Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BLESABEE

JAK SPRÁVNĚ CHOVAT A PEČOVAT O ZDRAVÉ VČELY

HELENA PROKOVÁ •WOLFGANG WIMMER•PAVEL FIĽO

ROMAN SLAVÍK•RÓBERT CHLEBO•JURAJ TOPORČÁK

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Podpora Európskej komisie na výrobu tejto publikácie nepredstavuje súhlas s obsahom, ktorý odráža len názory autorov, a Komisia nemôže byť zodpovedná za prípadné použitie informácií, ktoré sú v nej obsiahnuté.

PŘEDMLUVA

V posledních letech celosvětově pozorujeme vysoké ztráty včelstev, které jsou jednou z nejdiskutovanějších témat. Od sezóny 2006/2007 se zimní úhyny dostali na úroveň 30%, v některých regionech až na 90%. Výrazný pokles počtu včelstev má přímou souvislost s intenzifikací zemědělství, nadměrně používanými nebezpečnými chemickými látkami, ztrátou kvalitní a dostupné výživy včel a vody, častějšími extrémy v počasí, jakož i rychlejším šířením původních ale i exotických včelích chorob a škůdců.

Region Střední Evropy byl velmi bohatý nejen na přírodní krásy, ale i na množství různorodé včelí pastvy nesmírné hodnoty. Historicky se v těchto zemích včelařství velmi dynamicky rozvíjelo a to i díky velmi intenzivní spolupráci včelařských mistrů už v období Rakousko-Uherska. Cílem spolupráce bylo jak nejlépe využít zdroje včelí pastvy a včelařství zintenzivnit, včelařskou praxe zjednodušit a zlehčit a podnikavost včelařů zaktivizovat. To vše se dá dosáhnout pouze za předpokladu zachování, resp. zvyšování biodiverzity v zemi, na které jsou včely závislé, aby nedošlo k újmě na jejich životních potřebách. Je zřejmé, že v zhoršujícím se životním prostředí včel se nemůže dařit včelám ani včelařům. Je proto nezbytné rozvíjet spolupráci mezi zeměmi a jejími jednotlivými aktéry, aby škody způsobené v životním prostředí více nevznikaly a životní potřeby včel se výrazně zlepšily. Pokud chceme zvýšit šanci včel na přežití, musíme znát jejich potřeby a zlepšit jejich zdravotní stav. K tomu je třeba: **1 -** Minimalizovat množství a druh přítomných jedů v úlu a v jeho okolí. **2** - Přestat chemicky ošetřovat včelstva napadené roztoči Varroa destructor. **3 -** Zajistit včelám stálý přísun kvalitní vody, nektaru a pylu od jara do pozdního podzimu.

Tento cíl měli na mysli autoři této příručky. Nejde o praktickou příručku včelaření, ani o zachycení všech včelařských prací. Naší snahou je v první části příručky pojmenovat stresové faktory, které působí na včely, protože ne všichni aktéři ve společnosti, včetně začátečníků a pokročilých včelařů jsou si vědomi rozsahu negativních vlivů, kterým jsou včely vystaveny. V druhé části příručky chceme poukázat zejména na způsoby, jak postupně vyloučit pro včely nebezpečné včelařské praktiky a postupy. Do jaké míry se nám to podařilo splnit, to už necháváme na posouzení včelařské veřejnosti.

Helena Proková

SPOLUAUTORKA, BRATISLAVA 2019

GARANTI

Dr. Helena Proková

SLOVENSKO

Koordinátorka mezinárodní sítě včelařů využívajících hypertermie ve včelaření, lektorka včelařství na FVES v Uherském Hradišti, aktivní včelařka, koordinátorka mezinárodní vzdělávací platformy BLESABEE.

Ing. Pavel Fiľo

SLOVENSKO

Ředitel Střední odborné školy se zaměřením na včelařství, člen výkonného výboru SZV, lektor včelařství, národní koordinátor mezinárodní neziskové organizace mladých včelařů (IMYB), profesionální včelař.

Doc. Ing. Róbert Chlebo, PhD.

SLOVENSKO

Pedagogický a výzkumný pracovník na Slovesnké zemědělské univerzitě v Nitře v specializaci včelařství. Místopředseda SZV pro oblast zahraničních vztahů, koordinátor evropské monitorovací skupiny úhynů včelstev COLOSS za SR a člen Expertní skupiny EIP-AGRIpri Evropské komisi pro trvale udržitelné včelařství. Aktivní včelař.

Dr. Juraj Toporčák

SLOVENSKO

Pedagogický a výzkumný pracovník na Univerzitě veterinární medicíny a farmacie v Košicích, hostující vysokoškolský pedagog na zahraničních evropských univerzitách a odborných školách.

Dr. Roman Slavík

ČESKÁ REPUBLIKA

Chemický inženýr, specialista na kvalitu životního prostředí a environmentální technologie, vysokoškolský pedagog na FVES v Uherském Hradišti, předseda Českého svazu včelařů, z.s., OO Zlín a aktivní včelař.

Ing. Jiří Kalenda

ČESKÁ REPUBLIKA

Předseda ČSV ZE Zlín, člen výboru a ozdravný referent Český svaz včelařů, z.s., OO Zlín, přednášející odborník ČSV, z.s., organizátor mládežnické včelařské soutěže Zlatá včela a celonárodní akce včelařský akademie ve Zlíně.

Prof. Wolfgang Wimmer

RAKOUSKO

Včelařský odborník, vynálezce přístroje Varroa Controller, profesor na Technické univerzitě ve Vídni, konzultant a konateteľ společnosti EcoDesign Company GmbH, aktivní včelař, držitel tří zlatých medailí za suché medové víno medu & Wolfgang.

Ing. Daniel Pfeifenberger

RAKOUSKO

Profesionální včelař, včelařský odborník, spolumajitel a včelmajster centra Biennhof v Salcburku, držitel zlaté medaile World Spirit Award 2018 za vlastní produkt GIEN BIEN.

Kurt Tratsch

RAKOUSKO

Profesionální včelař, přednášející odborník na včelařské odborné škole Warth v Dolním Rakousku. V letech 2002 - 2003 byl včelmajstrom na včelí veľkofarme v Chile. V současnosti hospodaří s téměř 300 včelstvy, spolu s manželkou Renate Tratsch mají chovnou stanici matek.

I. FAKTORY OHROŽUJÍCÍ ŽIVOT VČEL

VČELY JSOU VYSTAVENY ROSTOUCÍMU TLAKU ZNEČIŠTĚNÍM ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. KTERÉ VČELÍ PRODUKTY JSOU NEJVÍCE KONTAMINOVANÉ PESTICIDY A JAK DOCHÁZÍ K JEJICH AKUMULACI A VZÁJEMNÉ INTERAKCI? JE VOSK Z ODVÍČKOVANÝCH MEDOVÝCH PLÁSTECH VHODNÝ PRO VÝROBU MEDZISTIEK? MŮŽE MÍT EXPOZICE VŮČI AKARICID NEGATIVNÍ ÚČINEK NA SCHOPNOST VČEL ODOLÁVAT VIROVÝM INFEKCÍM? TO JE POUZE ZLOMEK Z DŮLEŽITÝCH OTÁZEK, KTERÉ JSME POLOŽILI VÝZKUMNÍK A ZÁROVEŇ VČELAŘ, Dr. Roman Slavík.

OBSAH

1. Obecné externí stresové faktory v životním prostředí včel 10
1.1. Globální zmeny v životním prostředí včel 12
1.1.1. Změny biodivezite pěstovaných plodin a ve výživových hodnotách pylu 14
1.1.2. Vliv klimatických změn na včelstvo 17
1.1.3. Vliv globálního obchodu s rostlinami a hrozby způsobené šířením invazivních druhů. 18
1.1.4. Dostupnost včelí pastvy a vody 21
1.1.5. Význam druhové pestrosti kvetoucích rostlin 25
1.1.6. Dostupnost a kvalita vodních zdrojů 29
1.1.7. Znečištění životního prostředí zemědělskými, lesnickými a zahrádkářskými činnostmi 31
1.2. Stanoviště a poloha umiestnení úlů 34
1.2.1. Přímé a nepřímé otravy včel chemikáliemi poškozujícími včelstvo 36
1.2.2. Geologicky podmíněný výskyt škodlivých látek 39
1.2.3. Přítomnost nechemických látek a rušivých vlyvů na včelstvo 41
1.3. znečištění ovzduší 43
1.3.1. Prach a aerosoly 45
1.3.2. Malé prachové častice 47
2. Interné stresové faktory 49
2.1. Chyby při chovu včel 51
2.2. Vlyv chemických látek uvnitř úlu 53
2.2.1. Chemikálie používané proti včelím nemocem a parazitům 55
2.2.2. Škodliviny v nektaru, pylu a propolisu 57
2.2.3. Kontaminanty v koloběhu včelího vosku 58
2.2.4. Kvalita podávaného krmiva 61
2.2.5. Účinky stresových faktorů na včelí matky 63
2.3. Chemikálie a materiály používané na výrobu a údržbu úlů a rámků 65
2.3.1. Přírodní nebo syntetické materiály 67
2.3.2. Nátěry a ochrana dřeva 69
2.3.3. Chemické látky používané při dezinfekci a údržbě 71
2.4. Chemicky podmíněné změny v mikrobiomu včelstva 73
3. BIOLOGIE ROZTOČE VARROA DESTRUCTOR A NECHEMICKÉ ZPŮSOBY JEHO TLUMENÍ 80
3.1. Vývoj roztoče Varroa destructor a včely medonosné 81
3.2. Vývoj populace roztoče Varroa destructor vzhledem k populační křivce včelstva 84

3.3. Význam tukového tělesa pro vývoj a fungování včely ... 86
3.4. Složení potravy při vývoji včelích kast a její význam pro parazitování roztočů Varroa destructor ... 89
3.5. Potomstvo roztoče Varroa destructor ... 91
3.6. Růst populace roztoče Varroa d. během sezóny ... 92
3.7. Rychlost reprodukce roztočovVarroa d. ve včelstvu ... 93
3.8. Škody způsobené roztoči Varroa d. na včelách a včelstvu ... 94
3.9. Včelí viry prenášanéroztočmi Varroa d. ... 96
3.10. Monitorování prirodzenéhodenného spádu roztočových výpočet celkové populace roztočů ve včelstvu ... 98
3.11. Interpretace výsledků monitoringu v závislosti na vývoji populace včelstva ... 100
3.12. Monitorování roztočů prisatýchna včelách, výpočet mierynapadnutia a kritické hodnoty 102
3.13. Interpretace výsledků monitorování vzhledem k vývoji populace včel ... 104
3.14. Faktory ovlivňující rozhodování o ošetřování proti roztoči ... 105
4. Biotechnické metody ... 106
4.1. Vyřezávání trubčího plodu ... 107
4.2. Omezení plodování matky pomocí duplexního rámkového izolátoru ... 109
4.3. Kompletní odebrání zavíčkovaného plodu – přeleták ... 112
4.4. Plodová přestávka — klíckování matky ... 114
4.5. Tvorba nových včelstievodoberaním zavíčkovaného plodu ... 115
4.6. Sezónní zásahy vybraných biotechnologických metod na jaře, v létě a na podzim ... 117
5. Tepelné ošetřování zavíčkovaného plodu ... 119
5.1. Principy fungování hypertermie ... 120
5.2. Technické požadavky pro úspěšné ošetřování pomocí hypertermie ... 121
5.3. Obecné požadavky pro úspěšné ošetřování pomocí hypertermie ... 122
5.4. Využití hypertermie ve včelařské praxi — krok za krokem ... 123
5.5. Využití hypertermie během včelařské sezóny a podle diagnostických výsledků ... 124
5.5.1. Příprava na jarní ošetření ... 125
5.5.2. Jarní ošetření ... 126
5.5.3. Příprava na letní ošetrení ... 127
5.5.4. TEPELNÉ OŠETŘOVÁNÍ zavíčkovaného PLODU ... 128
5.5.5. Podzimní ošetření ... 129
5.5.6. Celoroční plán tepelného ošetřování proti roztočům ... 130
5.6. TLUMENÍ roztočů přisátých na DOSPĚLých včelách ... 131

5.6.1. Extra jemným práškovým cukrem ... 131
5.6.2. Kyselinou mléčnou $C_3H_6O_3$ ... 133
5.6.3. Kyselinou šťavelovou $C_2H_2O_4$ ... 134
6. CHOV VČELÍCH MATEK A GENETIKA ... 138
6.1. Význam chovu matek přizpůsobených místnímu životnímu prostředí ... 138
6.2. Selekce matek na odolnost vůči chorobám ... 139
6.3. Význam selekce matek v kontextu úhynů včelstev a terapeutického ošetřování včelstev 140
6.4. Opatření proti selhávání včelích matek a jejich častějšímu nahrazování z důvodu nedostatečné kvality spermií trubců ... 142
7. ZPŮSOBY PÉČE O VČELSTVA ... 143
7.1. Úloha různých úlů systémů a jejich vliv na rozvoj včelstva ... 144
7.1.1. Typy úlových systémů — I. část ... 145
7.1.2. Typy úlových systémů - II. část ... 146
7.1.3. Různá úlová dna ... 147
7.1.4. Vnitřní víko a jeho využití ... 148
7.2. VLYV POČASÍ A ZDROJŮ NEKTARU NA VÝVOJ VČELSTVA ... 149
7.2.1. Podmínky úspěšného přezimování včelstva ... 149
7.2.2. Po prvním jarním přeletu ... 150
7.2.3. Slabší včelstva na jaře ... 151
7.2.4. Rozvoj včelstev po kvetení ovocných stromů a protirojové opatření ... 152
7.2.5. Chov včelstev po letním slunovratu ... 153
7.3. Kritéria výběru vhodného stanoviště pro včelstvo ... 154
7.3.1. Poloha úlů ... 155
8. DRUH A KVALITA VČELÍ PASTVY ... 156
8.1. Vlyv výživy na přezimování včel ... 156
8.2. Bezpečná cesta přikrmování v létě bez ovlivnění kvality medu ... 157
8.3. Rizika spojená s krmením včel různými druhy krmiv ... 158
8.4. Strategie zimního krmení ... 159
8.5. Vliv nedostatečných zimních zásob ... 161
8.6. Prevence před melecitózním medem v zimních zásobách a jeho vliv na jarní rozvoj včelstva 162
8.7. Význam vody a optimální relativní vlhkosti pro vývoj včelstva ... 163
9. UZAVŘENÝ KOLOBĚH VČELÍHO VOSKU ... 164
9.1. Výroba a sběr vosku ... 164
9.2. Výroba vlastních mezistěn ... 165

10. PROSPĚŠNÉ SYMBIOTICKÉ ORGANIZMY 166
10.1. Prospěšné střevní mikroorganismy a jejich vliv na zdraví včel 166
10.2. Symbiotické makroorganizmy v úlovém prostředí 167
11. PROPOLIS 168
11.1. Úloha propolisu jako přirozené bariéry proti patogenům 168
11.2. Vliv stavby a výběr materiálů na množství propolisu v ulovém prostředí 169
12. PRAKTICKÝ KALENDÁŘ VČELAŘE 172

1. Obecné externí stresové faktory v životním prostředí včel

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

Pro ekologický chov včel je potřebná země s různorodou pastvou po celý včelařský rok. Používání prostředků, které nejsou určeny pro ekologické zemědělství, představuje riziko ovlivňování kvality života včel a kvality včelích produktů (přípravky na ochranu rostlin, hnojiva a pomocné půdní látky, ekologické krmné suroviny, produkty pro účely čištění a dezinfekce budov a zařízení používaných pro rostlinnou výrobu).

Úlet aplikovaných chemických prostředků může pro ekologický chov včel představovat významné riziko přítomnosti chemických látek v pylu, nektaru nebo vodě přinášenými včelami do úlu.

V posledních letech jsou ztráty včelstev jednou z nejdiskutovanějších témat a mají přímou souvislost s intenzifikací zemědělství, chorobami a změnami v zemi, kde včely žijí. V následující kapitole si přiblížíme základní rozdělení externích faktorů, které ovlivňují zdravotní stav včelstva.

V průběhu posledních několika let v určitých částech světa nastala krize v opylování v důsledku poklesu včelstev, z důvodu rozvoje nemocí v kombinaci s nárůstem ploch potřebných pro opylování včelami. Šíření nemocí často souvisí s několika stresovými faktory, které ovlivňují zdraví včel. (Abrol 2013, Capri, Higes et al. 2013, Reuber 2015).

Tlaky (stresory) mají původ převážně v přírodě a mohou být rozděleny do čtyř obecných skupin: fyzikální, chemické, biologické a výživové. Fyzikální tlak zahrnuje převážně environmentální změny (např. změny klimatu, poškození přirozeného prostředí, zánik (úbytek) / přítomnosti invazivních druhů, změnami fází kvetení rostlin nebo elektromagnetickým či světelným smogem), zatímco chemický tlak především zahrnuje sloučeniny antropogenního původu (např. farmaření, městské / průmyslové / těžební aktivity, znečišťování vzduchu, nadměrné používání pesticidů při včelaření nebo zahradničení atd.) stejně jako přirozeně se vyskytující znečišťovateli.

Biologický tlak představují nákazy včel a exotické včelí nemoci. Výživové tlaky zahrnují změny ve výživě včel (např. bílkoviny, tuky, sacharidy, vitamíny a minerální látky). Množství a / nebo kvalita příjmu biologických, chemických a fyzikálních látek potravou stejně jako vystavení dalším zdrojem závisejí na kvalitě životního prostředí a biodiverzitě. oba biologické a výživové stresory mohou být obměňované environmentálními změnami a / nebo lidskými aktivitami (např. nárůst včelích nákaz a nemocí způsobených změnami klimatu a světovým obchodem s živočichy; výživa včel je spojena s dostupností zdrojů v zemi a praktikami chovu včel).

Dělnice mohou být kontaminovány prostřednictvím konzumovaného nektaru a / nebo pylu kontaminovaného chemickými postřiky. Kromě frekvence a rychlosti aplikací postřiků, význam a rozsah kontaminace závisí značně na počtu faktorů, jako jsou typ nebezpečných látek, počasí při aplikaci, skladba země, čas aplikace jako i druh ošetřované plodiny. navíc, převažující plodina v zemi představuje důležitý zdroj pylu a nektaru pro včely.

Stejně tak aplikace nebezpečných látek na neatraktivní plodiny nebo na plodiny v neatraktivním stádiu (např. po odkvětu), může způsobit růst perzistentních reziduí v půdním prostředí a tato rezidua mohou být přijímány kořeny atraktivních plodin v době květu. Neobdělávané plochy mohou být nepřímo kontaminované částí kapalného postřiku unášeného pryč a uložením na vegetační plochy okrajových nebo sousedících plodin. Podobně, prachové částice z pevných přípravků, zahrnujících přípravky používané k ošetření semen, mohou být uložené v neobdělávaných plochách.

LITERATURA

Gill, R. J., Ramos-Rodriguez, O. & Raine, N. E. Combined pesticide exposure severely affects individual- and colony-level trans in bees. Nature 491, 105–108 (2012).

Rortais, A., G. et al. (2017). "Risk assessment of pesticides and other stressors in bees: Principles, data gaps and perspectives from the European Food Safety Authority." Science of the Total Environment 587: 524-537.

Boily, M., P. Aras and C. Jumarie (2017). "Foraging in maize field areas: A risky business?" Science of the Total Environment 601: 1522-1532.

Potts, S. G., et al. (2010). "Global pollinator declines: trends, impacts and drivers." Trends in Ecology & Evolution 25(6): 345-353.

Abrol, D. P. (2013). Beekeeping : A Compressive Guide To Bees And Beekeeping, SCIENTIFIC PUBLISHER (IND.)

Capri, E., M. Higes, K. Kasiotis, K. Machera, A. Marchis and T. Steeger (2013). Bee health in Europe - Facts & figures 2013. Brussels, OPERA Research Center.

Reuber, B. (2015). 21st Century Homestead: Beekeeping, Lulu.com.

1.1. Globální zmeny v životním prostředí včel

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

Globální změna klimatu ovlivňuje životní prostředí, ve kterém se pohybují včely a ty se této změně nedokáží dostatečně přizpůsobit. Vliv globálních změn se může projevit na činnosti opylovačů. Bez asistence člověka u včelstev dochází častěji k úhynům.

Ačkoliv včely existují na naší planetě již 150 milionů let, v posledních desetiletích prováděny lidské zásahy do ekosystému zapříčinily, že včela medonosná evropského typu již nedokáže v přírodě sama přežít. Podívejme se společně na hlavní externí faktory, které ovlivňují život včel.

Pokles včelstev zaznamenáváme od poloviny 60. let 20. století v Evropě, avšak k jeho zrychlení dochází od roku 1998. Od roku 2004 úhyny včelstev v severní Americe zanechali na kontinentu jen několik méně významných opylovačů než kdykoliv předtím, během posledních 50 let. od sezóny 2006/2007, včelaři po celém světě začali hlásit zimní ztráty včelstev v rozsahu 30 až 90%. Dělnice jednoduše opustí úl, včetně "napohled" zdravé včelí královny a zanechávají zásoby v úlu. Vědci stále zkoumají různé možné příčiny, včetně účinků pesticidů a šířících se chorob. jak spolučiniteľ přispívající k stresu včelstev je změna životního prostředí způsobená klimatickými změnami. Různé jiné faktory způsobují včelstvům obhospodařování člověkem jejich náchylnost na nákazy a nemoci, což vede k jejich značnému poklesu nebo úhynu. (VanEngelsdorp and Meixner 2010)

V současné době byly zjištěny tyto faktory, které společně přispívají k úhynem včel:

FAKTORY

Změny v zemi, venkovských i městských oblastech, degradace a roztříštěnost přirozeného prostředí včel.

Biologické změny nebo ztráta kvetoucích druhů rostlin, které poskytují včelám pastvu.

Nadměrné používání chemikálií na ochranu rostlin, zahrnujících tzv. systémové insekticidy, které pronikají dovnitř rostlin během jejich růstu a poté se dostávají prostřednictvím nektaru a pylu až do potravinového řetězce včel, které nektar a pyl konzumují.

Konstantní přítomnost parazitů, chorob a invazivních druhů škůdců, zejména roztoče Varroa destructor.

Zvyšování průměrné roční teploty a znečištění ovzduší, vody a půdy.

Nesprávné a nadměrné používání chemických léčiv k ošetřování včel proti roztočům Varroa destructor.

Z tohoto pohledu, nejsou včely schopny si dostatečně zajistit své životní optimum, aby se mohly přizpůsobit změnám klimatu způsobeným člověkem a zvládnout tak tlak, který působí na celé včelstvo. Pokud adaptace na změněné podmínky včel nebude dostatečně rychlá, dojde k selhání opylovačů činnosti volně žijících a komerčně pěstovaných kvetoucích rostlin.

LITERATURA

Desneux, N., Decourtye, A., Delpuech, J.M., 2007. The sublethal effects of pesticides on beneficial arthropods. Annu. Rev. Entomol. 52, 81–106.

vanEngelsdorp, D. and M. D. Meixner (2010). "A historical review of managed honey bee populations in Europe and the United States and the factors that may affect them." Journal of Invertebrate Pathology 103: S80-S95.

1.1.1. Změny biodivezite pěstovaných plodin a ve výživových hodnotách pylu

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

Včely v ekologickém chovu mají být umísťovány do prostředí s vyšší biodiverzitou, ve kterém je dostatek pylu a nektaru během celé včelařské sezóny.

Kvalita pylu závisí na lokálních podmínkách prostředí, kde rostou kvetoucí rostliny, které významně ovlivňují rozvoj včelstva.

Péče o rostliny v systému ekologického hospodaření musí být prováděna přiměřeným množstvím schválených prostředků tak, aby nebyly překročeny jejich povolené limity v prostředí.

Různorodost výživy, kterou získávají včely během fenologického roku ze současného životního prostředí, je v některých oblastech nedostatečná, nebo se vlivem klimatických změn zda zaváděním nových kultivarů zcela změnila. V následující části se zaměříme na vliv klimatických změn na hmyzomilné rostliny a dopady tohoto vlivu na včely.

Vitální a zdravé včely žijí v prostředí, kde sbírají nektar z rozličných kvetoucích rostlin nebo medovici z různých jehličnatých stromů a ukládají je do plástů v úlu. Zatímco v člověkem měnící se zemi se během minulých desetiletí zmenšovaly zdroje včelí pastvy, stále přetrvává narušení dostupnosti včelí pastvy během sezóny, což přispívá k následným vysokým ztrátám na přezimovaných včelstvech. I kdyby byly vytvářeny nové louky ke zlepšení biodiverzity, a i kdyby byly dostupné sazenice a semena rostlin, které jsou vhodné pro opylovače, je toho stále málo známého o vlivu klimatických změn na průběh fenologie rostlin (Gonzalez-Varo, Biesmeijer et al. 2013, Hicks, Ouvrard et al. 2016).

Kvalita pylu závisí na podmínkách růstu, které jsou specifické pro každou hmyzomilnú rostlinu navštěvovanou včelami. Tyto fenologické podmínky se v současnosti posouvají a jsou pozorovány změny v době květu, jeho délce a frekvenci. Avšak tyto změny se projevují i v hloubce rostlin samotných.Rrostliny rostoucí v nepříznivých podmínkách produkují méně nektaru nebo nektar bez cukerných složek, pyl s jinými typy aminokyselin, nebo rostliny zůstávají v dormantních stavu v půdě během dlouhého období před klíčením. Opylovači reagují na tyto změny různým způsobem: od navštěvování méně atraktivních rostlin až po posun vývojových stádií včelstva.

Jako příklad můžeme použít venkovskou krajinu s extenzivním zemědělstvím a porovnat ji s urbanizovaným prostředím s vysokým podílem průmyslu. Ve venkovské krajině není často nabídka různorodá, pěstované plodiny nabízejí spíše monoflorálnu potravu pro včely. Stejně ochrana pěstovaných plodin je prováděna s vyšší úrovní účinných látek ve venkovských než v městských oblastech. Urbanizované oblasti poskytují častěji stabilnější množství různých rostlin kvetoucích během včelařské sezóny. V neposlední řadě, průměrná teplota v urbanizovaných oblastech nebo městech je většinou o dva stupně Celsia vyšší než na venkově.

Nastávající změny klimatu způsobily prostorový a časový nesoulad mezi opylovačů a rostlinami, které jim poskytují potravu, v důsledku stupňujícího se posunu v jejich distribuci a fenológii. Pro výchovu jedné jediné včelí larvy je potřebný pyl z 20 různých druhů a několika tisíc květin, a 120 kg nektaru a 20 kg pylu ročně nasbírá jedno včelstvo v mírném podnebí Evropy. Vědci zjistili (Requier, Odoux et al. 2017), že změny ve fenológii mohou být považovány za příčinu nedostatku pylu a s tím souvisejícími ztrátami včelstev.

Snížení zdrojů pylu může vést k brzkému zanechání krmení plodu, což může být spouštěcí mechanismus předčasného vývoje dlouhověkých zimních včel. Včelstva s předčasně vyvinutými zimními včelami, které se vyvinuly brzy, protože byl nedostatek pylu, přežijí zimu s menší pravděpodobností než ty včelstva, kde se zimní včely vyvinuli později na podzim. Proto byly vypracovány strategie, kterými by se dalo vyhnout vysokým ztrátám v oblastech s intenzivním zemědělstvím.

STRATEGIE

Omezení nebo úplné vynechání vytáčení medu na jaře.

Sledování včelstev s cílem včas zachytit první signály selhávání včelstva.

Zvyšování množství květů dostupných přes tzv. systém rozumně hospodařící země.

Další problém představuje výskyt geneticky modifikovaných organismů (GMO) v životním prostředí. GMO plodiny s insekticidními vlastnostmi mohou mít negativní, například sub-letální, vliv na včely, který ještě nebyl dosud zcela potvrzen ani vyvrácen (Boil, Aras et al. 2017).

LITERATURA

Boily, M., P. Aras and C. Jumarie (2017). "Foraging in maize field areas: A risky business?" Science of the Total Environment 601: 1522-1532.

Gonzalez-Varo, J. P., J. C. Biesmeijer, R. Bommarco, S. G. Potts, O. Schweiger, H. G. Smith, I. Steffan-Dewenter, H. Szentgyorgyi, M. Woyciechowski and M. Vila (2013). "Combined effects of global change pressures on animal-mediated pollination." Trends in Ecology & Evolution 28(9): 524-530.

Hicks, D. M., P. Ouvrard, K. C. R. Baldock, M. Baude, M. A. Goddard, W. E. Kunin, N. Mitschunas, J. Memmott, H. Morse, M. Nikolitsi, L. M. Osgathorpe, S. G. Potts, K. M. Robertson, A. V. Scott, F. Sinclair, D. B. Westbury and G. N. Stone (2016). "Food for Pollinators: Quantifying the Nectar and Pollen Resources of Urban Flower Meadows." PLOS ONE 11(6): e0158117.

Requier, F., J. F. Odoux, M. Henry and V. Bretagnolle (2017). "The carry-over effects of pollen shortage decrease the survival of honeybee colonies in farmlands." Journal of Applied Ecology 54(4): 1161-1170.

1.1.2. Vliv klimatických změn na včelstvo

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

V ekologickém chovu včel je kladen důraz na podmínky prostředí chovu včel i na jejich celkovou harmonii.

Klimatické změny ovlivňují celkový rozvoj, jakož i zatížení včelstva různými patogeny.

Posun klimatických pásem vede ke změnám v plodovaní. V některých oblastech je plod přítomen ve včelstvu po celý rok.

Mikroklimatické podmínky v okolí Včelnice vždy ovlivňují rozvoj včelstva i snůškové podmínky. Jak mohou změny globálních klimatických podmínek ovlivňovat mikroklima a s tím spojený výskyt nemocí nebo potravu pro včely se dozvíme v této části.

Podnebí má velký vliv na celkovou harmonii a rozvoj včelstva. Delší období chladu a deště nebo horka byly považovány za viníky náhlých, neočekávaných úhynů včelstev v minulosti. Místní povětrnostní podmínky mohou mít přímý vliv na produktivitu včelstva. Například, vyšší teplota prostředí vede ke zvýšení produktivity včelstva, protože snižuje metabolické požadavky dělnic, které sbírají potravu mimo úlu. Zatímco dlouhé období chladu a deště mají neblahý vliv na produktivitu, protože včely létavky zůstávají v úlu.

Vliv počasí na produktivitu včelstva může být jak pozitivní, tak i negativní, ale současně je nepřímý. Např. vysoké teploty a dostatečné srážky jsou spojovány s rostoucí produkcí nektaru, která se zpětně promítá do zvyšující se produktivity včelstva. Naopak, nedostatek deště nebo déšť v nevhodný čas, může negativně působit na produktivitu včelstva. dlouhotrvající letní sucho a vytrvalé podzimní deště jsou považovány za příčinu špatného přezimování. Snižující se zásoby pylu na podzim se projevují časným ukončením plodovania, což vede k předčasnému vývoji dlouhověkých zimních včel. Včelstva se zimními včelami, které plodovali skoro z důvodu nedostatku pylu, budou mít menší šanci přežít zimu než ty včelstva, které plodovali později na podzim. (VanEngelsdorp and Meixner 2010)

Počasí může mít také vliv na zatížení včelstva patogeny. Například, teplota a vlhkost mají přímý vliv na množení populace roztočů Varroa destructor. Naproti tomu, chladné počasí může vést k podchlazení plodu, zvláště když množství dospělých včel ve včelstvu je malé (což je běžné na jaře). zatímco podchlazení může zabít nevyvinuté včely přímo, šíření se některých patogenů si právě vyžaduje přítomnost podchlazeného plodu (např. zvápenatění plodu houbou Ascosphaera apis).

Vzhledem k posunu podnebných pásem a rostoucí průměrné roční teplotě, podmínky v úlu vedou k celoročnímu plodovaniu. To je podobné tropickým oblastem, kde jsou vyšší průměrné teploty a květinové zdroje pastvy jsou dostupné během celého roku. V těchto oblastech plodovanie trvá po celý rok. Důsledkem toho rozmnožování, a tedy velikost populace parazitů, která se rozmnožuje na

nevyvinuté včelách, jak roztoč Varroa d., podstatně rychleji roste, jako v případě, kdyby plodovanie bylo přerušované. Z tohoto důvodu existuje jen několik oblastí na světě, kde v současných podmínkách mohou přežít včely bez zásahu člověka.

LITERATURA

VanEngelsdorp, D. and M. D. Meixner (2010). "A historical review of managed honey bee populations in Europe and the United States and the factors that may affect them." Journal of Invertebrate Pathology 103: S80-S95.

1.1.3. Vliv globálního obchodu s rostlinami a hrozby způsobené šířením invazivních druhů

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

Globalizace napomáhá k rozšiřování nepůvodních druhů, které mohou svojí přítomností narušit nebo přetvořit původní vztahy v ekosystému.

Pokud invazivní rostliny produkují dostatek pylu a nektaru, stávají se často důležitým zdrojem potravy pro včely nebo mohou vyplňovat snůškové mezery.

V případě většího rozšíření invazivních druhů nebezpečných pro včely, není dosud známo, jakým způsobem je možné účinně zajistit ochranu včelstev.

Globalizace a zkracování doby transportu zboží, zvířat i rostlin vede k nárůstu invaze některých biologických druhů. V této kapitole si přiblížíme, jaké jsou rizika výskytu nepůvodních druhů rostlin pro včely, ale také jaké mohou být benefity pro včely pokud je v daném prostředí nedostatek přirozené výživy pro včely.

Ačkoliv pouze malá část cizích druhů se stala invazivními, kvůli rychlé globalizaci v posledním desetiletí došlo k obrovskému nárůstu tempa biologické invaze. Velký problém nastává, když invazivní druhy konzumují nebo jinak fyzicky ovlivňují původní druhy, následně když invaze ovlivní interakce mezi původními druhy v ekosystému, například prostřednictvím konkurence biotických zdrojů, střídáním nebo konkurencí dostupnosti abiotických zdrojů nebo když invazivní druhy vytvoří neobvyklou funkci ekosystému. (Brown and Paxton 2009)

Změny, úbytek a fragmentace přirozeného prostředí, spojené s intenzifikací zemědělství zasluhují pozornost, protože představují hlavní nebezpečí nejen pro včely. Některé zavlečeny rostliny jsou často běžné v prostředí bohatém na živiny a / nebo územích obhospodařovaných člověkem (Včetně urbanizovaných a zemědělských). Velké množství cizích rostlin bylo zavlečených jako okrasných, například v Evropě a Austrálii, což poskytuje nápadné, do očí bijící květiny, které také mohou být

přitažlivé pro různé živočichy. Kromě toho, mnoho invazních rostlin může zaplnit fenologické mezery nebo nedostatek zdrojů květin pro včely a rozšířit jejich období shánění potravy. Výsledkem tak může být, že invazivní nepůvodní druhy rostlin mohou mít potenciál ovlivnit nejen chování včel při shánění potravy, ale také mohou ovlivnit prožívání včelstev, velikost jejich populace a distribuci včel, strukturu včelstva jakož i celou síť opylovačů. Z jiného pohledu, některé cizí rostliny poskytují květiny, které jsou vhodné pro opylování živočichy ení včelami, čímnemusí byťdostupný nektar a / nebo pyl pro včely. (Kluser, Neumann et al. 2010)

V oblasti výživových hodnot cizokrajných rostlin pro včely nebyl zatím prováděn dostatečný výzkum. množství pylu a nektaru produkovaného jakoukoliv rostlinou je ovlivněno dostupností živin v přirozeném prostředí, jejich alokací v rostlinách, způsobem opylování, který je závislý na typu rostliny, ke kterému rostlina patří. Četné studie kvantifikovány kvantitu a kvalitu nektaru (z pohledu obsahu cukerných složek) u velké části rostlin, avšak pyl je hlavní složkou poskytující hlavně výživné složky potravy včel. V rámci různých rostlin jsou v jejich pylu obsažené různé aminokyseliny v rozdílných množstvích, což ovlivňuje vyhledávání pylu včelami. Pokud invazivní rostliny produkují dostatek kvalitního nektaru a pylu, mohou se stát částečně důležitým zdrojem potravy pro včely, například v zemědělském prostředí bez dostatku zdrojů potravy. Na druhé straně, invazivní rostliny mohou mít opačný účinek, pokud neposkytují patřičnou odměnu včelám, ale mohou je poškozovat. Například, nektar a pyl cizokrajného druhu Rhododendron ponticum obsahuje Grayan toxiny, které může způsobovat i otravu pro lidi.

Z pohledu včel, invazivní druhy hmyzu a včely mohou být konkurencí při hledání potravy, pokud (1) se podstatně překrývají jejich zkušenosti s navštěvovanými květy, (2) jsou omezené zdroje potravy a (3) je snižována přeměna množství získávaných zdrojů spojena se zhoršením kondice méně konkurenceschopného druhu nebo obou konkurujících druhů (Obvykle se projevuje jako redukce plodnosti, přežití a velikosti populace). Jednou z největších hrozeb, spojených s invazivními druhy, je rozšíření cizokrajných chorob a parazitů.

Některé z invazivních druhů mohou poskytovat benefit (jako ekonomický, tak environmentální v důsledku zvýšení opylujících možností), ale jiné naopak mohou mít negativní dopad na včely (např. rozšíření Vespa velutina, Aethina tumida). Vlivy přítomnosti invazivních druhů na včely mohou být různé a také nepředvídatelné, v závislosti na podmínkách dané země. (Mooney and Cleland 2001, Genovese, Shine et al. 2004, Neumann and Ellis 2008, Stout and Morales 2009)

LIT E R AT U R A

Brown, M., J.F. and R. Paxton, J. (2009). "The conservation of bees: a global perspective." Apidologie 40(3): 410-416.

Genovesi, P., C. Shine and C. Europe (2004). European Strategy on Invasive Alien Species: Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention), Council of Europe Press.

Kluser, S., P. Neumann, M.-P. Chauzat, J. S. Pettis, P. Peduzzi, R. Witt, N. Fernandez and M. Theuri (2010). Global honey bee colony disorders and other threats to insect pollinators.

Mooney, H. A. and E. E. Cleland (2001). "The evolutionary impact of invasive species." Proceedings of the National Academy of Sciences 98(10): 5446-5451.

Neumann, P. and J. D. Ellis (2008). "The small hive beetle (Aethina tumida Murray, Coleoptera: Nitidulidae): distribution, biology and control of an invasive species." Journal of Apicultural Research 47(3): 181-183.

Stout, J., C. and C. Morales, L. (2009). "Ecological impacts of invasive alien species on bees." Apidologie 40(3): 388-409.

1.1.4. Dostupnost včelí pastvy a vody

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

Pro ekologický chov včel by se mělo stanoviště nacházet v místech s vyšší biodiverzitou (výživností) země a dostatkem různorodé potravy pro včely během roku.

Doporučuje se obnovit v praxi střídání plodin a pro ekologickou výrobu používat osivo z ekologické produkce.

Je důležité předejít kontaminaci pylových zásob nadlimitními koncentracemi pesticidů používaných v zemědělství a při léčení včelstev, protože jejich přítomnost může vést ke zhoršení zdravotního stavu včelstev.

Život včelstva a jeho přežití závisí na biodiverzitě v okolním prostředí, zejména na dostupnosti zdrojů pylu a nektaru. Včely potřebují kvalitní potravu, aby úspěšně dokončili svůj larválních vývoj a přežili období zimy. Sacharidy potřebují z nektaru květin, aby si udržovali a regulovaly teplotu, krmení plodu a vyhledávání potravy a bílkoviny z pylu potřebují k růstu, stavbě plástů, na tvorbu mateří kašičky na výživu plodu, k zajištění různých životních funkcí v těle (imunitu, metabolismus živin a jiné), ale i na schopnost rozmnožovat se. Pokles sběru pylu je spojen s přímým poklesem plodovania, což má negativní vliv na velikost dospělé populace v pozdějším období a na nízké zásoby medu před nástupem zimy. Kromě toho, pokles pylové snášky negativně ovlivňuje zdraví a imunitu jednotlivých včel a včelstva jako celku, což vede k vyššímu tlaku ze strany roztočů Varroa d. ve včelstvech a vyšším sezónním a zimním ztrátám.

V současnosti existují období, kdy je nedostatek vhodného pylu nebo nektaru produkovaného rostlinami. Zjednodušená praxe při střídání plodin v zemědělských oblastech omezuje různorodost plodin nebo dochází ke spásání / sečení plodin ještě před jejich kvetením. Podobně i sucho může omezit kvetení a tím přístup k dostatečnému množství potravy pro včely. V závislosti na načasování a zabezpečení náhradních zdrojů včelí pastvy se bude včelstvo oslabovat a nemusí přežít zimu. Stejně jako i člověk, včela žije z rozmanité potravy. Čím více je dostupná rozmanitá potrava, tím odolnější jsou včely proti nákazám a chorobám.

<obrázek různorodá krajina>

INTENZIVNĚ OBDĚLÁVANÁ KRAJINA	7 DRUHŮ
PŘEVAHA MONOKULTURY	19 DRUHŮ
RŮZNORODÁ KRAJINA	30 DRUHŮ

Legenda

1 • Srnec obecný • Capreolus capreolus

2 • jezevec lesní • Meles Meles

3 • liška obecná • Vulpes vulpes

4 • VYDRA Říční • Lutry Lutry

5 • zajíc polní • Lepus europeus

6 • kuna skalní • MARTES Foin

7 • tchoře TMAVÝ • Mustela putorius

8 • Hermelín • lasice hranostaj • Mustela erminea

9 • křeček • CRICETINAE

10 • KRT podzemních • TALPA europaea

11 • MYŠ POLNÍ • MUS musculus

12 • BOCIAN BÍLÝ • Ciconia ciconia

13 • káně lesní • butenu butenu

14 • kalous ušatý • ASIO OTUS

15 • holuba hřivnáče • COLUMBA palumbus

16 • koroptev polní • perdix perdix

17 • křepelek polních • Coturnix coturnix

18 • SKOKAN ZELENÝ • PELOPHYLAX KL. esculentus

19 • ropucha obecná • BUFO BUFO

20 • užovka obojková • Natrix natrix

21 • ještěrka • Lacerta AGILIS

22 • Pstruh potoční • Salmo trutta Farias

23 • vranka obecná • Cottus Gobi

24 • Hadovka OBECNÉ • CALOPTERYX VIRGO

25 • VODNÍ brouci • HYDROPHILUS PICEUS

26 • střevlík • Carabus auratus

27 • chroust obecný • Melolontha Melolontha

28 • Babočka osikového • NYMPHALIS ANTIOPA

29 • čmeláčí polních • Bombus PASCUORUM

30 • rak říční • Astacus Astacus

Intenzivní využívání obdělávané země a rostoucí rozvoj monokultur snižuje různorodost přirozeného prostředí. Pokud květy poskytují nektar ve stejném období a po krátký čas, ve zbývajících měsících nastává pro živočichy období hladomoru. Včely jsou závislé na bohaté biodiverzitě přírodního prostředí, se širokou škálou kvetoucích rostlin v průběhu celého roku.

Kromě toho mohou být pylová zásoby kontaminovány různými druhy pesticidů, v souvislosti s postřikem plodin nebo ošetřením proti Varroa d. (Např. Rozkladné produkty amitrazu, kumafos, fluvalinát, chlorpyrifu nebo thymolu). Například vyšší koncentrace chlorpyrifu může hrát roli při snižování zdravotních indikátorů jako např. slabé plodovanie, špatné hospodaření s teplem a podobně (Meikle, Weiss et al. 2017). Pokud se pesticidy vyskytnou ve výživě, často to vede k dlouhodobějším vlivům na včely. Autoři (Baines, Wilton) přesně identifikovali extrémní toxicitu neonikotinoidů (clothianidinu a thiamethoxamu) na zimní generaci včel před rozvojem plodu na jaře. Toto je v současnosti nejvíce citlivé období vývinu včel. Chronické vystavování úrovním neonikotinoidov v reálných podmínkách ukazuje snížení schopnosti včel přezimovat.

