

e-Newsletter **Ústavu včelárstva**

Na témy...

→ FTIR-ATR analýza
včelieho vosku

→ Pridávanie včelích matiek

→ Megaselia spp.



Impressum

Záujmový včelársky e-
štvrťročník Ústavu včelárstva
v Liptovskom Hrádku

Ročník: IV.

Číslo 1/2021

Adresa redakcie:

Dr. J. Gašperíka 599
033 01 Liptovský Hrádok
vcela.hradok@nppc.sk
tel.: +421 44 522 21 20



Redakčná rada

MVDr. Martin Staroň, PhD.
Ing. Vladimíra Kňazovická, PhD.
Ing. Jaroslav Gasper, PhD.

Grafická úprava

MVDr. Martin Staroň, PhD.

Vydavateľ:

Národné poľnohospodárske a
potravinárske centrum Nitra
Ústav včelárstva v Liptovskom
Hrádku

ISSN 2585-9005

Fotografia na obálke:
Včela produkuje vosk
(M.Staroň, 2017)
Ilustrácie:
Miroslava Nábělková



Chcem odoberať tento
časopis:

OBSAH:

Slovo na úvod	1
O kvalite včelieho vosku a jej kontrole FTIR-ATR analýzou v prevádzke výroby včelárskych medzistien	2
Ako pridať matku do včelstva	7
Prvý prípad fakultatívneho parazitizmu <i>Megaselia spp. (Diptera: Phoridae)</i> vo včelstve na Slovensku	8



Milí naši čitatelia, včelárky a včelári,

prajeme Vám láskyplné veľkonočné sviatky s vôňou jari a slnka v srdci.

Do týchto krásnych dní Vám prinášame nové číslo nášho newslettera. Tentokrát sme si pod drobnohľad zobrali kvalitu včelieho vosku. Včely ho vylučujú voskovými žľazami. Hoci je tento ich produkt chemicky pomerne stály a nazdávali by ste sa, že s ním nemôže byť problém, nie je to celkom pravda. Rizikovým faktorom v tomto smere je opäť raz človek. Viac si k tejto téme prečítajte v našom prvom článku.

Následne Vás kolega Gasper poinformuje o rýdzo praktickej a aktuálnej veci, akou je pridávanie matky do včelstva. Spôsobov je viac, no absolútne úspešná metóda neexistuje. O jeho skúsenostiach a praktických radách sa dočítate viac na strane 7.

Náš posledný článok prináša novinku pre našich včelárov, akou je zaznamenanie prvého výskytu *Megaselia spp.* vo včelstve na Slovensku. Prvým varovným signálom výskytu tohto parazita je zápach po otvorení úľa. Tento parazit predstavuje pre včelstvá riziko, preto je potrebné vedieť ho identifikovať a monitorovať ďalší možný výskyt. Kolegovia z UVLaF v Košiciach nám okrem tejto závažnej informácie poskytli aj cenné fotografie, pretože jedenkrát vidieť je lepšie ako viac krát počuť. Za túto cennú informáciu im ďakujeme v mene všetkých včelárov. Včelárov zase prosíme, ak by mali podozrenie, že sa v ich včelstvách udomácnila *Megaselia spp.*, nech bezodkladne o tom informujú nás, alebo kolegov veterinárov.

Veríme, že Vás naše témy zaujmú a naďalej nám zachováte svoju priazeň. Ak by ste sa s Vašimi skúsenosťami so včelárením radi podelili s ostatnými včelármi práve na našich stránkach, radi to privítame.

Všetkým včelárom prajeme buďte zdraví a nech sú zdravé a silné aj Vaše včelstvá!

Prajem pohodové čítanie

Ing. Ľubica Rajčáková, PhD.

vedúca Ústavu včelárstva, NPPC – VÚŽV Nitra

O kvalite včelieho vosku a jej kontrole FTIR-ATR analýzou v prevádzke výroby včelárskych medzistien

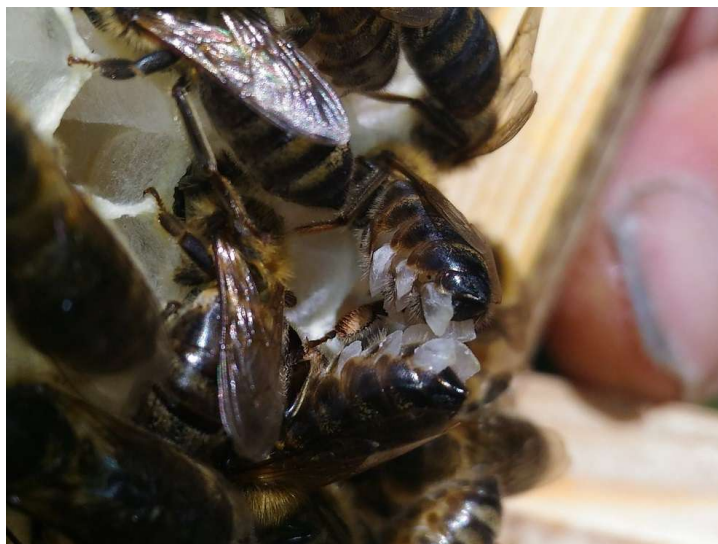
Martin Staroň¹, Peter Duda², Vladimíra Kňazovická¹

¹NPPC - Ústav včelárstva Liptovský Hrádok

²D&B Včelárstvo, Drevárstvo, Výrobca medzistien, Lietava

Pôvod a zloženie včelieho vosku

Ako samotný názov naznačuje, včelí vosk pochádza doslova od včiel. Vylučujú ho štyrmi párami voskových žliaz, tiež nazývanými voskové zrkadielka. Nachádzajú sa na 3. - 6. sternite (na spodnom článku bruška) (Kresák, 1963). Práve priamy vzťah k žľazám včelieho tela radí včelí vosk, spolu s včelím jedom a materskou kašičkou, ku priamym včelím produktom. Výlučok voskového zrkadielka je tekutý a po kontakte so vzduchom tuhne. Jedna žľaza vyprodukuje voskovú šupinku o priemernej váhe 0,8 mg (Spürgin, 2010). Podľa veľkosti žľazy sa môže rozsah hmotnosti pohybovať od 0,1 mg až po 1,35 mg (Kresák, 1963). Pre lepšiu predstavivosť sa dá uviesť, že pre produkciu jedného kila včelieho vosku je za potreby 1 250 000 šupiniek. Približne toľko predstavuje stavebný materiál, ktorý je vo forme včelieho plástu schopný poskytnúť priestor pre uloženie 30 kg medu (Spürgin, 2010).



Obr.1. Včely produkujúce vosk
(zdroj: M. Staroň, 2017)

Voskové žľazy sú najlepšie vyvinuté u včiel vo veku 12 - 18 dní. Najmä tieto včely, staviteľky, sa fyziologicky starajú vo včelstve o novú stavbu diela. O stavbu sa však vedľa v neštandardných situáciách postarať aj staršie včely. Môžeme to dobre pozorovať pri vytvorení preletáku. V ňom sú včely schopné pomerne rýchlo stavať dielo aj bez prítomnosti mladších včiel (Spürgin, 2010).