LIT E R AT U R A

Baines, D., E. Wilton, A. Pawluk, M. de Gorter and N. Chomistek (2017). "Neonicotinoids act like endocrine disrupting chemicals in newly-emerged bees and winter bees." Scientific Reports 7(1): 10979.

Meikle, W. G., M. Weiss, P. W. Maes, W. Fitz, L. A. Snyder, T. Sheehan, B. M. Mott and K. E. Anderson (2017). "Internal hive temperature as a means of monitoring honey bee colony health in a migratory beekeeping operation before and during winter." Apidologie 48(5): 666-680.

Meikle, W. G., M. Weiss, P. W. Maes, W. Fitz, L. A. Snyder, T. Sheehan, B. M. Mott and K. E. Anderson (2017). "Internal hive temperature as a means of monitoring honey bee colony health in a migratory beekeeping operation before and during winter." Apidologie 48(5): 666-680.

vanEngelsdorp, D. and M. D. Meixner (2010). "A historical review of managed honey bee populations in Europe and the United States and the factors that may affect them." Journal of Invertebrate Pathology 103: S80-S95.

1.1.5. Význam druhové pestrosti kvetoucích rostlin

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

Dostupnost a kvalita včelí pastvy se dramaticky změnila především za poslední půlstoletí v důsledku nástupu intenzivního zemědělství. Vydatné používání náhradních krmiv, jako jsou sacharózové nebo fruktózy sirupy, zda pylové náhražky ohrožují schopnost včel přirozeně se vyrovnat s pesticidy či chorobami.

Včelstva dostatečně zásobené přirozeně shromážděným pylem mají méně patogenů a lepší vyhlídky na přezimování ve srovnání se včelstva krmenými pylovými a nektarové náhražkami.

OBRÁZEK - AKTIVITA SBĚRU POTRAVY

95 % - Probíhá V OKRUHU 6 KM OD VČELSTVA

OBRÁZEK - DOLET OD ÚLU

12 km ←→ 600 m ←→ 2 km

MAXIMÁLNí ←→Nejběžnější LETOVÉ VZDÁLENOSTI

Produkty rostlin sbírány z okolního prostředí, jakož i z nich následně vytvářené produkty v žlázách včel mají zásadní význam v samoléčbě včelstev a přirozeném antibioticky působení těchto produktů proti patogenům a škůdcům ve včelstvách.Rozmanitosť druhů potravy pro včely závisí na hmyzomilných rostlinách a optimálních podmínkách jejich rozvoje. Podívejme se blíže na tento vztah mezi rostlinami a včelami z pohledu moderního intenzivního zemědělství a přibližme si jeho účinky na včely.

Současná fragmentace zemědělské krajiny způsobila snížení dostupnosti a druhové pestrosti kvetoucích rostlin, což se projevuje i v jejich nižší míře opylení a oplodnění.

Intenzivně zemědělsky krajina poskytuje včelám prostorově i časově izolovanou nadprodukci květů z plodin jako jsou řepka olejná nebo slunečnice. Jaký vliv mají takové monodieta na kondici včelstva není zcela jasné, výsledky navíc mohou být ovlivněny rezidui pesticidů v nektaru a pylu použitých na daných monokulturách.

V závislosti na dostupnosti včelí pastvy létavky jednoho včelstva mohou pokrýt oblast kolem 100 km2, 95% sklizňových aktivit včelstva probíhá v okruhu 6 km od včelstva, ačkoli za určitých podmínek doletí i dál. Za maximální dolet se považuje hranice 12 km od úlu, většina autorů však uvádí nejběžnější letové vzdálenosti v rozsahu 600 m až 2 km od úlu. Po odkvětu rozsáhlých monokultur nejsou obvykle v doletový vzdálenosti včelstev dostatečné zdroje potravy a včely je třeba přesouvat. Kočování se včelstva na větší vzdálenosti vystaví včely na několik hodin, příp. až dní, dalším

stresujícím faktorem, jako jsou vibrace, vysoké teploty a zvýšené hladiny oxidu uhličitého. Přesouvání včelstev mezi monokulturami vystavuje včelstva většímu riziku styku s pesticidy a patogeny, omezuje přístup k pestré pylové výživě, nutí létavky se opakovaně přizpůsobovat novému prostředí, což může přispívat ke zvýšené vnímavosti na nemoci.

Dostupnost pestré včelí pastvy ovlivňuje nejen na ziskovost včelařských provozů, ale i na zdravotní stav včelstev. Dočasný nedostatek včelí pastvy omezí nebo pozastaví pokládání vajíček matkou, což se následně projeví v menším množství vyběhnutí dělnic, nedostatkem pylu, mladušek na krmení plodu a sníženou letovou aktivitou. Nejčastěji se tyto snůškové mezery objevují v našich zeměpisných oblastech po odkvětu řepky a akátu v červnu a v červenci, kdy by měl rozvoj včelstva dosahovat maximum. Pokud trvají déle než 15 dní, pauza v plodovaní způsobí, že včelstvo nebude schopné dostatečně využít ani následnou dostupnou snůšku.

Dostupnost a kvalita včelí pastvy v globálním měřítku se dramaticky změnila především za poslední půlstoletí v důsledku nástupu intenzivního zemědělství. Jak příklady změn v zemědělství můžeme uvést nástup umělých hnojiv, které vytlačily z osevních postupů luštěniny, masivní používání herbicidů bránících růstu kvetoucích plevelů na polích a jejich okrajích, seč pícnin ještě před jejich rozkvětem za účelem zvýšení obsahu bílkovin, aplikace dusíkatých hnojiv na pastvinách podporujících růst trav na úkor kvetoucích rostlin apod.

Obsah bílkovin v pylu rozličných rostlin je velmi různorodý, pohybuje se od 2,5% v sušině (lilkovité - Solanaceae) až po 62% (některé prvosienkovité - Primulaceae), totéž se týká i cukernatosti nektaru z různých rostlinných druhů.

Látky obsažené v pylu, nektaru a propolisu (např. kyselina p-kumarová, pinocembrín, pinobanksín 5-methylether) zapínají detoxikační geny včely. Především kyselina p-kumarová se jeví nezbytnou při regulaci imunitních a detoxikačních procesů včel. Vydatné používání náhradních krmiv, jak jsou sacharózové nebo fruktózy sirupy či pylové náhražky ohrožují schopnost včel přirozeně se vyrovnat s pesticidy či chorobami. Včelstva dostatečně zásobené přirozeně sesbíraným pylem mají méně patogenů a lepší vyhlídky na přezimování ve srovnání se včelstva krmenými pylovými náhražkami. Obsah bílkovin v plastovém pylu je negativně korelován s vyšším zastoupením orné půdy v okolí Včelnice, naopak obsah bílkovin v pylu, jakož i množství přineseného nektaru zvyšuje, pokud jsou včelstva umístěny v prostředí kvetoucích luk a listnatých lesů. Nedostatek pylu během larválního vývoje se výrazně negativně projeví u dospělých jedinců.

VČELÍ PYL

Obsahuje 5 - 7 x více aminokyselin než hovězí maso, vajíčka nebo sýry.

Z mastných kyselin (obsahuje jejich 3 - 14%) jsou nejdůležitější kyselina linolová, linolenová, arachidonová - ty si lidský organismus nedokáže vyrobit sám.

Obsahuje až 27 anorganických prvků:

SODÍK, BOR, URAN, DRASLÍK, ZINEK, KŘEMÍK, NIKL, OLOVO, HLINÍK, TITAN, STŘÍBRO, MANGAN, VANAD, ARSEN, HOŘČÍK, CHROM, CÍN, MOLYBDEN, FOSFOR, MĚĎ, ZIRKON, STRONCIUM, VÁPNÍK, BERYLIUM, BARYUM, ŽELEZO

Dělnice, které byly vychované ve včelstvu trpícím nedostatkem pylu jsou menší, mají zkrácenou délku života, často hynou již po prvním dni stráveném sběrem potravy. Včely nedostatečně vyživované v larválním stádiu vykonávají méně orientačních tanců, s méně přesnou lokalizací zdroje potravy, ve srovnání s létavky, které byly vychované ve včelstvech s dostatečným přínosem pylu.

Produkty rostlin sbírány z okolního prostředí, jakož i z nich následně vytvářené produkty v žlázách včel mají zásadní význam v samoléčbě včelstev a přirozeném antibioticky působení těchto produktů proti patogenům a škůdcům ve včelstvech.

Expanze městských a příměstských oblastí má na životní prostředí podobné negativní účinky jako intenzifikace zemědělství. Negativní vliv trendů ve využívání půdy a její fragmentace se ještě zvýrazní očekávanými klimatickými změnami. Četnost hmyzích opylovačů jakož i četnost návštěv květů má směrem od města k venkovu stoupající gradient, paradoxně jsou však v zahrádkách a parcích i vysoce urbanizovaných oblastech lepší podmínky pro opylovače jako ve venkovské krajině s intenzivním zemědělstvím.

Vylepšování výživnosti okolí Včelnice je možné vysázením směsí kvetoucích nektárodajných rostlin, přičemž při sestavování směsí je třeba myslet na to, aby produkce nektaru a pylu byla vyrovnaná během celého dne i sezóny. Možnosti zlepšování včelí pastvy existují i v zastavěných oblastech, a to prostřednictvím kvetoucích soukromých, veřejných či komunitních zahrad, zelených střech, městských parků a lesoparků či hřbitovů (Matteson et al. 2013). Byl prokázán pozitivní vliv vytváření kvetoucích ostrovů a snížené frekvence sečení na komunity opylovačů v městské zástavbě.

Dlouhotrvající deštivé, horké nebo studené počasí negativně ovlivňuje kondici včelstev. Posuny v kvetení jednotlivých druhů rostlin jako důsledek změny klimatu vyvolává nárazové nektarové a pylové snůšky v krátkých časových obdobích, následované snůškovém mezerami, které mohou být pro včelstva ostatní opylovače rozhodující pro jejich následný úspěšný rozvoj. Jelikož rostliny a opylovače nemusí reagovat na změnu klimatu stejně, může docházet ke ztrátě přirozené synchronizace při opylování (Switanek et al. 2017).

V rakouských podmínkách zjistili, že teplejší a sušší průběh počasí v předchozím roce se projeví vyššími zimními uhyny včelstev, přičemž právě trend oteplování je výrazným znakem klimatických změn.

Rostliny reagují na oteplování sníženým nasazením květů, jakož i sníženou produkcí pylu a nektaru. U opylujícího hmyzu oteplování ovlivňuje snižování letové aktivity, snižování hmotnosti a délky života. Změna klimatu není spojena jen s oteplováním, předpokládá se také zvýšení extrémních povětrnostních jevů, jako jsou bouře, záplavy a suchá.

Vlivem klimatických změn bude snížena dostupnost vody ve střední Evropě, a to zejména na jihu. Více srážek bude v zimě, zejména na severu (20% a více), častěji budou zimní povodně. Vegetační období se sice prodlouží o 43- 84 dní, ale produkční potenciál plodin se má přitom do roku 2075 snížit

až o 47%. Úbytek včelí pastvy vyvolá zvýšenou potřebu kočování, čím se zároveň zvýší tlak na šíření chorob a škůdců, které si včely vzájemným zalétáváním přenášejí.

KLIMATICKÉ ZMĚNY DO ROKU 2075

-47 % - SNÍŽENÍ PRODUKCE POTENCIÁLU PLODIN

O 43 – 84 DNÍ - SE PRODLOUŽÍ VEGETAČNÍ OBDOBÍ

+ 20 % - ZVÝŠENÍ VÝSKYTU SRÁŽEK V ZIMĚ

LITERATURA

Matteson, K. C. -Grace, J. B. - Minor, E. S. 2013. Direct and indirect effects of land use on floral resources and flower-visiting insects across an urban landscape. In Oikos, vol. 122, pp. 682–694. DOI: 10.1111/j.1600-0706.2012.20229.x.

Switanek, M., – Crailsheim, K. - Truhetz, H. – Brodschneider, R. 2017. Modelling seasonal effects of temperature and precipitation on honey bee winter mortality in a temperate climate. In Science of The Total Environment, vol. 579, pp. 1581–1587. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2016.11.178.

1.1.6. Dostupnost a kvalita vodních zdrojů

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

Voda je sbírána včelami z různých zdrojů v zemi a obsahuje široké spektrum látek, které se v ní mohou rozpouštět.

Pro chov včel je důležité zajistit zdroje vody, které neobsahují škodlivé látky.

Kvalita vodního zdroje závisí na mikroklimatických podmínkách a využívání krajiny.

Neopomenutelnou součástí života včel je voda, kterou včely přinášejí do úlu. Její kvalita je dána v závislosti na látky, které obsahuje v různých formách. Blíže se podívejme na gutace vodu z rostlin, podzemní i povrchovou vodu a jak souvisí jejich kvalita s klimatickými a geologickými podmínkami.

Kromě pylu a nektaru, létavky sbírají vodu v zemi. Existují tři hlavní zdroje vody, které mohou včely potenciálně sbírat - gutační voda, voda z kaluží a povrchová voda. Všechny tyto zdroje vody mohou být také kontaminovány různými nebezpečnými látkami.

Gutační voda (kapky) může být zamořená pesticidy o velmi vysoké koncentraci, ale sběr a využití těchto kapek včelami je vysoce závislý na počtu biotických a abiotických faktorů. Frekvence a intenzita gutace je velmi variabilní u různých plodin. Z pohledu toxikologických efektů je gutačná tekutina významná, jako při akutních (pro létavky při sklizni gutačnej vody), tak při chronických (když je například gutačná voda využívána například pro rozpouštění medu) účincích.

Na druhé straně, sběr vody včelami z trvalých vodních zdrojů je častější a koncentrace pesticidů v této vodě je obvykle nízká. Avšak kvalita povrchové vody většinou závisí na klimatických podmínkách a antropogenních aktivit v blízkosti vodních toků, kde jsou umístěny včelstva. Jako důsledek klimatických změn, převážně v horkém létě dochází ke snižování vlhkosti půdy, a když přijde déšť, pak se voda do půdy neabsorbuje a zpravidla dochází k erozi. Při zvýšené erozi obsahuje voda více solí a agrochemikálií, které se usazují v stálých vodních zdrojích v zemi (jezerech a řekách), které navštěvují létavky. Když je voda nasbírána a dopravena dovnitř včelího úlu, pak uvnitř úlu může docházet ke zvyšování koncentrace nebezpečných látek a dochází k poklesu vitality včelstva.

LITERATURA

Rortais, A., G. et al. (2017). "Risk assessment of pesticides and other stressors in bees: Principles, data gaps and perspectives from the European Food Safety Authority." Science of the Total Environment 587: 524-537.

Boily, M., P. Aras and C. Jumarie (2017). "Foraging in maize field areas: A risky business?" Science of the Total Environment 601: 1522-1532.

Potts, S. G., et al. (2010). "Global pollinator declines: trends, impacts and drivers." Trends in Ecology & Evolution 25(6): 345-353. Breeze, T. D., et al. (2011). "Pollination services in the UK: How important

are honeybees?" Agriculture Ecosystems & Environment 142(3-4): 137-143.

1.1.7. Znečištění životního prostředí zemědělskými, lesnickými a zahrádkářskými činnostmi

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

Znečištění způsobené lidskými činnostmi velmi omezuje výběr vhodného stanoviště pro umístění včel, v jehož okolí by převážně měly být pěstovány ekologické plodiny nebo by se tam měla vyskytovat přirozená vegetace. Plodiny by měly být ošetřovány pouze metodami s nízkým ohrožením životního prostředí. Včelstva musí být dostatečně vzdálené od zdrojů, které by mohly způsobit kontaminaci včelích produktů nebo špatný zdravotní stav včel.

Pěstování zemědělských plodin vyžaduje různé podpůrné činnosti a materiály, tak aby byly dosaženy optimální výnosy. Tyto materiály jsou však složeny z látek, které představují riziko pro zdraví včel, protože se netransformují na neškodné produkty a dostávají se do koloběhu vody a potravinového řetězce včel. Při kterých činnostech vzniká vysoké riziko, kde dochází ke kontaminaci prostředí a o jaké typy látek se jedná, se dozvíme v následující části.

Zemědělství, lesnictví a zahradnické činnosti se skládají z mnoha aktivit zaměřených na růst rostlin, jako je obhospodařování půdy, zavlažování, hnojení, ochrana rostlin a sklizeň ovoce a zeleniny nebo těžba dřeva. Pro dosažení dobrých výnosů je třeba mít správnou kvalitu půdy a funkční půdní ekosystém. Je známo, že zdraví ekosystému a lidské zdraví jsou propojeny. (Schram-Bijkerk, Otte et al. 2018)

Potenciální zdravotní rizika identifikovány v zemědělství můžeme shrnout do následujících: (1) kontaminace plodin rostoucích na znečištěných půdách nebo zavlažovaných vodou z řek kontaminovaných průmyslovými a chemickými vedlejšími produkty; (2) mikrobiální kontaminace a kontaminace těžkými kovy v neošetřeném nebo nesprávné zpracovaném městském odpadu a lidské nebo zvířecí výkaly používané v zemědělství; (3) zvířecí choroby spojené s městským chovem zvířat; (4) ohraničené pole dotčeny použitím agrochemikálií; (5) přenos chorob v chovatelských stanicích.

V případě sucha dochází kromě toho k poklesu hladiny spodní vody, což vede k růstu dusičnanů v půdě (Oren, Yechieli et al. 2004). Z tohoto důvodu je zemědělství ve venkovských oblastech intenzifikované a orientované na masovou produkci plodin s vysokými výnosy, zatímco v městských oblastech je zemědělství (zahrádkaření a Maloměstské zemědělství) orientované na odpočinek a samozásobení potravinami. (Flynn, 1999)

Městské zemědělství zahrnuje zahrádky, okenní parapety a zahrady na střechách. Mnoho městských zahrad je situovaných na pozemcích, které byly neobsazené nebo nepoužívané, protože jsou jinak neatraktivní pro městský rozvoj. Typické schéma rostoucích městských předměstí vytvořilo dostatek neobsazených pozemků uvnitř měst.

Venkovské i městské oblasti jsou však dotčeny znečištěním z průmyslu nebo zemědělství. To vede k nárůstu obsahu rizikových kovů v půdě, stejně tak i k jejich zvýšené bioakumulaci ve vrchní vrstvě půdy. Vědci (Douay, PRUVOT et al. 2008) studovali kontaminaci 27 městských vrchních vrstev půd kolem tavících pecí na olovo a zinek. Ukázalo se, že Cd, In, Pb, Sb a Zn byly hlavními znečišťujícími

látkami následovanými menšími množstvími Ag, Bi, Cu a Hg. Kromě toho As, Ni, Se, Sn a uvnitř měst (Th a U) byly na endogenních hladinách. Pozorování poukázali na silnou heterogenitu fyzikálně-chemických parametrů městských půd a existenci vyšší kontaminace spodních vrstev Cd, Pb a Zn. možný přenos kovů z vrchních vrstev půdy do hlubších vrstev a zejména Cd a Zn, nebyl vyloučen. Samozřejmě už použitý půdní materiál není jediný faktor vysvětlující hladinu znečištění hlubších vrstev studovaných půd. Porovnání koncentrace studovaných prvků v městských půdách s hodnotami zemědělských půd ukazuje, že emise prachu pocházejícího z tavicích pecí nebyly jediným zdrojem kontaminace. A tak rozsáhlá kontaminace studovaných městských půd (Sb a In) může být vysvětlena domácím spalováním uhlí na ohřev.

Odborníci pod vedením Lehmanna stanovili kontaminace vodních zdrojů pesticidy v zahrádkářské oblasti. Vzorky vody byla sebrána z tradičních studní, vrtů nebo jezer a byly v nich stanoveny hladiny azadirachtínu, chlorpyrifu, imidaclopridu a profenofos. Výsledky ukázaly, že v tradičních studních byl překročen prahový limit 0.1 mikrogramů / l, což naznačuje možné nebezpečí pro spotřebitele. Rezidua acetamipridu, atrazinu, emamectínu benzoátu a imidaclopridu byly nalezeny ve vrtech v nízkých koncentracích. Úrovně v jezerech se jeví být závislé od sezóny. Zvýšení nastává během deštivého období, při absenci zahradnických aktivit, což naznačuje znečištění jinými aktivitami situovanými proti proudu.

LEGENDA

Cd • KADMIUM	Hg • RTUŤ
In • INDIUM	As • ARZEN
Pb • OLOVO	Ni • NIKEL
Sb • ANTIMÓN	Se • SELEN
Zn • ZINEK	Sn • CÍN
Ag • STŘÍBRO	Th • THORIUM
Bi • BIZMUT	U • URAN
Cu • MEĎ	

LITERATURA

Brown, K. H. and A. L. Jameton (2000). "Public Health Implications of Urban Agriculture." Journal of Public Health Policy21(1): 20-39.

Douay, F., C. Pruvot, H. Roussel, H. Ciesielski, H. Fourrier, N. Proix and C. Waterlot (2008). "Contamination of Urban Soils in an Area of Northern France Polluted by Dust Emissions of Two Smelters. "Water, Air, and Soil Pollution188(1): 247-260.

Flynn, K. (1999). "Overview of public health and urban agriculture: water, soil and crop contamination and emerging urban zoonoses." Cities feeding people series; rept. 30.

Lehmann, E. F., Morgan ; Congo, Nadiah ; Konaté, Yakouba; (2016). Pesticide application in gardening: assessment of resulting impact on water resources quality using grab samples and pocis, case study of Loumbila lake, Burkina Faso. 9th European Conference on Pesticides and Related Organic Micropollutants in the Environment - 15th Symposium on Chemistry and Fate of Modern Pesticides, Santiago de Compostela, Spain, October 4-7, 2016.

Oren, O., Y. Yechieli, J. K. Böhlke and A. Dody (2004). "Contamination of groundwater under cultivated fields in an arid environment, central Arava Valley, Israel." Journal of Hydrology290(3): 312-328.

Schram-Bijkerk, D., P. Otte, L. Dirven and A. M. Breure (2018). "Indicators to support healthy urban gardening in urban management." Science of The Total Environment621: 863-871.

1.2. Stanoviště a poloha umiestnení úlů

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

Včelnice pro ekologický chov včel musí být umístěny tak, aby se v okruhu 3 kilometrů od nich nacházely zdroje nektaru a pylu pocházející převážně z ekologicky pěstovaných plodin, přirozené vegetace nebo z plodin ošetřovaných metodami s malým dopadem na životní prostředí.

Překvapivě lépe se včelám daří ve městech jako na venkově. Městské Včelnice mohou představovat riziko vzniku sporů mezi obyvateli městských částí.

Na co si třeba dát pozor při výběru vhodného stanoviště pro umístění včel, tak aby byly splněny jejich základní životní potřeby a nedocházelo k zhoršení jejich zdraví, to je obsahem této části. Rovněž se zaměříme i na vliv počtu včelstev v zemi a srovnání, kde se v současnosti daří včelám lépe.

Vhodné rozmístění úlů je důležité jak pro podporu zdraví včelstva, tak pro minimalizaci nebo vyvarování se konfliktům se sousedy nebo veřejností. Pro určení umístění úlů je důležité brát v úvahu nejen pochozí oblast, kterou máme pod kontrolou, ale i přírodní ráz krajiny a okolní využívané půdy.

V minulosti bylo běžnou praxí včelařů, že umisťovali úly ve venkovských oblastech, kde byl dostatek nektaru a pylu. V zemi, kde je vysoká biodiverzita květin, je výživnost země velká a koncentrace úlů může být vysoká. Je však třeba zabránit přeplnění země úly. Znaky přeplnění oblasti zahrnují pomalý růst včelstev, nízkou produkci medu, zvyšující se šíření nemocí a příliš obranné chování včel.

V místech, kde je pro včely nedostačující intenzita kvetení místní flóry, je třeba brát v úvahu snížení počtu úlů na včelnicích na patřičnou úroveň, aby zásobní kapacity pylu a nektaru byly k dispozici pro všechny úly na včelnicích nebo další možností je přestěhovat Včelnice do nové lokality.

Venkovské krajině dominují pole s monokulturními plodinami s intenzivním zemědělstvím; umístění úlů může představovat problém, protože jsou v tomto prostředí používané pesticidy, hnojiva a další podpůrné látky. Doba kvetení plodin je omezená a po odkvětu je obvykle nutné včely začít dokrmovat nebo přemístit úly, aby se zajistilo neustále přinášení potravy. Vhodným místem ve venkovské zemi jsou přírodní louky v okolí lesů smíšených se stromy poskytujícími tvrdé dřevo.

Obecně, při umístění úlu je třeba brát v úvahu, že rádius včel při hledání potravy je 6 km od úlu, kde je zajištěn dostatek potravy od jara do podzimu (únor až říjen) a jsou zde dostupné vodní zdroje. Ve venkovské krajině je častý nedostatek potravy v horkých letních měsících (červenec až srpen), ale v příměstské oblasti jsou rostliny, které kvetou i během těchto horkých měsíců.

Včely překvapivě dobře prospívají ve městech a na předměstích a často v tomto prostředí lépe přezimují než na venkovských stanovištích. Je tu obvykle hojnost a široká škála v zemi kvetoucích rostlin a malá soutěživost s divokými včelami o zdroje v městských společenstvích. Když jsou úly umístěny na rovnou střechu, je třeba zajistit, aby střecha unesla váhu úlu plného medu a včelařů, proto musí být úl podloženýtvárnicami a střecha úlu musí být zajištěna proti silnému větru, aby

neodletěla. Pokud je úl umístěn na dvoře nebo v zahradě v městské oblasti, musí včelař počítat s rizikem vměšování široké veřejnosti, zejména v místech využívaných intenzivně veřejností nebo k rekreaci. Důležitým faktorem je přitom umístění úlů, aby letové dráhy včel z a do úlu při jejich letech za potravou byly stále nejméně 3 m nad veřejnými stezkami nebo rekreačními oblastmi. Abychom toho dosáhli, je třeba rozmístit zábrany v podobě živých plotů či křovin, nebo dočasné zábrany tvořené stínícími textiliemi fixovanými do podpůrné konstrukce, které mohou být až 4 m vysoké. Včely budou létat nad a přes tyto zábrany a neměly by obtěžovat sousedy. (Williams, Corbet et al. 1991, Goulson, Nicholls et al. 2015)

LITERATURA

Goulson, D., E. Nicholls, C. Botías and E. L. Rotheray (2015). "Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers." Science347(6229): 1255957.

Williams, I. H., S. A. Corbet and J. L. Osborne (1991). "Beekeeping, wild bees and pollination in the European Community." Bee World72(4): 170-180.

TAYLOR RICKETTS, NEAL M. WILLIAMS AND MARGARET M. MAYFIELD: Connectivity and Ecosystem Services: Crop Pollination in Agricultural Landscapes. Published by Cambridge University Press. Cambridge University Press 2006.

1.2.1. Přímé a nepřímé otravy včel chemikáliemi poškozujícími včelstvo

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

Přímé otravy včel se mohou projevovat v krátkém časovém horizontu od okamžiku kontaktu včely s látkou. subletální dávky ovlivňují kognitivní schopnosti a zdraví včel v dlouhodobějším horizontu, také nelze vyloučit synergické efekty. V závislosti na chemické povaze látky je možné detekovat v různých tkáních a ve včelích produktech látky způsobující otravy včel.

Řada přípravků, které se v současnosti používají na ochranu rostlin, obsahuje látky klasifikované jako "nebezpečné pro včely". V této kapitole se zaměříme na jejich výskyt, a jejich přímé i nepřímé pozorovatelné účinky na včely.

Používání pesticidů v zemědělství je často považováno za klíčový faktor ovlivňující zdraví včel. jednotlivé případy otrav při postřicích byly zaznamenány po celém světě, obvykle kvůli nesprávnému použití produktů, které vede ke kontaminaci potravy (Kasiotis, Anagnostopoulos et al. 2014). Jedinci opouštějící včelí úl přicházejí do přímého kontaktu s pesticidy a jejich rezidui, přičemž jejich pak mohou přenášet zpět do úlu, čímž kontaminují všechny včely uvnitř úlu a plod do 6 hodin od návratu do úlu.

Existují různé způsoby, jejichž prostřednictvím mohou být úly vystavené působení zmíněných látek, díky nasbíraných pylu a nektaru skladovanému v úlu, povrchové vodě, znečištění vzduchu prachem ze semen při setí a dalším květinovým výměšky (gutačná voda), které produkují některé rostliny, jako jsou např. slunečnice a bavlna. V důsledku toho jsou dělnice kontaminované po konzumaci gutačných kapek z rostlin a / nebo po kontaktu s prachem z osázených semen a / nebo vdechováním těkavých sloučenin při ošetření postřikem. Nakonec mohou být dělnice a včely uvnitř úlu kontaminované prostřednictvím konzumácienektárua / nebo pylu zasaženého postřikem. Kromě snížení kvality včelích produktů a vlivu na chování včel, může nahromadění insekticidů v jednotlivých částech těla včel také ovlivnit jejich zdraví a rozvoj včelí populace, protože působí jako významný stresor pro celé včelstvo. V konečném důsledku, fyzikální a chemické vlastnosti pesticidů a rovněž rozsah a délka vystavení pesticidům dávají konečný toxický účinek na včelstvo. Pro stanovení nebezpečnosti jsou používány standardizované zkušební metody, které zkoumají okamžité efekty na dospělé dělnice na základě úmrtnosti po 48 hodinách po jedné orální nebo kontaktní expozici (vyjádřeno jako smrtelná dávka pro 50% jedinců (LD50) mikrogramů / včela). Během 48-hodinového testu mohou být pozorování prodlouženy až na 96 hodin, pokud se úmrtnost dále zvyšuje. Bohužel, dlouhodobější pozorování ničivých účinků nebylo dostatečně prováděny. (Sanchez-Bayo and Gokay 2014)

Ve většině případů je detekována koncentrace pesticidů v těle včel velmi nízká, pod hodnotou LD_{50}. Toxické hodnoty pro včely jako orální LD_{50} a subletální dávky (0,5 ng / včelu) byly stanoveny na základě pokusů o předběžný odhad nebezpečí u hlavních látek nalezeno ve vysokých koncentracích v pylu nasbíraných včelami. S ohledem na orální LD_{50} a nejnižší pozorovaný účinek koncentrace (LOEC) hodnota pro larvy včel je >= 40 ng / g stravy, nelze vyloučit, že včely sbírají pyl s koncentracemi většími než 1 200 ng / g, což způsobuje následně otravy / úhyny včel. Kromě tohoto,

je třeba brát do úvahy kumulatívnívnu složku toxického účinku při expozici některým pesticidům, které zasahují stejný cílový systém. Z tohoto důvodu může uhynout až 50% včel už během krátkého období expozice, např. okolo 2 dnů, po aplikaci přípravků s nízkou mírou rizika (20%). (Sanchez-Bayo and Gokay 2014)

Nicméně, nejsou dostatečně prostudovány slabé synergické toxické účinky pro kombinace insekticidů, když jsou postřikována spolu s fungicidy. V této souvislosti, mnoho studií identifikovalo synergické interakce, ačkoli v některých případech, je rozsah synergické koncentrace často nad koncentracemi běžnými v životním prostředí: - Prochloraz (fungicid na bázi imidazolu) a delthamethrin (insekticid na bázi pyrethroidů); -Fungicídy (Ergosterolu inhibující biosyntézy - EBI), neonikotinoidy, pyretroidy a organofosfátmi; - miticidy: kumafos a tau-fluvalinát; -antibiotiká (oxytetracyklínu) a neonikotinoidné insekticídy (imidacloprid, acetamiprid a thiacloprid) (Rortais, Arnold et al. 2005, Rortais, Arnold et al. 2017).

Extrémně vysoké riziko synergie bylo zjištěno u reziduí thiamethoxamu a lindanu v medu, který primárně ovlivnil včely sbírající nektar a sekundární krmena larvy. Denní spotřeba nektaru nebo medu kontaminovaného těmito sloučeninami při průměrné úrovni reziduí způsobuje 50% nebo větší úmrtnost včel shromažďujících nektar během 3 dnů, v případě lindanu, nebo úmrtnost do týdne v případě thiamethoxamu.

Při otravách pesticidy jsou důsledky vždy závažné. Buď lze pozorovat přímo uhynulé včely před česno (někdy dochází i k ucpání česno vysokým počtem mrtvolek) nebo možná pozorovat trhavé pohyby, křeče, nebo dezorientaci. Podle typu látky lze rozeznat přípravky s kontaktním účinkem (zasaženy bývají nejčastěji létavky) nebo Požerová přípravky (Zasaženy bývají včely v úlu i plod), při kterých bývá zdlouhavý průběh, především z důvodu ukládání škodlivin v zásobách s následným zdánlivým úbytkem včel v úlu bez příčiny. Záhadné mizení včel bývá způsobeno tím, že včely letící za "jedovatou" pastvou ve větší vzdálenosti od úlu, v důsledku požití potravy při návratu uhynou a do úlu se již nevrátí.

LITERATURA

Kasiotis, K. M., C. Anagnostopoulos, P. Anastasiadou and K. Machera (2014). "Pesticide residues in honeybees, honey and bee pollen by LC-MS/MS screening: Reported death incidents in honeybees." Science of the Total Environment485: 633-642.

Rortais, A., G. Arnold, J. L. Dorne, S. J. More, G. Sperandio, F. Streissl, C. Szentes and F. Verdonck (2017). "Risk assessment of pesticides and other stressors in bees: Principles, data gaps and perspectives from the European Food Safety Authority." Science of the Total Environment587: 524-537.

Rortais, A., G. Arnold, M. P. Halm and F. Touffet-Briens (2005). "Modes of honeybees exposure to systemic insecticides: estimated amounts of contaminated pollen and nectar consumed by different categories of bees." Apidologie36(1): 71-83.

Sanchez-Bayo, F. and K. Goka (2014). "Pesticide Residues and Bees – A Risk Assessment." PLOS ONE9(4): e94482.

1.2.2. Geologicky podmíněný výskyt škodlivých látek

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

Je známo, že mnohé půdy jsou do jisté míry kontaminované stálými organickými znečišťovateli (DDT, HCB, dieldrin, atd.), které se používaly v minulosti a jsou v EU zakázané, výskyt je tolerován jen do výše 0,01 mg / kg pro každou látku a pouze pro maximálně 2 zjištěny látky celkem.

V horninovém prostředí je přítomno množství anorganických látek, které se účastní koloběhu potravy včel a lze je nalézt jak v tělech včel, tak i ve včelích produktech.

Půda a její složení je jedním ze základních faktorů ovlivňujících růst rostlin, které navštěvují včely. V této části si vysvětlíme vztah mezi geologií a a významem esenciálních stopových prvků pro včely i rostliny.

Půda je prostředí pro růst rostlin a stromů a je komplexní matricí, která se skládá z pevných materiálů, vzduchu a vody. Uvnitř této komplexní matrice dochází k neustálé výměně iontů a probíhají zde chemické reakce. Pro zdraví rostlin, živočichů a lidí je důležité získávat malá množství mnoha anorganických prvků (tzv. esenciální stopové prvky), které jsou důležité pro dobré zdraví a růst. Většina těchto prvků se dostává do těla přes přijímanou potravu a vodu a vzduchem, který dýcháme. Kvůli procesu fyzikálně-chemického zvětrávání se horniny rozpadají a vytváří se z nich půda, na níž rostou rostliny, které představují součást potravinového řetězce zvířat.

Voda, která prochází přes horniny a půdu je součástí hydrologického cyklu, prachové částice a některé plyny jsou součástí atmosféry a jsou geologicky podmíněné. Z tohoto důvodu je přes potravinový řetězec a přes vdechování atmosféry a prachových částic, přímé spojení mezi geologií a zdravím živočichů.

Přibližně 25 přírodně se vyskytujících prvků se považuje za esenciální pro rostliny a živočichy v stopových množstvích, například chrom, kobalt, měď, fluor, jód, železo, mangan, molybden, selen a zinek. Nicméně prvky, které nemají významnou biologickou roli se označují jako neesenciální, často mají nebezpečné vlastnosti, např. kadmium, arsen, rtuť a olovo. Několik prvků se často spojuje s toxickými problémy v životním prostředí, například arsen, bor, chrom, měď, fluor, molybden, nikl a zinek. Toto spojení mezi prostředím a zdravím je důležité pro životní podmínky populaci, které jsou závislé významně od lokálního prostředí poskytujícího jim potravu.

Přítomnost toxických prvků v půdě a horninách, ať už přirozenou geochémiou nebe lidskými aktivitami, včetně znečištění, obvykle ovlivňuje zdraví žijících živočichů v dané oblasti. Přes potravinový řetězec včel jsou prvky transportovány do úlu. (Rashed and Soltan 2004) určovaly prvky v potravě včel (nektar, med, voda, pyl). Jejich výsledky ukázaly, že v medu a cukrovém sirupu pro dokrmování včel se mohou vyskytovat vyšší koncentrace Cd, Cl, Co, Fe, K, Mg, Mn, Na a Pb, jako v nektary a pylu Tento rozdíl se vysvětluje kumulativním efektem, kdy včely odpaří vodu z uloženého nektaru v medových plátech a kvůli tomu se mohou najít vyšší koncentrace stopových prvků v medu (Bilandžić, Gačice et al. 2014, Aghamirlou, Khadem et al. 2015, Oroian, Prisacaru et al. 2016). V

případě včel je obsah prvků v jejich tělech závislý od metabolismu a vylučování potravy. Bylo zjištěno, že kadmium se akumuluje méně než chrom v jejich tělech. Toto závisí na toxikologického a geologického pozadí daného regionu (vesnice, průmysl, město).

LITERATURA

Aghamirlou, H. M., M. Khadem, A. Rahmani, M. Sadeghian, A. H. Mahvi, A. Akbarzadeh and S. Nazmara (2015). "Heavy metals determination in honey samples using inductively coupled plasma-optical emission spectrometry." Journal of Environmental Health Science and Engineering13.

Bilandzic, N., M. Gacic, M. Dokic, M. Sedak, D. I. Sipusic, A. Koncurat and I. T. Gajger (2014). "Major and trace elements levels in multifloral and unifloral honeys in Croatia." Journal of Food Composition and Analysis33(2): 132-138.

Oroian, M., A. Prisacaru, E. C. Hretcanu, S. G. Stroe, A. Leahu and A. Buculei (2016). "Heavy Metals Profile in Honey as a Potential Indicator of Botanical and Geographical Origin." International Journal of Food Properties19(8): 1825-1836.

Rashed, M. N. and M. E. Soltan (2004). "Major and trace elements in different types of Egyptian mono-floral and non-floral bee honeys." Journal of Food Composition and Analysis17(6): 725-735.

1.2.3. Přítomnost nechemických látek a rušivých vlyvů na včelstvo

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

Mimo pesticidů a dalších škodlivých látek, může být zdraví včel ovlivňováno nepřímo i elektromagnetickým zářením a elektrosmogem Silné zdroje světla mohou v noci rušit včely nebo narušovat jejich orientaci při návratu do úlu.

Včela, jakož i některé další živočichy, vnímá elektromagnetické a elektrostatické pole, jakož i světelné a radiové záření, jejichž množství v posledních desetiletích vysoce vzrostlo. V této kapitole přiblížíme účinky elektrosmogu a dalších nechemických vlivů na chování a zdraví včel. Během posledních dvou desetiletí je pozorován úbytek včel, ten je tématem mnoha studií, které se zaměřují na identifikaci důvodů a příčin.

Nicméně existuje mnoho vlivů, které byly zjištěny a které mají společný účinek: celosvětová přítomnost roztoče Varroa, virové a bakteriální infekce, monokulturní zemědělství, pesticidy, kočovné Včelnice nebo geneticky modifikované rostliny a další. Mezi tyto vlivy by měly být také zařazeny elektro a světelný smog, které ovlivňují včely nepřímo, protože je mohou rušit v úlu nebo vyvolat nepřímo změny v biochemii včel. (Kimmel, Kuhn et al. 2007, Kumar, Sangwan et al. 2011, Favre 2017) Hmyz je citlivý na elektromagnetické pole a používá několik smyslů na hledání potravy, vnímá vizuální signály, jako jsou barva a tvar atd., ale i elektrické pole květin může být rozeznávány čmeláky a tyto senzorové modality usnadňují rychlou a dynamickou komunikaci mezi květinami a jejich opylovačů. (Balmore 2014)

Na druhé straně, chování včel se mění v závislosti na rozsahu vysoké nebo nízké energie pole nebo elektromagnetického záření, o němž víme již nějakou dobu. Energie pole může mít vliv na chování a orientaci, na narušení nebo ztrátu přirozeného obydlí nebo neblahý vliv na rádiovou odpověď stromů a rostlin, které opylovače navštěvují. Včely vystavené EM záření za krátkou dobu zvýší koncentraci sacharidů ve svých tělech, ale když jsou vystaveny EM záření po dobu 40 minut, pak dojde k opačnému efektu. Objeví se pokles koncentrace sacharidů. Glykogen v hemolymfě a obsah glukózy vykazují také stejný trend. Koncentrace lipidů ukazuje podobný trend, počáteční zvýšení koncentrace při 10 minutové době vystavení EM poli a pokles zaznamenán při 40 minutovém vystavení. Je zajímavé všimnout si, že během vystavení včely stávají poněkud agresivními a začínají bít křídly z rozrušení. Tento pohyb včel může být zodpovědný za zvýšení využití energie působícího zdroje s následkem snížení koncentrace cukrů a tuků u 40 min. vystavené vzorky včel. (Kumar, Sangwan et al. 2011)

Včely vidí modré, zelené a fialové spektrum barev nacházejících se na okvětních lupíncích květin a ultrafialové světlo pro určení přítomnosti pylu a nektaru. Pokud není přítomno ultrafialové záření, včely se přestávají zajímat o pátrání po květech. Včely jsou různé citlivé na barvu květů, což závisí na vlnové délky světla, které na květiny dopadá. Na druhé straně, včely pátrající po potravě se orientují podle slunce při hledání zdrojů nektaru a pylu. Nicméně, množství světla v okolí včelího úlu může vést k negativním vlivům na kolonii. Silné zdroje žlutého světla může zvýšit aktivitu dělnic při pátrání po

potravě v noci, což má za následek ztrátu orientace. Vedle toho specifická vlnová délka světla může přitahovat nebo rušit včely v noci, což může způsobit stres v kolonii.

LITERATURA

Balmori, A. (2014). "Electrosmog and species conservation." Science of the Total Environment496: 314-316.

Favre, D. (2017). "Disturbing Honeybees' Behavior with Electromagnetic Waves: a Methodology."

Kimmel, S., J. Kuhn, W. Harst and H. Stever (2007). Electromagnetic radiation: influences on honeybees (Apis mellifera). Preprint (IIAS-InterSymp Conference, Baden-Baden 2007) http://agbi. uni-landau. de/ material_download/preprint_IAAS_2007. pdf.

Kumar, N. R., S. Sangwan and P. Badotra (2011). "Exposure to cell phone radiations produces biochemical changes in worker honey bees." Toxicology international18(1): 70.

1.3. znečištění ovzduší

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

Opylovače často vyhledávají kvetoucí rostliny podle vůní, je-li však v prostředí přítomen ozón, dochází k degradaci vůní a opylovači nemusí najít potravu.

Vlivem znečištění ovzduší se koncentrace vůní v prostředí dramaticky mění, což může významně ovlivnit interakce mezi rostlinami a hmyzem.

Včela se při letu elektrostaticky nabíjí a přitahuje prachové částice a pylová zrna, vše pak ukládá v úlu, kde může dojít ke kontaminaci jednotlivých částic.

Vůně se šíří vzduchem a je významným atraktantem rostlin i pro včely, které si tak mohou zapamatovat zdroj potravy a tuto informaci si mezi sebou oznámit. V této části si vysvětlíme, jako kvalita ovzduší ovlivňuje interakci rostlin a včel.

Opylovače, jakými jsou včely, spoléhají na vůně, aby našli rostliny na kilometry daleko, zatímco hledají potravu, avšak látky znečišťující ovzduší rozkládají molekuly vůní. Látky znečišťující ovzduší vzájemně na sebe působí a rozkládají rostlinami vypouštěné vonné látky, které využívají hmyzí opylovače pro nalezení potravy. Znečištěním změněné vůně rostlin mohou včely splést a v důsledku toho narůstá čas shánění potravy a klesá účinnost opylování. To se děje, protože chemické interakce snižují poločas rozpadu vonných sloučenin a vzdálenost, na kterou se šíří.

Poločas rozpadu vůní (vonných sloučenin) se zkracuje, když zvyšuje hladina ozonu v znečištěném ovzduší. Například v prostředí bez ozónu trvá 10 minut 20% pátračky najít vonnou sloučeninu beta-caryofylen. Když úroveň ozonu roste, trvá 3 hodiny stejnému množství včel, aby našli vůni. (Fuentes, Chamecki et al. 2016)

Stejný problém způsobují naftové výfukové plyny – oxid dusnatý a dusičitý, nebo také plyny NOx. Například, když jsou NO_x plyny smíšené s chemickými látkami z vůně řepky, bylo popsáno, že osm květinových vůní se změnilo a dvě se úplně ztratili.

Protože se koncentrace vůní drasticky mění v prostředí se znečištěným ovzduším, může to významně ovlivnit interakce mezi rostlinami a hmyzem. Výsledkem pak je, že včely tráví více času hledáním potravy a méně času mají na opylování. Z opačného úhlu pohledu jsou včely vhodné pro biologický dozor znečištění ovzduší. Když včely přelétávají vzduchem, jsou elektrostaticky nabité a pevné částice (prach, pyl atd.) jsou přitahovány k jejich tělu. Pokud se včela vrátí zpět do úlu, uloží si nasbíraný materiál uvnitř úlu. V prostředí úlu mohou být nalezeny různorodé látky vyskytující se v jeho okolí. (Despina-Maria, Stef et al. 2004, Bastias, Jambon et al. 2013, Formicki, Gren et al. 2013)

LITERATURA

Bastias, J. M., P. Jambon, O. Munoz, N. Manquian, P. Bahamonde and M. Neira (2013). "Honey as a bioindicator of arsenic contamination due to volcanic and mining activities in Chile." Chilean Journal of Agricultural Research73(2): 147-153.

Despina-Maria, B., R. C. Stef, F. Radu, D. Parvu and I. Gergen (2004). Spectrofothometrical analyse of heavy metals content in bees honey samples from different areeas. Bulletin of the University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, Vol 60: AGRICULTURE. L. A. Marghitas. 60: 371-374.

Formicki, G., A. Gren, R. Stawarz, B. Zysk and A. Gal (2013). "Metal Content in Honey, Propolis, Wax, and Bee Pollen and Implications for Metal Pollution Monitoring." Polish Journal of Environmental Studies22(1): 99-106.

Fuentes, J. D., M. Chamecki, T. a. Roulston, B. Chen and K. R. Pratt (2016). "Air pollutants degrade floral scents and increase insect foraging times." Atmospheric Environment141: 361-374.

1.3.1. Prach a aerosoly

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

Malé částice se v atmosféře udržují ve vznosu po dlouhou dobu a mohou být transportovány na dlouhé vzdálenosti, pokud jsou napadeny škodlivými látkami, pak je mohou včely na svých tělech přinést až do úlu.

U přirozeně se vyskytujících sloučenin v prostředí lze pozorovat časoprostorové variace v jejich koncentracích v jednotlivých včelích matricích.

Prach a aerosoly jsou součástí koloběhu hmoty v přírodě, avšak lidskou činností její koncentrace v prostředí významně stoupá a do tohoto koloběhu přicházejí i látky, které ovlivňují zdraví včel. V této části si vysvětlíme princip přenosu těchto materiálů do prostředí úlu a jeho účinky uvnitř včelstva.

Prakticky při každé antropogenní aktivitě dochází ke vzniku prachu a aerosolů. Zpracování minerálů, výroba kovů, masivní přesuny a budování silnic, zvyšující se doprava a další aktivity jsou úzce spojeny s rozvojem průmyslu a růstem měst. Výsledkem jsou rostoucí množství odpadových materiálů a látek znečišťujících životní prostředí (technogenní znečištění). Vedle toho usazování prachových částic ovlivňuje kvalitu půdy a vody, kterou navštěvují včely pátračky.

Velikost částic určuje, jak dlouho mohou zůstat ve vzduchu a na jak dlouhé vzdálenosti mohou být přenášeny. Příkladem je písek ze Sahary (africký prach), který je za správných podmínek přenášený větrnými proudy do Evropy, kde se usazuje. Takové cesty se těžko odhalují, protože aerosoly se obvykle spojují a jsou unášené spolu s asijským prachem a znečištěním. Podobný, ale menší problém se objevuje při setí kukuřice na suchých polích při silnějším větru. Pokud semena obsahují pro včely škodlivé chemické látky, existuje riziko, že při usazování prachových částic vzniklých při sázení se budou tyto škodliviny uvolňovat do prostředí. Když včely přelétávají oblakem prachu, částice jsou elektrostaticky přitahovány k jejich tělům, a po návratu do úlu se ukládají uvnitř úlu. V případě prachu kontaminovaného pesticidy, změna vlhkosti může vést k jejich aktivaci uvnitř úlu a mohou tím vzniknout velké škody. (Habashi 2012)

Jiným případem je uvolňování těžkých (nebezpečných) kovů nebo jejich hromadění v životním prostředí. Pokud toto prostředí navštěvují včely pátračky, mohou přinášet tyto materiály do úlu, a tak se může měřit jejich obsah. Je známo, že obsah těžkých kovů ve včele se statisticky významně liší v závislosti od ročního období a lokality. (Мукминов et al., 2015) zjistil, že koncentrace kadmia a hořčíku je u včel vyšší v létě jako na podzim v téže kontaminované lokalitě. V průměru úroveň (hladina) kadmia, olova, hořčíku v kontaminovaných oblastech převýšila ty úrovně v kontrolních oblastech 2,3 - 4,5 krát. Nebyl zjištěn žádný nesoulad v koncentraci těžkých kovů mezi letními a podzimními včelami z kontrolních včelstev.

LITERATURA

Habashi, F. (2012). "Pollution problems in the metallurgical industry: A review." Journal of Mining and Environment2(1): 17-26.

Мукминов Малик Нилович; Билалов Фарид Сабирович; Шуралев Эдуард Аркадьевич; Никитин Олег Владимирович; Скребнева Людмила Анатольевна: Seasonal variation in heavy-metal accumulation in honey bees as an indicator of environmental pollution. URI: http://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/32575

1.3.2. Malé prachové častice

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

Nanočástice jsou novou skupinou materiálů, jejíž použití se v současnosti rozšířilo do mnoha oblastí lidské činnosti a jejich uvolňování do životního prostředí není dostatečně kontrolovaný.

Vliv nanočástic na zdraví včel není dostatečně známý a vlivem malých rozměrů mohou přestupovat buněčnými stěnami.

Částice o jednom z rozměrů o velikosti 10-9 m jsou označovány jako nanočástice a jejich použití v současnosti je na vzestupu. Přestože se v přírodě mohou vyskytovat v různých formách, uměle vytvářené částice vnesené člověkem do prostředí mohou představovat riziko vzhledem k nedostatečně prozkoumaným zejména ekotoxikologickým vlastnostem.

V této kapitole se zaměříme na popis jejich možných interakcí v prírode.Nanočastice jsou třídou materiálů s vlastnostmi charakteristicky odlišnými od jejich velkých a molekulárních protějšků, s jedním z rozměrů 10 -9 m a různými tvary. Zdroje nanočástic, antropogenní emise z průmyslového a pracovního prostředí, přeměna a tvorba v atmosféře, stejně jako schopnost charakterizovat a zachytit tyto nanočástice (Protože by měly být potřebné v systému výroby nanočástic), jejich osud v životním prostředí je třeba brát v úvahu při určování jejich vlivu na zdraví zvířat a lidí.

V posledním desetiletí se realizovali rozsáhlé studie na pochopení chemických a biologických procesů nanočástic a jejich vlivy na ekologické funkce a zdraví. Nanočástice mají velký povrch v poměru k objemu, což má za následek vysokou reaktivitu fyzikálně-chemickou dynamiku materiálů v environmentálních médiích. Mnoho proměn např. reakce s biomakromolekulami, redoxní reakce, agregace a rozpuštění se mohou objevit jako v environmentálních, tak biologických systémech. Tyto a další proměny mění zánik, transport a toxicitu nanomateriálů. Například práce autorů (Biswas and Wu 2005 Bystrzejewska-Piotrowska, Golimowski et al. 2009, Musee 2011, Bakshi, He et al. 2015) se zaměřuje na přírodu a vlastnosti přírodních nanočástic a jejich vliv na fyzikální, chemické a biologické procesy v systému rostlina-půda-voda. Nanočástice jsou zapojeny přímo nebo nepřímo do mnoha půdních procesů jako jsou tvorba agregátů, schopnost udržení živin, mikrobiální aktivita, čištění vody a odstranění znečištění, a tím ovlivňují kvalitu půdy / environmentu a zdraví zvířat. (Lowry, Gregory et al. 2012)

Nanočástice a nanoprodukty vzrostly co do množství a objemu z několika kilogramů na tisíce tun během posledních dvou desetiletí. Předpokládá se, že v budoucnu dramaticky poroste jejich nekontrolované uvolňování do životního prostředí. Avšak jejich potenciální vliv na biologické systémy není znám. Mnoho nanočástic obsahuje těžké kovy, proto toxicita a biokumulácia nanočástic obsahujících těžké kovy se může stát významným ekologickým tématem.

Zatímco biologická dostupnost těžkých kovů obsažených v nanočásticích může být nižší než těch přítomných v rozpustné formě, toxicita vyplývající z jejich vnitřní podstaty (např. velikost, tvar nebo hustota) může být značná. Aplikace v zemědělském sektoru jsou zaměřeny na zlepšení produktivity zahrnující použití nanoporézní zeolitů pro pomalé uvolňování a efektivní dávkování vody a hnojiv, nanokapslích dávkování herbicidů a vektory pro management škůdců a Nanosenzory pro detekci nemocí. nový způsob přípravy účinných pesticidů je proces nanoenkapsulácie s nanočásticemi ve formě pesticidů, počítající s lepší absorpcí chemických látek do rostlin na rozdíl od velkých částic. Výsledné materiály uvolňují chemické látky jako jsou insekticidy pomalu, ale účinněji do vybraných hostitelských rostlin pro kontrolu hmyzu pesticidy. (Gul, Saeed et al. 2014, Bhattacharyya 2010)

Z tohoto pohledu, charakter nanočástic není dostatečně prostudován a je opodstatněné zaměřit se na jejich vliv na zdraví včel. Nanočástice vzhledem na malou velikost mohou putovat přes buněčné stěny do organismu a tam by se mohl projevit jejich toxický efekt.

LITERATURA

Bakshi, S., Z. L. He and W. G. Harris (2015). "Natural Nanoparticles: Implications for Environment and Human Health." Critical Reviews in Environmental Science and Technology45(8): 861-904.

Biswas, P. and C.-Y. Wu (2005). "Nanoparticles and the Environment." Journal of the Air & Waste Management Association55(6): 708-746.

Bystrzejewska-Piotrowska, G., J. Golimowski and P. L. Urban (2009). "Nanoparticles: Their potential toxicity, waste and environmental management." Waste Management29(9): 2587-2595.

Gul, H. T., S. Saeed, F. Z. A. Khan and S. A. Manzoor (2014). "Potential of Nanotechnology in Agriculture and Crop Protection: A." Appl. Sci. Bus. Eco1(2): 23-28.

Lowry, G. V., K. B. Gregory, S. C. Apte and J. R. Lead (2012). "Transformations of Nanomaterials in the Environment." Environmental Science & Technology46(13): 6893-6899.

Musee, N. (2011). "Nanowastes and the environment: Potential new waste management paradigm." Environment International37(1): 112-128.

Atanu Bhattacharyya, Asim Bhaumik, Pathipati Usha Rani, Suvra Mandal and Timothy T. Epidi (2010): Nano-particles - A recent approach to insect pest control. African Journal of Biotechnology Vol. 9(24), pp. 3489-3493, ISSN 1684–5315. http://www.academicjournals.org/AJB

2. Interné stresové faktory

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

Vývoj jednotlivých stádií včelstva a jejich počet v úlu lze použít jako ukazatel stresu, kterému je včelstvo vystaveno.

Prostředí uvnitř úlu, dostatek potravy a použité léčiva proti včelím chorobám představují kombinaci faktorů, které určují vitalitu včelstva.

V některých částech může docházet ke kumulaci škodlivých látek, podle jejich fyzikálně-chemické a toxikologické povahy.

Mimo externí faktory, působí také řadu pochodů uvnitř včelstva na jeho rozvoj a zdraví. V této části si přiblížíme základní vnitřní faktory ovlivňující zdraví včel uvnitř úlu a nastíníme cesty přenosu škodlivin v rámci včelstva. Mimo vnějších stresových faktorů (např. klima, umístění úlu, vlhkost, přítomnost nebezpečných látek v životním prostředí nebo tlak infekčních onemocnění), je mikrobióm úlu převážně ovlivňován včelařských praxí a náchylností jednotlivých vývojových stádií včel k chorobám. Vývoj dělnic a jejich celkový počet lze považovat za ukazatele míry stresu včelstva. Mimo to dělnice, jako skupina, jsou nejvíce vystaveny působení stresových faktorů. (VanEngelsdorp and Meixner 2010, Even, Devaud et al. 2012)

Silný úl může být tvořen přibližně 60000 dělnicemi na vrcholu populační křivky včelstva, avšak pokud je ignorováno sledování stresových faktorů, jako jsou množství a kvalita pastvy po celé období (průběžné zásobování pylem a nektarem), jako je sledování spádu roztočů, výskytu patogenů a příznaků nemocí, pak může být generace zimních včel významně poškozena a ani silné včelstvo během léta nemusí zimu přežít. V současnosti se při konvenčním chovu včel doporučuje, aby pro zajištění přezimování včel byly na podzim včely dostatečně zakřmené a ošetřené proti roztočům Varroa d.

Při ekologickém chovu včel není povoleno použití syntetických chemických léčiv, doporučuje se použití organických kyselin (Mléčná, šťavelová apod.) V kombinaci s tepelným ošetřením zavíčkovaného plodu. Ošetření proti Varroa d. často selhává, protože se používají látky v nadměrném množství, v rozporu s návodem, nebo nesprávným použitím v kombinaci s jinou škodlivou sloučeninou přinesenou včelami zvenčí.

Výsledkem může být snížení vitality zimních včel a riziko ztráty včelstva během zimního období. Nelze zapomenout ani na prostředí uvnitř úlu, které se skládá z včelího vosku, jakož i materiálů tvořících korpus úlu.

Všechny tyto materiály jsou v kontaktu s vývojovými stádii včel, stejně tak jako s uskladněným pylem a nektarem. Mezi včelstva a konstrukčními materiály dochází neustále k výměně různých druhů látek. Podle charakteru těchto látek (Lipofilní nebo hydrofilní), může docházet k difuzi do včel, do včelího vosku nebo do sloučenin obsahujících vodu (např. nektar, mateří kašička), a tak může docházet ke

zvyšování bioakumulace nebezpečných látek v těchto matricích. (SATTLER, DE-MELO et al. 2016, Benuszak, Laurent et al. 2017) Z tohoto pohledu, opomenutí tohoto vlivu způsobuje nepřímý stres na vývojová stádia včel a rovněž také dochází ke zvyšování bioakumulace lipofilních nebezpečných látek, což má za následek vysoké úrovně reziduí škodlivých látek ve vosku a medu.

LITERATURA

Benuszak, J., M. Laurent and M. P. Chauzat (2017). "The exposure of honey bees (Apis mellifera; Hymenoptera: Apidae) to pesticides: Room for improvement in research." Science of the Total Environment587: 423-438.

Even, N., J.-M. Devaud and A. B. Barron (2012). "General Stress Responses in the Honey Bee." Insects3(4): 1271-1298.

SATTLER, J. A. G., A. A. M. DE-MELO, K. S. d. NASCIMENTO, I. L. P. d. MELO, J. MANCINI-FILHO, A. SATTLER and L. B. d. ALMEIDA-MURA DIAN (2016). "Essential minerals and inorganic contaminants (barium, cadmium, lithium, lead and vanadium) in dried bee pollen produced in Rio Grande do Sul State, Brazil." Food Science and Technology36: 505-509.

vanEngelsdorp, D. and M. D. Meixner (2010). "A historical review of managed honey bee populations in Europe and the United States and the factors that may affect them." Journal of Invertebrate Pathology103: S80-S95.

2.1. Chyby při chovu včel

EVROPSKÁ UNIE

~ 15 000 000 včelstev

+ 900 000 včelařů

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

Velká část včelařů má včely jako volnočasovou aktivitu a mnoho nováčků si osvojuje klasické zootechnické postupy chovu včel, které v současnosti překračují hranice udržitelnosti chovů. Hlavním úkolem zkušeného včelaře by mělo být zajištění zdraví včel a respektování přirozeného vývoje včelstva, avšak absencí jednoznačného vzdělávacího systému se nováčci často dopouštějí chyb (nepřítomností královny, pozdním přikrmováním nebo nedostatkem zásob na zimu), čímž dochází k poklesu vitality včelstva nebo jeho úhynu.

Včelař by měl svými zásahy ošetřovat včely tak, aby nedocházelo ke zhoršování jejich zdravotního stavu. V této části se zmíníme na některé běžné chyby v péči o včelstva, které mají přímý vliv na vývoj celého organismu.

Úkolem včelaře je zajistit zdraví včel podle svých znalostí a v souladu se správnou včelařskou praxí. Charakteristika zdravých a dobře obhospodařovaných včelstev (vzhledem k celoročnímu životnímu cyklu a zeměpisnému rozdělení).

ZDRAVÉ VČELSTVO

Má odpovídající velikost a demografickou strukturu.

Má adekvátní produkci včelích produktů.

Zabezpečuje opylovací službu.

Přestože je v EU více než 900 000 včelařů s cca 15 miliony včelstev, přibližně 97% z nich nejsou profesionálové, kteří obhospodařují cca 67% registrovaných včelstev. Z tohoto pohledu je včelaření většinou bráno jako hobby nebo volnočasová aktivita. V posledním desetiletí se popularizovaly spojení mezi včelařením a ochranou životního prostředí, což vedlo k rostoucímu počtu včelařů začátečníky. Mnoho nováčků se učí klasickým Zootechnika včelaření, které jdou nad rámec přirozeného vývoje včelstva a zásahy včelaře přesahují hranice udržitelnosti chovu (velké množství úlů na jednom místě, odebírání všech měďnaté zásob, chemická kontrola roztočů Varroa d., apod.) aniž by byl respektován přirozený vývoj včel. To má zpravidla opačný efekt na včely, v medu zůstávají

rezidua škodlivin, klesá vitalita včelstva, což v konečném důsledku vede k vyšším nákladům a velkým úhynem včelstev.

Běžné chyby jsou spojeny s nepřítomností matky v úlu, pozdním přikrmování (pozdním plodovaní) nebo nezabespečeniu dostatku zásob na zimu, častým rozebíráním celého včelstva, příliš ranými jarními prohlídkami, náhlými přestávkami nebo nedostatečnou snáškou pylu a nektaru, odebrání velkého množství medu a pylu, špatným načasováním rozšiřování včelstva nebo zmenšování prostoru, špatným použitím chemikálií proti roztočům Varroa d. Příliš pozdní ošetření proti roztočům a pozdní zimní přikrmování významně ovlivňuje vývoj a život zimní generace včel, která se vyvíjí po letním slunovratu. Pokud se tyto chyby objeví, pak rapidně klesá vitalita zimních včel na konci podzimu a včely většinou nepřežijí zimu.

LITERATURA

Phillips, C. (2014). "Following beekeeping: More-than-human practice in agrifood." Journal of Rural Studies36: 149-159.

Rortais, A., G. Arnold, J. L. Dorne, S. J. More, G. Sperandio, F. Streissl, C. Szentes and F. Verdonck (2017). "Risk assessment of pesticides and other stressors in bees: Principles, data gaps and perspectives from the European Food Safety Authority." Science of the Total Environment587: 524-537.

2.2. Vlyv chemických látek uvnitř úlu

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

Látky přinášeny včelami do úlu mohou reagovat mezi sebou nebo spustit své toxické účinky. Pokud dochází ke kumulaci škodlivých látek v úlu, pak může dojít ke vzniku rezistence buď u včel nebo u parazitů vůči nim.

V mnoha případech není dostatečně přezkoumána bio-transformace škodlivin v prostředí úlu.

Uvnitř úlu může nastat celá řada látek, které jsou buď transportovány z prostředí mimo úl, nebo vzniknou v důsledku vzájemných interakcí a jejich transformací.

V rámci této části se zmíníme na akutní, tak i subletální účinky na včelstvo a řekneme si něco io vzniku rezistence roztoče Varroa d. V posledních dvou desetiletích byl zaznamenán v několika zemích nárůst počtu zpráv týkajících se ztrát včelstev. Příčiny tohoto poklesu jsou různé, od nemocí, otravy a nedostatku potravy, až ke komplexním vazbám mezi celosvětovou přítomností varoózy a klimatickými změnami. Nicméně, mikrobióm úlu reaguje s materiály přicházejícími z vnějšího prostředí, a tak uvnitř úlu dochází k interakcím mezi včelami a skladovaným materiálem.

Materiály z vnějšího prostředí (pyl, nektar, voda nebo pryskyřice) nejsou v přírodě čisté; jsou vystaveny různorodým chemickým činitelům, které je mohou kontaminovat. Například shromažďován včelí pyl může obsahovat pesticidy, kterými jsou postřikována pole. Pokud pyl skladován uvnitř úlu je používán při krmení larev, jejich zdraví je tím ovlivněno. Ačkoli není zřejmý přímý vztah mezi rezidui pesticidů ve vzorcích skladovaného pylu a ztrátami včelstev, přesto v nich byly zjištěny zejména fluvalinát, chlorfenvinphos nebo fipronil. Avšak je nutné poznamenat, že synergismus mezi akaricidy a dalšími patogeny nebo chemickými látkami probíhající uvnitř mirkobiómu není dosud dobře prozkoumán. (Bernal, Garrido-bailon et al. 2010, Mullin, Frazier et al. 2010)

Sekundárním problémem jsou látky, které nereagují s mikrobiómom, jako je mikroplast, prachové částice nebo organosilikóny. Tyto látky většinou procházejí mikrobiómom bez jakékoliv změny, nebo se mohou nahromadit uvnitř bez jakéhokoliv zaznamenatelného účinku. Například organosilikonovou povrchově aktivní látky zvyšují absorpci a polní výkonnost agrochemikálií. Nejsou metabolizovány včelami a vycházejí ven bez změny. Pokud jsou uvnitř mikrobiómu přítomny pesticidy spolu s organosilikónmi, pak se může zvýšit masový příliv pesticidů a rapidně se zlepšit vstřebávání, a tím se zvýší toxický účinek na včely. (Knoche 1994, Chen and Mullin 2013, Chen, Fine et al. 2018)

Další vliv na chování včel je spojen s nízkými dávkami některých neonikotinoidných inseticídov (např. imidaclopridu). Při měření časového intervalu mezi dvěma návštěvami na stejném místě krmení bylo zjištěno, že normální krmící interval včel dělnic je v limitu 300 sekund. Když byli při krmení přítomny pesticidy, prodloužila se opětována návštěva dělnic na více než 300 sekund. Toto prodloužení časového intervalu mezi opětovnými návštěvami závisí na koncentraci, jak nejnižší účinná koncentrace bylo zjištěno 50 g / l, pokud byla koncentrace vyšší než 1,200 mg / l, včely vykazovaly abnormality při opětovné návštěvě stejného místa krmení. Některé z nich se ztratily a některé se objevily znovu na stejném místě další den. Vracející se včely také vykazovaly prodloužení jejich opětovných návštěv.

To ukazuje, že subletální dávky pesticidů ve venkovním prostředí ovlivňují potravinové chování včel, což může vést k hladovění larev, které jsou tak nepřímo ovlivněno chemickými látkami mimo úlu. (Yang, Chuang et al. 2008)

Kromě toho, látky v životním prostředí se mohou měnit nebo se rozkládat podle místních podmínek. Například koumafos se rozkládá na koumafos Oxon (oxidační metabolit) a s tím spojený chlorferon byly často detekovány ve vosku, ve srovnání s nízkou koncentrací v pylu nebo včelách. Tyto biotransformace na metabolity, které jsou stejně nebo více toxické než jejich původní sloučeniny, se liší mezi matricemi v úlu a představují vysoké riziko při aplikaci akaricidů uvnitř úlu.

Druhý problém je spojen s výskytem roztoče Varroa odolného vůči některým akaricid. Tyto se mohli rychle rozvinout v důsledku stálého vystavování roztočů vosku, který obsahuje rezidua miticidných látek. Odstraněním těchto reziduí z vosku se může prodloužit účinnost těchto nebo budoucích miticidov, snížením salekčného tlaku. Obecně se souhlasí s názorem, že roztoč Varroa destructor hraje klíčovou úlohu v úmrtnosti včel, a že intenzivní používání miticidů na jejich kontrolu vede k vývoji široce rozšířené rezistence roztočů mezi evropskými druhy včel. Fluvalinát a kumafos, jsou vysoce perzistentní v úlu s odhadovaným poločasem rozpadu ve včelím vosku 5 let. Zahraniční vzorky medu ukázaly častou ale velmi nízkou úroveň kumafos a fluvalinát až 12 ppb, a jen několik stanovení nižšího množství dalších čtyřech různých pesticidů. (Mullin, Frazier et al. 2010)

V neposlední řadě přírodní sloučeniny jako thymol mohou vést k problémům uvnitř vývojových stádií včel. Je známo, že thymol se ukládá do včelích produktů a pokud dojde ke kontaminaci thymolu v potravě, znamená to významné riziko pro ranná stadia vývoje larev. (Gael, Cyril et al. 2014)

Komplikace spojené s transformací uvnitř mikrobiómu spočívají v časové odmlce mezi sklizní pylu kontaminovaného velkým množstvím pesticidů, a tím kdy je skutečně konzumován včelami nebo plodem, co nelze předvídat ve včelstvu. Potenciál biotransformace pesticidů v pylových zásobách není vůbec znám. Interakce mezi látkami, jakož i další stresory zahrnující varóozu a nose, viry, prospěšné mikroorganismy úlu a imunitní systém včel si žádají další studie. (Mullin, Chen et al. 2015)

LITERATURA

Crane, E. (1992). "The world’s beekeeping-past and present." The hive and the honey bee. Dadant & Sons, Hamilton: 1-22.

Detroy, B. (1980). "TYPES OF HIVES AND HIVE EQUIPMENT." Beekeeping in the United States(335): 46.

FRANCIS, J. E. (2012). "EXPERIMENTS WITH AN OLD CERAMIC BEEHIVE." Oxford Journal of Archaeology31(2): 143-159.

2.2.1. Chemikálie používané proti včelím nemocem a parazitům

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

Vitalita a přežití chovaných včelstev zpravidla závisí na interakce mezi virovými patogeny a mírou zamoření ektoparazitárních roztočům Varroa destructor. V dnešní době je nejběžnější strategií pro zmírnění vlivu virových infekcí primárně chemická kontrola populace roztočů.

Expozice vůči akaricidům může mít negativní účinek na schopnost včel odolávat virovým infekcím, stejně jako na změnu mikroflóry uvnitř trávicího traktu. (O'Neal, Brewster et al. 2017) zjistili, že amitraz a jeho metabolity významně mění srdeční činnost včel, většinou prostřednictvím interakce s receptory oktopamínu. Výsledky studií poukazují na nedostatky při aplikaci amitrazu uvnitř úlu a zkoumají vztahy mezi srdeční činností hmyzu a odolností vůči chorobám. Sekundární, neurologický účinek akaricidů může ovlivnit čichovou schopnost tykadel, poznávání, učení a paměť včel.

Primárním cílem veterinárního ošetření je eliminace parazitů Varroa destructor uvnitř úlu. Použité chemikálie – akaricidy (některé z nich jsou insekticidy) by měly zabít parazitů a přitom neovlivnit vitalitu včel. Přípravky na bázi akaricid pro ošetření proti Varroa destructor často obsahují tau-fluvalinát, kumafos a / nebo fenpyroximát, a tyto látky mají synergické účinky při výskytu reziduí fungicidů nebo pesticidů. Zdá se také, že koumafos, thymol a kyselina mravenčí jsou schopny změnit některé metabolické odezvy (např. detoxifikace), které mohou narušovat zdraví jednotlivých včel nebo celých včelstev. Syntetické akaricidy jako jsou: fluvalinát, flumethrin, amitraz, kumafos a cymiazol zanechávají rezidua ve vosku a medu. Poločas rozpadu tau-fluvalinát a kumafos je pět let ve vosku, tyto pesticidy se mohou snadno akumulovat ve včelstvu a dosáhnout nebezpečné úrovně. V posledním desetiletí se intenzivní používání mnohých chemikálií proti roztoči Varroa destructor promítlo do vzniku rezistence roztočů vůči akaricid. (Sánchez-Bayo, Goulson et al. 2016).

Kromě toho nedávné studie ukazují, že kumafos může změnit některé imunitní a detoxifikační geneticky dané cesty, ovlivnit kvalitu královny a trubců při rozmnožování a zkrátit délku života včel. pyrethroid tau-fluvalinát, jsou cíleny na sodíkové kanály u roztočů a hmyzu změnou neutrální elektrické aktivity. Tau-fluvalinát byl označený za látku, která má vliv na královnu a výkonnost trubců a jejich konkurenceschopnost při snubním letu.

Byl zjištěn přímý vliv tohoto pyrethroid na vzrůstající náchylnost včel k infekci virem deformovaných křídel. Oba akaricidy jsou aplikovány včelaři prostřednictvím pesticidům napuštěných pásků, které jsou následně rozneseno včelami po celém včelstvu.

Další známý akaricid - amitraz ovlivňuje schopnost včel učit se a rozpoznávat. Účinek amitraz se soustředí na receptory v nervovém, jakož i v nervově-svalovém systému. V současnosti je amitraz registrován téměř po celém světě a nachází se ve velkém množství sledovaných vzorků vosku. Bylo

zjištěno, že pre-expozice amitraz může zvýšit toxicitu jiných akaricidů. Tato komplexní kombinace pesticidů zjevně vytváří synergický efekt na nervový systém hmyzu, především pokud jsou zasaženy stejné fyziologické cíle.

Kombinovaná expozice způsobená ošetřením proti Varroa destructor a kontaminovaným voskem může vést k dávkám vyšším než LD_{50}, které mají významný vliv na přežití dělnic. Pokud je dávka desetkrát vyšší než LD_{50}, pak zemře 100% dělnic do 72 hodin. Když je aplikována subletální dávka (polovina LD_{50}), pak se po ošetření akaricidy projeví úmrtnost jen v rozsahu 20%, což je i tak stále významně vysoká hodnota. (Giacobini, Molinero et al. 2015, de Mattos, Soares et al. 2017, Gracia, Moreno et al. 2017)

LITERATURA

de Mattos, I. M., A. E. E. Soares and D. R. Tarpy (2017). "Effects of synthetic acaricides on honey bee grooming behavior against the parasitic Varroa destructor mite." Apidologie 48(4): 483-494.

Giacobino, A., A. Molineri, N. B. Cagnolo, J. Merke, E. Orellano, E. Bertozzi, G. Masciángelo, H. Pietronave, A. Pacini, C. Salto and M. Signorini (2015). "Risk factors associated with failures of Varroa treatments in honey bee colonies without broodless period." Apidologie 46(5): 573-582.

Gracia, M. J., C. Moreno, M. Ferrer, A. Sanz, M. Á. Peribánez and R. Estrada (2017). "Field efficacy of acaricides against Varroa destructor." PLOS ONE 12(2): e0171633.

O'Neal, S. T., C. C. Brewster, J. R. Bloomquist and T. D. Anderson (2017). "Amitraz and its metabolite modulate honey bee cardiac function and tolerance to viral infection." Journal of Invertebrate Pathology 149: 119-126.

Sánchez-Bayo, F., D. Goulson, F. Pennacchio, F. Nazzi, K. Goka and N. Desneux (2016). "Are bee diseases linked to pesticides? — A brief review." Environment International 89-90: 7-11.

2.2.2. Škodliviny v nektaru, pylu a propolisu

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

Po celá léta byly rezidua chemikálií nacházeny ve včelích matricích (zejména pyl, vosk, propolis, včelí plod, med, mateří kašička) a jejich vliv na včely je rozsáhle studován. V úlu jsou všechny matrice spojeny a dochází mezi nimi k výměně znečišťovatelů, některé z nich jsou odolnější než jiné. V plástech je skladován med a pyl a jsou zde vychovávány budoucí generace včel.

Opakovaný kontakt mezi včelím voskem a dalšími matricemi umožňuje přenos kontaminantů difúzí. Proto se studie zaměřili na tyto simultánní cesty kombinace různých kontaminantů. Včelí vosk a pyl je důležitá kombinace, protože obě přineseny matrice jsou často kontaminované vysokými koncentracemi pesticidů. Pokud je včelí vosk a pyl ve vzájemném kontaktu, dochází k chemickému přenosu mezi těmito dvěma matricemi, což představuje vznik zvýšeného rizika pro lidskou spotřebu i zdraví včel. Je známo, že například miticíd kumafos může migrovat z včelího vosku do medu. transport insekticidu často závisí na nejnižším rozdělovacím koeficientu mezi oktanem a vodou (Ko / w): thiamethoxam = 0.741; imidacloprid = 3.72; acetamiprid = 6.31. Z tohoto pohledu vztah mezi fyzikálně chemickými vlastnostmi Ko / w a přenosem pesticidů do včelích produktů dovoluje předpovídat i chování jiných sloučenin (podle lipofilních a hydrofilních vlastností). Pokud je med uložený ve vosku déle, dochází ke kontaminaci dalšími sloučeninami nebo bývá opakovaně vystaven působení pesticidů nebo přípravků z veterinárního ošetření. (Chiesa, Labella et al. 2016)

Vlivy množství aktivních látek a přípravků na chování a úmrtnost včel jsou dobře známé. Nedávno začalo být mnohem více pozornosti věnované ukládání reziduí insekticidů v materiálech sbíraných včelami. (Benuszak, Laurent et al. 2017) Od včelařů požaduje, aby používali metody kontrolující množství roztočů Varroa takovým způsobem, aby se zabránilo úmrtnosti včelstev a kontaminaci včelího vosku. Metody proti roztočům Varroa však mají často opačný vliv na včely, zanechávají rezidua ve vosku a medu a v současnosti jsou již pro včelaře i nákladné. (Silvina, Florencie et al. 2017).

LITERATURA

Benuszak, J., M. Laurent and M. P. Chauzat (2017). "The exposure of honey bees (Apis mellifera; Hymenoptera: Apidae) to pesticides: Room for improvement in research." Science of the Total Environment 587: 423-438.

Chiesa, L. M., G. F. Labella, A. Giorgi, S. Panseri, R. Pavlovic, S. Bonacci and F. Arioli (2016). "The occurrence of pesticides and persistent organic pollutants in Italian organic honeys from different productive areas in relation to potential environmental pollution." Chemosphere 154: 482-490.

Silvina, N., J. Florencia, P. Nicolas, P. Cecilia, P. Lucia, S. Abbate, C. L. Leonidas, D. Sebastian, M. Yamandu, C. Veronica and H. Horacio (2017). "Neonicotinoids transference from the field to the hive by honey bees: Towards a pesticide residues biomonitor." Science of the Total Environment 581: 25-31.

2.2.3. Kontaminanty v koloběhu včelího vosku

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

Včelí vosk je základním stavebním prvkem buněk, které vyrábějí samy včely. Zároveň domovem, školkou, lékárnou, skladovacím prostorem a tanečním parketem pro množství obyvatel jednoho společenství - včelstva. Když včely navštěvují květiny, sbírají nektar bohatý na sacharidy (tj. fruktóza, glukóza a sacharóza) a využívají ho ve specializovaných epidermálních voskotvorných žlázách, které jsou umístěny na ventrální straně zadečku včel, při vysokoenergetickém procesu výroby vosku. (Lopez, Lozano et al. 2016, Calatayud-věrná, Calatayud et al. 2017, Garcia, Duque et al. 2017)

Včelí vosk je velmi komplexní směs lipofilních látek, jehož hlavní složkou jsou uhlovodíky a tuky až z 80%. Ze všech včelích produktů má včelí vosk nejmenší míru obměny a může ve včelstvu zůstávat několik let, což vede ke zvýšené kumulaci různých nepolárních škodlivých látek používaných ve včelařství a zemědělství. Včelí vosk je nejvíce kontaminovaným včelím produktům a je často používán jako bio-ukazatelů znečištění životního prostředí.

Od celosvětového rozšíření roztoče Varroa destructor včelaři začali používat akaricidy ke kontrole na odstranění jeho populace, aby zabránily překročení kritické úrovně roztočů, která vede k poškození včelstva. Použití veterinárních a zemědělských přípravků ve včelstvu a jeho okolí nese s sebou riziko kontaminace včel a souvisejících včelích produktů (vosk, med, pyl, mateří kašička a propolis), analýzy jejichž ukazují široký rozsah kontaminace. Kromě toho roztavený včelí vosk znovu používají včelaři, proto je možné najít ho v bezpočtu produktů: pomády pro rty, krémech na obličej, potazích tabletek, balzámech a hojivých mastech, žvýkačkách, svíčkách, leštidel na parkety a nábytek, nebo ve vodě-odolných materiálech. Pokud je vosk používaný ve farmacii, kosmetice a potravinářství, nesmí obsahovat žádné kontaminanty. Proto jsou analýzy reziduí ve vosku relevantní nejen z pohledu včelaře, ale mají význam i z ekonomických, ekologických a zdravotních důvodů. (Bonvehi and Orantes-Bermejo 2017, Calatayud-věrná, Calatayud et al. 2017, Garcia, Duque et al. 2017) popsali výsledky analýz různých typů vosku.

RŮZNÉ TYPY VOSKU

PANENSKÝ VOSK

byl označen za nejméně kontaminovaný škodlivinami. Nalezeno např. rezidua kumafos (s průměrnou

koncentrací 550 ng/g) DMF a chlorfenvinfos;

VOSK Z ODVÍČKOVÁNÍ

průměrně bylo nalezeno až 9 škodlivých látek, vyšší koncentrace chlorpyrifu, chlorfenvinfos a kumaphosu, také DMF, fluvalinát a akrinatrínu;

MEZISTĚNY

v průměru zatíženy 7 škodlivými látkami, identifikovány byly malathion, azinphos-methyl a fenthion-sulfoxid. Nejčastěji byly nalezeny rezidua kumafos, chlorfenvinfos a fluvalinát. Detekovány byly také pyrethroidy akrinatrínu a flumetrínu, amitraz a jeho rozkladný produkt DMF a dále dichlofenthion a chlorpyrifos;

STARÉ VOSKOVÉ PLÁSTY

v průměru bylo nalezeno až 11 škodlivých látek (Pesticidů a akaricidů) - kumafos, fluvalinát a chlorfenvinfos, detekovány byly pyrethroidy akrinatrin a flumethrin dichlofenthion, chlorpyrifos a DMF.

V současnosti vosk obsahuje vysoké koncentrace přípravků proti roztočům Varroa d., insekticidů a reziduí fungicidů. Tyto rezidua pocházejí z veterinárního ošetření nebo pesticidů používaných v okolním prostředí daného regionu. V některých případech bylo zaznamenáno použití neschválených akaricidů proti varoóze - např. chlorfenvinfos, který způsobuje problémy včelímu plodu. Všechny mezistěny a recyklovány staré voskové plásty obsahují rezidua fluvalinát a lze jej také najít ve vosku z panenských plástů i z voskových víček.

Vosk slouží jako past na pesticidy, ze kterého se mohou díky včelám přesunout a aktivně distribuovat do dalších včelích produktů (propolis, mateří kašička, uložený pyl a med). Aby se zabránilo vysokému přenosu kontaminace a zajistila se kvalita vosku, je třeba neustále obměňovat voskové dílo, které si mají včely vystavět z vlastního vosku. Většina škodlivin nalezených ve vosku je velmi stabilní, pokud jsou absorbovány do této matrice (látky). Mnoho pesticidů zůstává ve vosku i po zpracování vosku na mezistěny a některé se při tomto zpracování zkoncentrují (např. obsah kumafos se ani po 2 h při 140 ° C nesníží)!

Vysoký poločas rozkladu (např. Kumafos, t1 / 2 = 115 - 346 dní) a vyšší rozdělovací koeficient (Log $K_{O/W}$), u některých látek mezi 5 a 7, 6 jsou hlavními faktory, které přispívají k jejich stabilitě ve včelím vosku. Tato stálost látek ve vosku vede k dlouhodobě souběžné akumulaci mnohých pesticidů. Dlouhodobá akumulace miticidů ve včelím vosku vytváří prostředí příznivé pro vznik rezistence Varroa d. vůči akaricidům. (Kochanski, Wilzer et al. 2001)

Opětovné použití / recyklace včelího vosku u zpracovatelů při výrobě medzistienok představuje proto významný problém. Vosk z odvíčkovaných a vosk z recyklace starých plástů jsou dva hlavní zdroje vosku u zpracovatelů. Vysoká poptávka po voskových mezistěnach vede ke zvyšování podílu nadstavovadiel (levný parafín a stearin) ve vosku (kromě jiného koncentrace stearinu nad 15% způsobuje poškození plodu). Uzavřený koloběh vosku, ve kterém jsou zachovávány rezidua pesticidů a do vstupního vosku jsou přidávány levné nadstavovadlá škodlivé pro včely, je vhodný pouze na produkci levných medzistienok používaných na výrobu svíček. Takový vosk není vhodný pro chov včel. Z tohoto důvodu by měl vosk pro mezistěny pocházet z panenských plástů nebo

z odvíčkovaných medových zásob, ve kterých se nachází menší množství škodlivin a produkce medzistienok by měla být neustále pod přísnou kontrolou, aby se zabránilo případné kontaminaci tohoto vosku zvenčí např. smíchání vosku od několika včelařů. (Li, Kelley et al. 2015, Calatayud-verna, Calatayud et al. 2017)

LITERATURA

Bonvehi, J. S. and F. J. Orantes-Bermejo (2017). "DISCOLORATION AND ADSORPTION OF ACARICIDES FROM BEESWAX." Journal of Food Process Engineering 40(1): 10.