Voskové žľazy syntetizujú vosk z uhľovodíkov za asistencie enzýmov. Tento proces je podporovaný tukovým telesom. Z

najväčšej časti pozostáva vosk z esterov kyselín s alkoholmi. Táto skupina látok tvorí podiel až 72 % a sú v nej zastúpené najmä myricylester kyseliny palmitovej, myricylester kyseliny cerotovej a myricylester kyseliny palmitoolejovej. Približne 13-percentný podiel vosku tvoria voľné kyseliny (cerotová, montanová, melisová a neocerotová), 12-percentný uhľovodíky (hentriakontan a nonakosan). Voda je vo vosku zastúpená do dvoch percent. Zhruba 0,8 % tvoria estery cholesterolu a 0,6 % laktóny (Čavojský et al., 1981). Avšak presný matematický súčet v týchto číslach neočakávajú. Obsah jednotlivých zložiek vo včelom vosku môže variovať a navyše chemické zloženie včelieho vosku je omnoho pestrejšie. Celkovo ho tvorí okolo 300 chemických látok (Spürgin, 2010).

Vlastnosti včelieho vosku

V tejto časti by sme sa mohli venovať stroho fyzikálnym a chemickým vlastnostiam. Neurobíme tak. Jednak preto, že by ste článok pravdepodobne prestali čítať a aj preto, že sa ich okrajovo dotkneme pri kapitole o spôsoboch kontroly včelieho vosku. Pre nás včelárov je skôr potrebné uvedomiť si vlastnosti včelieho vosku z pohľadu biológie. Ich pochopenie vedie ku správne pristupu pri získavaní vosku a obmene diela.

Včelí vosk má termoregulačné vlastnosti. Poskytuje včelstvu možnosť udržiavať optimálnu teplotu pre vývin včelieho plodu a tiež vytvára ideálne termoregulačné prostredie pri zimovaní včelstva. Ak je do vosku pridané falšovadlo, môže byť narušená práve jeho termoregulačná schopnosť, včelí plod nemá dostatočnú teplotu pre svoj vývin a môže dochádzať k odchýlkam od fyziologického vývinu. Ďalšia dôležitá vlastnosť vyplýva z jeho lipidovej povahy.

Vosk dokáže na seba viazať lipofilné látky a navyše si ich dlhodobo a termostabilne uchováva. Teda, vosk je schopný postupne na seba naviazať zvyšky prevažnej väčšiny liečiv a prípravkov na ochranu rastlín. Tieto látky sa v ňom v priebehu rokov hromadia. Je preto dobré myslieť na to, z akého vosku máme vyrobené medzisteny a neodovzdávať výrobcovi medzistien len najstarší vosk. Stačí, ak si komunita blízkych včelárov stanoví za cieľ, že časť odovzdaného vosku bude pochádzať z čerstvej voľnej stavby alebo z pomerne mladých plástov. Pritom nemusí ísť o panenské dielo, môže to byť dielo postavené v sezóne a nevystavené liečeniu. Týmto spôsobom dochádza k riedeniu rezíduí liečiv a pesticídov a k odľahčeniu toxikologickej záťaže včelstva. Ani tepelné spracovanie počas dezinfekcie pri výrobe medzistien, žiaľ, nezabezpečí rozklad týchto látok. Zdá sa, že keby vosk túto vlastnosť nemal, všetko by bolo omnoho jednoduchšie. Ale nie je tomu tak. Táto významná vlastnosť umožňuje vosku pufrovať negatívne toxické vplyvy. Akoby vosk uzamkol vo svojom vnútri všetko



Obr. 2. Sada kalibračných vzoriek pre vosk s parafínom - rozpúšťanie. (foto: V. Kňazovická, 2019)

zlé a bráni postupu týchto látok do medu, peľu a k samotnému včelieho plodu a včelám. Všetko má však svoje hranice. Ak je chemickej záťaže priveľa (buď časté liečenie, veľa postrekov, alebo na druhej strane dlhé zotrvanie starých plástov vo včelstve) začnú aj lipofilné látky takzvané “vypadávať” z nasýteného vosku. Uvoľní ich do obsahu uchovávaného v bunke (Staroňová, 2018).

Ďalšia zaujímavá vlastnosť vosku umožňuje včelstvu znižovať infekčný tlak zo strany patogénov. Výstavbou nových plástov umožníme včelstvu plodovať v diele s nižším počtom patogénnych zárodokov. Len na to treba dať včelstvu priestor.

Kvalita včelieho vosku

Včelstvo produkuje vosk s pomerne stálym chemickým zložením a následne s konštantnými fyzikálnymi vlastnosťami. Preto, ak má včelstvo dostatok neporušeného pravého včelieho vosku vo svojom diele, sú všetky biologické potreby včelstva plne pokryté. Problém nastáva preto, že do kvality vosku zasahuje človek.

V prípade voľnej stavby (bez použitia medzistien) ovplyvňujeme kvalitu vosku “len” už spomínanou záťažou z liečenia, či nesprávneho používania prípravkov na ochranu rastlín. Iná situácia je pri používaní medzistien. Pri bežnej hrúbke medzistien včelstvá pri stavbe plástu použijú stavebný materiál z medzisteny niekedy až na 50 % a druhú polovicu dostávajú novovyprodukovaným voskom. Preto to zamyslenie – z akého vosku máme medzisteny? Na túto otázku už nadväzuje úvaha aj o množstve prímiesí falšovadiel.