Calatayud-Vernich, P., F. Calatayud, E. Simo and Y. Pico (2017). "Occurrence of pesticide residues in Spanish beeswax." Science of the Total Environment 605: 745-754.

Garcia, M. D. G., S. U. Duque, A. B. L. Fernandez, A. Sosa and A. R. Fernandez-Alba (2017). "Multiresidue method for trace pesticide analysis in honeybee wax comb by GC-QqQ-MS." Talanta 163: 54-64.

Kochansky, J., K. Wilzer and M. Feldlaufer (2001). "Comparison of the transfer of coumaphos from beeswax into syrup and honey." Apidologie 32(2): 119-125.

Li, Y. B., R. A. Kelley, T. D. Anderson and M. J. Lydy (2015). "Development and comparison of two multi-residue methods for the analysis of select pesticides in honey bees, pollen, and wax by gas chromatography-quadrupole mass spectrometry." Talanta 140: 81-87.

Lopez, S. H., A. Lozano, A. Sosa, M. D. Hernando and A. R. Fernandez-Alba (2016). "Screening of pesticide residues in honeybee wax comb by LC-ESI-MS/MS. A pilot study." Chemosphere 163: 44-53.

2.2.4. Kvalita podávaného krmiva

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

Včely vyvinuli mnoho strategií v boji s parazity a patogeny, ale pokud jsou výživově stresované, bojují o přežití. Proto je nezbytné zohlednit interakci možných výživových vlivů s ostatními faktory, jako jsou vliv výživy na náchylnost nebo toleranci včel vůči parazitům, patogenům a pesticidům, energetický stres včel způsobený parazity a úloha výživy při budování imunitního systému včel.

Včelstva dospělých včel získávají svou denní dávku bílkovin z pylu, který sbírají dělnice z květů nebo jim je poskytuje včelař v krmivu a přinášejí ho do úlu. Bílkoviny z některých pylů neobsahují dostatečné množství určitých aminokyselin, které včely potřebují. Některé z těchto aminokyselin jsou pro včely zásadní, protože si je nedokáží v těle vytvořit; pyl pro líhnoucí se včely by měl obsahovat bílkoviny v takovém množství a rozmanitosti aminokyselin, které uspokojí jejich výživové požadavky. Mladé včelí larvy a královna získávají bílkoviny z potravy (mateří kašičky), kterou jsou krmena včelami krmičkami. Bílkoviny s přesnou kvalitou a definovaným aminokyselinovým složením jsou potřebné pro optimální růst včelích dospělých jedinců a pro vývoj plodu.

Další složkou potravy jsou cukry, které jsou potřebné jak pro larvy, tak i pro dospělé jedince, kteří je potřebují pro správný růst a vývoj. Sacharidy ve včelí stravě jsou hlavně využívány na získávání energie pro činnost svalů, udržování tělesné teploty a vitální funkce některých orgánů a žláz, které například produkují vosk. Nektar a med jsou hlavními zdroji cukrů v přirozené stravě včel.

DŮVODY PŘIKRMOVÁNÍ VČELSTVA

(1) Zabezpečení nepřetržitého vývoje včelstva v místě a čase nedostatku přírodního pylu a nektaru. (2) Vývoj včelstva s optimální populací v době sklizně nektaru. (3) Vývoj včelstva s optimální populací pro opylování plodin. (4) Nárůst populace včelstva pro podzimní a jarní tvorbu oddielkov. (5) Udržení výchovy plodu a vývoje včelstva během špatného počasí. (6) Vytvoření včelstva s vysokým počtem jedinců pro královnu a tvorbu oddielkov. (7) Udržení včelstva a prodloužení období pro populaci trubců na oplodnění královny. (8) Udržení včelstva ve stavu stálého rozvoje. (9) Vytvoření včelstva po ztrátách v důsledku postřiku pesticidy. (10) Poskytnutí dostatečných potravinových rezerv pro přezimující včelstva.

(Brodschneider and Crailsheim 2010, Pohorecký, Szczesny et al. 2017) popsali, že dostatečná výživa zabezpečí vývoj zdravého včelstva. Pokud budou tyto zdroje potravy kontaminované nebo se objeví hladovění, dělnice jsou méně ovlivněny jak různá stádia vývoje larev. Stejně tak kvalita vývoje dělnic v podmínkách larválního hladovění vede k mírně ovlivněným dělnicím. Hladovění larev samo o sobě nebo v kombinaci s dalšími stresory vede k oslabení včelstva.

LITERATURA

Brodschneider, R. and K. Crailsheim (2010). "Nutrition and health in honey bees*." Apidologie 41(3): 278-294.

Pohorecka, K., T. Szczesna, M. Witek, A. Miszczak and P. Sikorski (2017). "THE EXPOSURE OF HONEY BEES TO PESTICIDE RESIDUES IN THE HIVE ENVIRONMENT WITH REGARD TO WINTER COLONY LOSSES." Journal of Apicultural Science 61(1): 105-125.

2.2.5. Účinky stresových faktorů na včelí matky

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

V posledních letech je hlášeno stále se zvyšující množství nemocných včelích matek, co se nejčastěji připisuje široké aplikaci pesticidů v zemědělství a ve venkovském prostředí.

Špatný zdravotní stav včelích matek je považován za významný důvod úmrtí včelstev v severní Americe a Evropě, ale jen málo průzkumů může tento jev na tak velkém území vysvětlit. Dostupná literatura popisuje sub-letální a letální efekty pesticidů v laboratorních podmínkách, kde jsou často zasaženy dělnice a méně často včelí matky. U včelích matek zasažených pesticidy selhávají anatomicky významné části reprodukčního (vaječníků) a fyziologického systému (Semenný váček, kvalita a kvantita spermií), což koresponduje se sníženou schopností matek zajišťovat živé potomstvo.

Úloha včelí matky při přežití včelstva je neoddiskutovatelná a závisí primárně od úplného vývoje a úspěšného snubního letu, kterým jsou vyvolány molekulárně, fyziologické změny a změna chování. Včelí matky jsou vysoce polyandrické a uskutečňují několik snubních letů v průběhu 14 dní, během kterých jsou oplodněné dostatečným množstvím spermií, které by mělo vystačit po celou dobu jejich života, neboť po začátku kladení vajíček už matka neopouští včelstvo.

Z tohoto důvodu dlouhověkost včelích matek závisí méně od environmentálních podmínek mimo úlu a více od správného vývoje po úplnou sexuální zralosti a vhodného chování se, anatomických a fyziologických změn, které nastávají po úspěšném snubním létě. Negativní efekty pesticidů na delikátní reprodukční systém včelích matek má za následek abnormality ve fyziologii nebo anatomii, nebo dochází ke zhoršení kvality uložených spermií či kladených vajíček, což může vést k tiché výměně matky.

LITERATURA

Gill, R. J., Ramos-Rodriguez, O. & Raine, N. E. Combined pesticide exposure severely affects individual- and colony-level trans in bees. Nature 491, 105–108 (2012).

Henry, M. et al. A common pesticide decreases foraging success and survival in honey bees. Science 336, 348–350 (2012).

Blacquiere, T., Smagghe, G., van Gestel, C. A. M. & Mommaerts, V. Neonicotinoids in bees: a review on concentrations, sideeffects and risk assessment. Ecotoxicology 21, 973–992 (2012).

vanEngelsdorp, D. & Meixner, M. D. A historical review of managed honey bee populations in Europe and the United States and the factors that may affect them. J. Invertebr. Pathol. 103, S80–S95 (2010).

Genersch, E. et al. Te German bee monitoring project: a long term study to understand periodically high winter losses of honey bee colonies. Apidologie 41, 332–352 (2010).

Pettis, J. S., Collins, A. M., Wilbanks, R. & Feldlaufer, M. F. Effects of coumaphos on queen rearing in the honey bee, Apis mellifera. Apidologie 35, 605–610 (2004).

Gauthier, L. et al. Viruses associated with ovarian degeneration in Apis mellifera L. queens. PLoS ONE 6, e16217 (2011).

2.3. Chemikálie a materiály používané na výrobu a údržbu úlů a rámků

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

Úly pro ekologický chov včel by měly být v zásadě vyrobeny z přírodních materiálů nezávadných z hlediska znečištění životního prostředí nebo včelařských produktů.

V konvenčním chovu včel jsou trendy využívat lehké syntetické polymerní materiály v kombinaci s kovovými fóliemi pro odstínění elektromagnetického smogu.

Při všech materiálech je třeba brát v úvahu jejich dezinfekci, recyklaci a jejich odstraňování, aby měly co nejmenší vliv na životní prostředí.

Pro ekologický chov je povolen jako jediný materiál dřevo, v konvenčním chovu lze naopak nalézt řadu dalších materiálů, z nichž jsou úly zhotoveny. V následující části se zaměříme na přehled materiálů, které přicházejí do styku se včelstvem a včelími produkty.

Moderní chov včel využívá rozebíratelné dílo v úlu, venkovní víko a dno. Před jejich objevem se nacházely včelstva v dutinách stromů, později v špalcích, hliněných nádobách nebo slaměných košniciach. Od klátových úlů až po konstrukci přenosných úlů, které byly vyvinuty v roce 1650, bylo dřevo nejčastěji používaným materiálem.

V případě ekologického chovu včel může být dnes používané pouze dřevo.

V poslední době je vybavení úlu vyráběny z materiálů jiných jako je dřevo. Nyní jsou plastové materiály používané skoro na všechny části úlu, včetně plastových mezistěn. Vývoj a široké použití plastových materiálů v posledních dvou desetiletích vedlo k polyuretanovým úlům, které nejsou napadány škůdci a které vykazují potřebné fyzikální vlastnosti. Dnes jsou na trhu dostupné včelí úly postavené z PVC desek, polystyrenu nebo jiných plastových materiálů. Stejně tak je možná kombinace plastu a kovových materiálů. Například (Shtatnov 2010) používá odstínění v podobě tenké kovové fólie na stěnách úlu a plastové izolace, aby byly včely chráněny před zdraví ohrožujícími elektromagnetickými vlnami, vytvářením teplého prostředí a pro správnou ventilaci úlu. Také bylo testováno použití tenké antimikrobiální stříbrné fólie na plastových stěnách nebo použití cementu s vermikulitem při výrobě úlu. Na druhé straně, uvolňování nebezpečných sloučenin z plastů, jejich degradace a problematická dezinfekce, nám dávají důvod přemýšlet, zda tyto materiály jsou prospěšné pro životní prostředí.

LITERATURA

Crane, E. (1992). "The world's beekeeping-past and present." The hive and the honey bee. Dadant & Sons, Hamilton: 1-22.

Detroy, B. (1980). "TYPES OF HIVES AND HIVE EQUIPMENT." Beekeeping in the United States(335): 46.

FRANCIS, J. E. (2012). "EXPERIMENTS WITH AN OLD CERAMIC BEEHIVE." Oxford Journal of Archaeology31(2): 143-159.

Glasscock, D. E. and J. B. Pearson (1980). Molded polyurethane beehives, Google Patents.

Rittberger, C. T. (2014). PVC beehive, Google Patents.

Shtatnov, A. (2010). Ideal Bee Hive Walls, Google Patents.

William, D. (1963). Molded beehive, Google Patents.

Wilson, R. (2006). "Current status and possibilities for improvement of traditional apiculture in sub-Saharan Africa." Sierra550: 77.

2.3.1. Přírodní nebo syntetické materiály

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

V ekologickém chovu včel by měly být používány převážně přírodní materiály. Z pohledu včelaře jsou pro manipulaci vhodnější lehčí syntetické materiály, které však mohou představovat riziko při jejich likvidaci. Nové trendy jsou v oblasti biologicky rozložitelných materiálů, které však nejsou certifikované pro ekologický chov včel.

Jaké jsou výhody či nevýhody přírodních a syntetických materiálů, tak tomu se věnujeme v této části. Stejně je nastíněná problematika recyklace těchto materiálů. Jaký typ úlu bych si měl vybrat, jaký materiál je vhodný pro včelaře a pro včely a v neposlední řadě, jakou velikost rámku budu používat? To jsou otázky téměř skoro všech včelařů na začátku. V divočině se včely usazují kolem větví stromů a děr ve stromech. Strom = dřevo, to bývá první volba včelaře, a dává to také smysl postavit si úly ze dřeva. Požadavky na konstrukci se vyvíjely z hlediska materiálů, ale jiné požadavky zůstaly nezměněny - kompletní voděodolnost, vnější zakrytí proti dešti a odvádění zkondenzované vlhkosti zevnitř, to významně umožňuje udržet včely v suchých podmínkách a snadné čištění úlů. Dřevěné úly mají i některé nedostatky: mohou nasáknout z venku při silném dešti, absorbují kondenzující vlhkost ze stěn nebo přitahují vlhkost z půdy podporováním tak vlhčí vnitřní atmosféru úlu.

Použití plastových materiálů bylo poprvé zaznamenáno v Evropě před 30 lety. Od té doby se jejich používání rozšířilo a dnes představují významnou část úlů prodávaných na kontinentu. Použití plastů bylo podporováno; plasty by měly být dlouhodobě udržitelným materiálem, příznivým pro životní prostředí a dobře čistitelné. Jsou 100% recyklovatelné, potřebují méně zdrojů než recyklovaný papír. Na druhé straně, použití syntetických materiálů může způsobit problémy z důvodu recyklačního procesu a aditiv, které obsahují. (Dyter, 2011)

Richards popsal, že další materiály kromě dřeva by mohly včelaři používat, např. počínaje laminátem, kokosovými vlákny a lisovaným borovicovým dřevem, až po syntetické směsi plastů používaných pro civilní stavby - jako polystyren, polyuretan apod. Tyto materiály mají dobré izolační vlastnosti, jsou masově vyráběné a jsou lehké. Bylo zjištěno, že k zajištění srovnatelné pevnosti by polystyrénové úly měly podstatně tenčí stěny než srovnatelné dřevěné úly (nad 60 mm) se silně izolovanou střechou a hlubokým dnem. To pomáhá udržet úl teplejším v zimě a chladnějším v létě, což znamená pro včely méně vydané energie na udržení správné teploty uvnitř úlu. Díky tomu jsou polystyrénové úly ideálně vhodné do vlhké, deštivé a teplotně různorodé přímořského klimatu.

Tým vědců (Dodologlu, Dülger et al. 2004) studoval vzájemně se ovlivňující účinky dvou langstrothových úlů navržených (ze dřeva nebo polystyrenu) a dvou zakrmovacích režimů (cukrový sirup nebo cukerné těsto) na vybrané znaky chování se včelstev. Včelstva žijící v dřevěných úlech dosáhli lepší výsledky jako v polystyrénových úlech, což bylo měřeno podle přezimování včelstva, ztrát populace včel, velikosti plodiště, počtu rámků obsazených včelami a nízkého obranného chování se. U obou konstrukcí úlů byla velikost plodiště významně vyšší ve včelstvech, které dostávaly doplňkovou stravu bez ohledu na způsob krmení. Obecně, krmení včelstev cukrovým sirupem na

podzim a cukrovým těstem a sirupem brzy na jaře zajišťuje optimální nárůst kolonie do produkčního období. Novým trendem v materiálech je používání biologicky rozložitelných materiálů při stavbě úlu. Úl byl postaven z voskem obalené lepenky s ventilačními otvory a přidaným plovoucím krmníkom. (Kueneman, Nelson et al. 1996)

LITERATURA

Dodologlu, A., C. Dülger and F. Genc (2004). "Colony condition and bee behaviour in honey bees (Apis mellifera) housed in wooden or polystyrene hives and fed ‘bee cake’or syrup." Journal of apicultural research43(1): 3-8.

Kueneman, T. C., R. D. Nelson and S. D. Nelson (1996). Disposable biodegradable beehive, Google Patents.

Richards, K. (1987). "Alfalfa leafcutter bee management in Canada." Bee World68(4): 168-178.

Dyter, R. 2011. Keeping Bees in Polystyrene Hives. Bee Craft. p. 11.

2.3.2. Nátěry a ochrana dřeva

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

Neošetřované dřevěné úly se při dostatečné vlhkosti začínají rozkládat do dvou let.

Prodlužování životnosti úlů se provádí chemickými prostředky, které mohou poškozovat zdraví včel nebo kontaminovat včelí produkty.

Pro ekologický chov včel je vhodné dřevo ošetřovat metodami a technologiemi využívajícími teplo, ozón nebo plazmu.

Dřevo je základním materiálem, který většina včelařů dlouhodobě používá. Jak lze prodloužit jeho trvanlivost a jaký vliv na zdraví včel mohou mít použité prostředky je uvedeno v následující části. Každá nebezpečná chemická látka musí být proto identifikována, hodnocena a kontrolována, aby se minimalizovaly zdravotní rizika pro včely, včelaře a životní prostředí.

Průměrná životnost dřevěných včelích úlů a jejich součástí je maximálně asi 10 let. Dřevo je předmět, který se rozkládá, když obsah vlhkosti v něm je vyšší než saturační bod vlákniny, který tvoří podle hmotnosti v průměru 30% vody. Tato úroveň se často dosáhne ve dřevě, které leží na zemi, protože dřevo okamžitě absorbuje vodu z půdy. V některých zemích hmyz (Termiti, červotoči, dřevokazné mravence atd.) A houby jsou dalším problémem pro včelaře. Kromě toho se životnost dřevěných částí úlu liší podle péče, jaká je jim věnována. Například neošetřené dřevěné úly, které jsou postaveny přímo na vlhké půdě, se začínají rozkládat ve spodních částech do dvou let. Proto se včelaři zajímají o to, jak prodloužit životnost svých úlů. (Kalniņš and Detroit 1984, Bogdanov, Imdorf et al. 2003)

Některé konzervační prostředky nebo nátěry na dřevo nejsou vhodné pro ošetření dřevěných úlů a měli bychom se jim vyhnout, nebo jejich používání je zakázáno zákonem. Kromě toho se nedoporučuje skladovat dřevěné vybavení úlů nebo souše v budovách, kde jsou takové materiály používané nebo uchovávány.

TABULKA - Technické detaily různych typů ochranných prostředků na dřevo

Chemické ošetření více konzervačními prostředky na dřevo (naftaleny měďnaté, 8-chinolin měďnatými, a kyselým chromany měďnatými) bylo označeno za nebezpečné pro zdraví včel nebo včelí produkty.

Dále (kreosol, chroman arsenu-měďnatý (CCA), azid tributyl cínatý (TBTO), a pentachlorfenol) byly označeny za látky kontaminující včelí produkty nebo toxické včely. Konzervační prostředky mohou být aplikovány štětcem, namáčením, teplým a studeným lázním a komerčními tlak-vyvíjejícími

procesy. Nanášení nátěrů na olejové bázi na vnější povrch plodiště a nástavky včetně hran víka a dna, je stále nejlepší regulací organismů rozkládajících dřevo.

Ošetření dřeva nafthalátom měďnatými chrání proti dřevorozkládajícím houbám, ale naftalát měďnatý je potenciálně nebezpečný pro včely. Také použití kreosotu (destilát uhelného dehtu) může ovlivnit vůni medu a je nebezpečný pro včely. Použití pesticidu jako je pentachlorfenol vede ke kontaminaci včelího vosku, včel a v menším rozsahu jej lze detekovat v medu. Bylo zjištěno, že při ošetření hlavní části úlu pentachlorfenolem (až do koncentrace 6,4 kg / m3) bylo ve včelím vosku nalezeno průměrně 39,8 ppm pentachlorfenolu; 5,2 a 0,14 ppm konzervačního prostředku bylo nalezeno ve včelách a medu.

Kromě toho, některé chemické látky používané v dřevařském průmyslu při výrobě úlů jsou klasifikovány jako nebezpečné a mají specifické bezpečnostní požadavky na zacházení, uchování, natírání a jejich odstraňování atd. Chemické látky používané v dřevařském průmyslu mohou způsobit množství zdravotních problémů. Každá nebezpečná chemická látka musí být proto identifikována, hodnocena a kontrolována, aby se minimalizovaly zdravotní rizika pro včely, včelaře a životní prostředí.

Některé lepidla, umělé pryskyřice a nátěry a laky na bázi izokyanátů se mohou rozšířit z dřevěných částí úlu do včelstva a ovlivnit tak jeho zdraví. Nevhodné dřevěné materiály jako polotvrdá dřevovláknitá deska (MDF) nebo lisovaná štiepková deska (OSB) obsahují lepidla založené na formaldehydových pryskyřicích, které mohou uvolňovat těkavé látky poškozující včely.

Jiný způsob jak ošetřit dřevo je použití metody tepelného ošetření (plamenem), kde vnitřní struktura dřeva je změněna teplem bez použití chemických látek, méně podléhá útoku škůdců. Obecně je tepelné ošetření drahé a používá se jen při větších průmyslových aplikacích.

LITERATURA

Bogdanov, S., A. Imdorf, J. Charriere, P. Fluri and V. Kilchenmann (2003). "The contaminants of the bee colony." Swiss Bee Research Centre. Bern, Switzerland12.

Kalnins, M. A. and B. F. Detroy (1984). "The effect of wood preservative treatment of beehives on honey bees and hive products." Journal of Agricultural and Food Chemistry32(5): 1176-1180.

2.3.3. Chemické látky používané při dezinfekci a údržbě

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

V ekologickém chovu včel jsou povoleny při dezinfekci fyzikální metody (pomocí páry, nebo přímý plamen), které mají ale své limity a nemohou zcela zabránit případné reinfekci. Některé perzistentní organické látky používané spíše při dezinfekci možno stále najít v povrchových vodách, půdách, sedimentech a dalších složkách životního prostředí. Při dezinfekci je nutné dodržovat bezpečnostní pokyny a chránit zdraví včel i včelaře.

Hygiena je zásadní podmínkou pro udržování dobrého zdravotního stavu včelstva a kvalitních včelích produktů. V následující kapitole je naznačeno, jaké jsou možnosti pro dezinfekci včelařského vybavení, provozu a také, jaké mohou být negativní účinky dezinfekčních látek na prostředí, ve kterém se pohybují včely.

Klíčovým faktorem v prevenci šíření chorob je odpovídající hygiena, kterou zajistí správná dezinfekce a náležitá péče o vybavení včelaře. Dezinfekce se může dělat pomocí fyzikálních nebo chemických metod zaměřených na snížení nebo likvidaci hmyzu, roztočů, plísní, virů a bakterií, které způsobují hnilobu a mor včelího plodu (AFB and EFB, Paenibacillus larvae a Melissococcus plutonius). Odstranění těchto chorob se realizuje pouze spálením všech včelařských dřevěných materiálů a dezinfekcí kovového a plastového vybavení na včelnicích.

Spóry AFB / EFB byly nalezeny hluboko uvnitř dřevěného vybavení a jsou vysoce rezistentní vůči fyzikálním a chemickým inaktivačních metodám používaným při odstraňování infikovaných materiálů. Chemické látky používané často při dezinfekci jsou louh sodný (louh sodný), hydroxid sodný nebo chlornan sodný. Dalšími schválenými chemickými látkami používanými na dezinfekci jsou: kyselina mléčná, kyselina šťavelová kyselina octová, kyselina mravenčí, síra, éterické oleje, pyrethriny, hydrogenuhličitan draselný, jod, kyselina sírová, kyselina fosforečná, alkohol, kvartérní amoniové sloučeniny, fenoly a tenzidy. Ničivý účinek chemických metod je průměrný a dokonce ani opálení dřeva plamenem není schopno spolehlivě odstranit spóry, aby nedošlo k reinfekci.

DEZINFEKCE POMOCÍ CHEMIE

KAUSTICKÁ SODA	HYDROXID SODNÝ
CHLORNAN SODNÝ	KYSELINA MLÉČNÁ
KYSELINA ŠŤAVELOVÁ	KYSELINA OCTOVÁ
KYSELINA MRAVENČÍ	SÍRA
ÉTERICKÉ OLEJE	PYRETHRINY

HYDROGENUHLIČITAN DRASELNÝ	JÓD
KYSELINA SÍROVÁ	KYSELINA FOSFOREČNÁ
ALKOHOL	KVARTÉRNÍ AMONIOVÉ SLOUČENINY
FENOLY	TENZIDY

V poslední době jsou vyvíjeny nové metody založené na ošetření plazmou, která je schopna efektivně odstranit spóry z vosku, k čemuž by podle protokolů běžně uznávaných ve veterinární péče bylo obvykle nutné k odstranění použít spalování nebo sterilizaci v autoklávu. Další metodou na eliminaci spor a rozklad reziduí pesticidů je používání ozónu. (Priehn, Denis et al. 2016)

Použití oxidantů na dezinfekci je známo již dlouhou dobu. Silné oxidanty při reakci s organickými látkami nebo jinými chemickými látkami mohou produkovat toxické plynné produkty. Abychom se vyhnuli dýchacím problémům, je třeba používat tyto látky v dobře větratelných prostorách. Kromě dezinfekce mohou být (vedlejší) produkty reakcí dráždivé pro pokožku, oči nebo vysoce korozivní vůči kovovému vybavení. Jako příklad můžeme uvést vznik chloru, pokud do roztoku chlornanu sodného ponoříme dřevěný materiál obsahující zbytky kyselin. Na druhé straně, pokud je použit roztok jódu, může se objevit u včelaře alergická reakce.

Použití chlorovaných organických látek, jako např. pentachlorfenol (PCP) je v literatuře také popsány. PCP má široké spektrum použití, od pesticidů, dezinfekčních prostředků, až po součást protiplísňových nátěrů. Avšak PCP byl nalezen v povrchové vodě a sedimentu, dešťové vodě, pitné vodě, vodních organismech, půdě a potravinách, stejně jako v medu a včelách. I přesto, že je oficiálně již zakázán, PCP se stále dostává do vodních zdrojů z atmosféry při dešťových srážkách, z půdy splachováním a vyluhováním a z průmyslové výroby a výrobních závodů.

LITERATURA

Animal & Plant Health Agency, 2018. Hive cleaning and sterilization.

Priehn, M., B. Denis, P. Aumeier, W. H. Kirchner, P. Awakowicz and L. I. Leichert (2016). "Sterilization of beehive material with a double inductively coupled low pressure plasma." Journal of Physics D: Applied Physics49(37): 374002.

Schmidt, R. H. Basic Elements of Equipment Cleaning and Sanitizing in Food Processing and Handling Operations. University of Florida. FS14. 1997. http://www.sagesanitizingsystems.com/pdfs/Basic%20Elements%20of%20Cleaning%20in%20Foodservice.pdf

2.4. Chemicky podmíněné změny v mikrobiomu včelstva

KLÍČOVÉ MYŠLENKY

Vystavení včel různým koncentracím chemických látek vede ke změnám jak v mikroskopickém (buňky, tkáně a orgány), tak makroskopickém měřítku (jedinci, populace).

Pro ekologický chov včel nejsou povoloené syntetická léčiva, ale u některých povolených léčiv bylo zjištěno, že mohou měnit metabolické odezvy a nebo detoxifikační dráhy, případně ovlivňovat vývoj včel.

Aktivní látky (např. neonikotinoidy) v přípravcích mohou ovlivnit neurokognitivní funkce hmyzu.

Každé vývojové stadium včel přichází v úlu do kontaktu s mnoha látkami, z nichž některé mohou významně zhoršovat zdraví jednotlivých vývojových stádií nebo zapříčinit i úhyn. V této části je uvedeno, jak mohou látky ovlivnit detoxifikaci organismu včely nebo metamorfózu během larválního vývoje. Včely jsou v prostředí vystavovány různým látkám a stresovým faktorem, což vede k aktivaci detoxifikačních cest, snižování hustoty hemocytu, enkapsulačnej odezvě a antimikrobiální aktivitě. Nicméně, přetížení detoxifikačních cest, kdy jsou včely vystaveny velkým dávkám pesticidů a miticidov aplikovaných do včelstva, potenciálně poškozuje včelstva a snižuje jejich detoxifikační schopnosti přírodních nebo syntetických látek. S ohledem na toxikodynamika, počáteční bod toxického účinku látky se nachází v interakci mezi zanesenou látkou do organismu a cílovou molekulou. Z tohoto pohledu lze všechny účinky vyjadřovat na molekulární úrovni, které mají dopady v "makropatologickém" měřítku, což může být pozorováno na změnách chování a kognitivních funkcích v buňkách, tkáních, orgánech, ať už u jedinců nebo v celé populaci.

Včelaři používají akaricidy a další chemikálie pro kontrolu roztoče Varroa d. už po více než tři desetiletí. (Boncristiani, Underwood et al. 2012) udělali studii, při níž používali pro ošetřování včelstev pět různých akaricidů: Apiguard (thymol), Apistan (tau-tau fluvalinát), Checkmate (kumafos), Miteaway (Kyselina mravenčí) a ApiVar (amitraz). Výsledky indikovaly, že thymol, kumafos a kyselina mravenčí jsou schopny měnit některé metabolické odezvy. Toto zahrnovalo vytváření genů a cest pro detoxifikaci, komponent imunitního systému, které jsou odpovědné za buněčnou odezvu a cesty c-Jun amino-terminal kinase (JNK), a vývojových genů. Toto může potenciálně ovlivňovat zdraví jednotlivých včel i celého včelstva. Dá se předpokládat, že aplikace akaricidů přímo do včelstva ovlivňuje zdraví včel.

Podobně bylo zjištěno při laboratorních klíčových experimentech v jiné studii, že vystavení thiakloprid, imidaclopridu nebo clothianidinu významně redukuje antimikrobiální aktivitu Hemolymfa, společně se snížením odezvy enkapsulace. Tyto zjištění lze interpretovat jako zhoršení odolnosti vůči chorobám u včel v důsledku jejich vystavení neonikotinoidům. (Brandt, Gorenflo et al. 2016)

(Christen, Mittner et al. 2016) studovali vliv reálných úrovní neonikotinoidov v přírodních podmínkách na včely, ve srovnání s laboratorními studiemi. Bylo zjištěno, že je zde významný vliv molekul nikotinu a neonikotinoidov na nervové ústrojí včelích dělnic. Nicméně, nejen nervové ústrojí může být ovlivněny, dále jsou ovlivněny schopnosti učit se a s tím spojené kognitivními funkcemi.

Nekontrolované účinky produkce ekdyzonu mohou velmi ovlivnit dlouhodobý vývoj včelstva, kulminující se do nepředvídatelných důsledků.

Také mohou být poškozeny i detoxifikační cesty včelího imunitního systému. (Boncristiani, Underwood et al. 2012) popsali, že odezvy skupiny monooxydázových genů P450 (Cyp6A, cyp306A), které jsou spojeny s podněty z prostředí, včetně odolnosti vůči pesticidům, může být změněno thymolu a kumafos použitým při ošetřování včelstva. Tyto geny jsou spojeny se syntézou jednoho z nejdůležitějších hormonů u hmyzu, 20-hydroxyecdysone (20E). 20E a juvenilní hormon jsou klíčovými regulátory vývoje hmyzu, včetně rozdílů jednotlivých fenotypových kast u sociálního hmyzu. 20E aktivuje klíčovou regulační kaskádu, která kontroluje synchronizaci změn vývojových cest během svlékání se z tělesné schránky a metamorfózy.

LITERATURA

Boncristiani, H., R. Underwood, R. Schwarz, J. D. Evans, J. Pettis and D. vanEngelsdorp (2012). "Direct effect of acaricides on pathogen loads and gene expression levels in honey bees Apis mellifera." Journal of Insect Physiology58(5): 613-620.

Brandt, A., A. Gorenflo, R. Siede, M. Meixner and R. Büchler (2016). "The neonicotinoids thiacloprid, imidacloprid, and clothianidin affect the immunocompetence of honey bees (Apis mellifera L.)." Journal of insect physiology86: 40-47.

Christen, V., F. Mittner and K. Fent (2016). "Molecular Effects of Neonicotinoids in Honey Bees (Apis mellifera)." Environmental Science & Technology50(7): 4071-4081.

Otázky

1. Které jsou klíčové faktory ovlivňující kvalitu včelí pastvy?

2. Jakým způsobem může být ovlivněn rozsah kontaminace pylu a nektaru?

3. Vysvětlete způsob křížového přenosu nebezpečných látek mezi přezimovanými rostlinami.

4. Byly i v minulosti zaznamenány úhyny včelstev?

5. Které jsou společné faktory přispívající k nadměrnému stresu včel?

6. Které činitele vzájemně působí na úhyny včelstev v posledních letech?

7. Jak ovlivňuje změna klimatu populaci roztoče Varroa d.?

8. Jak závisí welfare včel na lokálním klimatu?

9. Je dostupnost potravy závislá na počasí?

10. Jak mohou invazní rostliny pomoci překrýt nedostatek zdrojů potravy pro včely?

11. Jaké jsou nevýhody přítomnosti invazivních druhů rostlin vzhledem k specializované opylovače?

12. Jaký proces pomáhá rozšiřovat invazivní druhy mezi kontinenty?

13. Které složky potravy jsou důležité při tepelné regulaci a krmení (výživě) plodu?

14. Jak pokles sběru pylu nebo jeho kontaminace ovlivňují vitalitu včelstva?

15. Které faktory mají vliv na dostupnost pylu a nektaru v přírodě?

16. V jakém rozmezí se pohybuje obsah bílkovin v pylu?

17. Co umožňují včelám látky obsažené v pylu, nektaru a propolisu (např. Kyselina p-kumarová, pinocembrín, pinobanksín 5-methylether)?

18. Jaký vliv má nedostatek pylu v larválním stádiu na dospělých včelách?

19. Které vodní zdroje využívají včely v zemi?

20. Jak gutačná voda ovlivňuje kvalitu včelí pastvy uvnitř mikrobiómu včelstva?

21. Vysvětlete vliv nebezpečných látek ve vodě na vitalitu včel.

22. Jaká zdravotní rizika představuje zemědělství pro lidi a včely?

23. Kde je koncentrace nebezpečných látek vysoká?

24. Jak se liší vhodnost městské a vesnické půdy z pohledu vývoje rostlin?

25. Jaký je hlavní rozdíl, když jsou včelí úly umístěny ve venkovských nebo městských oblastech?

26. Jaké jsou znaky a následky včelími úly přeplněné země?

27. Za jakých podmínek se používá doplňkové přikrmování?

28. Jak přicházejí včely mimo úl do kontaktu se škodlivými látkami?

29. Jaká je hodnota subletální dávky pro včely, a jakou dávku mohou přežít?

30. Mezi kterými nebezpečnými látkami pro včely byl pozorován synergický toxický účinek?

31. Jak jsou definovány stopové prvky geologického původu?

32. Které prvky jsou podle jejich povahy toxické, a které jsou esenciální?

33. Jak jsou prvky koncentrované v medu?

34. Jak ovlivňuje elektromagnetické záření a pole chování včel?

35. Jak může vlnová délka světla ovlivnit hmyz?

36. Jaké spektrum barev vidí včely při hledání potravy?

37. Jak ovlivňuje koncentrace ozónu dosažitelnost květinových vůní pro včely?

38. Jaký je princip přitahování pevných částic na včely?

39. Proč jsou včely vhodné jako biologický indikátor znečištění ovzduší?

40. Jak se produkuje technogenní znečištění ve včelstvu?

41. Proč malé částice zůstávají dlouho v ovzduší a jsou přenášeny na dlouhé vzdálenosti?

42. Jak ovlivňuje ukládání nánosů větrem obsah nebezpečných kovů v půdě a rostlinách?

43. Jak jsou definovány malé částice (nanočástice)?

44. Jak mohou vzájemně působit nanočástice s organismem?

45. Co je proces nanokapsulácie?

46. Které vývojová stádia včel jsou významně ovlivněna stresem?

47. Jak může docházet k bioakumulaci uvnitř úlu?

48. Jak je možné zajistit nízkou úroveň kontaminace vosku lypofilnými sloučeninami?

49. V jakých podmínkách je včelaření dlouhodobě udržitelné?

50. Které chyby ve včelaření jsou spojovány obecně s jarem a podzimem?

51. Kdy, jak a čím by mělo probíhat ošetření proti roztočům Varroa d. ?

52. Které materiály ukládány v úlu jsou nejčastěji kontaminovány?

53. Co je biotransformace?

54. Je reakce včel na škodlivé chemické látky okamžitá nebo k ní dochází se zpožděním?

55. Jaké metody se používají pro zjišťování kontaminace ve vzorcích včel a jaký je jejich detekční limit?

56. Jaký je poločas rozkladu kumafos a tau-fluvalinát uvnitř včelstva?

57. Jak ovlivňuje pro-expozice amitraz interakci mezi jinými pesticidy?

58. Které materiály uvnitř úlu jsou nejvíce kontaminovány insekticidy?

59. Jak závisí distribuce kontaminantů uvnitř úlu na KO / W?

60. Který proces umožňuje přenos kontaminantů uvnitř úlu?

61. Které látky můžeme najít ve vosku a jaké typy sloučenin nejčastěji kontaminují vosk?

62. Za jakých podmínek by se měly vyrábět mezistěny?

63. Které látky odolávají vysokým teplotám a jsou stabilní ve vosku?

64. Který typ zásob používají včely na získávání aminokyselin a jak podléhá kontaminaci?

65. Jak ovlivňuje hladovění, pylová dieta nebo nedostupnost nektaru vývoj včelstva?

66. Mohou být výživové vlivy spolu s jinými faktory překonány správným dokrmováním?

67. Jak aplikace pesticidů v životním prostředí ovlivňuje včelí matky?

68. Je účinek pesticidů silnější u včelích matek nebo u dělnic?

69. Jaké jsou klíčové faktory zajišťující dlouhověkost včelích matek?

70. Jaké materiály byly používány pro chov včel v starověku?

71. Jaké materiály jsou nejčastěji používané při zhotovování úlů dnes?

72. Proč nemohou být plasty používané v ekologickém chovu včel?

73. Jakou jsou nevýhody dřeva při stavbě úlu?

74. Jaké jsou základní požadavky na stavbu úlu?

75. Jaký materiál je vhodný pro ekologické včelaření?

76. Jak může být prodloužena průměrná životnost dřevěných včelích úlů?

77. Jaké chemické látky používané k ochraně dřeva mohou poškodit zdraví včel?

78. Jak může být zdraví dělnic ovlivněny procesem ošetřování dřeva?

79. Jak reaguje silný oxidant s organickými látkami (např. Mikroorganismy)?

80. Jaké chemické látky se běžně používají na dezinfekci na včelnicích?

81. Proč se perzistentní chlorované látky stále nacházejí v životním prostředí?

82. Které cesty jsou nejčastěji ovlivněny použitím chemikálií?

83. Jak je ovlivňováno chování a kognitivní funkce včel zasažených neonikotinoidmi a akaricidy?

84. Jak může být ovlivněn vývoj včel z pohledu jejich biochemie?

II. CELOROČNÍ PLÁN TLUMENÍ ROZTOČŮ BEZ CHEMIE

VARROA DESTRUCTOR ZÁSADNÍM ZPŮSOBEM ZMĚNIL METODY VČELAŘENÍ. PO VÍCE NEŽ TŘICETI LETECH TLUMENÍ ROZTOČŮ POMOCÍ CHEMICKÝCH PŘÍPRAVKŮ MÁME JIŽ JISTOTU, ŽE JSME DNES V MNOHEM HORŠÍM STAVU, JAK KDYŽ JSME ZAČÍNALI. ŘEŠENÍM JSOU METODY ZALOŽENÉ NA POZNÁNÍ BIOLOGIE HOSTITELE A PARAZITA, POMOCÍ KTERÝCH JE DNES MOŽNÉ VČELAŘIT BEZ CHEMIE.

3. BIOLOGIE ROZTOČE VARROA DESTRUCTOR A NECHEMICKÉ ZPŮSOBY JEHO TLUMENÍ

Varroa destructor (Varroa d.) Je parazitický roztoč, který napadá včely Apis Cerana a Apis mellifera. Tyto roztoči se krmí tkání tukového tělesa a rozmnožují se jedině pod zavíčkovaného plodovými buňkami.

Ve většině částí světa jsou včelstva obhospodařované různými metodami, včetně tlumení roztoče Varroa d. Pokud jsou včelstva nesprávně ošetřované nebo nejsou vůbec ošetřeny proti roztočům Varroa d., S největší pravděpodobností hynou v průběhu jednoho až dvou let a stanou se hrozbou pro další včelstva v přímém dosahu letové aktivity včel, což může být i kolem 30 km a více od ohniska roztočů.

V závislosti na vývojového cyklu včelstva, i poměrně malá populace roztočů Varroa d., která parazituje ve včelstvu, výrázně snižuje jeho vitalitu, oslabuje celkový imunitní systém včelstva, aktivuje a přenáší včelí viry, což následně může vést k úplnému úhynu včelstva.

Vlivem obchodování se včelami se roztoč Varroa d. rozšířil na všechny kontinenty s výjimkou Antarktidy a je považován za jeden z hlavních faktorů způsobujících nadměrný stres včelám, což v posledních dvadstiatich letech vede k úhynům včel na celém světě.

Neexistuje jednoduché a rychlé řešení na úplné odstranění roztočů ze včelstva. Už dnes se projevující rezistence vůči používaným chemickým látkám výrazně zhoršuje situaci. Roztoč Varroa d. v kombinaci s dalšími stresory, o kterých jsme se zmienitli v předešlých kapitolách, je vážnou hrozbou pro přežití včely medonosné. Přestože je situace již několik let kritická, včelaři mají účinné řešení, kterými dokáží zabránit ztrátám, které jsou způsobeny roztočům Varroa d.

Vývoj populace roztoče může být monitorován v každém včelstvu, případně na vzorku včelstev a kontrolovaný použitím vhodných biotechnologických metod a tepelného ošetření, čímž je možné udržet populaci roztoče pod kritickou hranicí tak, aby včelstva bezpečně přežili období zimního klidu, zdravě se rozvíjely, nosili med a přirozeně se dále množily jako zdravý a životaschopný organismus. Z hlediska včelařských praxe je nezbytné mít hluboké znalosti z biologie včelstva a roztoče Varroa d. a v závislosti na konkrétní situaci ve včelstvu, zasáhnout správně a včas pomocí různých nechemických metod, které si vysvětlíme v následujících částech.

3.1. Vývoj roztoče Varroa destructor a včely medonosné

Obrázek - Společný vývin roztočů a včel

UPRAVENÉ PODLE: BIENENINSTITUT KIRCHHAIN, 2012

Tato část se zaměřuje na souvislosti, které existují mezi vývojem roztoče Varroa d. a včely medonosné.

Vývoj včely od vajíčka po dospělého jedince prochází různými stádii. Z vajíčka se vylíhne larva, ze které se vylíhne kukla a z ní se vyvine dospělý jedinec. Při správné teplotě plodiště okolo 36 ° C trvá celkový vývoj matky 16 dní, dělnic 21 dní a trubců 24 dní.

VÝVOJ VČELY

Stadium vajíčka trvá 3 dny - vajíčko stojí, pohne se a pak leží na dně buňky.

Stadium larvy matky trvá 5 dní, dělnice 6 a trubců 7 dní. Larvy dělnic a trubců jsou krmena nejdříve mateřskou kašičkou, později medem a pylem.

Stádium kukly, z níž se vyvine dospělé image, trvá při matce 8 dní, při dělniččí 12 a při trubci 14 dní.

Vývin včely medonosné a roztoče Varroa d. úzce spolu souvisí. Ve stadiu zavíčkovaného plodu probíhá proměna larvy v kuklu a později v dospělého jedince a současně i rozmnožování roztočů Varroa d.

VÝSKYT ROZTOČE VE VČELSTVU

Přisátý převážně na spodní části bříška včel, primárně na mladušky.

Ukryté v dělničích a trubčích plodových buňkách.

DÉLKA PARAZITOVÁNÍ

12 - 15 dní na plodu

5 - 11 dní na dospělé včele

Kdekoliv se roztoči ve včelstvu nacházejí, poškozují včelstvo tím, že se živí tkání tukového tělesa larev a včel, především mladušek. Důsledky parazitování roztočů na tukovém tělese jsou pro plod a včely velmi vážně. Tukové těleso zabezepečuje 9 důležitých funkcí při vývoji a životě včely. Proto se tomuto včelímu orgánu v pozdějších částech podrobněji věnujeme.

Vývoj roztoče Varroa d. je přímo propojen se životem včelstva. Nejdříve se samička roztoče přisaje na dospělou včelu, především mladušky, protože právě tyto mají tukové těleso větší ve srovnání s létavky. Samičky roztoče se potřebují nejdříve dostatečně nasytit energeticky bohatou potravou, aby byly schopny produkovat vajíčka. Tuto energii získají trávením tkáně tukového tělesa. Stádium parazitování samičky roztoče na včele trvá přibližně 5 -11 dní v jarním a produkčním období včelstva. Během období zimního klidu mohou roztoče přežít přisáté na dospělých včelách 5 až 6 měsíců. Brzy poté, co matka začne z jara plodu, začínají se ve včelstvu rozmnožovat i roztoče.

Cílem každé samičky roztoče Varroa d. je mít vlastní potomstvo. K tomu je nezbytné, aby nasycená samička roztoče vnikla do plodové buňky s larvou dělnice nebo Trubčí , kde dochází k rozmnožování roztočů. V případě dělničího plodu samička vstupuje do buňky na 9. den, v případě larvy trubců přibližně až na 10. den. V této vývojové fázi larvy produkují specifické feromony, vyplňují dno buňky a začínají se postupně napřimovat, aby mohlo dojít ke kompletní metamorfóze na dospělou včelu. Samička roztoče Varroa d. má dobře vyvinutý čichový aparát, což jí umožňuje přesně rozpoznat stádium devět a deset denního plodu, a právě tyto feromony jsou signálem k tomu, aby samička Varroa d. vnikla do plodové buňky těsně před jejím zavíčkovaného. Asi 70 hodin po zavíčkovaného samička Varroa d. položí první vajíčko, z něhož se vyvine sameček. Postupně naklade další 4 vajíčka v dělniččí plodové buňce a až pět vajíček v trubčí buňce, přibližně každých 30 hodin jedno nové vajíčko.

Samečci roztoče se vyvíjejí 6,6 dne, zatímco samičky jen 5,8 dne. Sameček je pohlavně dospělý už 20 hodin před první pohlavně dospělou sestrou. Sameček se párkrát spáří se všemi pohlavně dospělými sestrami a při líhnutí se dospělé včely z buňky, sameček roztoče hyne, podobně jako všechny neoplodněná samičky Varroa.

Samička - zakladatelka potomstva roztočů a její 1 až 2 oplodněné dcery, případně až 3 (V případě líhnoucí se Trubčí) vycházejí spolu s líhnoucí se včelou, kterou nadále parazitují tím, že se krmí tkání jí tukového tělesa. Včely se pouštějí jen tehdy, pokud se potřebují dostat na jinou včelu, která jim pomůže dostat se opět k otevřenému plodu.

Sourozenecké páření probíhá ještě ve stádiu zavíčkovaného plodu a tento fakt je důležité si uvědomit i z pohledu šíření včelích virů, které roztoče Varroa d. přenášejí. Sourozenecké páření podporuje virulentnosť virů. O nich si povíme až později.

SAMIČKY VARROA D. VSTUPUJE DO TRUBČÍ BUŇKY

~ 10. DEN

DÉLKA VÝVOJE SAMIČKY

~ 139 HODIN

DÉLKA VÝVOJE SAMEČKA

~ 159 HODIN

SAMIČKY VARROA D. VSTUPUJÍ DO DĚLNIČÍ BUŇKY

9. DEN

LITERATURA

Ramsey, S., vanEngelsdorp beelab, Maryland. Varroa Does Not Feed on Hemolymph. 11.7.2018.

Rozenkrantz, P. Aumeier P., Zieglemann B.: Biology and control of Varroa destructor. 2010.

Frey, E., Odemer, R., Blum, T., Rozenkratz, P.: Activation and interruption of the reproduction of Varroa destructor is triggered by host signals, Journal of Invertebrate Pathology. 2013.

Garrido, C. Rosenkranz, P.: The reproductive program of female Varroa destructor mites is triggered by its host, Apis mellifera. Exp. Appl. Acarol. 31, 269–273. 2003.

Pohl, F.: Varroose. Franckh-Kosmos Verlags. 2008.

Ramsey, S.: Varroa does not feed on hemolyphe. 2017.

3.2. Vývoj populace roztoče Varroa destructor vzhledem k populační křivce včelstva

HLAVNÍ VÝVOJOVÉ OBDOBÍ VČELSTVA

V této části si vysvětlíme, jak se populace roztočů Varroa destructor mění v závislosti od dynamiky vývoje včelstva.

Koncem produkčního období krátce po letním slunovratu včelstvo dosahuje svůj populační vrchol. Vlivem zvýšeného přísunu pylové výživy, kterou jsou vydatně krmena zejména larvy zimní generace včel, je tukové těleso larev a zimních včel větší. To umožňuje samičkám roztoče mít dostatek výživy potřebné k produkci vajíček. Zatímco v období zazimování (Srpen - září) množství plodu klesá a počet dospělých včel ve včelstvu přirozeně snižuje, počet roztočů naopak výrazně narůstá.

Současně počet trúdích larev koncem léta ubývá ve prospěch larev zimní generace včel, což způsobí, že samičky roztoče v období zazimování napadají už jen larvy dělnic. Reakcí na tuto situaci v období příprav včelstva na zimování je matčino intenzivněji podzimní plodovanie, co lze přirovnat k "smrtící spirále" - čím více plodu, tím více příležitostí mají samičky roztoče, aby se rozmnožovaly.

(1) BŘEZEN – DUBEN - JARNÍ RŮST
(2) KVĚTEN – ČERVENEC - PRODUKČNÍ
(3) SRPEN – ZÁŘÍ – ZAZIMOVÁNÍ
(4) ŘÍJEN – ÚNOR – ZIMNÍ KLID

GRAF - Vývoj včelstva a roztočů Varroa d. během včelařského roku

Larvy zimní generace včel a zimní včely s velkými rezervami zásob v tkáni tukového tělesa jsou ideální hostiteli samiček roztoče. Vlivem úbytku plodu dochází ik vícenásobnému napadení larvy samicemi roztoče, což způsobí úhyn ještě jen vyvíjejícího se plodu.

Samičky roztoče přezimují na zimní generaci včel i několik měsíců. Ihned z jara, jakmile matka založí nové plodové těleso, samičky roztoče začínají parazitovat na larvách dělnic, později při základen trubčího plodu, samičky roztoče preferují larvy trubců, protože jejich tukové těleso je větší než tukové těleso larev dělnic.

Velikost populace roztočů během období zazimování včelstev je rozhodující.

Dochází k poklesu populácievčiel a včelstvo musí byt dostatečně zdravé a silné, aby vychovalo zimní populaci včel, schopnou převést včelstvo během náročného zimního období. V posledních letech zažíváme teplejší podzimu a zimy. S rozšiřováním pěstování olejnin vhodných pro výrobu zelené energie a krmiva, které poskytují včelám dostatek pylu až do pozdního podzimu, jakož i teplejší počasí způsobují, že včely se starají o plod 9 až 10 měsíců v roce. To umožňuje roztočům Varroa d. množit se mnohem déle, než tomu bylo před probíhajícími klimatickými změnami a v životním prostředí včel.

LITERATURA

Boily, M., P. Aras and C. Jumarie (2017). "Foraging in maize field areas: A risky business?" Science of the Total Environment 601: 1522-1532.

Gonzalez-Varo, J. P., J. C. Biesmeijer, R. Bommarco, S. G. Potts, O. Schweiger, H. G. Smith, I. Steffan-Dewenter, H. Szentgyorgyi, M. Woyciechowski and M. Vila (2013). "Combined effects of global change pressures on animal-mediated pollination." Trends in Ecology & Evolution 28(9): 524-530.

3.3. Význam tukového tělesa pro vývoj a fungování včely

9 ŽIVOTNĚ DŮLEŽITÝCH FUNKCÍ TUKOVÉHO TĚLESA

Roztoč Varroa d. se živí tkání tukového tělesa. V této části si shrneme jeho základní funkce a význam z pohledu vývoje a fungování včely.

Tukové těleso není tuková buňka nebo buňky, je to důležitý včelí orgán, svými funkcemi je podobné játrům v lidském těle. Je složen ze skupin buněk, které se nacházejí převážně na bříšku včely zejména pod kutikulou zádové a břišní strany těla a pokrývají zažívací ústrojí. Kromě tuku se v tukovém tělese ukládá i glykogen (živočišný cukr) a bílkoviny. Část buněk se specializuje na pohlcování odpadních látek z krve.

Největší tukové těleso mají larvy těsně před stadiem zavíčkovaného, zvláště larvy trubců, a jakož i zimě včely. Tukové těleso tvoří téměř 100% hmotnosti těla larvy.

(1) Zásobárna juvenilního hormonu. Přímo ovlivňuje vývoj a přeměnu larvy v kuklu a v dospělou včelu. (2) Zásobárna energie, mobilizuje živiny a pomáhá při látkové výměně. Osobně předkukla i kukla již nepřijímají potravu, ale berou ji ze svých zásob v tukovém tělese. (3) Detoxifikuje pesticidy, ať pocházející z okolí úlu přineseny v podobě potravy nebo po léčení proti roztočům Varroa d. a jiným nemocem. (4) Pomáhá při osmoregulacii. (5) Má význam pro fungování imunitního systému. (6) Je regulátor teploty a poskytuje tepelnou izolaci a ochranu vnitřním orgánům. (7) Podílí se na metabolických aktivitách. (8) Má význam při syntéze proteinů a tuků. (9) Je zásobárnou vitelogenínu - "tzv. protein mládí ", který přímo ovlivňuje délku života včely, jakož i délku života jednotlivých včelích kast.

Protein vitelogenin a molekuly juvenilního hormonu se ukládány dají v tukové tělese v břišní a hlavové části těla včel, odkud pak přecházejí do Hemolymfa. protein vitelogenin a juvenilní hormon působí antagonisticky u včel, aby regulovaly vývoj a chování včel. Potlačení jednoho vede k vysokým hladinám druhého.

Zdraví včelstva je závislé zejména od zásob vitelogeninu u mladušek -lietavky mají nízké hladiny této látky (i malé tukové těleso). Naproti tomu, včelí matky mají až 300 krát vyšší hladiny vitelogenínu oproti létavky. Prací vyčerpané létavky jsou krmeni jen malým množstvím bílkovinného vín, přijímají především nektar, aby byly schopny sklízet potravu. Hladina vitelogenínu určuje i přesné dělení prací v úle a pravděpodobně hraje roli i v období rojení. Vyrojené včely, létavky mají vyšší hladinu vitelogenínu jako ty, které se nerojili. Pravděpodobně to souvisí s tím, že vyrojené včelstvo si musí nejprve vytvořit nové dílo a zásoby.

Hladina vitelogenínu, která se u mladušek vytváří ihned v prvních čtyřech dnech po vylíhnutí z buňky, ovlivňuje i věk zahájení hledání potravy jakož i to, zda mladá létavka upřednostňuje sběr nektaru nebo pylu. Pokud mladušky v prvních dnech svého života trpí nedostatkem potravy, začínají

předčasně vylétávat a hromadit zásoby především nektaru. Pokud jsou mírně krmena, začínají létat v normálním věku, avšak preferují sběr nektaru. Pokud jsou hojně krmeny ihned po vylíhnutí, jejich hladiny vitellogeninu jsou vysoké a začínají později se sběrem potravy, především sběrem pylu. Pyl je jediný dostupný zdroj bílkovin pro včely.

Juvenilní hormon je zodpovědný za mnoho fyziologickcých procesů při vývoji jedinců a je spoluodpovědný za postupný nástup metamorfózy larvy přes kuklu v dospělého jedince. Vedle toho se podílí na regulaci vývoje vaječníků, sexuálním dozrávání, produkci feromonů, diapauze a dalších funkcích. Tukové těleso slouží také jako zásobník energie. Je vyvinuté ve velké míře u larvy, kde vyplní velkou část jejího těla. Predkukla, stejně jako kukla již nepřijmou potravu, ale berou si živiny ze zásob v tukovém těle.

V období predkukly, kdy dochází ke kompletní přeměně všech orgánů, mizí larvě na jistý čas všechny čtyři Malpighiho žlázy a v tomto stádiu velké tělesné přestavby zastává tukové těleso důležitou funkci i vylučovacího ústrojí. Mezi buňkami tukového tělesa jsou také specifické buňky, které pohlcují odpadní látky z látkové výměny. Tvoření vosku má také počátek v tukových buňkách tukového tělesa. Tekutý vosk - směs uhlovodíků, mastných kyselin, esterů, alkoholů a aromatických látek - putuje přes kanálky a vyúsťuje na plochách voskotvorných zrcátek. Zde tuhne na voskové šupinky a stává se stavebním materiálem včelích plástů.

Dobrý jarní rozvoj zajistí jen "tučné" včely, které do zimy šli v pravém slova smyslu tělesně nevyčerpané a nepoškozené roztočům. Takové včely také daleko snadněji zvládnou současné kolísání teplot v důsledku klimatických změn. Poškozením funkcí tukového tělesa se včely na jaře později rozvíjejí a nasazují plod až po poskytnutí jarních snášky nektarové a pylových zdrojů v okolí stanoviště.

Dobré přezimování včel tedy přímo souvisí s velikostí a správným fungováním tukového tělesa. Pokud včely měli možnost vytvořit si ho na podzim v dostatečné míře, mají daleko větší šanci na delší život jako tělesně vyčerpané "hubené" létavky. Dlouhověkost není tedy záležitostí pouze dědičných vlastností, ale především včasného a dobrého ošetřování proti roztočům Varroa d. a správné přípravě na zimu.

PŘEDPOKLADY PRO DOBŘE VYVINUTÉ TUKOVÉ TĚLESO U ZIMNÍCH VČEL

(1) Zimní generace včel měla dostatek pylové a nektaru pastvy v okolí stanoviště.
(2) Vyvíjela se jen s minimálním počtem roztočů Varroa destructor.
(3) Současně nebyla příliš vyčerpaná prací, zvlášť výchovou mladého plodu nebo tvorbou zimních zásob.

LITERATURA

Škorbal, D. a kol. Včelařův rok. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 1970, str. 92.

Veselý, J. a kolektív; Včelařství. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 1985, str. 83.

Tomšík a kol.; Včelárstvo, Nakladateľstvo Československej akadémie vied, Praha, 1953 str. 66, 67, 91, 104

Randy, O. Fat Bees Part 1. American Bee Journal. August 2007.

3.4. Složení potravy při vývoji včelích kast a její význam pro parazitování roztočů Varroa destructor

V této části si vysvětlíme složení potravy při vývoji včelích kast a důvody, pro které samičky roztoče upřednostňují mladušky a trubčí plod před létavky. V průběhu prvních 3 dnů je larva živena převážně výměšky hltanových žláz mladušek - kojičiek. První potrava je průzračná jako voda. Je ukládána do buněk kolem larev. Druhý den se potrava mliekovito zbarvuje. Po třetím dni je larva živena kaší z pylu a medu. Čtvrtý den zásoba bílkovin dosahuje vrcholu a už se téměř nezvyšuje. Larvy dělnic i trubců jsou již krmené potravou z medu a pylu přímo do úst. Množství tukových zásob se výrazně zvyšuje. Při zavíčkovaného buněk s plodem ustává jakýkoliv další přísun potravy. Larva si musí vystačit s tím, co jí včely dodaly během stádia otevřeného plodu.

Budoucí matky dostávají potravu stále do buňky a v takovém množství, že ji nemohou ani spotřebovat. Je jí tolik, že po "vyběhnutí" matky z buňky jejího zůstane někdy až půlcentimetrová vrstva na dně buňky. Různé složení a množství potravy způsobuje, že péče o larvální výživu každého člena včelího společenství trvá různě dlouho. Výživnost potravy si můžeme představit podle rychlosti růstu larvy. Larva a kukla roste tak rychle, že se ze svého těsného "šatu" 6krát svleče a zámotek zanechá v buňce. Zdrojem tuků je pyl. Zvláště konzervovaný pyl s medem je vydatným zdrojem energie, která se mění na tuky.

Tělo larvy je téměř 100% tvořeny tukovým tělesem. A to je jeden z důvodů, proč samičky roztoče upřednostňují právě včelí plod před létavky kdykoliv, když je ve včelstvu plod. Létavky, zvláště letní včely jsou vyčerpány namáhavou prací sběrem nektaru, pylu a vody. Jejich zásoby tuku, resp. tukové těleso je malé ve srovnání s tukovým tělesem larev a mladušek, které musí mít dostatek energie, aby byly schopny tvořit krmnou kašičku a následně produkovat vosk.

Po vylíhnutí trubčí tukové těleso je zcela zakrnělé, protože trubci nemusí vykonávat jiné činnosti jako primární pářit se s mladými matkami. Včely trubci krmí pouze medem na doplnění energie, nepřijme směs pylu a medu, jako je tomu v případě mladušek, které musí produkovat mateřskou a krmnou kašičku.

Larvy trubců jsou 3 až 4krát více krmena na bílkoviny bohatou potravu, jejich tukové těleso je větší než u larev dělnic.

Zároveň již víme, že vývojové stadium trubců je o tři dny déle než vývojové stádium dělnic, to umožňuje pohlavně dospět většímu počtu samiček roztoče.

Toto jsou pravděpodobně dva hlavní důvody, pro které samičky roztočů parazitují více na trubčí plodu, jak na dělničí.

Larvy budoucích matek by byly mrtvým bodem pro roztoče, protože matka se vyvíjí pouze 16 dní. To by znamenalo, že v mateřských buňkách by se pohlavně nevyvinula žádná samička roztoče. Roztoči

Varroa d. se vyhýbají mateřským buňkám pravděpodobně kvůli nadměrnému množství mateří kašičky a vyvíjející se mladé matce, která má specifický feromon.

LITERATURA

Rozenkratz, P. Aumeier P., Zieglemann B.: Biology and control of Varroa destructor. Journal of Invertebrate Pathology Volume 103, Supplement, January 2010, S96-S119

3.5. Potomstvo roztoče Varroa destructor

Vývojová stadia roztočů procházejí přes proto- a deutonymové stádium. Existují jasné fyziologické rozdíly mezi jednotlivými vyvíjejícími se samicemi a sameček roztoče Varroa d.

Nejčastěji se vyskytujícím stadiem života roztoče je dospělá samička. Samičky roztoče Varroa d. jsou tmavě-červené, oválné, přibližně 1 x 1,5 mm široké, s povrchem těla pokrytým jemnými chloupky a osmi nohama umístěnými v přední části těla. Samečci jsou menší než samičky během celého vývoje a mají delší nohy ve srovnání s velikostí těla.

Zejména v brzkou jaře a na podzim je nutné pozorovat monitorovací podložku, zda se vedle hnědých roztočů samiček vyskytují i bílé, téměř průhledné dcery. Naznačuje to, že včelstvo Plody a roztoče se i nadále množí.

DÉLKA vývojová stadia

Samička ~ 5 dní 19 hodin

Sameček ~ 6 dní 14 hodin

LITERATURA

Rozenkratz, P. Aumeier P., Zieglemann B.: Biology and control of Varroa destructor. Journal of Invertebrate Pathology Volume 103, Supplement, January 2010, S96-S119

Frey, E., Odemer, R., Blum, T., Rozenkratz, P.: Activation and interruption of the reproduction of Varroa destructor is triggered by host signals, Journal of Invertebrate Pathology. 2013.

Huang, Z.: Varroa Mite Reproductive Biology. American Bee Journal and in Bee Culture. October 2012.

3.6. Růst populace roztoče Varroa d. během sezóny

V této části se podíváme na hlavní taktiky, které v průběhu krátkého času umožní roztočům, aby se z malého počtu stala populace o velikosti několik tisíc jedinců. Ta postupně roste dvěma způsoby.

Vnitřně a to přes reprodukční cyklus samiček Varroa d., které se množí pod zavíčkovaného plodovými buňkami a zvenku - zalétáváním trubců nebo rabováním oslabeného včelstva.

Úspěch roztočů je založen na několika hlavních taktikách. (1) Skrývají a rozmnožují se na zavíčkovaném plodu, což jim poskytuje bezpečný úkryt. (2) Sourozenecké páření roztočů způsobuje, že koncem sezóny se vyskytují virulentnější roztoči, kterí i při menším počtu roztočů ve včelstvu dokáží způsobit úhyn celého včelstva. (3) Rabování nemocných včelstev způsobuje, že zdravé včely si přinesou spolu s vyloupenými zásobami desítky až stovky roztočů týdně. Tím se roztoči z hynoucího včelstva dostávají do zdravého včelstva, které se postupně stává stejně slabým a nemocným (za předpokladu, že včelař proti roztočům nezasáhne včas). (4) Roztoči se rozmnožují exponenciálně. (5) Samičky roztočů preferují trubčí plod, kde pohlavně dospívá více dcer roztočů. Vývoj trubců trvá o tři dny déle než vývoj dělnice, což umožní pohlavně dospět většímu počtu samiček roztoče. Poškozený trubec ztrácí plodnost, vitalitu, imunitu a zkracuje se mu délka života.

Pokud v září a říjnu včelstvo stále ploduje a současně dochází k reinvázii i několik dní, pod tlakem virů a rostoucího počtu roztočů může dojít k úhynu původně zdravého včelstva, a to i navzdory kompletnímu přeléčení včelstva začátkem září.

Z toho vyplývá nutnost monitorování denního spádu roztočů nejen v období zazimování, ale i během zimního klidu.

LITERATURA

Martin, S.J., : Reproduction of Varroa jacobsoni in cells of Apis mellifera containing one or more mother mites and the distribution of these cells. J. Apicult. Res. 34, 187–196. 1995b.

Frey E., Rosenkranz P. Invasion rates and population growth of Varroa destructor in regions with high and low numbers of honeybee colonies. 2012.

3.7. Rychlost reprodukce roztočovVarroa d. ve včelstvu

GRAF - Reprodukční míra roztočů

Tato část vysvětluje míru reprodukce roztočů Varroa d. ve včelstvu.

Obecně platí, že limitujícím faktorem pro růst populace roztočů ve včelstvu je délka a intenzita plodovania včelstva. Čím déle a intenzivněji včely vychovávají plod, tím více příležitostí mají samičky roztoče, aby se množily a tak poškozovaly jednotlivé včely a včelstvo jako celek.

Rychlost reprodukce roztočů Varroa d. je vysoce variabilní a závisí na různých faktorech okolí a vlastností hostitele (včely) a parazita (roztoč), jako např. počet reprodukčních cyklů samic roztoče, přítomnost robotníčieho a trubčího plodu ve včelstvu, možnost rojení, hygienické vlastnosti včelstva, celková imunita včelstva a další. To vše může ovlivnit reprodukční míru a celkovou dynamiku populace roztočů ve včelstvu.

Ačkoli existují významné korelace mezi množstvím plodu a plodností samiček roztočů jakož i růstem populace roztočů, je složité předpovědět, jak rychle bude narůstat celková populace roztočů ve včelstvu od jara až do podzimu.

Na základě pozorování a praktických experimentů víme, že populace roztočů ve včelstvu každý měsíc přibližně zdvojnásobuje, přičemž v období přípravy na zimování se jejich počet výrazně zvyšuje díky dostatku energie z tkáně tukových tělísek zimní generace včel a celkové taktice, kterou roztoče využívají, tak jak jsme si to vysvětlili v predchádzajúcejčasti.

Jak je vidět na grafu výše, roztoči Varroa d. jsou schopny každý měsíc zdvojnásobit svůj počet. Z každého roztoče v 1. měsíci se stane 16 roztočů ve 4. měsíci, 32 roztočů v 5. měsíci a 64 roztočů v 6. měsíci. Pokud se tedy ve včelstvu v únoru nachází 100 roztočů, do září se (teoreticky) rozmnoží na 6 400 roztočů za předpokladu, že se proti nim nic nepodnikne. V praxi to však pravděpodobně znamená, že včelstvo koncem července již vykazuje znaky varroózy a pravděpodobně nemá šanci na přežití zimy.

LITERATURA

Wimmer, W. 2015. Handbook on Hyperthemria.

3.8. Škody způsobené roztoči Varroa d. na včelách a včelstvu

Existují dva druhy poškození: na jedné straně jde o bezprostřední poškození samotného plodu a dospělé včely, na druhé straně jde o dlouhodobé poškození celého včelstva.

POŠKOZENÍ PLODU

(1) Roztočům napadené larvy mají nižší letové schopnosti, poškozené orgány a v případě trubců i sníženou reprodukční schopnost.
(2) Poškozené larvy a kukly mají nižší celkovou hladinu bílkovin, takže parazitování včela se vylíhne s nižší tělesnou hmotností přibližně o 1/3 ve srovnání se zdravou včelou. To současně způsobuje, že včela nedokáže unést tak velký náklad nektaru, pylu či vody jako v případě zdravé včely.
(3) Roztoči způsobují snížení množství proteinu (arylforinu), který je potřebný pro vývoj kutikuly včely. Roztoč může spotřebovat všechny rezervy tohoto proteinu, čehož důsledkem je velmi křehká kutila, která již včelu nedokáže chránit před vnějšími agresemi (fyzickými, chemickými a infekčními).
(4) Roztoči Varroa d. požírají tkáň tukového tělesa larvy, což snižuje množství hladiny proteinu vitelogenínu jakož i hladiny juvenilního hormonu; nedostatek vitelogenínu zkracuje délku života zimní generace včel a v případě snížení juvenilního hormonu dochází k urychlení vývinu v dospělou včelu.
(5) Roztoč Varroa d. je vektor různých patogenů, virů, mezi nejnebezpečnější patří virus deformovaných křídel (DWV).
(6) U kukel napadených roztočům Varroa se výrazně snižuje hladina abaecinu a defensinu. Defensin má antibakteriální účinek a je důležitý pro dobré fungování imunitního systému.

Infikovaný včelí plod a dospělé včely jsou součástí včelstva, které tím jako celek trpí. V případě krmičiek se zjistilo, že parazitováním roztočů dochází k poškození jejich hypofaryngiálnych žláz, a tím se snižuje kvalita a schopnost krmičiek produkovat mateří kašičku jakož i krmnou kaši. Tím je narušena celková schopnost mladušek plnit funkci krmičiek. V pozdějším období mají sníženou schopnost stavět plásty.

K celkovému poškození včelstva dochází zejména v pozdním létě, kdy populace včel ve včelstvu klesá, ale populace roztočů prudce stoupá. Když následně dojde k masivnímu napadení ubývající plodového hnízda, je ohroženo celé včelstvo. Vícenásobné parazitování na plodových buňkách vede často ke kolapsu celého včelstva.

Dokonce i při malém zatížení včelstva roztoči dochází k poškození celého produkčního včelstva a může to mít následující dopady:

(1) Zpomalený růst populace včel a s tím spojená nižší produkce medu.
(2) Mezerovitý plod a tím i nižší míra nahrazování včel.
(3) Deformované včely neschopné létat a přežít.

(4) Zkrácená délka života včel.
(5) Snížená plodnost trubců.
(6) Zhoršená imunitní reakce.
(7) Oslabená termoregulační schopnost.
(8) Snížená schopnost detoxikovat pesticidy, kterým je včela vystavena v úlovém prostředí nebo ve venkovním prostředí, kde sbírá potravu, vodu a propolis.

Aby se tyto škody udržely v únosných hranicích, je třeba udržovat populaci roztočů pod kritickou hranicí v závislosti od období vývojové křivky včelstva. Tato hranice závisí do velké míry na faktorech, jako jsou čistící a zdravotní stav včel, kvalita, délka a intenzita plodovania matky, poměr letních a zimních včel, přítomnost trúdích larev jakož i jejich vzájemný poměr, přítomnost virů a jiné. Jediná možnost, kterou má včelař ve svých rukou, spočívá v tlumení populace roztočů ve včelstvu, zvláště v období po letním slunovratu až do zimního klidu.

LITERATURA

Ramsey, S. Varroa does not feed on hemolypha. 2018.

Annoscia, D, et al (2015) Mite infestation during development alters the in-hive behaviour of adult honeybees. Apidologie 46(3): 306-314. Open access.

Genersch, E, et al. The German bee monitoring project: a long term study to understand periodically high winter losses of honey bee colonies. Apidologie DOI: 10.1051/apido/2010014.

Wimmer, W. 2015. Príručka o hypertermii.

3.9. Včelí viry prenášanéroztočmi Varroa d.

Roztoči aktivují, šíří a přenášejí různé viry. V této části si stručně vysvětlíme mechanismus šíření virů.

Viry mohou být přenášeny matkou - viry infikovaný trubec, který se spáří s mladou matkou, může nakazit viry i matku. Matka dále klade vajíčka již napadené viry. Další způsob šíření virů je orálně-fekální cesta, když včely konzumují infikované zásoby uvnitř úlů a čistí buňky a rámky. Vědci zjistili, že vysoké hladiny viru deformovaných křídel se nacházejí právě na povrchu larev a kukel. Znamená to, že staré plásty několikanásobně zaplodované obsahují větší množství virů oproti světlým, málokrát zaplodovaným súšam. Staré plásty jsou právě místem šíření chorob, a proto je nezbytné maximálně dodržovat hygienu ve včelstvu. Třetím způsobem šíření virů jsou samotné infikované mladušky, které krmí mladý plod - vajíčka a larvičky a tím dochází k přenosu virů na mladý plod. Je důležité si uvědomit, že počet roztočů ve včelstvu se každý měsíc přibližně zdvojnásobí, ale viry se množí v milionech během několika hodin, dní a dokáží mutovat.

6 NEJBĚŽNĚJŠÍCH VIRŮ POSTIHUJÍCÍCH VČELY PŘENÁŠENÝCH ROZTOČEM VARROA D.

DWV - Virus deformovaných křídel

Přítomný u 100% roztočů Varroa d. Ukázalo se, že DWV prochází přímo do nervové soustavy včely a způsobuje, že infikované včely se předčasně stávají létavky, mají slabší vyvinutý zrak a sníženou schopnost orientace. Virus ovlivňuje i jejich komunikační schopnosti.

SBV – Pytlíčkovitost včelího plodu

Výskyt přibližně u 50% roztočů Varroa d.

ABPV - Virus akutní paralýzy

Výskyt přibližně u 35% roztočů Varroa d.

KBV - kašmírský včelí virus

Výskyt přibližně u 4% roztočů Varroa d.

CPV - Virus chronické paralýzy

LITERATURA

Sumpter, DJT, Martin, SJ. (2004). The dynamics of virus epidemics in Varroa-infested honey bee colonies. Journal of Animal Ecology 73: 51– 63.

Roizman, B., Taddeo, B. (1996). The strategy of herpes simplex virus replication and takeover of the host cell. Downloaded at https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK47362/

3.10. Monitorování prirodzeného denného spádu roztočových výpočet celkové populace roztočů ve včelstvu

Existují různé způsoby jak monitorovat roztoče. Tato část vysvětluje postup na základě přirozeného průměrného denního spádu roztočů na dně úlu.

Obecně by měly být včelstva monitorovány minimálně jednou za měsíc, zvlášť však v oblastech s vysokou hustotou včelstev je třeba sledovat spády kontinuálně od srpna do konce října a rozpoznat trend vývoje populace roztočů. Následující metoda monitorování dobře funguje na základě sledování přirozeného spádu roztoče ve včelstvu během 7 až 10 dní.

POTŘEBNÉ VYBAVENÍ

ZASÍŤOVANÉ DNO

MONITOROVACÍ PODLOŽKA NA DNU ÚLU

EKOLOGICKÝ LEPKAVÝ PROSTŘEDEK PROTI LEZOUCÍMU HMYZU

Výpočet poskytuje hrubý, ale dostačující odhad celkové populace roztočů ve včelstvu, který můžeme určit prostřednictvím zaznamenávání přirozeného denního spadu roztočů na monitorovací podložku.

Prostřednictvím násobitele (faktoru přepočtu) lze vypočítat celková populace roztočů ve včelstvu. Vysoký průměrný denní spád znamená, že včelstvo intenzivně plod a spadlé roztoče na podložce jsou především z buněk liahnucich se mladých včel. Během zimních měsíců, kdy je včelstvo téměř bez plodu, bude spád téměř nulový. Násobitel průměrného přirozeného denního spádu byl stanoven vědci a jeho hodnota se během sezóny mění.

PRŮMĚRNÝ DENNÍ SPAD

60 / 10 = 6

Roztoči / DNÍ = roztočů / DEN

Faktor přepočtu

x 200 Jaro

x 250 Léto

x 300 Podzim

POPULACE ROZTOČE VE VČELSTVU

6 x 200 = 1 200

(ROZTOČŮ/ DEN) X (FAKTOR/ KVĚTEN) = (POČET ROZTOČŮ VE VČELSTVU)

Opatrnější včelaři používají hodnotu násobitele 300 v období léta a násobitele 500 během celého období zazimování včel, kdy je ve včelstvu nezbytné udržet co nejnižší hranici roztočami. Pokud je například vypočítaný průměrný přirozený denní spád 6 roztočů v měsíci květen, tak celková populace roztoče ve včelstvu bude 1 200 roztočů.

VÝHODY

Tato metoda je užitečná pro zjištění trendu vývoje populace roztočů, jakož i na potvrzení účinnosti zásahu proti roztočům. Je to neinvazivní metoda a nedochází k poškození včel.

NEVÝHODY

V úlu se dvěma plodovými nástavky mohou roztoče dopadnout na horní část loučky rámku, nebo se zachytit uvnitř prázdných buněk, což vede k nepřesnosti výpočtu. Tato metoda je časově náročnější pro komerční Včelnice s velkým počtem včelstev na jednom místě ve srovnání s jinými monitorovacími metodami, protože vyžaduje nejméně dvě návštěvy Včelnice a každého monitorovaného včelstva. Počítání je také časově náročné, neboť je třeba sledovat, sčítat a zapisovat všechny údaje. Z praxe víme, že na stanovišti by nemělo být umístěných více než 20 úlů, a proto se doporučuje monitorovat všechny, případně alespoň 80% včelstev.

LITERATURA

Wimmer, W. Príručka o hypertermii. 2015.

Libieg, G. „Es stehlt alles im Gemull”, Deutsches Bienenjournal, vol.4, p.10, 2005.

Dietemann, V., et. al. Štandardné metódy výskumu varroa. COLOSS BEEBOOK Zväzok II: Štandardné metódy. 2013.

3.11. Interpretace výsledků monitoringu v závislosti na vývoji populace včelstva

Když jsme si už vypočítali celkovou populaci roztočů ve včelstvu, potřebujeme vědět vyhodnotit, zda je včelstvo v ohrožení a tedy je třeba zasáhnout ihned, nebo je možné ještě jistý čas s ošetřením počkat.

Existují různé hraniční hodnoty, které určují, s kolika roztoči je včelstvo schopno zdravě fungovat a kdy už populace roztočů může být pro včelstvo nebezpčná. tyto hraniční hodnoty závisí na celkové vitality včelstva a od mnoha vnitřních faktorů (např. hladina virů, počet měsíců plodování, hygienické chování včel) a vnějších faktorů (například počet včelstev s vysokým stupněm napadení roztoči v lokalitě stanoviště).

Závěry Národní agentury pro výzkum potravin a životního prostředí ve Velké Británii -FERA- doporučují, aby maximální počet roztočů ve včelstvu v období populačního růstu nepřesáhl počet 1000 jedinců. Pod touto hranicí je včelstvo v bezpečí, protože počet nově vylíhnutých včel v období od jara až po letní slunovrat je mnohem větší než počet dospělých samiček roztoče, které jsou schopny se dále rozmnožovat. Nad hranicí tisíc roztočů bude včelstvo v následujících týdnech již ohroženo. Pokud se proti roztočům nezasáhne, včelstvo pravděpodobně uhyne už na podzim. Většina roztočů v tomto období parazituje na plodu.

PARAZITOVÁNÍ ROZTOČE

20% NA VČELÍM PLODU

80% NA DOSPĚLÝCH VČELÁCH

NA VČELÍM PLODU

25% ROZTOČŮ PARAZITUJE NA SAMČÍM PLODU

75% ROZTOČŮ PARAZITUJE NA SAMIČÍM PLODU

Tato mezní hodnota je však mnohem nižší na podzim, protože počet včel výrazně klesá a počet roztočů naopak značně narůstá. Zmínili jsme už, že roztoči Varroa d. nebezpečně poškozují tkáň tukového tělesa larev zimní generace včel jakož i samotných zimních včel, přenášejí a aktivují viry, což představuje velmi velké riziko pro včely. Podle německého výzkumného projektu na podzim je kritická hodnota počtu roztočů max 3% vzhledem k velikosti počtu zimujících včel. To znamená, že ve včelstvu by nemělo být více než 300 roztočů vzhledem k zimující generaci, což v našich podmínkách představuje přibližně 10 000 dospělých jedinců.

Obrázek – kritická hodnota počet roztočů vzhledem k velikosti počtu zimujících včel

Zapamatujte si hodnoty, při nichž je už nevyhnutelné zasáhnout proti roztočům ve včelstvu.

Tabulka – Max. počet roztočů na den

LITERATURA

Wimmer, W. Príručka o hypertermii. 2015.

Libieg, G. „Es stehlt alles im Gemull", Deutsches Bienenjournal, vol.4, p.10, 2005.

Dietemann, V., et. al. Štandardné metódy výskumu varroa. COLOSS BEEBOOK Zväzok II: Štandardné metódy. 2013.

Genersch, E. et al.: Das Deutsche Bienen-Monitoring Projekt. Fördergemeinschaft Nachhaltige Landwirtschaft e.V. 2010

3.12. Monitorování roztočů prisatýchna včelách, výpočet mierynapadnutia a kritické hodnoty

Vysvětlíme si, jak postupovat při sledování roztočů na základě počtu roztočů přisátých na dospělých včelách. Metoda spočívá na odstranění roztočů z těl včel, následném spočítání a určení celkové míry napadení včelstva roztoči.

POTŘEBNÉ VYBAVENÍ

ŠIROKÝ HRNEK

SÍŤKA S OTVORY 7MM - Pevné víčko je nahrazeno. (Případně se do víčka udělají díry)

EXTRA JEMNÝ PRÁŠKOVÝ CUKR

BÍLÝ PLASTOVÝ TALÍŘ - (Papír nebo tácek, na němž budeme roztoče počítat)

ROZPRAŠOVAČ VODY - Na rozpuštění práškového cukru. (Aby bylo jednodušší roztoče vidět a spočítat)

SBĚR VZORKU VČEL

Otevřete plodiště a vyberte plodové rámky s množsví mladých včel. Vytvořte si vzorek s přibližně 300 mladými včelami (Pozor na matku!). Pokud je na rámku, musí jít na jiný rámek zpět do plodiště.

300 včel = ½ hrnku na čaj

Chcete-li shromáždit 300 včel přímo z rámku, posunujte hrnek směrem shora dolů, aby včely padaly přímo do sklenice. Včely si můžete nejprve setřást z 2 rámků do nádoby. Pak naberte včely přímo do 1 testovací sklenice a rychle ji zavřete.

KDYŽ JSOU VČELY V HRNKU

(1) Přidejte do nádoby přibližně dvě polévkové lžíce extra jemného práškového cukru.
(2) Energicky se protřepává sklenicí nejméně jednu minutu, aby se včely celé obalily práškovým cukrema roztoče se uvolnily z těl včel.
(3) Nasměrujte pohár dolů a počkejte tři až pět minut.
(4) Obraťte nádobu a postupujte, jako byste cukrovali koláč. "Cukrujte" sklenicí, dokud roztoči nepřestanou padat.
(5) Nakonec můžete vodou jemně pokropit tác s cukrem a roztoči, aby se všechen cukr rozpustil a jednoduššeji se počítaly roztoči.
(6) Padající roztoče na bílý talířek (tác nebo papír) spočítejte.

(7) Do nádoby přidejte další lžíci moučkového cukru, protřepává znovu po dobu alespoň 30 sekund a opakujte kroky 4, 5 a 6, abyste zvýšili přesnost výpočtu.
(8) Spočítejte celkový počet roztočů na tácku.
(9) Včely mohou být vypuštěny zpět do včelstva nebo jejich vysypte před česno.

Dospět k procentuálnímu výsledku napadení včelstva roztočům se dá i jednodušším způsobem za použití CO_2 testeru. Stejným postupem, jako při použití práškového cukru, ale uspáním včel pomocí oxidu uhličitého.

VÝPOČET

12 / 300 = 0,04

Roztočů / VELIKOST VZORKU = KOEFICIENT

Vynásobením číslem 100 můžeme říci, že míra napadení včelstva je 4%. Na 100 dospělých včel připadají 4 roztoči.

HODNOTY

PŘÍPUSTNÁ HODNOTA - Současná velikost populace roztočů neohrožuje včelstvo.

OPATRNOST - Populace roztočů dosahuje úroveň, která může brzy způsobit poškození včelstva; pokračovat v odběru vzorků a být připraven zasáhnout.

NEBEZPEČÍ - Ztráta včelstva je pravděpodobná, pokud včelař nezasáhne proti roztočům okamžitě!

TABULKA - Mezní hodnoty roztočů ve včelstvu podle období vývoje včelstva (v%)

LITERATURA

HONEY BEE HEALTH COALITION. TOOLS FOR VARROA MANAGEMENT. A GUIDE TO EFFECTIVE VARROA SAMPLING & CONTROL. 2015

3.13. Interpretace výsledků monitorování vzhledem k vývoji populace včel

Interval mezi 1% až 3% je třeba chápat jako jistou míru tolerance rizika včelaře, resp. vnímání rizika. Pokud má včelstvo mnoho plodových plástů / nebo je umístěno na včelnicích, kde se v jejím okolí nachází mnoho nekontrolovaných úlů, tak je bezpečnější uvažovat s hraniční hodnotou již 1% v období jara. Studie provedená Národním institutem pro zemědělský výzkum (INRA) ve Francii ukázala, že pokud míra napadení včelstva roztoči na jaře dosahuje 3%, včelstva přinesou výrazně méně levandulového medu, v průměru až o 5 kilogramů méně ve srovnání se včelstva s menším počtem roztočů.

Už víme, že hraniční hodnoty závisí od vývoje včelstva a faktorů ovlivňujících růst populace roztočů. Obecně platí, že v období rychlého rozvoje populace včelstva, kdy se líhně velký počet včel v několika stovkách denně, může být míra napadení roztoči vyšší než v období poklesu populace včelstva na podzim. Už v předchozích částech bylo vysvětleno, že roztoči konzumují tukové těleso včel. Tento fakt je nutné brát v úvahu při rozhodování se o tom, zda se má nebo nemá léčit proti roztočům "hned nebo až později ". Míra napadení včelstva v říjnu signalizuje pravděpodobnost rizika zimních ztrát. Pro úspěšné přezimování včelstva se považuje max. 3% míra napadení v období zazimování. Tato mezní hodnota zohledňuje i negativní účinky virů přenášených roztoči Varroa d., které přispívají k vysokým zimním ztrátám.