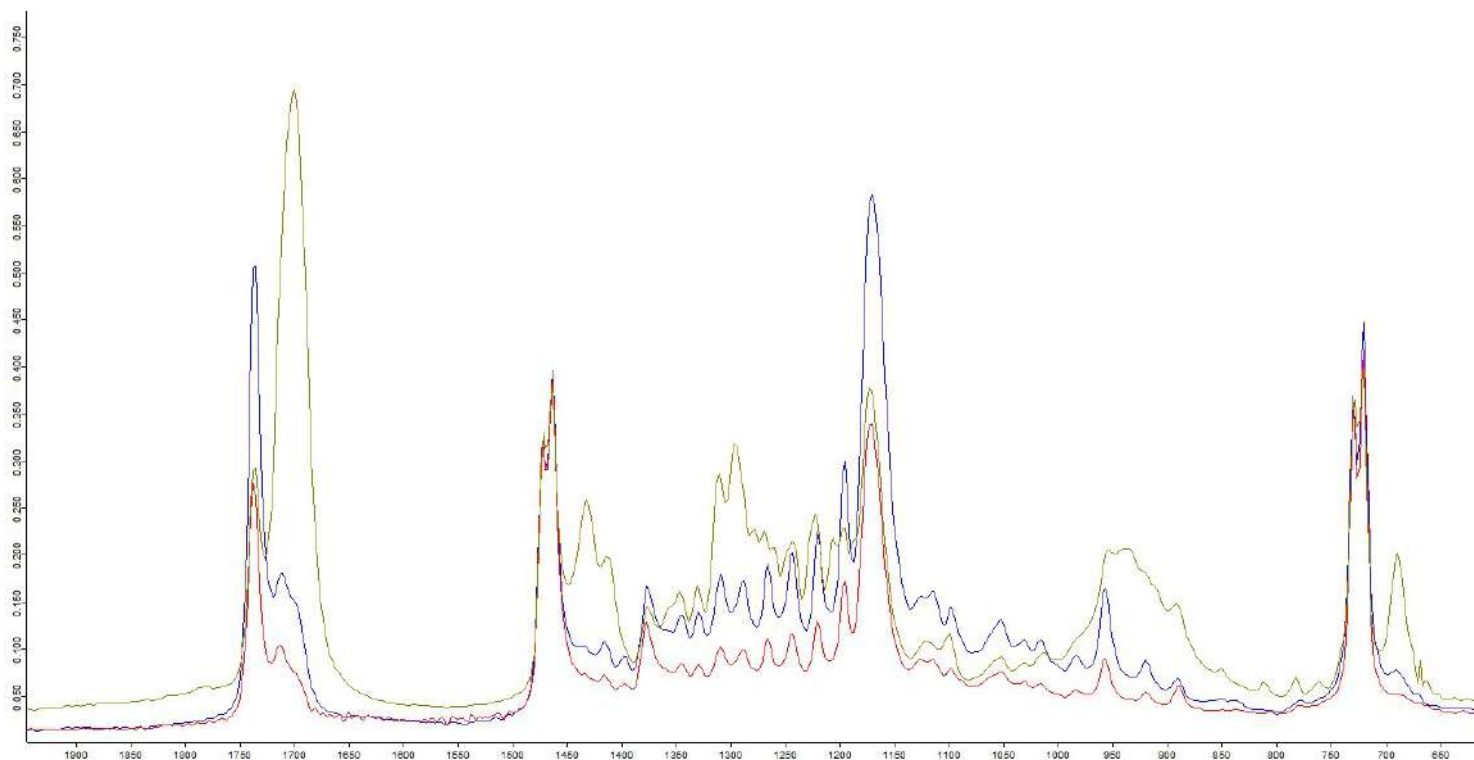
Spôsoby kontroly kvality včelieho vosku

Včelí vosk vykazuje na základe svojho špecifického chemického zloženia určité fyzikálne a chemické vlastnosti.

V minulosti sa hlavne tieto využívali na zisťovanie pravosti včelieho vosku. Z fyzikálnych to boli najmä špecifická objemová hmotnosť, bod topenia, bod tuhnutia, index refrakcie, dielektrická konštanta, objemová rozťažnosť. Problémom pri týchto meraniach je, že ich rozdielnosť pri jednotlivých bežne používaných falšovadlách je primárna na to, aby slúžila na kvantifikáciu prímiesí. Tiež je potrebné vykonať takmer všetky spomínané analýzy, aby sme získali dostatočný obraz o poškodení kvality včelieho vosku. Náročnosť na početnosť rozdielných meraní je aj zisťovanie chemických vlastností. Z pohľadu odhaľovania falšovadiel majú najväčší význam hodnoty ako esterové číslo, číslo kyslosti, vzájomný pomer predošlých dvoch čísel známy aj ako Hüblov číslo, ďalej číslo zmydelnenia a jódové číslo (Čavojský et al., 1981). Pokiaľ vieme, ktoré falšovadlo bolo do včelieho vosku pridané, je citlivosť týchto metód od 5 – 50 % podľa typu falšovadla. Najmenšie dokázateľné množstvo stearínu by sa dokonca pohybovalo pri 2 %. Esterové číslo by odhalilo najmenej 5 % prídavok parafínu. Pri živočíšnych tukoch by sme sa s citlivosťou ktorejkoľvek spomínanej veličiny nedostali pod 10 %. Podobne ako samotné určenie fyzikálnej veličiny ani stanovenie týchto chemických vlastností nám nepovie nič o tom, ktoré falšovadlo sa vo vosku nachádza. Preto by sme pre odhalenie neznámeho falšovadla museli vykonať špecifické



Obr. 3. Sada kalibračných vzoriek pre vosk s parafínom - hotové vzorky na kalibráciu. (foto: V. Kňazovická, 2019)



Obr. 4. Výsledok FTIR-ATR merania: porovnanie kriviek absorbančie: modrá – pravý včelí vosk, červená – včelí vosk s 50% prídavkom parafínu, zelená – včelí vosk s 50% prídavkom stearínu.

chemické testy pre potvrdenie prítomnosti parafínu, stearínu či živočíšneho tuku (Svečnjak et al., 2019). Mliečne zakalenie v niektorej z týchto skúšok by nám typ falšovadla odhalilo, no stanovenie jeho množstva by bola skôr čistá “dojmológia” než kvantifikácia.

Ďalšou z možností je využiť pomerne presnú laboratórnu analýzu odhaľujúcu chemické zloženie vosku na základe zastúpenia rozdielne dlhých uhľovodíkových reťazcov, esterov, mastných kyselín a mastných alkoholov. Tou je metóda plynovej chromatografie s hmotnostnou spektroskopiou simultánne prevedená s plynovou chromatografiou s plameňovým ionizačným detektorom. Označované ako GC-MS a GC-FID. Pri tejto kombinovanej metóde sa dá dobre odhaliť prevažne parafín a ceresín a to s citlivosťou 3 %. Prítomnosť parafínu sa prezradí zastúpením uhľovodíkových reťazcov s počtom uhlíkov najmenej 35. Určenie a kvantifikácia ostatných falšovadiel sú touto metódou už náročnejšie. Hlavnou nevýhodou je dosť náročná chemická príprava vzorky a drahé zariadenie. Taktiež treba mať dlhoročné skúsenosti pri výkone takéhoto typu analýz.

Tretia z možností je využitie infračervenej spektroskopie (stredné pásmo). Konkrétne pre vosk je táto metóda doplnená o matematickú Fourierovú transformáciu. Za pomoci špeciálneho kryštálu v detekčnom zariadení je možné včelí vosk analyzovať bez akejkoľvek predchádzajúcej chemickej úpravy. Tento detekčný systém označujeme ako ATR - atenuovaná reflektancia. Preto má

celý názov metodiky skratku FTIR-ATR. Omnoho zaujímavejší je princíp, na ktorom táto metodika pracuje. Infračervený lúč dokáže rozvibrovať uhlíkové väzby. Po detekcii zmien nám lúč umožní nahliadnuť do toho, aké väzby a medzi akými atómami prevládajú a tiež ich vie efektívne kvantifikovať (určiť ich množstvo). Záznamom z takéhoto merania je spektrálna krivka absorbančie



Obr. 5. Zbierka voskov zo starších dôb objavená na Ústave včelárstva. (foto: V. Kňazovická, 2020)

infračerveného lúča (obr.4). Od roku 2019 spolupracuje Ústav včelárstva s výrobcem včelárskych medzistien pánom Petrom Dudom práve na zavedení tejto technológie na rutinnú analýzu pravosti vykupovaného včelieho vosku.

Prečo práve FTIR-ATR metóda?

Má oproti ostatným uvedeným postupom veľký potenciál v odhaľovaní rôznych falšovadiel a prímiesí vo včelom vosku. Okrem toho je touto analýzou možné jednotlivé falšovadlá aj efektívne kvantifikovať. Ani tento postup však nie je úplne bez nevýhod. Tou prvou je vysoká nákupná cena zariadenia. A druhá nevýhoda je fakt, že pre každé falšovadlo či prímies je potrebné prístroj nakalibrovať. To si vyžaduje veľa úsilia pri príprave kalibračných vzoriek (obr. 2 a 3) ako aj pri jednotlivých meraniach a príprave či validácii kvantifikačných postupov. Práve tieto činnosti sme si rozdelili a zatiaľ čo Ústav včelárstva zabezpečuje prípravu kalibračných vzoriek, pán Duda vytrvalo a opakovane meria jednotlivé kalibračné sady. Spoločne potom hľadáme najlepšie možné cesty odhaľovania falšovadiel a určenia ich množstva vo vykupovanom včelom vosku.