3.14. Faktory ovlivňující rozhodování o ošetřování proti roztoči

Na základě předchozích poznatků o metodách monitorování Varroa d. a kritických hodnotách je velmi důležité pochopit celkovou situaci na včelnicích a to v konkrétním období včelařského roku. Důležité je rozpoznat trend vývoje populace roztoče a to kdykoliv během včelařského roku, zvláště však na podzim.

Je důležité zvážit několik faktorů, před tím jak se rozhodujeme, zda je třeba zasáhnout hned, nebo je možné ještě vyčkávat. Potřebné je brát v úvahu následující faktory:

(1) Velikost plodového tělesa - větší počet zavíčkovaného plodu představuje větší nebezpečí šíření roztočů. Velikost včelstva - je to malé včelstvo nebo produkční včelstvo? Menší včelstva mohou mít větší problém s udržením teploty na podzim, proto je velmi důležité zúžení včelstva pouze na počet včelami obsadaných uliček. Víme, že samičky roztočů Varroa d. preferují teplotu přibližně 32 - 33 ° C pro jejich reprodukci. Schopnost včelstva udržet teplotu plodiště okolo 35 ° C má význam iz hlediska tlumení roztočů a virů.
(2) Pylová a nektarové dostupnost - nacházíte se v nížinách s množstvím pylu nebo v horské oblasti? Toto je obzvláště důležité zvážit při podzimním monitorování a ošetřování včelstev.
(3) Počet nekontrolovaných včelstev v letové vzdálenosti včelstev. Stále častěji pozorují včelaři tiché rabování a to už na jaře, zejména v bezznáškovom období, kdy příroda nenabízí dostatek pylu a nektaru.
(4) Předpověď počasí - teplejší podzimu znamenají prodloužení doby plodovania včel i samiček roztočů.
(5) Virové zatížení - viry mutují a stávají se virulentnější na konci sezóny. Relativně nízký počet roztočů Varroa d. (300 kusů) může brzy způsobit virovou epidemii, která postihuje nejen samotnou napadenou rodinu, ale i sousední včelstva stojící v jedné řadě. Z tohoto důvodu je lepší, pokud včelstva jsou rozmístěny česno na různé světové strany a ve vzdálenosti alespoň 10 metrů od sebe.

Úspěšné včelaření přímo závisí na udržení roztočů Varroa d. pod kritickými hranicemi během celého včelařského roku.

4. Biotechnické metody

Biotechnické metody využívají poznatky o biologii roztočů a včel s cílem včelaři bez použití akaricidní prostředků.

Během včelařského roku je možné tlumit napadení včelstva roztoči Varroa d. pomocí nechemických metod bez použití syntetických léčiv. Jejich účinnost je však omezena a vyžaduje disciplinovanost načasovaných zásahů. Tyto metody jsou pouze částečně účinné a nemohou nahradit hlavní letní ošetření. Pokud se používají tato opatření bez tepelného ošetření zavíčkovaného plodu (podrobnosti naleznete v kapitole o tepelném ošetřování plodu), mohou jen oddálit hlavní letní ošetření (max. o 2 až 3 týdny) s cílem získat více času, pokud nektaru nebo medovicový snáška pokračuje. Vybrané biotechnické metody, jejich postupy a načasování si vysvětlíme. V této kapitole uvádíme zásahy, které je třeba kombinovat a umět je správně načasovat v závislosti na fázi rozvoje včelstva.

(1) Vyříznutí trubčího plodu
(2) Omezení plodování matky pomocí duplexního rámkového izolátoru
(3) Kompletní odebrání zavíčkovaného plodu – přeleták
(4) Plodová přestávka (klíckování matky)
(5) Tvorba nových včelstev odebíráním zavíčkovaného plodu

4.1. Vyřezávání trubčího plodu

V této části si vysvětlíme funkce trubčího rámku a jeho význam při tlumení roztočů.

Roztoč Varroa d. preferuje trubčí plod před dělnice, pravděpodobně kvůli jeho delšímu vývojovému stadiu, které trvá o tři dny více než vývojové stadium dělnic. Dalším důvodem může být i to, že mladušky navštěvují a krmí mnohem častěji trubčí larvy než dělníččí. Samičky roztoče tak mají dostatek příležitostí k tomu, aby se dostaly do kontaktu s trubčími larvami právě v době, kdy jejich dělnice zavíčkovávají. Tato skutečnost nám poslouží při tlumení roztočů Varroa d. ve včelstvu hned z jara a během léta - zásah je prakticky možné provést kdykoliv, kdy je ve včelstvu Trubčí plod, zvláště však v období od dubna do června. Při aplikaci metody vyřezávání trubčího plodu je třeba dodržovat několik zásad.

ZÁSADY

(1) Po vložení stavebního rámku třeba nechat včely vystavět celý voskový plást od začátku, aby matka kladla pouze tolik vajíček, kolik je nových buněk. Toto omezení v kladení je velmi důležité pro zachytávání co největšího počtu roztočů v průběhu delšího časového období.
(2) Rámek se musí odstranit po 24 dnech, jinak budeme rozmnožovat roztoče.
(3) Pokud přibližně jednou měsíčně (v dubnu, květnu a červnu) odstraníme trubčí plod na vysokém rámku, dokážeme udržet populaci roztočů pod hranicí poškození včelstva.
(4) Tato metoda nevyžaduje mnoho času na přípravu. Pokud jsou rámky barevně označené na horní části loučky, je snadné je najít kdekoliv v úlu.

Vyřezáváním trubčího díla a následným vytavením plástů můžeme získávat čistý vosk na výrobu mezistěn.

Dalším důvodem proč se starat více o trubčí plod z hlediska tlumení roztočů je i to, že včely medonosné s dobrými hygienickými vlastnostmi odstraňují napadené (zavíčkované) kukly dělnic, ale ne trubců.

Pravidelné odstranění trubčího plodu jednou za 24 dní může snížit počet roztočů v úlu o 20% - 25%.

Pokud se jednou za 24 dnů po dobu čtyř měsíců vyřezávají koncentrované roztoče na vysokém plástu, může to udržet populaci roztočů pod kritickou hranicí poškození včelstva, a to přibližně na úrovni napadení 2,5%. Je třeba si uvědomit, že toto platí pouze pro období, kdy se v úlu přirozeně nachází hodně trubčího plodu. Na druhé straně je třeba upozornit, že včelstvo potřebuje trubce nejen pro

přirozenou harmonii ve včelstvu, ale i pro udržování potřebné mikroklimatu plodového tělesa a pro oplodnění mladých matek v přírodě.

Redukcí trubců ve včelstvu přicházíme o značnou část i zdravých a vitálních trubců, potenciálně schopných oplodnit mladé matky.

LITERATURA

Calderone & Kuenen 2003. Wilkinson a Smith. 2000, 2001. Calderone 2005.

OBRÁZEK - Stavební rámek nadrátkovaný — volná stavba

OBRÁZEK - Vysoký rámek s mezistěnou a volnou stavbou

OBRÁZEK - Nízký rámek vložený do vysokého plodiště

4.2. Omezení plodování matky pomocí duplexního rámkového izolátoru

Cílem této metody je koncentrovat roztoče na omezený počet plodových plástů a následně roztoče zlikvidovat.

Nejvhodnější období na aplikaci této metody z hlediska tlumení roztočů je druhá polovina června, aby včelař mohl provést kompletní ošetření včelstva od roztočů ještě před začátkem líhnutí se zimní generace včel. Tato metoda se však může použít kdykoliv od května do srpna, pokud se tím současně sleduje také zvýšení měďnaté výnosu, nakolik omezením plodovania matky se včely musí starat pouze o malé plodové těleso a více včel je uvolněných na sběr nektaru, případně pylu.

POSTUP

den 0

Z úlu se odebere rámek s čerstvými vajíčky a mladými larvami a vloží se do dvourámkového izolátoru spolu s matkou. Jako druhý rámek je vložen rámek s mezistěnou. Duplexní izolátor se uzavře a vloží do středu plodiště. Pokud máme dva a více plodišťových nástavků, tak izolátor vložíme do horního plodiště.

9. den

Feromon otevřeného plodu (larev) na rámcích v kleci přitahuje dospělé samičky roztoče. Krátce před zavíčkováním plodu dospělé samičky roztoče nechají zavíčkujeme spolu s vyvíjejícím se včelím plodem.

Přibližně 60 hod.

Po zavíčkování buňky začne u samiček roztoče probíhat reprodukční cyklus a začnou klást vajíčka.

12. den

Po umístění duplexního izolátoru do plodiště je rámek s čerstvým plodem určitě zavíčkovaný a medzistěna je téměř úplně vystavěna. Roztoči se postupně koncentrují do těchto plodových plástů. Nyní je čas odstranit plně zavíčkovaný plodový plást a místo něj umístit do duplexního izolátoru prázdnou světlou souš, aby matka měla kde klást vajíčka. Matka zůstává stále uvnitř klece, kterou opět umístíme do středu plodiště na dalších dvanáct dní.

V průběhu následujících 12 dní

Se všude v plodišti začnou líhnout včely. Pouze dva plodové rámky v duplexním izolátoru (kde matka klade vajíčka) nabízejí šanci dospělým samičkám roztoče rozmnožovat se a tímto způsobem je můžeme koncentrovat na otevřený plod, který se nachází pouze na rámcích v duplexním izolátoru.

24. den

Téměř 90% dospělých samiček roztoče se nachází v plodových buňkách na zavíčkovaném plodu v duplexním izolátoru.

Nyní můžeme rámky snadno odebrat a tepelně ošetřit s přístrojem Varroa Controller, nebo neprodleně tato dva rámky s koncentrovanými roztoči nechat zamrazit a následně vytaviť a získat čistý vosk.

Matka může být vypuštěna doplodiska a ihned začít klást.

Tímto zásahem můžeme výrazně snížit populaci roztočů v úlu a protože už nejsou žádné plodové plásty v plodišti, dá se provést zbytkové ošetření roztočů přisátých na dospělých včelách pomocí organických kyselin, např. prostřednictvím kyseliny šťavelové nebo mléčné.

VÝHODY POSTUPU

Biotechnické řešení bez použití chemie, které je bezpečné pro včelstvo, pro včelaře a vysoce účinné při potlačování populace roztočů v létě.

90% roztočů je koncentrovaných převážně jen na dvou plodových plástech.

Vyšší výnos medu pro včelaře.

Během období 24 dnů se včely musí méně starat o výchovu plodu, což vede ke zvýšení sběru nektaru.

Jednoduché odstranění foretickcých roztočů a jednoduchá výměna matky.

24. den je včelstvo bez plodu - s výjimkou dvou plodových plástů nacházejících se v duplexní kleci a foretické roztoče lze snadno odstranit.

Pokud matka slabě klade, je ji možné právě v tomto čase bez problémů vyměnit, protože nikde není otevřený plod a včely matku 100% přijmou.

Zvýší se hygiena plástů v plodiště.

Prázdné, staré (tmavé) plodové plásty mimo duplexní izolátor se vyberou, vytaví a získáme tak kvalitní nekontaminovaný včelí vosk. Tmavé plásty nahradí novými soušemi a mezistěnami.

LITERATURA

Wimmer, W. Praxishandbuch der thermischen Varroa-Bekämpfung. 2015.

4.3. Kompletní odebrání zavíčkovaného plodu – přeleták

Jinou metodou tlumení roztočů "bez chemie" je vytvořit tzv. preleták se starou matkou.

Mateřské včelstvo má čas vychovat si novou matku, přičemž se současně nechá vylíhnout všechen plod, aby se včely ošetřili od roztočů na dospělých včelách. Důležité je, abychom metodu kombinovaly s tepelným ostřením zavíčkovaných plodových plástů. Tepelným ošetřením zlikvidujeme roztoče na zavíčkovaného plodu a až následně vytvoříme preleták. Pokud totiž necháme roztoče parazitovat pod víčkem na 5-6 plodových plástech v mateřském včelstvu, roztoči mají dostatek času na poškození jednotlivých vyvíjejících se včel.

POSTUP

den 0

Během letové aktivity včel, když většina létavek je mimo úlu, přesuneme mateřské včelstvo se všemi zavíčkovanými plodovými plásty na nové místo (minimální vzdálenost musí být alespoň 5 metrů od původního místa ideálně s výletem včel na opačnou stranu než původní mateřské včelstvo). Toto včelstvo zůstává bez matky a musí si vychovat novou matku. Období od započetí chovu nové matky až po pokládání prvních vajíček je minimálně 3 až 4 týdny.

Na původní místo mateřského včelstva položíme nový plodišťový nástavek se světlými soušemi a vložíme do něj starou matku v přidávací klícce. Všechny létavky se po návratu do úlu vrátí na původní místo. Ve skutečnosti je to již nový úl se starou matkou. Včely brzy vysvobodí matku, aby mohla ihned klást a založit nové plodiště.

5. až 9. den

Odstraníme v mateřském včelstvu všechny matečníky až na jeden nejkrásnější vyvinutý. Včely si totiž natáhnou nouzové matečníky i se starších larvičiek, které již byly krmeny směsí nektaru a pylu, což pro vývoj nové matky není vhodné. Proto je třeba nechat nejpozději založen matečníky.

Přibližně na 12. den od vytvoření preletáku se v tomto včelstvu vylíhne nová matka.

21. den

Pokud jsme plodové plásty předem tepelně ošetřeny jinými, na 21. den od vytvoření prelatáku nemá mateřské včelstvo žádný zavíčkovaný plod, všechen plod se vylíhl a mladá matka je čerstvě oplodněna. Je to vhodný čas, abychom sem vložili dva plásty s otevřeným plodem, aby se na ně

koncentrovaly roztoče, přichycené převážně na tělech mladušek. Po zavíčkovaného plodu tyto dva plodové plásty musíme ze včelstva odstranit, protože v nich bude koncentrované velké množství roztočů. Tyto dva rámky tepelně ošetříme, případně zlikvidujeme a necháme rámky vytaviť a získat z nich vosk.

Po 30. dnech

od vytvoření prelatáku je možné obě včelstva spojit do jedné rodiny, zvláště pokud čekáme pozdní snůšku z lesa. Ve včelstvu ponecháme jen mladou matku a starou odebereme nebo necháme včelstvu si jednu z matek vyjmout.

Mateřskému včelstvu je třeba ze začátku pomoci malými dávkami krmiva, protože velká část lietaviek se vrátila na původní místo do starého včelstva se starou matkou. Mateřské včelstvo má převážně líhnoucí se plod a mladé včely, které se starají o klubající se novou matku. Proto potřebují dostatek pylu a nektaru. Pokud je snůšková mezera, je nezbytné včelstvu pomoci přísunem sladiny.

4.4. Plodová přestávka — klíckování matky

OBRÁZEK - Klícka typu SCALVINI

OBRÁZEK - Jiný typ klícky upevněné na plástu

Tato metoda sestává z uvěznění matky do malé klece, která brání včelstvu v plodovaní.

Cílem je vytvořit nejpozději koncem července bezplodových stav a kompletně ošetřit včelstvo od roztočů, aby se zimní generace líhně s minimálním počtem roztočů.

Metoda spočívá v nalezení matky v plodiště a její uzamčení do malé klece (Obr. 01). Existují různé typy klecí, avšak podle zkušeností včelařů zejména z oblastí, kde se tato metoda nejdéle aplikuje (Itálie, Francie, Rakousko, Belgie) je vhodné použít klec typu SCALVINI s předtištěnými plodovými buňkami. Matka v ní může klást vajíčka po dobu 24 dní, ale plod nemůže vyvíjet, protože tam není místo a včely nedokážou vystavět plástev. Není výjimkou, že matka nakládáním i 50 vajíček do jedné buňky, čemuž nasvědčuje i obr. vpravo, kde si včely natáhli matečníky. Během těchto 24 dní bude všechen plod v plodišti vylíhnutý a dospělé včely mohou být ošetřeny od roztočů přisátých na včelách, např. kyselinou šťavelovou nebo mléčnou.

Metodu je méně riskantní použít až po druhé polovině července, po skončení období rojení a chovu matek.

Tato metoda může být aplikována jako prevence proti podzimnímu plodovaniu, a to po hlavním zářijovém ošetření, někdy na začátku října. Je to řešení pro včelaře zejména na nížinách, kde se stále pěstují olejniny a matky plod dlouho do pozdního podzimu.

Vhodnější metoda zůstává použití duplexní klece na jeden až dva plodové plásty, kde se nezabrání matce v úplném plodovaní. Jakmile matka přestává nuceně plodovat (s výjimkou přirozené plodové přestávky z důvodu zimování včelstva) způsobuje to včelstvu stres a včely mají tendenci matku vyměnit, nepřijmout po vypuštění zpět do plodiště, zabít ji a vychovat si novou matku. Při této metodě jsou důležité zkušenosti včelaře, celková kondice včelstva a správné načasování takového zásahu. S použitím duplexní klece se riziko výměny matky téměř úplně eliminuje.

4.5. Tvorba nových včelstievodoberaním zavíčkovaného plodu

Cílem je snížit počet plodových plástů a koncentrovat na ně roztoče Varroa d. metoda je rozložena na 36 dní a je vhodná zejména pro včelařů, kteří vytvářejí mnoho nových včelstev.

POSTUP

den 0

Umístíme jeden plodový plást s vajíčky a mladými larvami a matkou do klece a jako druhý se vloží rámek s mezistěnou (A). Klec se vloží na 12 dní zpět do středu plodiště.

12. den

Rámek s původním otevřeným mladým plodem už určitě bude zavíčkovaný a můžeme ho tepelně ošetřit v přístroji Varroa Controller, případně pokud tepelnou komoru nemáme, tak rámek s plodem třeba zamrazit a získat z něj vosk. Matka bude pravděpodobně již klást vajíčka na vystavěné mezistěně (A). Namísto zavíčkovaného odebraného plástu dostane matka druhý rámek s mezistěnou (B). Matka zůstává v duplexní kleci stejným způsobem během dalších 12 dní.

24. den

Odebereme zavíčkovaný plodový rámek z klece a namísto něj opět vložíme v pořadí již třetí mezistěnu (C). Matka může klást ještě vajíčka na druhou vystavěnou mezistěnu (B) z předchozího období. Zůstává v kleci stejným způsobem během následujících dalších 12 dní.

36. den

Oba rámky jsou už se zavíčkovaným plodem tepelně ošetřené nebo odstraněny a ponechány plodové rámky a tmavé plodové plásty se vytavia. Matku vypustíme do plodiště a klec už odstraníme.

Šance, že mateřské včelstvo využije alespoň červencovou snůšku se zvyšuje, pokud se s opatřením začne včas na jaře (ještě začátkem května) a v blízkosti včelstev je dostatek nektaru.

CO MYSLÍTE ...

Kde se nalézají roztoči Varroa d. během izolování matky v duplexní kleci?

Prvních 12 dní se ještě včely líhnou i mimo duplexní klece.

Následujících 24 dní je již jediný otevřený plod v duplexní kleci, takže značná část roztočů Varroa d. bude koncentrovaná právě v tomto malém plodiště a můžeme je ze včelstva jednoduše odstranit.

Co děláme s rámky z duplexní klece?

Tepelným ošetřením roztoče zlikvidujeme. Tepelně ošetřené plásty vložíme buď do původního včelstva, nebo z nich vytváříme nové včelstva.

Pokud máme k dispozici tepelnou komoru, tak tuto práci je vhodné spojit s tvorbou nových včelstev - mladé včelstva budou startovat bez roztočů. Počet plodových plástů na jedno včelstvo závisí na období, kdy včelstva vytváříme. Na jaře stačí jen dva plodové plásty, v červenci je třeba použít alespoň 4 - 5 plástů a přidat alespoň 1 kg včel. Takto vytvořené nové včelstvo musí být umístěny minimálně 3 km od původní Včelnice. Malé včelstvo vytvořené ze dvou plodových plástů a zásob na jaře uteplíme ulovit překážkami s cílem pomoci udržet malému včelstvu potřebnou teplotu, aby se zabránilo vzniku chorob. Je důležité zajistit pravidelný přísun potravy novým včelstvům, nakolik následující dny má včelstvo převážně mladé úlů včely.

Aby byla tato metoda účinná je, nezbytné respektovat načasování, proto je určena spíše zkušeným včelařům.

4.6. Sezónní zásahy vybraných biotechnologických metod na jaře, v létě a na podzim

V této části je znázorněno, kdy je nejvhodnější aplikovat jednotlivé biotechnologické opatření ke snížení tlaku roztoče Varroa d. ve včelstvu.

Roztoč Varroa d. je přítomen ve všech včelstvech a není možné definitivně se ho zbavit. Pravidelné sledování a kvalifikovaný odhad populace roztoče Varroa d. jsou předpokladem toho, abychom věděli správně načasovat a vybrat vhodnou a účinnou metodu k tlumení roztočů po celou včelařské sezóny a následně vyhodnotit účinek daného zásahu do včelstva.

Účinnost jednotlivých metod se může měnit zejména podle sezóny, síly včelstva a úrovně napadení včelstva roztoči a podobně. Žádná z uvedených metod neumožňuje úplné odstranění roztočů Varroa d., ale může přispět k významnému snížení roztočů až do takové míry, že nám umožní vyhnout se chemickým ošetřením akaricidní přípravky.

TABULKA - Kalendář hlavních biotechnologických metod tlumení roztočů

LEGENDA

zelená barva

Vyříznutí trubčího plodu je účinné pouze částečně. Umožní udržet populaci roztoče pod hranicí nebezpečí jen tehdy, pokud se vícenásobně zopakuje a to 3 až 5-krát po sobě během období přítomnosti trubčího plodu ve včelstvu (1). Ve studii provedené v Alsasku z roku 2010 se zjistilo snížení napadení roztoči Varroa d. v průměru o přibližně 25% po 4 opakovaných odebrání trubčího plodu ve sledovaném včelstvu ve srovnání s kontrolní skupinou (2).

modrá barva

Postupné zredukování plodu tak, aby matka plodovala izolovaně jen na dvou rámcích v duplexní kleci v periodě 2 x 12 dní je vysoce účinné opatření. Pokud se tepelně neošetří plodové plásty, musí se odebraný zavíčkovaný plod z duplexního izolátoru nechat zamrazit a zhodnotit vytavením plástů na čistý vosk.

fialová barva

Tvorbou nových včelstev se dá snížit tlak roztoče v původním mateřském včelstvu o 25% až 35%, přičemž se však zaťažujerozvojnovéhovčelstva- dochází jen k "naředění roztočů ". Náhodným

odebráním plodovaných zavíčkovaných plástů nedokážeme odhadnout procento snížení roztočů (pokusy ukázaly, že se toto procento pohybuje někde mezi 17% až 78%). Pokud jen odebereme a neošetřují zaviečkované plodové plásty, můžeme výrazně zatížit rozvoj nově vytvořeného včelstva, protože roztoč bude po celou dobu vývoje včel parazitovat na plodu. Podrobněji o tom píše Charriere a kolektiv ve vědeckém článku (4).

žlutá barva

Kompletním odebráním zavíčkovaného plodu výrazně snížíme tlak roztoče v mateřském včelstvu o 70% až 80%, pokud opatření uskutečníme nejpozději začátkem července. Po letním slunovratu začne včelstvo méně plodů a tlak roztoči na plodu bude výrazně narůstat (může dojít k vícenásobnému napadení jedné larvy několika samicemi roztoče - stává se to v čase od srpna do října). Plodové zaviečkované plásty musí být ošetřeny tepelně nebo odstraněny ze včelstva.

růžová barva

V nížinách pokračuje plodovanie až do začátku listopadu. Účinné je, pokud na začátku října uzavřeme matku do malé klece a celkem jí zabráníme v plodovaní.

KRITICKÉ MĚSÍCE

Červenec a říjen - čas, kdy je nezbytné včelstvo kompletně ošetřit a dosáhnout téměř nulový stav populace roztoče ve včelstvu. Proto jsou tyto měsíce zvýrazněny červenou barvou.

LITERATURA

Charriere J. D., Imdorf A., Bachofen B., Tschan A. Le retrait du couvain de mâles operculé: une mesure efficace pour diminuer l'infestation de varroas dans les colonies. Revue Suisse d'apiculture 95 (3) 71-79.

BALLIS Alexis - Conseiller technique apicole - Chambre d'Agriculture d'Alsace – 25/11/10 https://bit.ly/2v8RcO9

Wimmer W.. Handbook on Hyperthermia. (2015).

J.D. Charriere, C. Maquelin, A. Imdorf, B. Bachofen . Quelle proportion de la population de Varroa préleve-t-on lors de la formation d'un nuclé? Revue Suisse d´apiculture 95 (6) (1998) 217-221.

5. Tepelné ošetřování zavíčkovaného plodu

Tato část vysvětluje základní princip tepelného ošetřování resp. princip hypertermie, kterou je možné ošetřovat zavíčkovaný plod od roztočů Varroa d.

Na počátku roku 1990 profesor Engels na univerzitě v Thübigene v Německu zjistil, že kukly snesou vyšší teplotu než roztoč Varroa d. Tento rozdíl v odolnosti vůči teplotě byl použit při vývoji léčby pomocí hypertermie.

Jelikož oba organismy - kukla a samička roztoče Varroa d.- se vyvíjejí společně v jedné plodové buňce plodového plástve, ukryté pod voskovým víčkem, je to právě tento moment, kdy oba organismy vystavíme vyšší teplotě. Cílem je zlikvidovat roztoče a nepoškodit včelí kuklu.

Existuje jen velmi jemná hranice mezi tím, jakou teplotu roztoč už nemůže vydržet, avšak kukle tato teplota neublíží. Profesor Engels zjistil, že nejlepším časovým okamžikem k provedení tepelného ošetření je čas mezi od 14. až 18. dnem vývoje včely (ve stadiu kukly).

V praxi máme na jednom plodové plásty různé vývojové stádia - zejména na jaře. V tomto případě však stačí, jestliže plodový plást má převážně zavíčkovaný plod. Takové plodové plásty jsou vhodné na tepelné ošetření. Pokud je jen malá část plodového plástu se zavíčkovaným plodem, dá se předpokládat, že v buňkách ještě není dostatek roztočů Varroa d., a proto není vhodné zabývat se těmito plodovými plásty.

5.1. Principy fungování hypertermie

Léčbu hypertermií je třeba chápat jako proces zvládnutí několika parametrů najednou, abychom dosáhli zamýšlený výsledek, zlikvidovat roztoče a nepoškodit vyvíjející se včely v téže zavíčkovaného plodové buňce.

Při hypertermii se tělo roztoče Varroa d. zahřeje na teplotu, při které se tvoří tzv. proteiny teplotního šoku a buňky roztoče jsou značně poškozené. Přehřátí mu způsobí smrt přibližně do 20 hodin po tepelném ošetřování. Podobný způsob léčby aplikuje i v humánní medicíde. S výjimkou toho, že při léčbě onemocnění lidského těla, jsou zahřáté pouze určité oblasti těla, aby vedly k poškození buněk právě nemocného místa. Je zřejmé, že buňky v lidském těle, které chceme poškodit, jsou rakovinné buňky. V této lékařské oblasti jsou japonští onkologové velmi zkušení a tato technika zde má dlouhou tradici.

Když zahřejeme plodové plásty s kuklami, zahříváme i samičky roztoče Varroa d., které se ukrývají pod voskovým víčkem. Někdo by mohl namítnout, že při zahřívání bude poškozena i kukla. To by pravděpodobně nastalo v případě, pokud by byla teplota příliš vysoká, nebo pokud by čas vystavení kukel vyšší teplotě byl příliš dlouhý. Úspěšné tepelné ošetření znamená, že jakmile se tepelně ošetřené plásty vrátí zpět do plodiště, včely musí být dostatečně silné, aby co nejdříve regulovaly teplotu ošetřeného plodu zpět na přirozenou teplotu plodiště. Je důležité na to myslet, zejména pokud vkládáme tepelně ošetřené plásty slabým včelstvům na jejich posílení.

5.2. Technické požadavky pro úspěšné ošetřování pomocí hypertermie

Co je důležité, aby tepelné ošetření bylo úspěšné?

Samozřejmě, nejen teplota, jíž jsou kukla a roztoč vystaveny, jsou důležité pro úspěšnou léčbu, ale i doba, po kterou jsou této teplotě vystaveny. Navíc během celého tepelného ošetření je třeba zajistit potřebnou úlů vlhkost. Je třeba se vyhnout tomu, aby se včelí kukly během tepelného ošetřování vysušili. To je obzvlášť důležité, pokud jsou na plodových plástech, které ošetřujeme na jaře, i otevřené plodové buňky se všemi vývojovými stádii plodu. Dalším kritickým faktorem úspěšného tepelného ošetření je, jak rychle se včelí kukly ohřejí na potřebnou teplotu. Musíme se ujistit, že proces ohřevu plodu probíhá pomalu.

Prof. Engels přišel už v roce 1990 na to, že ohřívání tradičně konstruovaného celého úlu nebude fungovat. Včely budou pracovat proti jakémukoliv přehřívání plodiště. Takové způsoby tepelné léčby nejsou úspěšné.

Pro úspěšné tepelné ošetření je třeba vybrat zavíčkované plodové plásty a dospělé včely musí zůstat ve včelstvu. Až následně se odvčelené plásty vkládají do zařízení na tepelné ošetření.

TECHNICKÉ POŽADAVKY

Počítač, který má pečlivě naprogramovaný proces zahřívání a řídí čas ošetření.

Přesné měření teploty.

Zvlhčovací jednotka k zajištění dostatečné vlhkosti po celou dobu ošetřování.

Design, který umožňuje současně ošetřování všech plodových plástů najednou.

5.3. Obecné požadavky pro úspěšné ošetřování pomocí hypertermie

Existuje několik zařízení pro včelaře, které umožňují používání hypertermie. V tomto kurzu se učíme a procvičujeme ošetřování pomocí hypertermie výlučně zavíčkovaného včelího plodu. Tato zásada byla vysvětlena v předchozí části, zde se soustředíme na hlavní podmínky úspěšného ošetření.

OBECNÉ POŽADAVKY

S přístrojem Varroa Controller ošetřujeme výlučně zaviečkované plodové plásty.

Doporučuje se provést ošetření, kdy je venkovní teplota mezi 18 ° C až 30 ° C.

Přístroj Varroa Controller může být použitý kdykoliv během roku, kdy je plod napaden roztoči a roztoč musí být ze včelstva odstraněn.

Každý včelař by měl mít připravenou účinnou celoroční strategii na tlumení roztoče během celé sezóny.

Pokud je to možné, vyhněte se tepelnému ošetření během intenzivní snůšky a proveďte ošetření ještě před přísunem nektaru z ovocných stromů.

Provádějte ošetření, když jsou plodové buňky zavíčkované a spolu tvoří kompaktní plodové těleso.

Před tepelným ošetřením musí být všechny dospělé včely odstraněny z plodových zavíčkovaných plástů - buďte opatrní, abyste nepoškodili matku.

Na jaře postačí ošetřovat 2-3 plodové plásty z každého včelstva.

5.4. Využití hypertermie ve včelařské praxi — krok za krokem

Varroa Controller umožňuje ošetřovat plodové plásty proti roztočům Varroa d. hned na začátku včelařské sezóny již v březnu / dubnu.

POSTUP

(1) Předehřátí VC - naplňte nádobu na destilovanou vodu a zapněte přístroj. Čekejte na signál, který ukazuje, že tepelná komora VC je připravena k vložení plodových rámků.
(2) Vyberte plodové plásty na ošetření.
(3) Vyberte jen ty rámky s převážně zavíčkovaným plodem.
(4) Vložte je do přístroje VC.
(5) Označte si rámky, abyste je později vrátili do stejného úlu.
(6) Pokračujte od jednoho úlu k druhému, dokud vyberete potřebný počet rámků na ošetření.
(7) Před vložením do VC se vyvarujte jakémukoliv podchlazení plodu.
(8) Senzor umístěte správně.
(9) Před zavřením VC a spuštěním ošetřování zkontrolujte správné zavěšení rámků a teplotní sondu.
(10) Spusťte ošetřovací program.
(11) Ošetření trvá 2 hodiny.
(12) Vložte rámky zpět do stejného úlu.

5.5. Využití hypertermie během včelařské sezóny a podle diagnostických výsledků

OBRÁZEK - MINIMÁLNÍ VENKOVNÍ TEPLOTA

V této části je vysvětlen postup využití hypertermie během jednotlivých období včelařského roku.

Obecně se tepelné ošetření může aplikovat kdykoliv, když jevonkajšiateplotaminimálne18°C a za předpokladu, že se ve včelstvu nachází zavíčkovaný plod. Je to období přibližně od konce března / dubna až do konce října. Doporučuje se provádět preventivní ošetření hned na jaře, protože reprodukce roztočů ve včelstvu se tím výrazně naruší.

Dalším časovým úsekem během včelařského roku je období tvorby nových včelstev, přičemž se odeberou plodové plásty z několika včelstev, tepelně se ošetří a vytvoří se nové včelstva. Toto je nejvhodnější čas na ošetření, aby nové včelstvo mělo dobrý start pro svůj rozvoj bez roztoče.

Během včelařského roku může nastat situace, kdy obvykle krajně stojící úly mají náhle vyšší spády roztočů ve srovnání s ostatními včelstvo stojícími v jedné řadě těsně vedle sebe. To lze snadno zjistit sledováním monitorování spádu roztočů (pomocí monitorovací podložky). Tyto výrazněji napadené včelstva roztoči mohou být ihned tepelně ošetřené, čímž se zabrání šíření roztočů mezi včelstva na jednom stanovišti.

Dalším vhodným časem je letní ošetření po snížení počtu plodových plástů pomocí duplexní rámkové klece. Tato redukce plodových plástů je vysoce účinná, protože roztoči jsou koncentrovány v rámcích, které se nacházejí v duplexním izolátoru a ty se dají snadno ošetřit.

Podzimní ošetření je nakonec nejdůležitější pro přezimování včelstev. Na podzim je největším rizikem opětovné napadení již ošetřených úlů z jiných včelstev. Zde je tepelné ošetřování cennou pomůckou, jak se zbavit nových roztočů.

5.5.1. Příprava na jarní ošetření

V této části si vysvětlíme, jak je možné dosáhnout kompaktní plodiště, aby tepelné ošetření bylo co nejefektivněji.

Po zimě, kdy včely začnou znovu plody, je velmi důležité poskytnout podmínky, které jim umožní udržet teplotu, kterou potřebují pro výchovu plodu - dokonce i tehdy, když se počasí stále mění z chladného na teplé a naopak. použití izolačních úlů přepážek je v tomto případě velmi užitečné. Včely mohou udržet teplotu v plodiště mnohem efektivněji a mají mnohem kompaktnější plodiště po odstranění izolačních přepážek.

Rámky uspořádáme tak, že 5-6 plástů, které včely obsedají, dáme k sobě a zbylé zásobní rámky umístíme za přepážky. Plodiště vycentrujeme. Matka zůstává v teplém chomáči a zvětšuje plodiště. Přepážku nepoužíváme, pokud je včelstvo na 8 a více rámcích.

S izolačními přepážkami se dosáhne kompaktní plodiště na menším počtu rámků. Toto opatření velmi pomáhá teplená hospodaření včelstva během března / dubna, jakož i později na jaře, kdy je třeba udělat tepelné ošetření. Získáme tím kompaktnější plodiště na menším počtu plodových plástů. Je důležité si uvědomit, že tímto opatřením získáme méně rámků, ale ne méně plodu! Jednoduše, plodové buňky se rozmístí mezi menší počet plástů. Kompaktní plodiště má řadu výhod.

5.5.2. Jarní ošetření

Vzhledem k tomu, že populace roztočů se každý měsíc přibližně zdvojnásobuje, je jarní ošetření nejúčinnější.

Jeden usmrcen roztoč v dubnu znamená, že zabráníme dalším 32 roztočům, aby se vylíhli v září!

Od poloviny března do poloviny dubna by mělo být provedeno jarní ošetření. V tomto čase, v závislosti na stanoviště a počasí, má úl dva až tři rámky zavíčkovaného plodu. tyto rámky obsahují mateřské roztoče - zakladatelky populace roztočů do celé sezóny, které jsou připraveny na rozmnožování se. Během jarní léčby jsou tyto mateřské roztoči usmrcené a tím se zabrání přemnožení roztočů na jaře a v časném létě.

Vzhledem k tomu, že jarní počasí může být stále s chladnými teplotami nebo větrem, musíme být velmi opatrní, abychom nezpůsobily zchlazení plodu, když rámky po ošetření vytahujeme a vkládáme je zpět do úlů. Ve skutečnosti by měly být rámky odebírány z teplého úlu přímo do teplé komory Varroa Controller tak, aby nedocházelo k teplotním ztrátám. Obvykle může být tepelné ošetření vhodně zkombinovány s jinou prací na včelnicích, jako je např. čištění ulovil dien, kontrola zásob a podobně. Přičemž využijeme období, během kterého probíhá ošetřování rámků.

Po ukončení ošetření a vrácení rámků zpět do úlů se můžeme rozhodnout, zda chceme vyrovnat sílu jednotlivých včelstev na stanovišti. Slabší včelstva, s menším počtem plodových plástů, lze posílit o jeden rámek navíc ze silných tepelně ošetřených včelstev. Nejsilnější včelstva budou mít o jeden plodový plástev méně, což současně zpomalí chuť včelstva na brzké rojení se. To je další vedlejší účinek, který pomáhá mít více nebo méně stejně silné včely, které potřebují více či méně stejnou péči během následujícího období.

5.5.3. Příprava na letní ošetrení

Jak je možné snížit počet plodových plástů pro uskutečnění letního ošetření za pomoci duplexního izolátoru?

Letní léčba musí být připravena tak, aby existovaly pouze dva rámky plodu z každého včelstva na přeléčení. Toto je možné provést pomocí duplexního rámkového izolátoru.

Duplexní rámkový izolátor se vloží do úlu ve třetím červnovém týdnu s matkou a dvěma rámky. Jeden rámek s čerstvými vajíčky, malými larvami a jeden s mezistěnou se vloží do duplexního izolátoru. Po 12 dnech je rámek s plodem již zavíčkovaný (Vyjmeme ho na tepelné ošetření). Rámek nahradíme prázdnou, světlou už vystavěnou souší. Tímto způsobem má matka dva rámky pro kladení vajíček, protože mezistěna již byla za ten čas vystavěna včelami a může být základena vajíčky. Po dalších dvanácti dnech rámky z duplexního izloátoru vyjmou. Opatrně najdeme matku a odložíme ji do malé klícky bokem. Včely z plástů smeteme do rojáku na ošetření proti foretickým roztočům a zavíčkované plásty vložíme do tepelné komory na ošetření.

Roztoči Varroa d. mají dalších 12 dní k dispozici otevřený plod, který se nachází na jediných dvou plástech v duplexním izolátoru, který slouží jako past na roztoče. Na 24. den (2 x 12) se tyto dva rámky tepelně ošetří a později se používají na vytvoření nových včelstev.

Během 24 dní je matka izolovaná uvnitř duplexního izolátoru, kde klade jen omezený počet vajíček za den. To znamená, že více včel může létat a sklízet nektar. Obvykle to vede k vyššímu výnosu medu přibližně o 20%.

Současně se po odebrání duplexního izolátoru vyberou staré a vícenásobně zaplodované rámky, které je třeba vytavit. Nyní je čas vyřadit tyto rámky a nahradit je novými soušemi nebo mezistěnami.

5.5.4. TEPELNÉ OŠETŘOVÁNÍ zavíčkovaného PLODU

V této části je vysvětleno, jak je možné snížit počet roztočů téměř na nulu.

Když se v polovině července (v 24. den) duplexní izolátor vyjme z úlů ven, jsou k dispozici dva rámky plné plodu, které jsou připraveny na tepelné ošetření. V závislosti na rozměrech rámku můžeme počítat 10 000 - 16 000 vylíhnutých včel z každého úlu (při rámkové míře Zander). Tyto rámky se tepelně ošetří a následně slouží k vytvoření nových rodin.

6 tepelně ošetřených plástů + 1 kg dospělých včel + 1 matka vytvoří velmi silný nový úl pro následující sezónu.

Současně se včelstvo nachází zcela bez plodu a je ho možné jednoduše ošetřit proti foretickým roztočům. S tímto přístupem se populace roztočů v daném čase snižuje téměř na nulu. To slouží jako základ pro nový start na výchovu zimní generace včel. V ideálním případě je letní ošetření spojeno s vytáčením medu v jeden den.

GRAF - Ošetření proti roztočům v červenci

5.5.5. Podzimní ošetření

V této části si vysvětlíme, jak bojovat proti napadení včelstva roztoči Varroa d. na podzim.

Ačkoli populace roztočů byla snížena téměř na nulu v polovině července, může se ve velmi krátkém čase počet roztočů dramaticky změnit. Proč je to tak, pokud reprodukční míra naznačuje zdvojnásobení roztočů za měsíc a zdvojnásobení velmi malého počtu je stále jen malé číslo?

Je důležité si uvědomit, že na podzim dochází k opětovnému napadení roztoči zvenčí. Včely rabují včelstva, které mají velmi vysokou populaci roztočů a přicházejí zpět do našich zdravých včelstev. Každá z těchto včel může snadno přinést jeden nebo dva roztoči do úlu, což způsobí dramatický problém jen v průběhu několik týdnů.

GRAF - Celoroční plán ošetření hypertermií

Koncem září resp. v polovině října je nutné další tepelné ošetření, které zabije roztoče na plodu. Podmínkou je ale současné zlikvidování foretických roztočů. Tento kombinovaný přístup je nezbytným opatřením pro všechny včelstva, na kterých dochází k opětovnému napadení.

Pokud máte štěstí, a ve vašem sousedství nejsou žádné jiné včelstva (Které mohou být zdrojem opětovné nákazy) není nutná žádná podzimní léčba.

Uvědomte si, že roje, které vyletěly v květnu, je třeba považovat za potenciální zdroj opětovného napadení. Proto je určitě třeba neustále sledovat vývoj populace roztočů v úlech - minimálně jednou za týden a v případě, že existuje známka opětovného napadení, třeba okamžitě provést tepelné ošetření zavíčkovaného plodu a ošetření proti foretickým roztočům.

5.5.6. Celoroční plán tepelného ošetřování proti roztočům

Cílem ročního plánu ošetření je zabránit tomu, aby roztoč Varroa d. mohl poškodit včelstvo. Je to složitý úkol, protože na tento účel existuje mnoho vnějších faktorů. Silné a zdravé včely mohou určitě odolávat většímu počtu roztočů, jako ty slabé trpící už např. včelími viry, které roztoči přenášejí.

Pragmatický prístupby mohl byťpokúsiťsa udržet populaci Varroa d. stále pod kritickou hranicí 1000 roztočů. S touto poměrně nízkou hodnotou roztoč není schopen ohrozit zdravé a silné včelstvo. Jedním ze způsobů udržení roztoči pod touto prahovou hodnotou je tepelné ošetření, neboť může být aplikovány libovolně během roku. Když je to nutné dokonce i během snášky, protože neexistuje žádná chemická látka, která by kontaminováno včelstvo.

Přesto se doporučuje, aby první ošetření bylo provedeno brzy na jaře, druhé při posledním medobraní, čili v polovině července a konečné ošetření se provede koncem září resp. v polovině října. S uvedenými třemi obdobími ošetření nemá roztoč žádnou šanci poškodit včelstvo a to zůstává zdravé.

5.6. TLUMENÍ roztočů přisátých na DOSPĚLých včelách

5.6.1. Extra jemným práškovým cukrem

Metoda ošetření včel práškovým cukrem je známá spíše jako diagnostická metoda. Pokud je správně aplikována v bezplodových období, je možné ji považovat i za ošetření proti foretickým roztočům.

Odstranění foretických roztočů z dospělých včel pomocí moučkového cukru aplikovaného na celé včelstvo funguje, pokud dodržení následujících podmínek:

(1) Včelstvo je bez plodu a roztoče jsou přisáté jen na včelách, plodiště je jen v jednom nástavku (v opačném případě je třeba cukrovat všechny plodiskové nástavky).
(2) cukrovaný musí být intenzivní a cukr se musí dostat co nejvíce do uliček.
(3) Zásah je třeba opakovat denně po dobu 5 dní za sebou (na základě zkušeností).
(4) Do jedné uličky nasypeme přibližně polovinu kávového šálku jemného cukru tak, aby se cukr dostal na včely a ne na rámky.
(5) Spad musíme monitorovat denně po každé aplikaci a pokračovat i po ukončení zásahu z důvodu reinfestace. Pokud denní spád roste, třeba metodu zopakovat několik dní po sobě, dokud se spád přiblíží k 0 (na podzim).

Během léta se tato metoda musí kombinovat s tepelným ošetřením zavíčkovaného plodu, abychom zasáhli roztoče pod víčkem. Bezplodový stav můžeme i uměle vytvořit během sezóny, např. pomocí duplexní klece a na podzim pomocí úplného uvěznění matky do klece. Metoda je časově velmi náročná, a proto je vhodná spíše pro malovčelárov, případně jako monitorovací metoda na vzorku celého včelstva a ne jen na vzorku 300 včel, jak je běžně praktikováno.

Na závěr ještě důležitý tip. Smíchejte extra jemně namletou rýžovou mouku (20%) s extra jemně namletým práškovým cukrem (80%). Rýžová mouka pohlcuje vlhkost a včely nebudou natolik polepené od cukru. Včely po zásahu cukrem jsou ve stresu, čistí se a tím se také zvyšuje jejich teplota. Vlhkost úlu způsobí, že cukr se začne rozpouštět. Rýžová mouka pohlcuje vlhkost a cukr zůstává déle suchý.

LITERATURA

Randy Oliver. 2016. http://scientificbeekeeping.com/powdered-sugar-dusting-sweet-and-safe-but-does-it-really-work-part-3/

Berry, J.A., Afik, O., Nolan IV, M.P., and Delaplane, K.S. Revisiting powdered sugar for Varroa control on honey bees (Apis mellifera L). Journal of Apicultural Research 51(4): 367-368. 2012.

Ellis, A, Hayes, Gerry W., and Ellis, James D. 2009 The efficacy of dusting honey bee colonies with powdered sugar to reduce varroa mite populations Jour Apic Res. Vol. 48 (1): 72 - 76.

5.6.2. Kyselinou mléčnou $C_3H_6O_3$

Smícháním 1 dílu 80% kyseliny mléčné a 4,33 dílů destilované vody dostaneme 5,33 dílů 15% kyseliny mléčné. Takto zředěný roztok aplikujeme na včely.

PŘÍKLAD

100 ml 80% kyseliny mléčné nalijeme do 433 ml destilované vody. Smícháme jen tolik roztoku, kolik včelstev je třeba ošetřit. Naředěná kyselina mléčná není stabilní látka, proto buďte v každém případě opatrní, vždy noste brýle a ochranné rukavice.

Za stálého míchání pomalu nalijte kyselinu do vody, nikdy ne naopak! Až budete mít 15% kyselinu mléčnou, dejte roztok do postřikovače na rostliny, který je nastavovatelná na menší nebo větší kapičky. Ujistěte se, že jste ho nastavili na velmi jemné rozprašování.

Otevřete úl, ošetřete obě strany každého rámku - stačí vytvořit jemnou mlhu, včely nesmí být mokré, jen postříkány (cca. 8ml / strana).

Postupujte rámek po rámku. Když budete hotovi, zavřete úl a vyčistěte monitorovací podložku. Během 2 dnů uvidíte výsledek - padající mrtví roztoči.

Měli byste ošetřit všechny včelstva najednou, i ty, kde máte plodu "Jako dlaň". Po 12 dnech opakujte postup, protože zavíčkovaný plod už bude vylíhnutý a opět třeba zlikvidovat nově vylíhlé samičky roztočů.

Trvá to asi 4 minuty na úl, přičemž není problém s vnějšími teplotami, aplikace je možná i při teplotě 10 ° C, resp. kdykoliv pokud nejsou včely v zimním chomáči.

Výhodou 15% kyseliny mléčné je, že je mírná a bez problémů ji snášejí i matky. Naopak kyselina šťavelová je kontaktní jed, který je škodlivý pro včely a můžete ji použít jen jeden krát na jednu generaci včel. Postřik 15% kyselinou mléčnou můžete opakovat vícenásobně.

5.6.3. Kyselinou šťavelovou $C_2H_2O_4$

V této části si vysvětlíme postup použití kyseliny šťavelové pokapáním mezi uličky rámků.

Druhý nejvíce používaný způsob aplikace je ošetření proti roztoči kyseliny šťavelové pokapáním při nízké teplotě (Lépe -5 ° C než +5 ° C), tedy v době kdy včely sedí v těsném chomáči, tím odpadá vytahování plodu.

Těsný zimní chomáč znamená těsný kontakt. Není třeba používat kouř, když se otevírá úl při mrazivé teplotě. Otevření úlu včelám neuškodí! Připravený roztok kyseliny šťavelové nemusí být ohřátý (jak se běžně doporučuje). Běžnou injekční stříkačkou se nabere roztok kyseliny šťavelové a pokape se na včely do každé obsazené uličky mezi rámky. Potřebná dávka se určuje podle počtu obsazených uliček mezi rámky. Počet nástavky zde nehraje žádnou roli. Rodina, která obsazuje 4 - 5 uliček se ošetří 30 ml, pro 6 - 7 obsazených uliček 50 ml. Když se na stříkačku nasadí vhodná jehla, dosáhnou se malé kapky. Každou odsazenou uličku 2 - 3x pomalu projít, aby se dávka kyseliny nanesla na včely. Pokapané budou včely na povrchu chomáče, ale protože se včely v chomáči přemisťují, bude dávka kyseliny šťavelové roznesena po celé rodině.

Kyselina šťavelová je kontaktní jed, pro dobrou účinnost se musí účinná látka přenést tělesným kontaktem mezi včelami a to je dosaženo, když včely sedí v těsném chomáči. Za tohoto předpokladu je ošetření pokapáním rovněž účinné jako ošetření rozprašovačem nebo odpařováním, při kterých se včelař sám stará o to, aby účinná látka zasáhla všechny včely. Ošetření rozprašováním nebo odpařováním kyseliny šťavelové je pracnější a velmi nebezpečné pro včelaře, při tom je i dílo více kontaminované.

Když je rodina bez plodu a sedí v těsném zimním chomáči, tak jednorázové pokapání kyseliny šťavelové usmrtí více než 95% na včelách přisátých roztočů. Následující ošetření je proto zbytečné. Ošetření kyselinou šťovíku zatěžuje včely, vícenásobné ošetření způsobí překyselení a včely uhynou.

Po ošetření pokapáním kyseliny šťavelové padne asi 80% roztočů v prvním týdnu, zvýšený spád pak přetrvává ještě 4 - 5 týdnů. Pokud po tomto ošetření padne hodně roztočů (více než 1000), měl by včelař přehodnotit svůj koncept boje proti roztoči v pozdním létě a případně ho upravit.

Otázky

1. Na který den samička roztoče Varroa d. vnikne do trubčí buňky a na který den do dělniččí plodové buňky?
2. Jak ví samička roztoče Varroa d., Kdy je správný čas, aby se nechala spolu s larvou zavíčkujeme?
3. Jak dokáže roztoč přezimovat?
4. Proč roztoče preferují reprodukční fázi?
5. Kde se roztoči rozmnožují?
6. Kolik pohlavně dospělých samic se vyvine v dělniččí plodové buňce?
7. Ve kterém období včelařského roku dosahuje populace roztočů své populační maximum?
8. Které jsou kritické období života včelstva, kdy je nezbytné ošetřovat celé včelstvo proti roztočům Varroa d.?
9. Co způsobuje roztoč larvám při krmení se jejich tkání tukového tělesa?
10. Jaké jsou hlavní důvody, proč samička roztoče Varroa d. upřednostňuje trubčí plod?
11. Co to znamená pro praktické včelaření, pokud samičky napadají Trubčí plod častěji než dělniččí?
12. Jak rozpoznáte samičky roztoče Varroa d. od samečků?
13. Jaké jsou nejčastější způsoby šíření roztočů ve včelstvu a mezi včelstva?
14. Jaké jsou dva hlavní způsoby, jakými se může populace roztočů Varroa d. ve včelstvu značně zvýšit?
15. Jaký je hlavní limitující faktor pro rozmnožování se roztočů ve včelstvu?
16. Vyberte pravdivý výrok.
17. Má význam tlumit populaci roztočů ve včelstvu už na jaře, kdy je roztočů relativně málo?
18. Co způsobuje roztoč Varroa d., Když parazituje na vyvíjejícím se plodu?
19. Jak mohou včelaři bojovat proti včelím virům?
20. Které ze známých virů nejvíce poškozují včely?
21. Jaké jsou důsledky vysoké hladiny virů ve včelstvech?
22. Předpokládejme, že průměrný přirozený denní spád roztoče Varroa d. je v červenci 9 roztočů na den. Je třeba zasáhnout proti roztoči ihned, nebo je možné odložit ošetření o 5 - 6 týdnů později?
23. Jak velká je celková populace roztočů ve včelstvu, pokud průměrný přirozený denní spad roztočů 6 a nacházíme se v měsíci červenec?
24. Jak velký může být celkový počet roztočů ve včelstvu v srpnu, pokud je průměrný přirozený denní spad roztočů ve včelstvu 15 a včelstvo stále ploduje?
25. Představte si, že míra napadení včelstva roztoči dosahuje v květnu 2%. Je toto číslo již nebezpečné pro včelstvo v období populačního růstu včelstva?
26. Je míra napadení roztoči 5% nebezpečná pro včelstvo během fáze populačního růstu?
27. Představte si, že míra napadení včelstva roztoči je v březnu 2%. Kolik roztočů se nachází ve vzorku 300 včel?
28. Který z uvedených faktorů neovlivňuje rozhodování o čase a způsobu ošetřování proti roztoči Varroa d.?
29. Jaké jsou negativní aspekty vyřezávání trubčího díla v pravidelném intervalu?
30. Jakým způsobem je možné vytvořit bezplodových období během rozvoje včelstva?
31. Kdy je vhodné aplikovat tuto metodu?

32. Pro které včelaře je tato metoda vhodná?
33. Jaká je účinnost takové Biotechnické metody?
34. Jaká je nevýhoda této metody?
35. Ve kterém období vývoje včelstva není tato metoda vhodná?
36. Na čem je založena metoda tepelného ošetřování?
37. Co je cílem tepelného ošetření?
38. Které plástve jsou vhodné pro tepelné ošetřování?
39. Jaká je podmínka úspěšného tepelného ošetření, resp. na což je důležité si dávat pozor?
40. Jaké technické požadavky musí splňovat zařízení na tepelné ošetřování zavíčkovaného plodu proti roztočům Varroa d.?
41. Jaké jsou hlavní podmínky úspěšného tepelného ošetřování?
42. Jaký význam má jarní tepelné ošetřování zavíčkovaného plodu?
43. Vyjmenujte hlavní období, kdy je vhodné tepelně ošetřovat zavíčkovaný plod a proč?
44. Jaký význam mají ulovit přepážky na jaře a na konci léta?
45. Proč je důležité, co nejméně otevírat včelstvo a rozebírat plodiště?
46. Na co si třeba dávat pozor při jarním ošetření?
47. K čemu slouží duplexní rámkové klec (izolátor)?
48. Jaké jsou výhody použití duplexní rámkové klece?
49. Co by se stalo, kdyby se ponechaly plodové rámky v duplexní kleci namísto 24 dnů ještě o 3 dny déle v plodišti?
50. Z jakého hlavního důvodu se doporučuje uskutečnit i podzimní tepelné ošetření?
51. Kdy není třeba na podzim tepelně rámky ošetřit?
52. Kdy je možné aplikovat tepelné ošetření během roku?
53. Jaké jsou výhody a nevýhody metody ošetřování včel práškovým cukrem?

III. FAKTORY PŘISPÍVAJÍCÍ K zdraví včel

VČELAŘENÍ JE NÁROČNÝ ODBOR, PROTOŽE SPOJUJE V SOBĚ MNOHO FAKTORŮ A OBLASTÍ, KTERÉ SPOLU VZÁJEMNĚ SOUVISÍ. NEJSLABŠÍ FAKTOR SA STÁVÁ DOMINANTNÍM PRO ÚSPĚCH VE VČELAŘENÍ. MEZI HLAVNÍ FAKTORY PATŘÍ, KROMĚ GENETIKY MATKY, MYŠLENÍ VČELAŘE A JEHO SCHOPNOST REAGOVAT NA ZMĚNY A NOVÉ ZNALOSTI.

6. CHOV VČELÍCH MATEK A GENETIKA

6.1. Význam chovu matek přizpůsobených místnímu životnímu prostředí

V této části si vysvětlíme význam chovu lokálních matek pro zdravý a udržitelný způsob včelaření.

Výrazný šlechtitelský pokrok zaměřený na rostoucí medné výnosy dosažený v posledních letech přinesl s sebou i značné negativa:

(1) PODSTATNÉ SNÍŽENÍ GENETICKÉ ROZMANITOSTI,
(2) KLESAJÍCÍ VITALITU,
(3) NÁRŮST ZIMNÍCH UHYNŮ VČELSTEV.

Plemenářská práce tak očividně přispívá ke genetickému vyčerpání a snížené vitalitě chovaných včelstev. Evropa je domovem minimálně 10 poddruhů včely medonosné, z nichž každý vytváří široké spektrum lokálně adaptovaných populací a ekotypů.

V centrální části Evropy (včetně Rakouska, České republiky a Slovenska) je nejrozšířenější poddruh včely medonosné kraňské. Doporučuje se chovat ekotypy nejlépe přizpůsobené dané nadmořské výšce a danému krajinnému typu. V žádném případě se nedoporučuje dovážet matky ze vzdálenejších oblastí Evropy, patřící k jiným poddruhem. Importované matky ze vzdálených regionů a nepůvodních poddruhů mívají problém s adaptací, což vede k zvýšeným úhynem a neudržitelnosti této hybridizace ať v krátkodobém nebo dlouhodobém horizontu. Včelaři mohou využívat populace včel nejlépe přizpůsobené místním podmínkám životního prostředí a dělat selekci v zájmu vylepšení včelařských charakteristik v rámci lokální adaptovaných linií. Taková udržitelná selekce podporuje zachování genetické rozmanitosti. K dosažení tohoto cíle je možné využívat metodiky udržitelného výběru včelstev v zájmu zabránění zániku ohrožených poddruhů a ekotypů včelstev v Evropě vypracované v rámci projektu "Smartbees". (www.smartbees.fp7.eu)

Evropa je domovem minimálně 10 poddruhů včely medonosné.

6.2. Selekce matek na odolnost vůči chorobám

V této části poukážeme na význam upřednostňování chovu včelstev se zvýšeným hygienickým pudem.

V současnosti je téměř celá populace včelstev v Evropě chovaná včelaři, přičemž systémy jejich chovu zahrnují mimo jiné i pravidelné chemické ošetření proti roztočami, příp. jiným chorobám, které přispívají ke šíření včelstev neschopných přežít bez zásahu člověka.

Ve většině plemenářskými a šlechtitelských programů mají prioritu užitné vlastnosti (jako je produkce medu a síla včelstva), spolu s ostatními žádoucími charakteristikami pro komerční chovy včelstev (jako je nebodavost a nízký sklon k rojení). Naproti tomu odolnost vůči nemocem, životaschopnost a přizpůsobení se místním podmínkám byly považovány za méně důležité, protože nedostatky v těchto znacích mohli být kompenzovány léčivy, náhradním krmením či jinými zootechnickými metodami.

Praktickým řešením pro běžné včelaře je chovat včelstva se zvýšeným hygienickým chováním. Hygienickým chováním se rozumí schopnost včel rozeznávat zavíčkované plodové buňky obsahující mrtvý nebo infikovaný plod a následně zbytky takového plodu odstranit. Princip nejběžnějšího testování hygienického chování včelstev spočívá v usmrcení (propíchnutí nebo zmrazení, tzv. PIN test) určitého množství kukel, obvykle 50 až 100 na včelstvo. Následně se sleduje rychlost odstraňování usmrcených kukel za určitou dobu (12 hodin a 24 hodin), čímž vyšší je míra odstranění uhynulého plodu, tím výraznější je hygienický pud daného včelstva. Rozchov včelstev, které prožívají i bez léčebných zásahů je zatím funkční pouze v oblastech, kde je zamezeno zalétáváním včel z jiných včelstev (obvykle na izolovaných ostrovech).

SELEKCE

Předběžný výběr v rámci větší populace včelstev.

Testování prežívateľnosti vybraných chovných včelstev.

Výběr trubců.

6.3. Význam selekce matek v kontextu úhynů včelstev a terapeutického ošetřování včelstev

V této části si vysvětlíme význam selekce matek a hodnotící kritéria potřebné při výběru matek.

V období od jara až do pozdního podzimu je třeba sledovat výskyt roztočy v testovaných včelstvech v pravidelných měsíčních intervalech s cílem identifikovat a rozchovávať včelstva, jejichž napadení roztočám zůstává pod hraniční (kritickou) hodnotou. Zejména přirozený spád roztočy, úroveň napadení roztoči a hygienické chování mohou pomoci snížit závislost na léčebných zásazích ve včelstvech.

Komplexní protokol testování výkonnosti včelstev - příručka pro evropské chovatele včel - byla vytvořena členy konsorcia projektu SMARTBEES a je k dispozici v několika jazycích na www.smartbees-fp7.eu/extension/performance/. Protokol se zaměřuje na identifikaci, chov a šíření lokálně adaptovaných včelstev s vysokou užitkovostí a odolností vůči roztočům Varroa d. Protokol popisuje zřízení testovací včelnice (její umístění, velikost, původ matek, uspořádání úlů), práci se včelstvo (založení testovacích včelstev, zásahy do včelstev, prevenci rojení, prevenci a léčbu nemocí, vyhodnocování přirozeného spádu roztočy), jakož i podrobnosti samotného testování užitných a doprovodných vlastností.

VÝKONNOSTNÍ ZKOUŠKY

(1) ROZVOJ VČELSTVA
(2) BODAVOST
(3) ROZBÍHAVOST ("SEZENÍ" NA PLÁSTU)
(4) SKLON K ROJENÍ
(5) PRODUKCE MEDU
(6) PŘIROZENÝ SPAD ROZTOČE
(7) ÚROVEŇ ZAMOŘENÍ ROZTOČEM
(8) HYGIENICKÉ CHOVÁNÍ

Zejména poslední tři charakteristiky mohou pomoci snížit závislost na léčebných zásazích ve včelstvech. V letním období je třeba sledovat výskyt roztočů v testovaných včelstvech v pravidelných měsíčních intervalech s cílem identifikovat včelstva, jejichž napadení roztoči zůstává pod stanovenou hraniční hodnotou. Následně budou takto vybrané včelstva zazimované bez přeléčení proti roztočům. Úspěšně přezimované včelstva jsou upřednostňovány při další šlechtitelské práci. Úroveň zamoření roztoči na testovací stanici je průběžně monitorována a nejvíce napadené včelstva budou vyřazené z testování a přeléčené. Tento přístup sníží riziko přenosu roztočů mezi včelstvy (tzv. "domino efekt") a podpoří objektivní identifikaci odolných včelstev. Doporučený způsob sledování úrovně napadení roztoči Varroa ve včelstvu je monitoring pomocí práškového cukru, který je v praktických podmínkách

snadno proveditelný. Metodika monitoringu pomocí práškového cukru je podrobně uvedena v modulu o biotechnologických opatřeních proti roztoči.

6.4. Opatření proti selhávání včelích matek a jejich častějšímu nahrazování z důvodu nedostatečné kvality spermií trubců

Už krátkodobé působení vysokých teplot může usmrtit více než 50% spermií v spermatéke matky.

V této části si vysvětlíme důvody selhávání matek a nutnost přijmout opatření proti tomuto jevu.

Zvyšuje se počet trubců potřebných k oplodnění matky, v průměru se matka páří s 12 až 17 trubci během 1 až 5 snubních přeletů. V komerčních včelařských provozech v USA je až 50% matek vyměněných do půl roku. Příčiny tohoto stavu mohou být různé, jako např. nedostatečné oplodnění, nízká životaschopnost spermií, infekce matky, včetně virálních přenášených spermatem, případně nozemózy, teplotní stres nebo vliv pesticidů. Původ nízké životaschopnosti spermií může být vliv trubců nebo vliv vysokých teplot, kterým byly matky vystaveny při přepravě. Při zasílání matek jsou matky často vystavené teplotním extrémům (<8 a> 40 ° C), již krátkodobé působení takových teplot může usmrtit více než 50% spermií v spermatéke matky.

Chovatelé včelích matek produkují a distribuují velké množství potomky jen od vybraných matek - zakladatelek linií, které snižují genetickou proměnlivost v populaci včel. Dostatečná genetická variabilita v populaci a vysoká úroveň polyandrie matek je důležitá pro odolnost vůči nemocem, pro homeostázu, termoregulaci a kondici včelstva. Vysoká polyandrie zvyšuje i četnost komunikačních signálů mezi dělnicemi, co se projeví v lepším využívání potravinových zdrojů. Při inbrídingu (blízké příbuzenské plemenitbě) se zvyšuje podíl diploidních trubců kladených matkou, spouštějící u dělnic kanibalismus, tedy odstraňování a pojídání takovýchto geneticky anomálních samčích jedinců, což se následně projeví mezerovitosti plodu.

Výměny matek vykonávané včelaři jsou považovány za jeden z hlavních faktorů ovlivňujících prezimovateľnosť včelstev. Včelaři, kteří pravidelně neobměňují matky, mají mnohonásobně vyšší riziko zimních úhynů ve srovnání se včelaři, kteří každoročně zajistí obměnu matek alespoň v polovině svých včelstev. Mladé matky zvyšují pravděpodobnost přezimování včelstev.

7. ZPŮSOBY PÉČE O VČELSTVA

GRAF - Zákon minima

A • Kvalita matky B • Přínos včelaře C • Poloha úlů **D • Zdravotní stav** E • Úloha vosku F • Pylová diverzita G • Zazimování H • Přezimování I • Zabezpečení vody

Existují různé způsoby péče o včelstva. V této části se zaměříme na faktory, které významně ovlivňují celkový včelařský výsledek.

Pokud si úspěch v chovu včel představíme jako nádobu, která je obložená částmi různě vysokých desek, tak výsledek bude daný tou nejnižší deskou. Tato nejnižší deska představuje nejslabší stránku chovu a nedá se žádnými dalšími deskami (Faktory) vykompenzovat. Tuto skutečnost známe pod tzv. "zákonem minima".

V posledních letech je největší slabinou zdravotní stav včelstev, jehož důvod je v nadměrně působícím roztoči Varroa destructor. Tento způsobuje nejen přímé škody ve vývinu včel, ale ovlivňuje i rozšiřování a působení jiných nemocí.

Za posledních 20 let jsme neměli stejné dva roky, a tak výška jednotlivých desek je každý rok odlišná. vliv včelaře odrážejí jeho znalosti, ale i jeho schopnosti reagovat na změny ve vývinu včelařského roku. Včelař, který se na konci včelařského roku upřímně podívá na důvody nenaplnění svých včelařských tužeb, může ve svých každoročních "Sudech s medem" najít ponaučení do příští sezóny. Jednotlivé faktory úspěchu chovu (čili desky sudu na obrázku) jsou v následujících kapitolách postupně rozvedené.

LITERATURA

Georg Eiblmeier, st. Úspešné včelárenie pri trvalej znáškovej pohotovosti silných včelstiev, bez rojov : z praxe pre prax. 2013

7.1. Úloha různých úlů systémů a jejich vliv na rozvoj včelstva

Otázka "Který úlový systém je nejvhodnější? "zaměstnává mysl včelařů již několik století.

Je příčinou mnoha sporů a diskusí.

V této části si shrneme nadstavkové (vertikální) uloví systémy.

Ačkoli v praxi je možné se setkat s dvěma základními typy úlů systémů - tzv. nadstavkové (vertikální) systémy a horizontální systémy, nazývané také jako ležení, v této části se věnujeme jen nadstavkovým úlů systémem.

Základní úlů sestava (úlový systém) sestává z úlového dna, nástavky, víčka a úlového příslušenství. je možné ji vytvořit z různých rámkové mír tak, že jednotlivé části úlu funkčně zůstávají, ale mění se jen jejich rozměry. Jelikož v ekologickém chovu je jediným přípustným materiálem na výrobu úlů dřevo, nebudeme se věnovat jiným konstrukčním materiálem dnes používaným ve včelaření. Vnější víko by měl mít dostatečnou izolační vrstvu, aby se zamezilo tepelným mostům.

ZÁKLADNÍ ÚLOVÁ SESTAVA

1 VNĚJŠÍ VÍKO	7 STŘEDNÍ NÁSTAVEK
2 VNITŘNÍ VÍKO	8 MATEŘÍ MŘÍŽKA
3 SOUŠE	9 PLODOVÝ NÁSTAVEK
4 MEZISTĚNY	10 ČESNOVÁ ZÁBRANA
5 NÍZKÝ NÁSTAVEK	11 DNO ÚLU
6 RÁMKY	12 PODSTAVEC ÚLU

MODEL - ÚLOVÝ SYSTÉM – LANGSTROTH

7.1.1. Typy úlových systémů — I. část

V závislosti na stanoviště a síly včelstva je důležité si uvědomit, jakou velikost plodového hnízda bude včelstvo potřebovat.

Na prvním obrázku vidíme jedno velké plodiště s 10 rámky a s velikostí plodiskového rámku do 10 dm^2 v kombinaci s nízkým nástavky pro ukládání medu v plodiště. Nevýhodu relativně malého prostoru pro rozvoj plodového hnízda ve velikosti jednoho nástavky může včelař svým vedením včelstva vykompenzovat tím, že dokáže medové věnce udržet v části přidaného nízkého nástavky. Toto platí zejména tehdy, když máme nárazovou pylovou snůšku např. z řepky, která by mohla omezit volnou plochu pro plodovanie matky.

Pokud používáme v plodiště rámkové míru s plochou jednoho rámku nad 11 dm^2, můžeme používání nízkého nástavku v plodišti vypustit a dostáváme tak standardní úl typu Dadant s velkým plodiskovým rámkem a nízkými medníkovými nástavky.

7.1.2. Typy úlových systémů - II. část

V této části navážeme na předchozí text a vysvětlíme si další dvě plodiskové sestavy. Připomeňme si, že velikost plodiště závisí na několika faktorech, především však typ stanoviště (množství, intenzita a dostupnost nektaru i pylové snášky, nadmořská výška, jarní rozvoj a jiné). To vše je nutné zvážit při rozhodování se o sestavení velikosti plodiště.

Dva vysoké plodiskové nástavky se využívají v oblastech s nárazovou pylovou snáškou (např. řepka, nebo akát), aby matka měla větší prostor ke kladení a možnost rozvinout sílu včelstva. Do horního nástavky včely ukládají i zásoby, což může vést k rozvinutí rojů nálady, protože klasická výměna nástavky je namáhavá. Také je v tomto systému dvou vysokých plodiště náročnější najít matku. Včelaři, kteří používají stejný rámek v plodiště iv medníky, po vrcholu kladení matky často druhý plodiskový nadstavok využijí jako medník. Nízké nástavky v plodiště - v počtu 2 až 4 - jsou vhodné pro včelařů, kteří mají problémy s páteří a výhodou tohoto systému je i používání stejných rámků v celé úlů sestavě. Také mechanizace medobrania při komerčním chovu je zde maximálně možná. Chov matek a budování odložencov nevyžaduje další typy úlů, neboť se provádí v jednom nízkém nástavky. Při využívání pozdní snášky je zde možnost podzimního spojení produkčního včelstva a odloženca se zimními zásobami a novou matkou. Nevýhodysystému jsou skoro dvojnásobné náklady na úlový systém a při větším počtu včelstev investice do chladicí místnosti na nástavky. Další nevýhodou může být i pomalejší jarní rozvoj, protože loučky rámku v plodovém hnízdě brání matce založit souvislé hnízdo a včelám zajistit potřebné mikroklima v plodišti, kdy vnější teploty na jaře často značně kolísají.

Připomeňme si, že ve volné přírodě plodiskové těleso tvoří vždy kompaktní celek a není ničím dělené. Tento poznatek je mimořádně důležitý pro zdraví a život včelstva, zvlášť v kontextu rozvoje roztoče na jaře a v létě, kdy dospělé včel jen přibývá, nebo naopak na podzim výrazně ubývá. V kontextu kleštičkami a různých virových onemocnění je termoregulace plodiště včelami mimořádně důležitá funkce.

7.1.3. Různá úlová dna

VÝHODY A NEVÝHODY

NÍZKÉ DNO

Jednodušší a levnější než vysoké. Umožňuje rychlejší přístup lietaviek do plodiště a tepelné hospodaření včelstva je méně nákladné a jednodušší. Od jisté síly včelstva však může způsobit rozvinutí rojů nálady a při postavení úlů těsně vedle sebe míchání se včel ze sousedních včelstev. Kočování s takovými dny vyžaduje přídavná zařízení na zajištění větrání. Minimální výška by měla být na pohyb dvou včel paralelně, tedy alespoň 12,6 mm.

Kdy které dno použít, je závislé na stavu a síly daného včelstva a na jeho vývoji. Zkušenosti ukazují, že přezimované včelstva, které obsedají nad 8 rámků standardní velikosti, se vyvíjejí nezávisle na typu úlového dna.

VYSOKÉ DNO

Přirozenější pro volně žijící včelstva, neboť umožňuje zavěšení se lietaviek v úlů prostoru. Umožňuje také lepší kontrolu Varroa d. a v teplých dnech a při kočování je výhodou zasíťované dno. Prostor pod plodiště se zasíťovaným dnem umožňuje velkým včelstvům odvádět vlhkost během zimy. Riziko vysokého a zasíťovaného dna je, že v extrémně vlhkých podmínkách může způsobit zvýšené procento vody v medu a na podzim dochází k ochlazování plodiště, což může podpořit rozvoj roztočů, nakolik samičky Varroa preferují teplotu při rozmnožování okolo 33 ° C. Tím, že koncem léta už populace včel přirozeně klesá, trubci se už běžně ve včelstvu nenacházejí a mladé matky mají potřebu klást intenzivnější a déle do pozdního podzimu, ochlazování plodiště přes plnozasieťované dno může mít pozitivní vliv na rozmnožování se roztočů ve včelstvu.

7.1.4. Vnitřní víko a jeho využití

Vnitřní víko je položeno na nejvyšším nástavku během celého roku. Je tvořeno dřevěným rámem, do kterého je vsazena deska z překližky o minimální tloušťce 6 mm. Otvor uprostřed překližky se v průběhu roku postupně využívá pro různé účely.

VYUŽITÍ OTVORU BĚHEM ROKU

(1) Odvod vodních par zimující včelstva, nakolik otvor v něm může vyvolat komínový efekt pro trvalou výměnu vzduchu; to platí za podmínky, že vnější víko je propustný, resp. má vytvořeny otvory na odvod vodních par.
(2) Napájení včelstva vodou v jarním období pomocí vnitřního krmítka.
(3) Zajišťování krmiva pro včelstva během přestávek ve snůšce prostřednictvím pevného krmiva.
(4) Možnost boje proti roztoče použitím zařízení na sublimaci kyseliny šťavelové.

Pokud vloženou desku z překližky nahradíme rámem s oboustranným sítem, můžeme umístit nad silné včelstvo i nadstavok s odložit, nebo tam přezimovat slabší včelstvo. Nutným předpokladem je tloušťka desky mezi dolním a horním sítem minimálně 5 mm, aby se dolní a spodní včely nemohly dotýkat a předávat si informace o své matce. V opačném případě je jedna z matek ohrožena na životě.

OBRÁZEK - OBOUSTRANNÉ SITO

7.2. VLYV POČASÍ A ZDROJŮ NEKTARU NA VÝVOJ VČELSTVA

7.2.1. Podmínky úspěšného přezimování včelstva

Včelstvo prožívá zimní období jako sociální organismus, ve kterém hraje dominantní roli vytvoření a organizace zimující chomáče. V této části si vysvětlíme fungování zimního chomáče a podmínky úspěšného přezimování včelstva.

Plodovanie končí na podzim předchozího roku nejpozději 21 dní po prvních mrazech. Při poklesu teplot pod 10 ° C se postupně vytváří chomáč, ve kterém mají jednotlivé včely různé funkce v závislosti na jejich poloze a venkovní teplotě. Na obrázku nahoře je ideální situace zimující včelstva, kdy se při teplotách pod bodem mrazu vytvoří chomáč ve tvaru koule s nejmenším povrchem pro daný objem zimujících včel. Jen část chomáče zasahuje na zimní zásoby a větší část je v suchých buňkách. Včely na povrchu chomáče jsou ve stavu bazálního metabolismu, při teplotě 8 až 10 ° C, kdy jim na přežití stačí příjem potravy jednou za 5 týdnů. Teplo na udržení této teploty se vytváří uprostřed chomáče zvýšenou aktivitou svalů včel. Pohyb zimního chomáče je 1 mm za den směrem za zásobami. Tvorba tepla je spojena i se zvýšenou spotřebou zásob u včel.

POŽADAVKY NA ÚSPĚŠNÉ ZIMOVÁNÍ

(1) Kvalita a četnost včel na úrovni 8 až 12 tisíc jedinců.
(2) Vhodné umístění kvalitních zimních zásob, vytvořených iz části medu s dostupnými pylovými zásobami.
(3) Zásoby by se měly nacházet převážně nad zimním chomáčem. Pokud se nacházejí více po stranách rámků (v úzkých a dlouhých rámcích) při dlouhých a mrazivých zimách nastává riziko, že chomáč se odtrhne od zásob a zahyne hladem, i když má dostatečné zásoby 10 cm od vnější vrstvy zimního chomáče.
(4) Ochrana zimujících včelstev před škůdci a klid na včelnicích. V posledních letech, v důsledku teplých period během zimy, přibyl i problém dostatečného zabezpečení bezplodových přestávky. Toto je možné řešit vhodným stanovištěm zimujících včelstev, nebo jejich umístěním do podzemních místností se stabilní teplotou. Existují i úspěšné pokusy s umístěním matek v tenkých izolátorech umístěných uprostřed zimující chomáče tak, aby se matka mohla pohybovat s chomáčem.

7.2.2. Po prvním jarním přeletu

V této části si vysvětlíme postup včelaře po prvním průletu tak, abychom minimálně rušili včelstvo, přičemž potřebujeme zjistit 5 důležitých skutečností.

DŮLEŽITÉ SKUTEČNOSTI

(1) Je včelstvo živé?
(2) Má plodujúcu matku? (Podle produkce tepla nad chomáčem)
(3) Kolik zbývá včelstvu zimních zásob? (Dle polohy chomáče)
(4) Zdravotní stav včelstva, hlavně z hlediska nozemovej nákazy. (Podle tvaru výkalů)
(5) Sílu včelstva. (Podle počtu obsazených rámků resp. nástavky)

Všech pět důležitých skutečností včelař zjistí bez rozebírání včelstva. První dvě přiložením ruky na vrch rámků a její postupným posouváním, dokud neucítíte teplo produkované plodovaním uprostřed chomáče. Poloha zimního chomáče, postupujícího od česna dozadu při studené stavbě, ukazuje na rezervy v zásobách. Rozsah nozemovej nákazy se dá určit podle tvaru výkalů včel, viz obrázek nahoře. Tenké a dlouhé výkaly svědčí o dobrém stavu včelstva, a naopak kulaté o zvýšeném tlaku choroby.

Na obrázku výše je možné řešení při použití malého krmítka, umístěného na vnitřním víčku. První napájení by mělo být cukrovým sirupem 1: 1 s vodou. Tímto se zajistí dvě potřeby: Včelstvo se naučí navštěvovat krmítko a řídký sirup s převahou vody si uloží nad stávající plodové hnízdo, což mu v následujících chladných dnech umožní pokrýt spotřebu vody. Následující napájení je plynulé, ale už jen vodou s malým přídavkem soli.

Přezimované včelstva, které obsadily po prvním přeletu 8 rámků standardní langstrothovej velikosti, se vyvíjejí samostatně bez zužování prostoru v nástavky. Střední včelstva mezi 5 až 7 rámků je vhodné zúžit a umístit do středu nástavky tak, aby střed chomáče byl pod krmítkem s vodou, umístěném na vnitřním víčku.

7.2.3. Slabší včelstva na jaře

V této části si vysvětlíme postup, jak pomoci slabě přezimování včelstvům a první protirojový zásah ve včelstvu.

Slabší včelstvo na jaře je vhodné umístit nad nadstavok silného včelstva tak, aby mezi nimi byla jen mateřská mřížka. Obě matky by měly být přibližně stejné kvality. Poté dochází k volnému pohybu kŕmičiek od silnějšího včelstva k hornímu slabšímu, které se takto velmi rychle rozvíjí. Toto funguje nejlépe v případě, že horní včelstvo má nízké rámky a matku nenakaženou nožem. Další nutné úpravy jsou zúžení horního, ale i dolního včelstva tak, aby kŕmičky neměli prostorovou bariéru v pohybu v obou plodových tělesech.

Na konci března dochází ke stavu, kdy počet novovylíhnutých včel je vyšší než počet odumírajících zimních včel. Výsledkem je postupně sílící včelstvo a fakt, že plodové hnízdo je už nejen budované přeměnou zimních zásob (vysoušením věnce buněk se zásobami nad plodem), ale i přineseným nektarem. Pokud přinesen nektar zaplní tento věnec suchých buněk a začne blokovat rozvoj plodového tělesa, je toprvý signál blahobytu pro včelstvo a nastává rozhodnutí na rojení v této sezóně (zdroj: Wright). A to je často i 40 dní před vlastním vyrojením. Proto je vhodné u silných včelstev položit nad plodiště nástavec se soušemi jako místo pro nově přinesený nektar a umožnit tak plné využití plochy plodiskových rámků pro plod.

7.2.4. Rozvoj včelstev po kvetení ovocných stromů a protirojové opatření

TABULKA - Snůšková schopnost včelstva - poměr mezi zavíčkovaným plodem a volnými včelami

V této části si vysvětlíme postupné budování včelstva na jaře ve smyslu protirojových opatření a optimalizaci snáškové připravenosti.

Plodiště se vyvíjí jako uzavřený celek, z něhož vycházejí mladé včely za novým druhem prací než, jaké vykonávali uvnitř plodového tělesa. Respektování tohoto procesu je také klíčem k co nejpozdější probuzení rojů pudu. K tomuto patří budování medzistienok na kraji plodiště a po jejich vybudování jejich vkládání mezi rámky se zavíčkovaného plodem. Podmínky na líhnutí jsou dostatečná síla včelstva, porušení vnitřní rovnováhy a zásoby v dotyku s plodovým hnízdem. Vše je cílené i se snáškou tak, aby mateřské včelstvo jakož i roj, měli co nejvyšší šanci přežít.

Všechny protirojové opatření vycházejí z narušení těchto podmínek tak, aby se zastavili přípravy včelstva na vyrojení a včelstvo jejich odložilo na příští sezónu. Včasné přidání prostoru pro ukládání přineseného nektaru umožní nevytváření zásobních věnců v plodiskových rámcích, což umožní oddělení plodu od medových věnců a zmaření přípravy na rojení. To má za následek upřeným se včelstva na potřebu shromáždit přebytek zásob tak, aby byly schopny přežít zimu, čím včelař získává.

Pro snůšku je nejdůležitější poměr plodu ke spoustě lietaviek. Čím více lietaviek včelstvo uvolní, tím může dosáhnout vyšší měďnaté výnos. Optimumpopulácie je podle Farrara cca 60 000 včel (to dosahuje nejlepší včela italská - Apis mellifera Ligustica). Německý včelmajster Liebig potvrdil, že i včela Kraňsko (Apis mellifera Carnica), ačkoli dosahuje "jen" poloviční sílu, může dosáhnout podobné můdůné výnosy jako včela italská. Žlutou barvou jsou vyjádřeny části včelstva, které může při své síle včelstvo uvolnit pro snůšku.

7.2.5. Chov včelstev po letním slunovratu

V této části se zabýváme jak správně vést včelstvo po slunovratu z hlediska vytváření dlouhověkých včel.

V posledních letech je to kritické období, neboť zde probíhají dva protichůdné procesy, které bez řešení znamenají úhyny včelstev po zakrmení na podzim. První proces je postupné budování zimních dlouhověkých včel, které potřebují velké množství pylu. Druhý proces je postupné narůstání populace roztoče, hlavně u včelařů, kteří do této doby neléčili své včelstva nad hranici zvládnutí tlaku virových chorob. Tyto procesy jsou umocněny nedostatkem výživy ve včelstvech hlavně v oblastech s intenzivním zemědělstvím, kde se sezóna končí odkvětu lípy malolistá nebo snůškou ze slunečnice. Čekání na snůšku ze slunečnice nebo přestávky v lesní snůšce by měly být ze strany včelaře podpořeno ve třech směrech.

POMOC OD VČELAŘE

Tlumit rozvoj populace roztoče způsobem neohrožujícím kvalitu včelích produktů.

Zabránit poklesu zásob ve včelstvu pod 8 kg.

Zajistit podpůrné krmení ve snůškových přestávkách způsobem neohrožujícím kvalitu medu.

Po posledním medobraní by mělo nastat rychlé dodání zimních zásob tak, aby se na jejich tvorbu využili krátkověké letní včely. Jiná situace nastává při čekání na pozdní lesní snůšku z jedle bílé, která končí často až v září. Zde mluvíme o druhém vrcholu snášky a tomu je třeba přizpůsobit i vedení včelstev z hlediska boje proti roztoče, ale i možného posílení včelstev tak, aby se do produkčních včelstev nepřidávat další populace kleštičkami. V tomto ohledu velmi dobře poslouží právě tepelné ošetření zavíčkovaného plodu. Na závěr sezóny je při včelstvech na pozdní lesní snůšce nejvhodnější zimní zásoby dodat formou spojení produkčního včelstva s přeléčení odložit, který již tyto zimní zásoby vytvořil.

7.3. Kritéria výběru vhodného stanoviště pro včelstvo

V této části si vysvětlíme základní kritéria výběru stanoviště pro včelstva, jakož i výběr polohy pro umístění Včelnice z hlediska celosezónní potřeb včelstva.

IDEÁLNÍ KRAJINA

Z hlediska potřeby vody.

V blízkosti by měl být zdroj nezávadné vody.

Z hlediska diverzity pylové snůšky.

Jednotliví producenti pylu jsou postupně dosažitelní na okolních stromech, keřích. Existence zahrad s ovocnými stromy je velmi užitečná, tak i kvetoucí louky, které se nesečou před květem. Zemědělské kultury by měli kvést postupně a vyplnit hlavní přestávky během léta a technologické postupy farmářů by měly být přátelské ke včelám, aby nepoškozovaly prožívání včelstev.

Z hlediska včelí pastvy.

Produkce nektaru od časného jara až po ovocné stromy. Později zemědělské kultury pěstované v ekologickém režimu a lesní medovicový snůška.

Z hlediska ochrany včelstev.