V začiatkoch, kým sa metodika analýzy zabehne, nie je tento proces vôbec jednoduchý ani rýchly. Po prekonaní "detských chorôb" sa však dostaví odmena. Je ňou pomerne presná, rýchla a priamo pri výkupe využiteľná analýza pravosti včelieho vosku. Momentálne prevádzka výrobcu medzistien disponuje postupom pre odhalenie parafínu a stearínu. Pre tieto stanovenia bolo potrebné pripraviť 52 kalibračných vzoriek a vykonať viac ako 150 meraní. Tieto počty však nie sú ešte konečné, nakoľko za pomoci ďalších meraní a prípadne validácie vzoriek pomocou plynovej chromatografie je možné ďalej zvyšovať presnosť metódy. V poslednej fáze by sa dalo uvažovať aj o akreditácii postupov, čo je však pre potreby prevádzky výrobcu medzistien diskutabilná potreba. Po zvládnutí týchto dvoch falšovadiel sa postupne plánujeme venovať aj ďalším, z pohľadu FTIR ATR menej známym falšovadlám. Výskyt falšovadiel vo včelom vosku nie je nová téma, venovali sa tomu aj naši predchodcovia. Starú zbierku rastlinných, živočíšnych, nerastných a umelých voskov sme našli aj v zbierke Ústavu včelárstva (obr. 5).

Doterajšie zistenia a skúsenosti

Doterajšie skúsenosti s FTIR-ATR analýzou poukazujú na jej veľký potenciál pri kontrole kvality vosku.

V prevádzke bolo doteraz odmeraných celkovo 382 vzoriek vosku ponúkaného na výkup či spracovanie. U dvoch z nich nebol meraný parafín a u 19 stearín. V ostatných prípadoch boli merané oba parametre. Pre prehľadnosť sme zobrazili početnosť jednotlivých prípadov prímiesí (tab. 1 a 2). Najčastejšie zistený bol prídavok parafínu v obsahu do 10 % hmotnosti (graf 1). Ojedinele sa vyskytoval aj štvrtinový podiel parafínu. Zachytili sme však aj vzorky s prímiesou parafínu do 40 %. Jedna takáto vzorka bola od včelára, ktorý doniesol rok staré medzisteny na prepracovanie, vyzerali ako by len včera vyšli z výroby.

Vo vzorkách vosku, ktoré prichádzajú do výroby medzistien sme zatiaľ nezaznamenali výraznejšie prímiesi stearínu (tab.2, graf 2). Ojedinele najvyššie namerané hodnoty dosahovali do 5 %. Dúfajme, že sa situácia v tomto smere nezhorší, a naopak, postupne nebudeme stearín vo včelom vosku detegovať ani ojedinele.

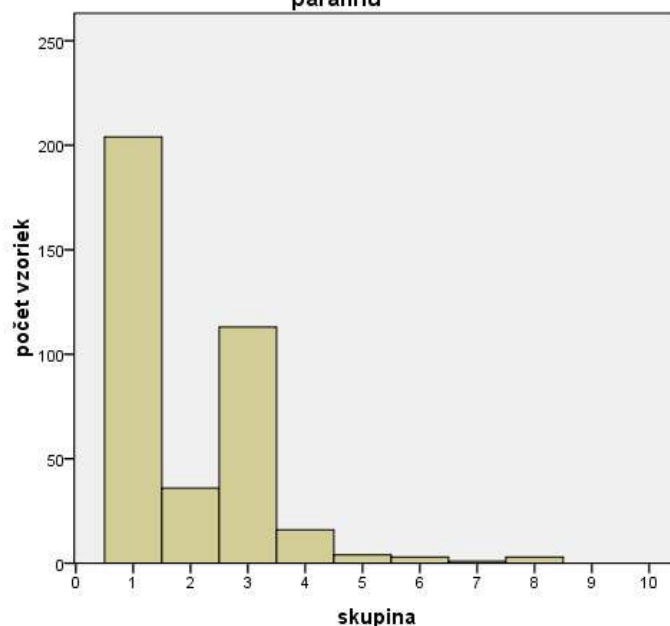
V prípadoch, keď vosk vykazoval vyšší obsah prímiesí, neostávalo výrobcovi medzistien nič iné ako takýto vosk nepriať do procesu spracovania. Vzhľadom na to, že existuje aj pomerne veľká skupina ľudí, ktorí do výroby prinášajú vosk s prímiesou do 10 %, neostáva výrobcovi nič iné ako vosk triediť a do spoločného výrobného cyklu zaraďovať len vosk s podobnými vlastnosťami. Tak aby sa nestávalo, že včelár, ktorý donesie pravý včelí vosk, si odnesie medzisteny v nižšej kvalite. Výrobca tak samozrejme koná na vyššej úrovni citlivosti ako uvádzame v

Početnosť vzoriek v skupinách podľa množstva prídavku parafínu

		počet vz.	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	pravý včelí vosk	204	53,4	53,7	53,7
	do 5%	36	9,4	9,5	63,2
	do 10%	113	29,6	29,7	92,9
	do 15%	16	4,2	4,2	97,1
	do 20%	4	1,0	1,1	98,2
	do 25%	3	,8	,8	98,9
	do 30%	1	,3	,3	99,2
	do 40%	3	,8	,8	100,0
	Total	380	99,5	100,0	
Missing	System	2	,5		
Total		382	100,0		

Tab.1 Štatistický prehľad výskytu prímiesí parafínu vo včelom vosku ponúkanom výrobcovi medzistien.

Početnosť vzoriek v skupinách podľa množstva prídavku parafínu



Graf 1: 1 - pravý včelí vosk, 2 - prímies do 5 %, 3 - prímies do 10 %, 4 - prímies do 15 %, 5 - prímies do 20 %, 6 - prímies do 25 %, 7 - prímies do 30 %, 8 - prímies do 40 %, 9 - prímies do 50 %, 10 - prímies do 60 %

prehľade. Takýto prístup k spracovaniu včelieho vosku dáva zmysel aj pre včelára, ktorý si chce vlastným otvoreným kolobehom vosku (zaraďovanie panenského vosku do vosku pre výrobu medzistien) uchovať pravý, čistý včelí vosk v medzistenách.

Slovenská a európska legislatíva sa na kvalitu včelieho vosku pozerajú z dvoch pohľadov. Z pohľadu potravinárskej (E901) a farmaceutickej látky sú kladené nároky na vysokú kvalitu a pravosť včelieho vosku. No a z pohľadu

medzistien je ochotný investovať do vlastného systému zisťovania kvality vosku. Je to síce marketingová, no z pohľadu návratnosti veľmi dlhodobá investícia. Nehovoriac o tom, že medzisteny v predajniach nemusia vždy pochádzať od slovenských výrobcov. Preto by okrem kontroly kvality pri výkupe mal existovať aj štátny dohľad nad kvalitou tejto komodity.

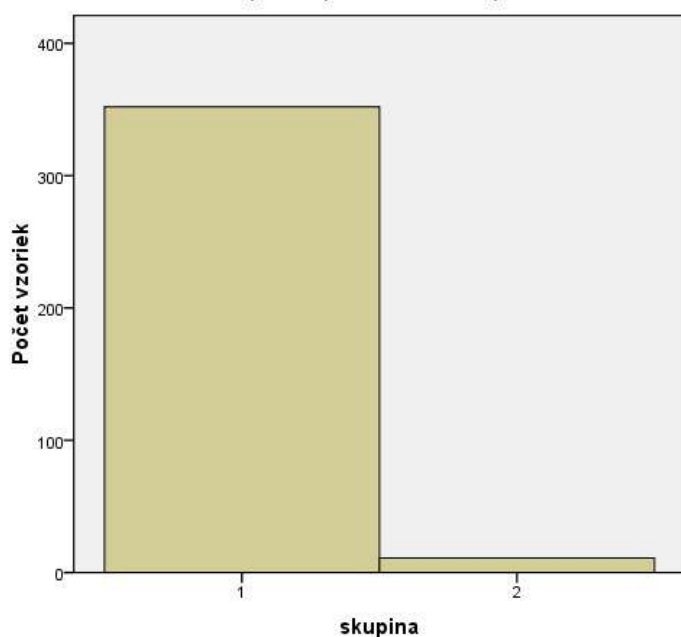
No problémom nie je len parafín. Prax pri výkupe potvrdzuje, že aj chyby pri prvotnom získavaní včelieho vosku z voštín a následné zachraňovanie situácie kyselinami so snahou dosiahnuť peknú farbu, poškodzujú chemické a fyzikálne vlastnosti medzistien. Vosk, ktorý sa dostane za tepla do styku so železom, napr. pri prevarení v nádobe zo železného, medeného alebo pozinkovaného plechu, má nevzhľadnú sivozelenú až čiernu farbu. Zmenu farby vosku zapríčinia soli vzniknuté zlúčením kyselín s kovmi, z ktorých bola nádoba vyrobená (Čavojský et al., 1981). Tieto chyby sú odhaliteľné na prvý pohľad. Je potrebné povedať, že by k nim nemuselo dochádzať. Stačí malá investícia včelára do nerezového vybavenia pri získavaní a prvotnom spracovávaní včelieho vosku a kvalita včelieho vosku neutrpí.