Včelstva by neměly být umístěny při vodních tocích, protože tudy směřují studené proudy vzduchu a naopak na vrcholu kopců zase dují větry. Pokud se chceme vyhnout, např. vápenatění plodu, je lepší vybrat místo suché a více sluneční. Také je důležité, aby měla země své dominantní znaky, kvůli orientaci včelstev.

Z hlediska včelaře.

Důležitý je přístup motorovým vozidlem. Takové stanoviště je ideálem a v dnešních podmínkách je spíše potřeba celosezónní přísun pylu a snůšky přesouváním a kočování včelstev.

7.3.1. Poloha úlů

V této části se věnujeme tématu vhodného uspořádání úlů tak, aby se minimalizovalo zalétáváním včel.

Zkušenosti, jakož i poslední pokusy s polohou úlů, ukazují na souvislost s růstem populace kleštičkami při tradičně umístěných úlech vedle sebe. Vzájemná výměna včel v takto umístěných úlech je až 80 procentní na rozdíl od úlů, které jsou umístěny cca 10 metrů od sebe. V tomto případě se výměna včel zalétávání se snižuje jen na několik procent. K těmto výsledkům se přišlo při zkoumání rozvoje populace roztoče, ale i při pokusném krmení včelstev různými krmivy pro různé skupiny na daném stanovišti. Na jaře byly zásoby prozkoumány a zjistil se mix krmiv ve všech úlech na stanovišti. Tento fakt pro praktického včelaře znamená, že všechny léčení včelstev proti roztočům Varroa d. jsou neúčinné, pokud včelstva nejsou ve stejném stavu zavíčkovaného plodu, resp. pokud se neošetřují zaviečkované plodové plásty najednou. Tedy i umístění matek během sezóny do izolátorů a následné přeléčení se může minout účinkem, pokud není převedeny na celém stanovišti ve stejnou dobu. Instinkt roje, který se odmítá usadit v blízkosti mateřského včelstva, je poučný a ukazuje na překvapující fakt delšího přežívání včelstev bez léčení proti roztočům Varroa d. praktický včelař nedisponuje často velkými prostory na rozmístění úlů a zalétáváním může řešit skupinami úlů po 4, každý otočený česno na jinou světovou stranu. Pokud včelař zpozoruje rozdílné rychlý vývoj včelstev podle světových stran, hloubavý včelař jejich bude ošetřovat podle skupin.

VČELY A GEOMAGNETICKÉ ZÁŘENÍ

Geomagnetické záření je spojeno kromě rud a kovů is podzemními vodními toky a tektonickými zlomy. Na rozdíl od ostatních domácích zvířat včely a mravenci takové zóny vyhledávají a čerpají z nich pozitivní energii. Zde jsou včely mnohem mírnější a usilovněji. Včelstva by měly být uloženy podél vodonosné spáry a směřovat česno na jih.

8. DRUH A KVALITA VČELÍ PASTVY

8.1. Vlyv výživy na přezimování včel

Negativní dopad na přezimování včel má intenzivní zemědělská výroba, kde je dostatek snášky jen po určitou část roku a i to má pyl horší kvalitu, nebo je poznamenán pesticidy (kukuřice a řepka). Na obrázcích dolů vidět jak se intenzivně obhospodařovaná krajina přeměňuje po většinu sezóny pro včely na poušť.

Při stresu, jako např. napadení Nosema ceranae, je délka života včel přímo úměrná možnosti konzumovat rozmanitý pyl. Monokulturních pyl, i když s vysokým obsahem proteinů, sacharidů a antioxidantů jako např. z malin a ostružin, toto nedokáže kompenzovat (Yves le Conte - Francie). Horské louky jsou pro tento účel v dnešním světě ideální.

Na zimní období se včely připravují od letního slunovratu. Postupně se rodí i zimní včely, které se nepodílejí na pracích v úle. Tyto dlouhověké včely se podobají mladušky ve stádiu kŕmičiek, z konzumovaného pylu si vytvářejí bílkovinné / tukový polštář - tukové těleso.

V tukovém tělese a Hemolymfa mají mnohem nižší hladinu juvinelného hormonu, naopak mají vysoké hladiny vitelogenínu - protein, který ovlivňuje dlouhověkost včel. Příčinami jsou zkracující se dny, pokles teplot i pokles plodové aktivity matky. Pokud v této době nemá včelstvo dost zásob, nebo matka není v pořádku, zůstává včelstvo aktivní a tvoří méně zimních včel v odpovídající kvalitě. Podobně je to, když parazitují roztoči a včelstvo nemůže vyprodukovat početný stav zdravých přezimování schopných zimních včel.

Pokud jsou dlouhověké včely vychované v nedostatku zásob, jsou podvyživené a nedostatečně odolné. Zimní včely žijí až od července do konce dubna.

8.2. Bezpečná cesta přikrmování v létě bez ovlivnění kvality medu

Během léta mohou nastat přestávky ve snůšce a včelař je nucen přikrmit včelstva a to způsobem, aby nedošlo ke znehodnocení kvality medu. V této části se dozvíte, jak postupovat bezpečně.

V prvním Radějov potrebnéudržať minimálne7- 10kg medových zásob tak, aby se včelstvo nemuselo překlopit na úsporný režim. Také je třeba si uvědomit, že spotřeba pylu je v měsících červenec a srpen pouze z části nižší než v měsících maximálního rozvoje duben a květen.

7 - 10 kg MINIMÁLNÍ MNOŽSTVÍ MEDOVÉHO ZÁSOB

Vydatné krmení před očekávanou snáškou není vhodné, aby se neznehodnotili medové zásoby krmivem. Krmiva musí včelstvo přijmout vždy o trochu méně než je jeho denní spotřeba, tedy krmivo nemůže být vysoce atraktivní nebo přístupné najednou velkému počtu včel. Nejlepší tomu vyhovuje kvalitní krmné těsto bez nespotřebitelných látek (vyšší cukry jako škrob a laktóza) a hodnota HMF musí být srovnatelná s čerstvým medem. Umístění cesta je nejúčinnější a nejbezpečnější blízko plodového tělesa, což lze zajistit dobře umístěným rámkové (kapsovitým) krmítkem. Zkušenosti ukazují, že pohodlnější řešení je uložení 2,5 kg krmného cesta s otvorem 5x5 cm na vnitřní víko. Toto těsto je odebíráno v menších dávkách než je denní spotřeba včelstva a při znovuobjevení se snášky méně navštěvované (obr. vlevo nahoře). V poslední době bylo vyvinuto krmítko na tekuté krmivo, kde je počet včel, které krmivo odebírají nastavitelný až do mezery pro jednu včelu. Také je možné umístit jej na vnitřní víko a naplňovat ho bez styku se včelami a odkládání medníkových nástavky.

8.3. Rizika spojená s krmením včel různými druhy krmiv

Existují jisté rizika spojená s krmením včel různými druhy krmiv, což vyžaduje maximální opatrnost při jejich výběru. Který druh krmiva je nejvhodnější a na co je potřeba si dávat pozor?

Nejosvědčenějším druhem krmiva je dlouhodobě čistý krystalový cukr v biokvalitě, ale společnosti nabízejí i hotové, tekuté krmiva v bio kvalitě, které je třeba v poměrech střední Evropy zvažovat velmi opatrně z hlediska původu krmiva.

NA CO SI DÁVAT POZOR?

(1) Krmiva pocházející z cukrové řepy obsahují stravitelné složky jako fruktóza, glukóza a sacharóza v koncentraci cca 75%. Ideálem je vyšší koncentrace fruktózy než glukózy, aby se předešlo krystalizaci zásob.
(2) Krmiva z obilovin obsahují pro včely nestravitelné látky maltózu a polysacharidy, což může v delší periodě zimy vést ke špatnému zimování včelstev. Vzhledem k alikvotní hmotnost - 1 kg invertovat vůči krystalovému cukru - je z hlediska vytvoření zimních zásob u toho nejkvalitnějšího krmiva pouze 0,75 kg krystalového cukru. U ostatních druhů krmiv dostupných na trhu může být podstatně nižší.

8.4. Strategie zimního krmení

OBRÁZEK – strategie zimního krmení

Přirozenou a nejkvalitnější potravou včel je nijak nezpracovaný med. V případě, že včelař přistoupí k zakrmení včelstev jiným druhem krmiva jako medem od vlastních včel, bude nutné zajistit, aby většinu zimního období včelstva zimovaly na medu.

V zásadě včely ukládají med nad sezením zimního chomáče a co nejdále od vstupu do úlu - zřejmě ze strategických důvodů. Při teplé stavbě jsou první rámky bez zásob, následuje plodiště a až za ním medník. Přirozeně si včely v dutinách ukládali zásoby nad "hlavy", protože zimní chomáč se pohyboval za teplem směrem nahoru. V případě nadstavkových úlů je nad dnem plodiště a nad ním je medník. Zásoby by měly být nad zimním chomáčem a plodovým hnízdem, neboť tento jejich ohřívá a je to jednodušší na strávení jak postupovat směrem dozadu, kdy hrozí, že během dlouhé a mrazivé zimy se chomáč odtrhne od zásob. Tak je tomu v přirozeném prostředí dutiny. Proto je lepší před zakrmením uspořádat plodové rámky dospod pod zásobní.

Poslední roky, když nastaly změny ve výživě včelstev a zvýšil se tlak chorob přímo či nepřímo spojených s šířením roztoče Varroa d. ukazuje se, že včelstva zazimované na květový medu vykazují lepší odolnost vůči chorobám, protože mají lépe vyvinutý imunitní systém. Tomuto účelu bychom měli přizpůsobit i strategii uložení zimních zásob. Podmínkou je neodebírat medové zásoby ani medové věnce z plodiště, ale ponechat tyto zásoby pro včelstvo. Část medníku se vrátí jako budoucí měďnaté komora. Pak se zimní zásoby vytvoří ve dvou fázích.

1. Fáze

Rychlé zakrmení cukrovým roztokem v dávkách nad 5 l, aby se tyto uložili do volného prostoru nad plodiště. Ideální je úplné zavíčkovaného těchto zásob, aby po postupném zmenšování se plodového tělesa, nebyly tyto přenášené nad plod.

2. Fáze

Spojená s postupným zmenšováním plodového tělesa koncem léta a na podzim, a pokud toto je spojeno také s nějakou malou snůškou, tak med vytvořený z ní je ukládán nad zmenšující se plodové těleso řádově v několika kilogramech.

Během zimy se pořadí v spotřebě zimních zásob změní. Nejprve včely spotřebují medné zásoby vytvořené ve 2. fázi, a na jaře se dostávají na méně hodnotné cukerné zásoby z 1. fáze, ale to je již spojeno s přínosem prvních pylových a nektarové zdrojů z přírody.

8.5. Vliv nedostatečných zimních zásob

V této části poukážeme na nezbytné podmínky pro úspěšné zimování včelstva z hlediska jeho síly, polohy letáčového otvoru a odvodu vzduchu vydechovaného včelami v zimním chomáči.

NA CO SI DÁVAT POZOR?

(1) Síla zimující včelstva. Pro úspěšné zazimování včelstva je třeba mít včelstva, které zabírají nejméně 8 standardních Langstrotových, případně B-čkových rámků případně 7 rámků úlu Dedanovi. Prostor by měl vždy odpovídat síle včelstva a potřebným zásobám. Pod tuto sílu (pod 7 rámků Dadantových) by mělo přijít k zúžení prostoru pro zimování do jednoho nástavku.

Pokud je včelstvo nepřiměřeně slabé, tak se při poklesu teplot zimní chomáč stáhne a odtrhne se od zásob (obr. nahoře). To se častěji stává právě v rámcích, které jsou úzké a dlouhé. Méně často dochází k úhynu včelstev v důsledku vyhladovění v rámcích hlubokých a krátkých, kde včely mají po celou zimu dostatek zásob "nad hlavami". Abbé Émile Warri říkal, že včelí chomáč musí být v kontaktu s mednými zásobami, jako je hlava včelaře v klobouku. Slabé včelstva je lepší spojit, nebo umístit nad silné včelstvo.

(2) Poloha letáčového otvoru a místo uložení zimních zásob. Zásady u studené stavby byly zmíněny v předchozí části, ale při teplé stavbě je třeba dodržet umístění letáčového otvoru mimo střed, protože zimující chomáč by měl k dispozici pouze polovičku zásob. Rovněž je třeba zabránit vstupu škůdců do úlů a zajistit ochranu před létajícími škůdci.
(3) Způsob odvádění zplodin dýchání včelstva během zimování. I když obecně platí zásada zimovat co nejstudenější, aby se předešlo začátku plodovania při zimních oteplení, třeba mít na paměti tepelnou izolaci pod vnějším víkem úlu, aby nevznikaly tepelné mosty - teplá hlava úlu a ventilace s odvodem vodních par a CO_2 vrchem při pevném dnu.

Vodní pára kondenzuje na rámcích a na bočních stěnách úlu, které nejsou tak potaženy propolisem a může vyvolat plísně. V zásadě lze říci, že při zimování na pevném dně je třeba dodržet prodyšný vnější víčko, případně umožnit únik vodních par otvory ve dně, zatímco při síťovaném dně a normálním včelstvu zazimování ve více nástavky nemusí být vnější víko prodyšné.

8.6. Prevence před melecitózním medem v zimních zásobách a jeho vliv na jarní rozvoj včelstva

Měnící se klimatem dochází stále častěji k tvorbě tzv. melecitózneho medu. Co je to melezitóza a jak postupovat při jejím výskytu si řekneme v následující části.

Melecitóza je složen cukr, skládající se ze dvou molekul glukózy a jedné molekuly fruktózy. Vytvářejí ji producenti medovice na bílém a červeném smrku, ale i na jedli. Rychle krystalizuje a často ji včely vynášejí z úlu. Nejnebezpečnější je v pozdním létě, a to i na listnatých stromech, protože se dostane do zimních zásob, kde ji v čase mimo letové aktivity včely nedokážou rozložit. Na rozdíl od jarního období, kdy dokážou včely produkovat enzym na její rozklad, což má i výrazně kladné účinky v jarním rozvoji (A. Roman - Polsko). Při konzumaci melecitózy může vzniknout tzv. černá nemoc (Alopetia nigricans apis). Je často zaměnitelná s virovými chorobami, protože se projevuje ztrátou ochlupení a poškozenými křídly jako u viru deformovaných křídel.

Včely nakažené Nosema ceranae dávají přednost květovým medem před medovicový - při pokusu upřednostňovali hlavně slunečnicový med. Nakonec měli i nejmenší množství spór Apis ceranea. (Samoléčebný účinek květového medu – Silvio Erler Deutsche Bienen journal).

Řešení při objevení se melicitózy koncem léta a na podzim:

(1) odejít ze stanoviště, kde je pozdní medovicový snáška s melocitózou;
(2) mít připravené rámky s květovým pylem a medem na výměnu zásob s melicitóznym medem uprostřed zimujícího včelstva;
(3) vybrat rámky uprostřed budoucího zimního hnízda a rychle zakrmit cukorvým roztokem.

8.7. Význam vody a optimální relativní vlhkosti pro vývoj včelstva

V době klimatických změn, resp. při častějším kočování za snáškou je důležité uvědomit si potřebu vody pro rozvoj včelstev a optimální relativní vlhkost v plodiště. V této části si vysvětlíme způsob, jak podávat včelstvu vodu bez rušení.

Potřeba vody je největší v předjaří, dokud se neobjeví první nektar. Toto je nejlépe krýt napájením přímo v úlu. První dávka by měla být v cukrovém roztoku 1: 1, aby se tento uložil nad plod a kryl potřebu vody v chladných dnech. Jsou případy, když od konce února do konce dubna včelstvo spotřebuje až 20 l vody. Její dodávání do úlu zachrání v tomto období velké množství létavek.

Při prodyšném zimování je třeba toto vyměnit na jaře za neprodyšné, aby se relativní vlhkost kolem plodového hnízda dostala na optimální úroveň z hlediska potřeb výchovy larev.

POTŘEBA VODY BĚHEM SEZÓNY

Pokud je nektarové snáška, tak potřeba vody pro plod je krytá z přineseného nektaru. Včelstva umístěny v létě v poledne na slunci musí úl chladit, aby zamezili poškození plodu.

Napájení vodou během sezóny je důležité iz hlediska opotřebení lietaviek při nošení vody z dalekých zdrojů, ale i vzhledem k problémům v sousedských vztazích. (bazény apod.)

9. UZAVŘENÝ KOLOBĚH VČELÍHO VOSKU

9.1. Výroba a sběr vosku

Voskové plástve jsou integrální součástí včelstva. Proto je (nejen v ekologickém včelaření) nezbytné dbát na to, aby včelstva měli jen kvalitní, v ideálním případě svůj vlastní vosk bez jakýchkoliv cizích příměsí. V této části si vysvětlíme způsob získávání vosku z odviečkovancov a jeho další zpracování.

DŮVODY VLASTNÍHO kolobëhu VOSKU

(1) Úprava včelího vosku nebo jeho částečná náhrada parafinům, ale i jinými produkty je způsob padělání za účelem vylepšení ekonomiky.

Pro praktického včelaře je na začátku práce s takovým voskem velmi těžké rozeznat (častokrát sofistikovaný zboží) od pravého včelího vosku, hlavně když má lákavou barvu.

(2) Staré dílo může být infikované bakteriemi a viry, ale i rezidui léčiv.
(3) Syntetické akaricidy jako jsou fluvalinát, flumethrin, amitraz, koumafos a cymiazol mohou zanechávat rezidua ve vosku. K tomuto faktu přispívá i skutečnost, že jsou zde tlaky od velkých farmaceutických společností zvyšovat dávky v jednotlivých léčivech, což může uzavřít bludný kruh reziduí ve vosku.

Nejméně zatíženým voskem z hlediska reziduí pesticidů v okolí stanoviště a infikováním chorobami je vosk z odvíčkování a tento se při šetrném získání a zpracování dá vytvořit do kvalitní a bezpečné suroviny pro výrobu mezistěnek.

Na obrázku nahoře je princip zařízení na získávání vosku z odvíčkování, který odděluje vosk od medu za jeho minimálního přehřátí a poškození. Těžší med je na dně, kde je řízena teplota cca 40 ° C a je chráněn lehčím voskem plovoucím na povrchu při teplotě nad 65 ° C. Takto získaný vosk je světle žlutý bez znaků příměsí a přehřívání.

9.2. Výroba vlastních mezistěn

Nejen při ekologickém chovu včel je nezbytné dbát na kvalitu vosku. V této části se zaměříme na způsoby samovýrobu medzistienok pro zájmové i komerční včelaře.

Tento způsob je vhodný pro včelaře se stabilním počtem včelstev tak, aby mohl využít výhody uzavřeného cyklu včelího vosku. Takový vosk je nejjednodušší získat z odviečkovancov a následně má včelař dvě možnosti.

MOŽNOSTI ZPRACOVÁNÍ VOSKU

(1) Zpracování u důvěryhodného zpracovatele vosku, kde je záruka, že vyrobené mezistěny jsou jen z jeho vosku
(2) Vlastní výroba medzistienok odléváním do silikonové formy (obr. vlevo nahoře) nebo válcováním, nejprve na hladkých válcích a potom na perforovaných (obr. vpravo nahoře). takto získané mezistěny jsou tlustší, ale pružnější než standardním kontinuálním litím.

Oba způsoby vyžadují šetrné zacházení s voskem z hlediska optimální teploty max. 70 ° C a nádob z ušlechtilé oceli nebo plastu. Při druhém způsobu, pokud zpracováváme i sousedů vosk, je třeba ho i sterilizovat před sporami moři včelího plodu. Ohřátí má být na cca 107 ° C po dobu 60 minut, nebo 150 ° C po dobu 5 až 10 minut.

Standardní velikost dělničích buněk je 5,4 mm. Úvahy o zamezení rozvoje roztoče při menších buňkách např. 5,1 zda 4,9 mm se dosud nepotvrdily.

10. PROSPĚŠNÉ SYMBIOTICKÉ ORGANIZMY

10.1. Prospěšné střevní mikroorganismy a jejich vliv na zdraví včel

Při výživě včel a zlepšování jejich imunity je třeba rozlišovat střevní mikroorganismy a výživové doplňky.

V této části se zaměříme na vliv mikroorganismů na zdraví včel.

Využívání mikroorganismů u savců je již v mnoha oblastech prozkoumány a některé kmeny jsou již zařazeny do výživy zvířat i lidí. Ve výživě bezobratlých, kam patří i včely, takový výzkum je v počátcích a hlavní pozornost se věnuje kmenem, které jsou přirozenou součástí trávicího traktu včely (např. Lactobacilus). Dnes je prokázána souvislost mezi těmito mikroorganismy a imunitou včel. Pokud jsou probiotické bakterie na střevní sliznici adherované ve vysokých počtech, obsazují tak receptory, na které se patogenní bakterie už navázat nemohou, a ty jsou vyloučeny ze střeva.

Při pokusech Univerzity veterinárního lékařství Košice, na školních včelnicích SOŠ Pod Banos v Banské Bystrici byly tři různé druhy kmenů podávané včelám v cukrovém sirupu a výsledkem u všech skupin bylo prokazatelně zvýšené množství mikroorganismů v trávicím traktu včel. Zatím nebyl zkoumán vliv na množství produkovaného plodu těmito včelstva, dlouhověkost včel ani měďnaté výnos. Na druhé straně je třeba upozornit na složitost používání těchto mikroorganismů ve výživě včel, nakolik se následně stávají součástí včelích produktů, konzumovaných i lidmi.

Po celá desetiletí byla snaha vylepšit výživu včel pomocí výživových doplňků. Lze prohlásit, že dosud nebyl nalezen způsob, jak plně nahradit pyl ve výživě včel. Jedním z posledních produktů v tomto směru jsou výživové doplňky na bázi řas, které se vyrábějí v USA, ale také v České republice. Podle prvních zkušeností praktických včelařů, pokud se aplikují v krmném těstu nebo v sirupu, tak přispívají k rozvoji imunity jednotlivých včel a nezvyšují množství plodu ve včelstvech. Naopak, pokud se nabídnou v suché formě na obnôžkovanie v jarním období, tak nárůst množství plodu je evidentní. Pokud mají včely alternativu rostlinného pylu, dávají mu jednoznačně přednost (viz obrázek) a tento výživový doplněk si nevšímají. Když jsme smíchali pyl potravinovým doplňkem z řas, tak byla tato směs obnôžkovaná bez zbytku.

10.2. Symbiotické makroorganizmy v úlovém prostředí

Obnova vhodné struktury přirozené fauny v úlů prostředí v našich včelstvech by mohla být další strategií záchrany včelstev. V této části uvedeme příklad symbiotických organismů, které jsou v současnosti opět v centru pozornosti vědců.

V potenciálním biologickém boji s roztočem Varroa destructor byly testovány dravé roztoče, parazitoidy a entomopatogenní (nematody, protozoa, viry, Bacillus thuringiensis, Rickettsie a plísně). Největší pozornost byla věnována přirozeným nepřítelem roztoče taxonomicky příbuzných druhů ze skupiny roztočů. Velký potenciál mají nadále i entomopatogenní plísně, které napadají široké spektrum druhů roztočů. Další výzkum vyžaduje i Bacillus thuringiensis, především jeho kmeny produkující specifické toxiny aktivní i proti jiným než hmyzím hostitelem.

V úlů prostředí se vyskytují nejen roztoči parazitické, ale i druhy včelám prospěšné, které mohou chránit včely před nemocemi, jinými parazity nebo kleptoparazitmi. tyto prospěšné roztoče poskytují čistící služby vyvíjejícím se larvám včel, jako jsou odstraňování škodlivých plísní a jiných mikroorganismů. Znalost těchto roztočů může do budoucna vylepšit strategie chovu opylovačů. Seznam rodů roztočů vyskytujících se ve včelstvech najdete na webové stránce (http://idtools.org/id/mites/beemites).

Po rozšíření rámečkové úlů z hoblovaných prken přibližně před 130 lety, spolu s rozšiřováním chemické léčby v úlů prostředí se z evropských úlů neúmyslně vytratily nejen prospěšné druhy akarofauny ("čistících roztočů"), ale i šťúrikov (Pseudoscorpiones), které včelstva pravděpodobně chránily před mnoha drobnými nepřáteli. Efektivita štírků v boji s roztoči nebyla (zatím) dostatečně prokázána. Jak však naznačují novější výzkumy, jeden šťúrik je schopen v úlů prostředí vyhledat, otrávit a vysát jeden až deset kleštiček denně.

Původní soužití se včelami bylo popsáno již koncem 19. století, kdy se o falešném Štírovi mluvilo jako o milém hostu ve včelstvu. Symbióza byla přerušena používáním moderních úlů jakož i léčiv proti roztoči. I Dr. Max Beier v roce 1951 psal o něm jako o malém pomocníkovi, který pomáhá likvidovat v úlu zavíječe voskovou a včeliarku obyčejnou (včelomorku). Pokusy prokázaly, že Pseudoscorpions se opravdu živí roztoči a bylo zaznamenáno snížení populace Varroa a jejich přezimování. Zdrojem těchto nepravých štírů je listovka lesní, přičemž lze rozeznat v rámci Evropy až 760 druhů.

11. PROPOLIS

11.1. Úloha propolisu jako přirozené bariéry proti patogenům

Součástí včelstva jsou nejen dospělí jedinci a včelí plod. Jsou to i voskové plásty, zásoby a propolis, který je nepostradatelnou součástí sociální imunity včelstva a tvoří součást materiálů na stavbu plástů. V této části si řekneme o jeho úkolech zejména v kontextu účinné bariéry proti patogenům.

Jedním z příkladů sociální imunity je shromažďování rostlinných pryskyřic včelou medonosnou a její umisťování na vnitřní stěny hnízdní dutiny, označované také jako propolisová obálka. Shromažďování a ukládání pryskyřic do hnízdní architektury má vliv na individuální imunitu, zdraví včelstva jako celku a podporuje antimikrobiální obranné mechanismy včel. Rostliny nejsou pro včely jen zdrojem potravy, ale také zdrojem "léčivých" látek.

Proces domestikace včely medonosné člověkem za použití hladkostenných úlů zasáhl i do velmi důležitého přirozeného obranného mechanismu včelstva, a to vytváření propolisové ochranné vrstvy.

Propolisová ochranná vrstva slouží jako venkovní antimikrobiální vrstva kolem včelstva, přičemž poskytuje vylepšení imunity dospělých včel, lepší kondici včelstev na jaře po přezimování, podporuje přirozené obranné mechanismy včely proti moru a zvápenatění včelího plodu. Při mladých včelách – kŕmičkách plodu, napomáhá vyvolat účinnou imunitní odpověď po infekci mořem včelího plodu, což vede ke snižování infekce přibližně po dvou měsících po takové bakteriální výzvě. Po propuknutí bakteriální nebo plísňové nákazy včely zvyšují přínos pryskyřic do včelstva.

Propolis není jen stavební materiál, ale má význačnou ochrannou funkci ve vytváření ochranné atmosféry v úlu. Tyto těkavé látky z propolisu mají antibakteriální účinky na mnoho bakterií, salmonely, stafylokoky a na jiné patogenní a nepatogenní organismy. Zajímavá je i kombinace těchto účinků a zesilující účinek propolisu na spoje sousedních buněk při okrajích, kde si včely vytvářejí rezonanční mezery na komunikaci a přenos informací.

Nedoporučuje se uchovávání propolisové mřížky na stropě úlu delší dobu, zvláště ne během zimy, protože to oslabuje zdravotní stav včelstva. Rovněž se nedoporučuje podávání roztoku propolisu včelám, protože to může vést k likvidaci prospěšného mikrobiomu ve střevech včel, který je nezbytný pro zdraví a přežití včel.

11.2. Vliv stavby a výběr materiálů na množství propolisu v ulovém prostředí

Propolis tvoří součást stavby voskových plástů pro zpevnění díla, jakož i pro lepší komunikaci mezi včelami. V této části si doplníme informace, jako je možné podpořit množství propolisu v úlovém prostředí.

Domestikace včely medonosné měla za následek snížení sběru pryskyřic, pravděpodobně v důsledku toho, protože včelaři selektovány včelstva, které méně tmelili, aby tak měli usnadněny otevírání úlů. Sběr propolisových obnôžok je poměrně vzácný jev, zejména v populaci evropských včel.

Včely nevytvářejí propolisovou vrstvu v standardních úlech také proto, že vnitřní stěny nástavky jsou pevné a hladké, což nevyvolává potřebu "tmelení" či "konzervace" ulovit stěn. Namísto toho včely ukládají propolis v rozptýlených trhlinách a štěrbinách vyskytujících se v úlu, a ne jako kontinuální vnitřní vrstvu, jak je to možné pozorovat v dutině stromu.

Propolisovou vrstvu napomáhající zdraví včelstev je možné vytvořit natřením vnitřních stěn úlu propolisovým extraktem (cca 13 % propolisu v 70% ethanolu). Včelstvo také možno povzbudit k tomu, aby si ve standardním úlu vytvořilo přirozenou propolisovou obálku samo, a to tak, že propolisové mřížky nařízneme tak, aby se s nimi dali obložit vnitřní stěny úlu. Hladká strana propolisové mřížky se přiloží ke stěně a zdrsněná strana směřuje do včelstva. Po vyplnění otvorů propolisem je možné mřížku ze stěn odstranit. Při této metodě je vhodné namísto 10 rámečků použít pouze 9. Přirozenou propolisovou vrstvu vytvoří včelstvo i v případě, pokud vnitřní stěny úlu ponecháme neohoblované, jen seškrábané drátěným kartáčem, nebo se do vnitřních stěn vyfrézují 3 mm drážky, které včely také vyplní propolisem.

Doba, v níž žijeme, nahrazuje postupně i tradiční materialy, které se používají při konstrukci úlů jako dřevo resp. v minulosti i sláma. Včelaři často preferují prostředky a postoje, které zohledňují účinnost jejich práce bez ohledu na životní potřeby včel. Tak se například nahrazuje dřevo jako konstrukční materiál při stavbě rámečků a úlů z plastů. Neprůvzdušnost a vyšší tepelná izolace může vést k mylným závěrům o jednoznačné výhodnosti těchto úlů i na život včelstva. Bylo prokázáno, že při vyšších teplotách v úlu se jako stavební materiál na včelí dílo nepoužívá jen čistý vosk, ale vzmesi s propolisem, aby se dodržela možnost komunikace včel přes rezonanci včelího díla. Při vyšších teplotách včely dělají směs propolisu a vosku, aby bylo možné vyvolat rezonování. Pokud se plásty vybudované v chladnějším prostředí vloží do styrodurových úlů (což však není v ekologickém chovu povoleno), kde je vyšší teplota, může to omezovat komunikaci včel při oznamování snůšky. To je kritické při používání celoplastových rámečků v plodiště, kde si včely nemohou vytvářet rezonanční otvory na krajích plástve. (Obr. Níže)

Bylo zjištěno, že pokud se včely infikují vápenatěním plodu, tak přináší větší množství propolisu. Současně se tak snižuje onemocnění bakteriálními a plísňovými nemocemi. Na obrázcích je zřejmé použité množství propolisu u dřevěných úlech (obr. výše) a styroporové (obr. níže).

Otázky

1. Jaké dopady má import včelích matek na větší vzdálenosti?
2. Co rozumíme pod hygienickým chováním včel?
3. Jak se dá odhadnout aktuální úroveň napadení včelstva roztoči Varroa d.?
4. Co má nejvýraznější vliv na snižování zimních úhynů včelstev?
5. Jakou váhu mají jednotlivé desky (faktory) pro úspěšný chov včel?
6. Kde se vkládá mateřská mřížka?
7. Kde se vkládá podložka na kontrolu spádu Varroa d.?
8. Jaký je účel nízkého nástavky v plodiště vytvořeném z jednoho vysokého a jednoho nízkého nástavku?
9. Jaké jsou výhody a nevýhody úlového systému vytvořeného z jednoho vysokého nástavku?
10. Co charakterizuje úlový systém vytvořený dvěma vysokými plodovými nástavky?
11. Co charakterizuje úlový systém s plodiště vytvořené z 3 nebo 4 nízkých nástavků?
12. Jaké jsou výhody a nevýhody nízkého úlového dna?
13. Jaké jsou výhody vysokého zasíťovaného dna?
14. Jaké jsou výhody vnitřního víku?
15. Co je předpokladem pro úspěšné zimování včelstev?
16. Které jsou práce včelaře po prvním průletu?
17. Co je třeba udělat, pokud na jaře zaznamenáme slabý rozvoj včelstva?
18. Jak postupujeme při rozvoji standardního včelstva na konci března?
19. Jaké jsou protirojové opatření na jaře?
20. Co je důležité udělat se včelstva u hlavní jarní snůšce?
21. Co musí udělat včelař po slunovratu v oblastech s intenzivní zemědělskou výrobou?
22. Co je třeba udělat při pozdní lesní snůšce?
23. Jaké charakteristiky má ideální stanoviště včelstev?
24. Jak ovlivňuje poloha úlů vývoj populace roztoče Varroa d.?
25. Jaký význam má zvyšování pylové diverzity pro zdraví včel?
26. Proč není povoleno krmení včel před hlavní snůškou?
27. Jaký druh krmiva je lepší upřednostnit, aby se neovlivnila kvalita přineseného medu?
28. Jaká jsou rizika spojená s různými druhy krmiv?
29. Jak postupujeme při dodávání zimních zásob?
30. Jaký mají vliv nedostatečné zásoby na zimování včel?
31. Jak je možné předejít vytváření melecitóznych zásob a jaký vliv má melecitóza na jarní rozvoj včel?
32. Jaký význam má voda a optimální relativní vlhkost pro vývoj včelstva?
33. Z jakého vosku je nejvhodnější vyrábět mezistěny?
34. Jakou výhodu má výroba vlastních medzistienok?
35. Jak je možné využít mikroorganismy při podpoře zdraví včel?
36. Jaký je rozdíl mezi mikroorganismy a výživovými doplňky?
37. Jaký vliv mají symbiotičtí roztoči vyskytující se v úlovém prostředí?
38. Na co pozitivně ovlivňuje propolis?
39. Proč se nedoporučuje během zimy ponechávat propolisovou mřížku na stropě úlu?
40. Jak je možné zvětšit propolisovou vrstvu uvnitř úlu?

Spolufinancované z programu Evropské unie Erasmus +

Podpora Evropské komise na výrobu této publikace nepředstavuje souhlas s obsahem, který odráží jen názory autorů, a Komise nemůže být odpovědná za případné použití informací, které jsou v ní obsaženy.

12. PRAKTICKÝ KALENDÁŘ VČELAŘE

KALENDÁŘ JE ROZDĚLEN DO 10 OBDOBÍ. FENOLOGICKÝ KALENDÁŘ SLEDUJE ROSTLINY A JEJICH VÝVOJ. ZAČÁTEK SEZÓNY JE INDIKOVÁN VČELAŘSKY VÝZNAMNOU ROSTLINOU.

ZAČÁTEK A TRVÁNÍ SEZÓNY SE LIŠÍ Z ROKU NA ROK A REGION OD REGIONU. UVEDENÉ TRVÁNÍ JE PRŮMĚREM OD ROKU 1991 V RAKOUSKU. VÝVOJ VČELSTEV JE ÚZCE SPJAT S JEHO ŽIVOTNÍMI PODMÍNKAMI.

ZIMA 21.12. ZIMNÍ SLUNOVRAT			JARO 20.3. JARNÍ ROVNODENNOST			LÉTO 21.6. LETNÍ SLUNOVRAT			PODZIM 23.9. PODZIMNÍ ROVNODENNOST		
ZIMA		ČASNÉ JARO	JARO	PLNÉ JARO	ČASNÉ LÉTO	LETNÍ SLUNOVRAT	POZDNÍ LÉTO	ČASNÝ PODZIM	PLNÝ PODZIM	POZDNÍ PODZIM	ZIMA
PRŮMĚRNÝ POČET DNŮ		37	32	30	22	44	23	27	25	19	106
SIGNALIZAČNÍ ROSTLINY		LÍSKA OBECNÁ	ZLATÝ DÉŠŤ (KVETENÍ)	RANNÉ JABLONĚ (KVETENÍ)	ČERNÝ BEZ (KVETENÍ)	LÍPA VELKOLISTÁ (KVETENÍ)	RANNÉ JABLONĚ (SBĚR)	ČERNÝ BEZ (PLODY)	DUB OBYČEJNÝ (PLODY)	DUB OBYČEJNÝ (ZBARVENÍ LISTŮ)	DUB OBYČEJNÝ (OPADÁVÁNÍ LISTŮ)
LEDEN	ÚNOR	BŘEZEN	DUBEN	KVĚTEN	ČERVEN	ČERVENEC	SRPEN	ZÁŘÍ	ŘÍJEN	LISTOPAD	PROSINEC
• KONTROLA ČESNA • ODBĚR MELIVA • PLÁNOVÁNÍ POČTU VČELSTEV A MARKETING • DALŠÍ VČELAŘSKÉ VZDĚLÁVÁNÍ • ÚPRAVY	• KONTROLA ČESNA • ÚPLNÉ UTĚSNĚNÍ UHYNULÝCH VČELSTEV • URČENÍ PŘÍČINY ÚMRTNOSTI • KONTROLA	• DIAGNOSTIKA VARROA D. • KONTROLA ZÁSOB • UTEPLENIE (ZÚŽENÍ PLODOVÉHO HNÍZDA) • POSÍLIT SLABÉ VČELSTVA • VYČIŠTĚNÍ VARROA PODLOŽKY • VÝSEV SVAZENKY • PŘÍPRAVA	• DIAGNOSTIKA VARROA D. • KONTROLA ZÁSOB • UTEPLENÍ (ZÚŽENÍ PLODIŠTĚ) • PRVNÍ MEDNÍK	• VIS REPORT • ÚPRAVA MEDOVÝCH ZÁSOB A VELIKOSTI PLODIŠTĚ • PROTIROJOVÉ OPATŘENÍ ODCHYT ROJŮ A JEJICH PŘELÉČENÍ • TVORBA	• MEDOBRANÍ (PRVNÍ DOPLNĚNÍ ZÁSOB) • PROTIROJOVÉ OPATŘENÍ (ODCHYT ROJŮ A JEJICH PŘELÉČENÍ) • PŘÍPRAVA NA OŠETŘENÍ PROTI VARROA D. • MEDOBRANÍ • KOUPĚ MATEK Z REGISTROVA	• MEDOBRANÍ • KOMPLETNÍ OŠETŘENÍ PROTI VARROA D. • ZAKRMENÍ • ODDĚLKY	• DRUHÉ ZAKRMENÍ • KONTROLA VČELSTEV AÚVL * • ZAZIMOVAT POUZE SILNÉ VČELSTVA	• KONTROLA VČELSTEV • ZAZIMOVAT POUZE SILNÉ VČELSTVA • UKONČENÍ KRMENÍ • DIAGNOSTIKA VARROA D. •	• KONTROLA (POZOROVÁNÍ ČESNA) • KONTROLA POKLEPÁNÍM • MONITORING VARROA D. • KONTROL	• VIS REPORT • KONTROLA ČESNO • VČELSTVO BEZ PLODU NEBO S PLODEM? • POSLEDNÍ OŠETŘENÍ	• KONTROLA / OŠETŘENÍ PROTI VARROA D. (POKUD NEBYLA PROVEDENA V LISTOPADU)

/ OPRAVY (V RÁMCI VČELAŘSKÉHO PROVOZU)	MNOŽSTVÍ ZÁSOB • PŘÍPRAVA RÁMKŮ	ÚLŮ KARET • NAHLÁŠENÍ POČTU UHYNULÝCH VČELSTEV BIENENSTAND.AT • V ČR – HLÁŠENÍ ÚHYNŮ SVS / SR NAHLÁŠENÍ AÚVL * V DANÉ LOKALITĚ		ODDĚLKŮ • TVORBA OPLODŇÁČKŮ • MEDOBRANÍ	NÝCH CHOVŮ			OŠETŘENÍ PROTIVARROA D.	A ZÁSOB • POSLEDNÍ PROHLÍDKA • PONECHAT OTEVŘENÝ VSTUP DO ÚLU A DNO ÚLU • PRODEJ MEDU	PROTI VARROA D. • PRODEJ VČELÍCH PRODUKTŮ • PRODEJNÍ AKCE	
POČET DOSPĚLÝCH VČEL (8000 - 50000) POČET PLODOVÝCH BUNĚK (0 - 60000)	KONTROLA POPULACE ROZTOČE VARROA D. JEDNOU ZA MĚSÍC. METODA: DENNÍ PŘIROZENÝ SPÁD NA PODLOŽCE VLOŽENÉ NA DNĚ ÚLU. NÁSLEDUJÍCÍ HODNOTY UKAZUJÍ PŘIBLIŽNÉ KRITICKÉ HODNOTY K POLOVINĚ MĚSÍCE (= PRŮMĚRNÉ ČÍSLO ZA DEN ZA OBDOBÍ 2 4 DNÍ). DOPORUČENÍ: 2 DNY POSTAČUJÍ, V PŘÍPADĚ NEJISTOTY POZORUJTE DALŠÍ 2 DNY.					VYČISTĚTE PODLOŽKU, ODSTRANĚNÍ STAVEBNÍ ZÁBRANY KONTROLA ZA 3 DNY, SPOČÍTAT SAMIČKY ROZTOČŮ (TMAVĚ HNĚDÉ)					
BEZ PROBLÉMŮ	0-1		1-2		LETNÍ KOMPLETNÍ OŠETŘENÍ	1-2	0-1	POSLEDNÍ ZIMNÍ OŠETŘENÍ (KDYŽ JE VČELSTVO BEZ PLODU)			
NUTNO OŠETŘIT V KRÁTKÉ DOBĚ	~ 2		~ 5			~ 3	~ 3				
OHROŽENÍ – IHNED OŠETŘIT	> 4		> 6			> 4	> 4				
DOPORUČENÁ LÉČBA PRO PLOD	VC	VC	VC/KŠ	VC/KŠ	VC/KŠ	VC	VC	KŠ			
DOPORUČENÁ LÉČBA PRO VČELY	KŠ / KM	KŠ / KM	KŠ / KM	KŠ / KM	KŠ / KM	KŠ / KM	KŠ / KM				

VC - OŠETŘENÍ ZAVÍČKOVANÉHO PLODU PŘÍSTROJEM VARROA CONTROLLER (PLODOVÉ RÁMKY BEZ VČEL)

KŠ KYSELINA ŠŤAVELOVÁ - ODPAR NEBO POKAPÁNÍ DO ULIČEK

AÚVL ASISTENT ÚŘEDNÍHO VETERINÁRNÍHO LÉKAŘE (SR), V ČR – PROHLÍŽITEL VČELSTEV NEBO VETERINÁRNÍ INSPEKTOR

VC / KŠ - IZOLOVAT MATKU DO DUPLEXNÍHO RÁMKOVÉHO IZOLÁTORU A PO 24 DNECH OŠETŘIT KOMPLETNĚ PLODOVÉ PLÁSTY Z IZOLÁTORU, A DOSPĚLÉ VČELY KYSELINOU ŠŤAVELOVOU NEBO MLÉČNOU

KM KYSELINA MLÉČNÁ - STŘÍKÁNÍM NA VČELY SEDÍCÍ NA RÁMCÍCH NEBO V ROJÁKU (SLEDOVAT AKTUALIZOVANÝ SEZNAM REGISTROVANÝCH POVOLENÝCH VETERINÁRNÍCH LÉČIV)

VIZUÁLNÍ KONCEPT A GRAFICKÝ DESIGN

studio pajerchin

www.pajerchin.sk

VYDAVATEL

Střední odborná škola

Pod Bánošom 80

Banská Bystrica

Slovensko

© Copyright 2019