Početnosť vzoriek v skupinách podľa množstva prídavku stearinu

		počet vz.	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	pravý včelí vosk	352	92,1	97,0	97,0
	do 5%	11	2,9	3,0	100,0
	Total	363	95,0	100,0	
Missing	System	19	5,0		
	Total	382	100,0		

Tab.2 Štatistický prehľad výskytu prímеси stearinu vo včelom vosku ponúkanom výrobcovi medzistien.

Početnosť vzoriek v skupinách podľa množstva prídavku stearinu



Graf 2: 1 - pravý včelí vosk, 2 - prímеси do 5%,

včelárskeho vedľajšieho produktu, kde sa na kvalitu a pravosť veľmi neprihliada. Žiaľ, tento pohľad platí aj pre vosk dodávaný na výrobu medzistien. Nakolko však včelí vosk tvorí kolísku nových generácii včiel, je na zamyslenie, ako zabezpečiť dohľad nad jeho kvalitou (Staroň, 2016). Preto sme možnosť bezplatnej analýzy poskytli aj Štátnej veterinárnej a potravinovej správe (ŠVPS) pre potreby overenia nimi odobratých vzoriek medzistien zo slovenského trhu. Táto ponuka trvala jeden rok. Z uvedených 382 analyzovaných vzoriek sa podieľali jednou vzorkou. Iste, metodika nie je akreditovaná, ale v podmienkach prvovýroby medzistien umožňuje rýchle a pomerne presné určenie kvality. Nie každý výrobca

Pod'akovanie:

Práca FTIR-ATR merania kvality včelieho vosku v podmienkach prvovýroby mohla byť realizovaná vďaka investícii firmy "D&B Včelárstvo, Drevárstvo" do zakúpenia zariadenia FTIR-ATR a projektu RPVV „Vitalita včelstiev a vplyv xenobiotík“. Za spoluprácu ďakujeme aj Štátnej veterinárnej a potravinovej správe a Regionálnej veterinárnej a potravinovej správe Nitra.

Použitá literatúra:

- Čavojský, V., Haragsim, O., Haragsimová, L., Kresák, M., Mačička, M. (1981). Včelárstvo.
- Kresák, M. (1963). Anatomia a fyziológia včely medonosnej.
- Spürgin, A. (2010). Bienenwachs: Gewinnung, Verarbeitung, Produkte. Ulmer. ISBN 978-38-0018-097-4 .
- Staroň, M. (2016). Včelie dielo – dôležitý orgán včelstva. In: Ekologie chovu včel. Pavel Mervart, Červený Kostelec 63-71, ISBN 978-80-7465-215-8.
- Staroňová, D. (2018). Hodnotenie rizika reziduí pesticídov vo včelom vosku. Bratislava: Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR, 2018. 44 s. ISBN 978-80-89738-14-4.
- Svečnjak, L., Baranovič, G., Vincekovič, M., Prđun, S., Bubalo, D., & Gajger, I. T. (2015). An approach for routine analytical detection of beeswax adulteration using FTIR-ATR spectroscopy. Journal of apicultural science, 59(2), 37-49.

Ako pridať matku do včelstva

Jaroslav Gasper

NPPC - Ústav včelárstva, Liptovský Hrádok

Je veľa možností a spôsobov pridávania matiek do včelstva, ale neexistuje 100 %-tne úspešná metóda. Metódy, pri ktorých sa úspešné pridanie matiek blíži ku 100 %, sú postavené na pridávaní odloženca s mladou matkou do produkčného včelstva a pridávanie matiek do zmetenca. Ale včelárov zaujíma pridávanie zakúpenej matky, napr. od registrovaného chovateľa matiek, pri ktorej je cca 5 ks včiel ako sprievod.



Obr.2: Odchytenie rozkladenej včelej matky pred jej zaslaním.
(Foto: Jaroslav Gasper, 2017)

Spôsob pri ktorom odoberieme z produkčného včelstva všetok otvorený plod aj s pôvodnou matkou (plodisko) a pridáme kúpenú matku v klietke je veľmi úspešný spôsob pridávania matiek do včelstva, ale je tam robota navyše s vytvorením odloženca. Ale tento spôsob pridávania matiek stojí za to. Ak máte dostatok rezervných odoberateľných dien (dno úľa) tak nie je čo riešiť. Včelstvá mám na troch nadstavkoch a materská mriežka ja na prvom nadstavku. Odoberiem prvý nadstavok, teda plodisko a položím ho mimo na nové dno. Dva vrchné nadstavky vrátim na pôvodné dno a hore na rámiky položím klietku s matkou tak ako prišla poštou. Klietka je uzavretá na pevno. Včely nemajú možnosť si vychovať novú matku, keďže všetok plod je mimo. O 3 – 5 dní prídem otvorím klietku a vypustím matku. Včely „plačú“ a tlačia sa na klietku, chcú sa dostať k matke. Už roky púšťam matku na ostro. Ak som matku púšťal cez CMC a včely si matku sami vyhrýzli, vždy časť matiek zmizla.

Postup pri pridávaní matky na ostro, po 4 dňoch väznenia: Včely sú veľmi rozrušené a pri vypúšťaní matky z klietky sú schopné od „celej radosti“ ju poškodiť alebo zabiť. Vytiahnem jeden rámik z úľa a položím si ho opatrne na

ležato na otvorený úľ alebo si ho opriem o vedľajší úľ. Najprv odstránim na klietke sediace včely, potom poriadne zmočím matku čistou vodou, ale poriadne, lebo matka vám môže po otvorení klietky uletieť. A mokrú matku aj so včelami, ktoré sú v klietke vypustím priamo na plást medzi včely. Keďže je matka mokrá, nemôže odletieť a po druhé ani včely sa na ňu nevrhajú, lebo im vadia kvapôčky vody, ktoré sa držia na chĺpkoch matky. Matka sa pohybuje pomedzi včely (nedovolím, aby sa mi stratila z dohľadu) a pozorujem správanie sa včiel ku matke. Ak by sa ku nej správali agresívne, mám prichystaný rozprašovač s vodou a matku by som strčil naspäť do klietky. Ale za tie roky čo používam túto metódu pridávania matiek sa to ešte nestalo, aby som matku musel vracat do klietky. Musel som dávať matku naspäť do klietky vtedy, keď som sa pokúšal matku vypustiť skôr ako po štyroch dňoch väznenia. Obetujem cca 1 minútu a po odsledovaní správania sa včiel ku matke, orosím všetky včely na plást s vodou aj matku + nastriekam vodu aj na včely, ktoré sú v uličke, z ktorého som vybral plást. Po tomto úkone vložím plást aj s matkou opatrne na miesto skadiaľ som ho vybral a úľ zatvorím.



Obr.2: Zasielacie klietky so včelími matkami s označením.
(Foto: Jaroslav Gasper, 2017)

Moje zásady pridávania matiek do včelstiev.

1. Z včelstva odstrániť všetok otvorený plod a pôvodnú matku.
2. Vložiť matku v klietke na pevno aj so sprievodnými včelami do včelstva. (literatúra káže sprievodné včely z klietky vypustiť)
3. Po troch a viac dňoch skontrolovať správanie včiel v úli a matku aj so sprievodom zmočiť vodou.
4. Pustiť matku aj so sprievodnými včelami priamo na plást a skontrolovať správanie sa včiel ku matke a k sprievodným včelám. Stačí najprv pustiť sprievodnú včelu od matky ku včelám v úli. Ak ju včely ignorujú a nenapádajú, je všetko



ako má byť.

5. Pokropiť vodou matku aj včely na pláste a v jej blízkom okolí. Olizovaním vody sa včely zamestnávajú a zároveň sa bude šíriť feromón matky po úli.

6. Pracovať so včelami veľmi opatrne, bez rukavíc, najlepšie bez dymu a nedať včelám možnosť vypustiť feromóny zvyšujúce obranný pud. Ak by boli včely

agresívne a napádali vás je riziko, že zabijú aj matku.

S vytvoreným odložencom so starou matkou môžete vytvoriť buď nové včelstvo – záložné alebo ho môžete spojiť s iným včelstvom alebo po určitom čase aj s pôvodným včelstvom.

Prajem úspešné pridávanie zakúpených matiek do produkčných včelstiev.



Prvý prípad fakultatívneho parazitizmu *Megaselia* spp. (Diptera: Phoridae) vo včelstve na Slovensku

Rastislav Sabo¹, Jaroslav Legáth¹, Martin Staroň², Lucia Sabová¹, Tomáš Majchrak¹

¹Univerzita veterinárnej medicíny a farmácie, Košice

²NPPC - Ústav včelárstva, Liptovský Hrádok

Abstrakt

Súčasný trend globálneho otepľovania klímy vedie k posunu biotopov živočíchov na sever. Podľa Slovenského hydrometeorologického ústavu, leto 2018 bolo na celom Slovensku mimoriadne horúce a dlhé. Toto bola pravdepodobne príčina zaznamenania výskytu *Megaselia* spp. (Diptera: Phoridae) v jednom včelstve na univerzitnej včelnici v Rozhanovciach (48 ° 46 '27.24 "S; 21 ° 22' 26.01" V; východné Slovensko). Prvým varovným signálom po otvorení úľa bol prítomný zápach. Pri bližšej kontrole boli pozorované malé parazitoidné larvy, ktoré vychádzali zo zaviečkovaného včelieho plodu. Ďalšie vyšetrenie odhalilo, že napadnutý včelí plod (larvy ako aj kukly) mal vyprázdnené telesné dutiny. Naopak, parazitácia nebola zistená u dospelých včiel. Naše vedomosti o čeľadi Diptera, ktorej niektoré druhy sú zodpovedné za parazitovanie (aj fakultatívne) u včely medonosnej (*Apis mellifera*), sú stále neúplné a je preto potrebné sa im v blízkej budúcnosti podrobnejšie venovať.

Úvod

Včela medonosná (*Apis mellifera* L.; Hymenoptera: Apidae) patrí k najdôležitejším opeľovačom poskytujúcim opeľovaniu činnosť v celosvetovom meradle. Pri tejto dôležitej úlohe je rozhodujúci ich dobrý zdravotný stav. Globálne otepľovanie má vplyv na výskyt patogénov včiel, ktorých interakcie so včelou ako hostiteľským druhom neboli doposiaľ pozorované (Le Conte et al. 2008). Migrácia nových patogénov na sever vedie k ich stretom s novými hostiteľmi. Je preto veľmi dôležité, aby sme pochopili

súčasným interakciám patogénov a včely v južných regiónoch Európy, kde je poddruh *A. mellifera* adaptovaný na horúce podnebie (Menail et al. 2016). Vedomosti o čeľadi Diptera parazitujúcej na včelách sú pre vedcov stále výzvou; napr. zistená prítomnosť parazitického druhu *Apocephalus borealis* (Diptera: Phoridae) u včely medonosnej sa považuje za potenciálnu nepriamu príčinu kolapsu včelstiev (Brown and Feener 1993). *Megaselia* spp. (čeľaď Phoridae (Diptera)) je rodina malých mušiek o veľkosti 1–6 mm, ktoré pripomínajú malé ovocné mušky. Dajú sa rozpoznať podľa ich únikového návyku rýchlo unikať po povrchu skôr než aby odleteli (Schmitz 1981). Čeľaď Phoridae (Diptera) má veľmi heterogénne požiadavky na potravu počas larválneho vývoja a vysoko prispôsobiteľné stravovacie návyky (Brown 1996).

V tomto príspevku predstavujeme *Megaselia* spp. ako legitímneho fakultatívneho parazitoida včely medonosnej na Slovensku.

Materiál a metódy

Štvrtého júna 2018 boli na včelnici v Rozhanovciach založené štyri odložence, každý pozostávajúci zo šiestich 3/4 Langstrothových rámkov (jedna medzistienka, dva plodové a tri zásobné rámy). Každý odloženec bol zostavený o približne rovnakej sile s voľným prístupom k prírodnej znáške. Pravidelnou týždennou kontrolou 10. júla 2018 bolo zistené jedno podozrivé včelstvo. Po otvorení úľa bol ako prvý varovný signál detegovaný typický zápach po starých hubách (napr. dubáky). Sila podozrivého včelstva bola porovnateľná s ďalšími tromi včelstvami pripravenými na tom istom mieste a v rovnakom čase, ale bližšia kontrola ukázala, že podozrivé včelstvo sa presunulo z prednej strany rámkov viac dozadu (obr. 1) a zaviečkovaný plod zostal mimo akejkolvek starostlivosti včiel. Pri bližšom skúmaní boli v zaviečkovanom včelom plode zistené viditeľne veľké počty malých belavých lariev (obr. 2). Niektoré zaviečkované bunky boli perforované (obr. 3), pričom veľké počty lariev vyliezali z niektorých buniek (obr. 4). Bunky nového plodového telesa boli plne zakladené včelími





vajíčkami (Obr. 5), čo dokazuje, že odloženec opustil predchádzajúce miesto plné lariev parazitoidov a pokúsil sa založiť si nové plodové teleso na tých istých rámkoch.

V mŕtvych a ani v živých dospelých včelách neboli pitvou vykonanou na mieste zistené žiadne podozrivé larvy. Po stereomikroskopickom vyšetrení lariev v laboratóriu, dve vzorky podozrivého plodu boli vložené do plastovej fľaše a tá bola udržiavaná pri teplote 24 ± 2 °C a vlhkosti 60% (obr. 6). Za 2–3 dni po vložení kúskov podozrivého plodového plástu do fľaše, sa larvy zakuklili a neskôr, po ďalších 7 dňoch, sa vyliahli ako dospelé jedince. Na začiatku boli kukly belavé a žltohnedé, pričom na konci ich štádia kukly zmenili svoju farbu na tmavohnedú.

Výsledky a diskusia

Vyšetrením vypitvaných včelích lariev a kukiel pod laboratórnou stereo lupou sme zistili, že sa parazitoidné larvy úplne vyvinuli vo včelích larvách / kukkách v telesných dutinách hostiteľa konzumáciou ich vnútorných orgánov. Kontrola zvyškov parazitovaných včelích lariev a kukiel odhalila úplné zničenie štruktúr telesných dutín. V prípade kukiel, hrudník a brucho boli úplne vyprázdnené a prasknuté.

Na základe vyšetrenia vyliahnutých dospelých jedincov parazita pod stereoskopickou svetelnou lupou bol tento hmyz identifikovaný ako *Megaselia* spp. (Insecta: Diptera: Phoridae). Na systémové stanovenie bol použitý najnovší kľúč k detekcii Európskych rodov (Disney 1998) a aktualizovaný sprievodca identifikácie každého rodu od rovnakého autora (Disney 2003). Z dôvodu zložitej taxonómie rodu *Megaselia* spp. (zoznam druhov *Megaselia* je ku dnešnému dňu iba predbežný), presná identifikácia druhu nebola možná, pretože taxonómia tohto obrovského rodu pozostáva po celom svete z viac ako 1400 druhov a je stále nedostatočne známy (Disney 2003; Koch et al. 2013). Druhovú bohatosť fauny čeľade Phoridae je dobre známa v Českej republike, ale nie tak dobre na Slovensku (osobná komunikácia s RNDr. Mocek / entomológ).

Podrobné klinické príznaky napadnutia *Megaselia rufipes* boli zdokumentované u laboratórne chovaného druhu švábov (Hemiptera) (Costa et al. 2007) a u iného hmyzu, ako sú mušky (Diptera: Calliphoridae) (Batista de Silva 2012) a nočné motýle (McCabe 1998). Napadnutie *M. rufipes* sa začína ukladaním vajíčok na bruchu dospeljej včely s následným embryonálnym vývinom. Larvy prvého instaru prenikajú hneď po vyliahnutí cez intersegmentálnu membránu do brušnej dutiny. Pred zakuklením larvy opúšťajú svojho hostiteľa a hľadajú si vhodné miesto na zakuklenie. Zatiaľ čo je parazitoidové správanie jednotlivých druhov rodu *Megaselia* popisované bežne, sú niektoré

druhy rodu *Megaselia* včelárom známe skôr ako kleptoparaziti, ktorí sú závislí od uskladneného peľu alebo od organických zvyškov nájdených na dne úľa (Disney 2008). Najbežnejšia je *Megaselia scalaris*, ktorá bola v poslednom desaťročí zdokumentovaná ako detritický a komenzálny živočích vo včelstvách v Španielsku (Fernández et al. 2010) na juhu Talianska (Ricchiuti et al. 2016) a v Kamerune (Cham et al. 2018).

Prítomnosť *Megaselia rufipes* a *Megaselia praeacuta* (obaja Diptera: Phoridae) boli vo vzorkách uhynutých včelstiev zaznamenané v priebehu roku 2017 aj v republike Severného Macedónska (Kiprijanovska et al. 2018). Je tiež možné, že *M. rufipes* môže byť fakultatívnym parazitoidom *A. mellifera* u včiel infikovaných vírusom deformovaných krídel (Dutto and Ferrazzi 2014). Podobný vzťah bol pozorovaný aj medzi *Megaselia scalaris* u laboratórných švábov v laboratóriu ako aj v teréne (Robinson 2005). Široká škála možných hostiteľov robí z týchto mušiek značné nebezpečenstvo aj pre divo žijúce opeľovače (Core et al. 2012); pre phoridy sú atraktívne aj zranené mravce (Brown and Feener 1993; Silveira-Costa and Moutinho 1996). Výskyt lariev *Apocephalus borealis* v uhynutých včelách je spájaný s CCD, avšak uvádza sa, že táto parazitoidná muška napáda aj čmeliaky a osy (Core et al. 2012). Dospelá mucha nakladie vajíčka na brucho včely, vyliahne sa z neho larva napádajúca včelu; postihnuté včely opúšťajú v noci svoj úl a vonku hynú. Náš prípad ukázal, že pre včelu medonosnú *A. mellifera* možno *Megaselia* spp. (Insecta: Diptera: Phoridae) považovať za fakultatívneho parazitoida. A to aj napriek tomu, že sa v tomto prípade jedná o prvý zdokumentovaný výskyt v strednej Európe. Detekcia tohto živočíšneho druhu v tejto zemepisnej šírke otvára do budúcnosti nové scenáre vplyvu Phoridae na zdravie včelstiev.

Záver:

V tomto príspevku sme predstavili *Megaselia* spp. (Insecta: Diptera: Phoridae) ako legitímny agens fakultatívneho parazitoidizmu, zaznamenaný po prvýkrát vo včelstve v strednej Európe na Slovensku. Keďže ide o prvú správu o výskyte u včiel, situáciu je potrebné monitorovať kvôli možnému nepriaznivému negatívne dopadu *Megaselia* spp. na vitalitu včelstiev v budúcnosti.

Pod'akovanie:

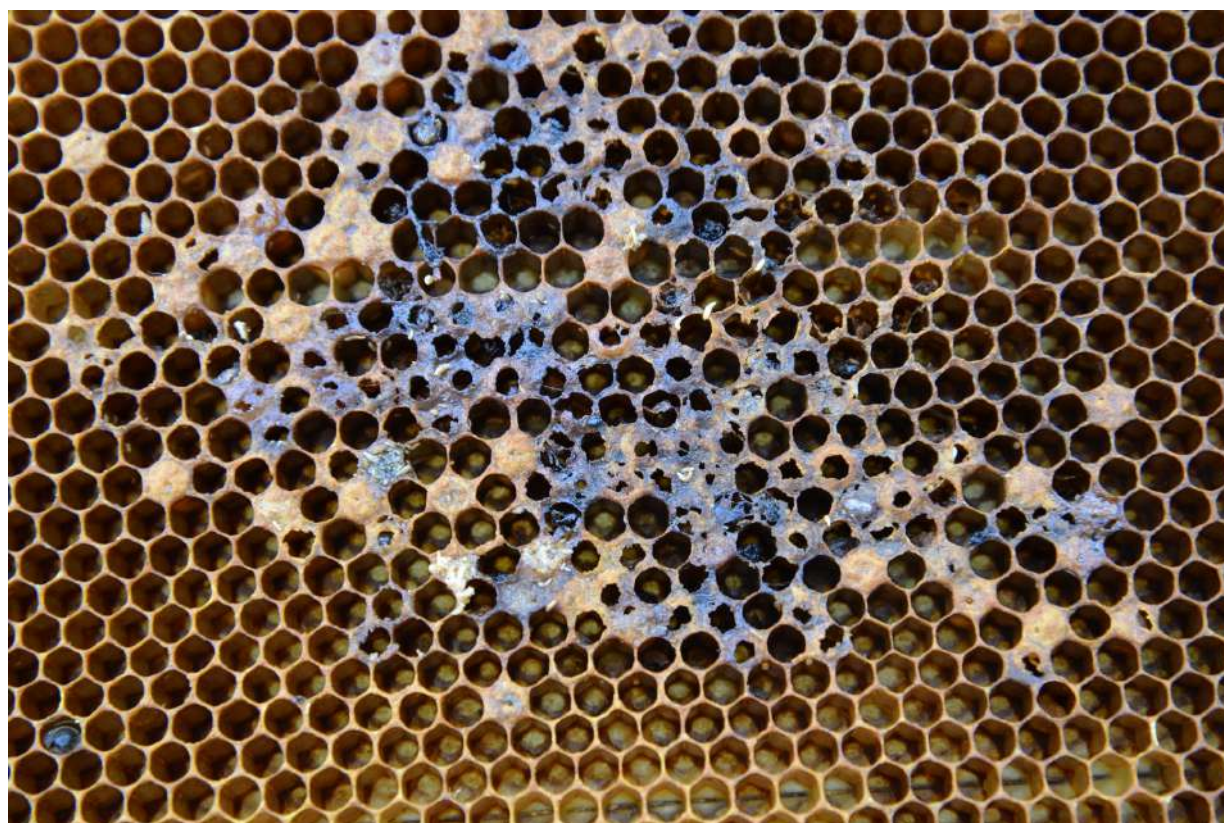
Ďakujeme entomológovi RNDr. Bohuslavovi Močekovi (Muzeum východních Čech v Hradci Králové), ktorý sa špecializuje na Diptera-Phoridae, Odonata za prínos pri identifikácii hmyzu. Finančné prostriedky poskytlo Národné referenčné laboratórium pre pesticídy Univerzity veterinárskeho lekárstva a Farmácie v Košiciach, Slovensko.



Obr. 1: Podozrivý plod
na plodovom rámičku.
(foto: R. Sabo, 2018)

Obr. 2: Malé larvy
pozorované
na zaviečkovanom plode.
(foto: R. Sabo, 2018)





Obr. 3: Výrazné perforácie na viečkach zaviečkovaného plodu. (foto: R. Sabo, 2018)

Obr. 4: Larvy vyliezajúce spod viečka. (foto: R. Sabo, 2018)





Obr. 5: Včelie vajíčka
nakladené za oblasťou
napadnutou larvami
parazitoida.
(foto: R. Sabo, 2018)

Obr. 6: Dospelce po
dokončení premeny.
(foto: R. Sabo, 2018)





Obr. 7: Detail dospelého jedinca.
(foto: R. Sabo, 2018)

Preklad z originálu:

Sabo, R., Legáth, J., Staroň, M., & Sabová, L. (2020). The First Record of Facultative Parasitism of *Megaselia* Spp. (Diptera: Phoridae) in a Honeybee Colony in Slovakia. *Folia Veterinaria*, 64(4), 44-48. Materiál je doplnený o rozsiahlejšiu fotodokumentáciu.

Použitá literatúra:

Batista-da-Silva, J. A., 2012: Phoretic association and facultative parasitoidism between *Megaselia scalaris* and blowflies, under natural conditions. *OnLine J. Biol. Sci.*, 12, 34–37. DOI: 10.3844/ojbsci.2012.34.37.

Brown, B. V., 1996: Review of “scuttle flies: The Phoridae”. *Proc. Entomol. Soc., Washington*, 98, 166–167.

Brown, B. V., Feener, D. H. Jr., 1993: Life history and immature stages of *Rhyncophoromyia maculinea*, an ant-parasitizing phorid fly (Diptera: Phoridae) from Peru. *J. Nat. History*, 27, 429–434.

Cham, D., Fombong, A., Ndegwa, P., Raina, S., 2018: *Megaselia scalaris* (Diptera: Phoridae), an opportunist parasitoid of honey bees in Cameroon. *African Entomol.*, 26, 1, 254–258. DOI: 10.4001/003.026.0254.

Core, A., Runckel, C., Ivers, J., Quock, C., Siapno, T., Denault, S., et al., 2012: A new threat to honey bees, the parasitic phorid fly *Apocephalus borealis*. *PLOS ONE*, 7, e29639. DOI: 10.1371/journal.pone.0029639.

Costa, J., Almeida, C. E., Esperança, G. M., Morales, N., Dos, S., Mallet, J. R., et al., 2007: First record of *Megaselia scalaris* (Loew) (Diptera: Phoridae) infesting laboratory colonies of *Triatoma brasiliensis* Neiva (Hemiptera: Reduviidae). *Neotrop. Entomol.*, 36, 6, 987–989. DOI: 10.1590/S1519-566 X2007000600026.

Disney, R. H. L., 1998: Family Phoridae. In Papp, L., Darvas, B. (Eds.): *Contributions to a Manual of Palaearctic Diptera*. Vol. 3. Higher Brachycera. Budapest, Science Herald, 51–79.

Disney, R. H. L., 2003: Revisionary notes on European Phoridae (Diptera). *Bonner Zoologisches Beiträge*, 50, 293–304.

Disney, R. H. L., 2008: Natural history of the scuttle fly, *Megaselia scalaris*. *Annu. Rev. Entomol.*, 53, 39–60. DOI: 10.1146/annurev.ento.53.103106.093415.

Dutto, M., Ferrazzi, P., 2014: *Megaselia rufipes* (Diptera: Phoridae): a new cause of facultative parasitoidism in *Apis mellifera*. *J. Apic. Res.*, 53, 1, 141–145. DOI: 10.3896/IBRA.1.53.1.15.

Fernández, G. P., Alvarez, S. C., Moraga, Q. E., 2010: Primeracita de *Megaselia scalaris* (Loew, 1866), (Diptera: Phoridae) en *Apis mellifera iberiensis*. *ReviewIbero-Latinoam. Parasitology*, 69, 72–76.

Kiprijanovska, H., Lazarevska, S., Golubovski, M., Uzunov, U., 2018: First report on the presence of *Megaselia rufipes* (Meigen, 1804) and *Megaselia praeacuta* (Schmitz, 1919) in honey bee colonies in the Republic of Macedonia. *J. Apic. Res.*, 58, 1, 114–116. DOI: 10.1080/00218839.2018.1501863.

Koch, N. M., Fontanarrosa, P., Padro, J., Soto, I. M., 2013: First record of *Megaselia scalaris* (Loew) (Diptera: Phoridae) infesting laboratory stocks of mantids (Parastagmatoptera tessellate, Saussure). *Arthropods*, 2, 1–6.

Le Conte, Y., Navajas, M., 2008: Climate change: impact on honey bee populations and diseases. *Rev. Sci. Tech.*, 27, 499–510.

McCabe, T. L., 1998: Dipterous parasitoids from adults of moths (Lepidoptera). *Entomol. News*, 109, 325–328.

Menail, A. H., Piot, N., Meeus, I., Smaghe, G., Loucif- Ayad, W., 2016: Large pathogen screening reveals first report of *Megaselia scalaris* (Diptera: Phoridae) parasitizing *Apis mellifera intermissa* (Hymenoptera: Apidae). *J. Inverteb. Pathol.*, 137, 33–37. DOI: 10.1016/j.jip.2016.04.007.

Ricchiuti, L., Miranda, M., Venti, R., Bosi, F., Marino, L., Mutinelli, F., 2016: Infestation of *Apis mellifera* colonies by *Megaselia scalaris* (Loew, 1866) in Abruzzo and Molise regions, Central-Southern Italy. *J. Apic. Res.*, 55, 187–192. DOI: 10.1080/00218839.2016.1196017.

Robinson, W. H., 2005: *Handbook of Urban Insects and Arachnids*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 490 pp.

Silveira-Costa, A. J., Moutinho, P. R. S., 1996: Attracting parasitic phorid flies (Diptera: Phoridae) to injured workers of the giant ant *Dinoponera gigantea* (Hymenoptera: Formicidae). *Entomol. News*, 107, 93–98.

Schmitz, H., 1981: Phoridae. In Lindner, E.: *Die Fliegen der Paläarktischen Region*. Band IV/7, Part 1, Pernerly Publ., 672 pp.