

njeni zgodovini, saj so tega dne odprli v občini Rača pri Kragujevcu velik moderen obrat za prevzem in prodajo njihovega medu z letno kapaciteto 3000 ton. Ime obrata, ki ima 1415 m² površine, je Naš med, to pa je hkrati tudi blagovna znamka za med, ki se bo prodajal pod tem imenom doma in v tujini. Izgradnja objekta skupaj z opremo za sprejem in pakiranje medu je do zdaj stala okoli 1.500.000 evrov, vendar bo za popolno dokončanje celotnega projekta potrebnih še 350.000 evrov. Denar je iz lastnih rezerv prispevala Zveza čebelarških organizacij Srbije, preostala sredstva pa izvirajo iz donacij Vlade Republike Srbije in Občine Rača, donacij posameznih čebelarjev in raznih kreditov. Predsednica vlade Srbije, ga. Ana Brnabić, je ob slovesnem odprtju in ob navzočnosti še nekaterih ministrov ter vodstva Zveze čebelarških organizacij Srbije v svojem nagovoru poudarila, da bo projekt Naš med zgled tudi za druge



Foto: Arhiv SPOS



Foto: Arhiv SPOS

kmetijske panoge in obenem kazalnik, kaj se da narediti z voljo in trdim delom, srbskim čebelarjem pa bo omogočil prodajo pridelkov po najvišjih možnih cenah ter brez posrednikov.

Prevod in priredba Franc Šivic

Vir: Živadinović, R. (2020): Svečano otvoren pogon SPOS-a »Naš med« doo. *Srpski pčelar*, št. 7, julij, str. 390.

Nova spoznanja iz življenja varoj in o njihovem zajedanju na čebelah II. del

Prevedel in priredil dr. Janez Šimenc

ČD Dolsko

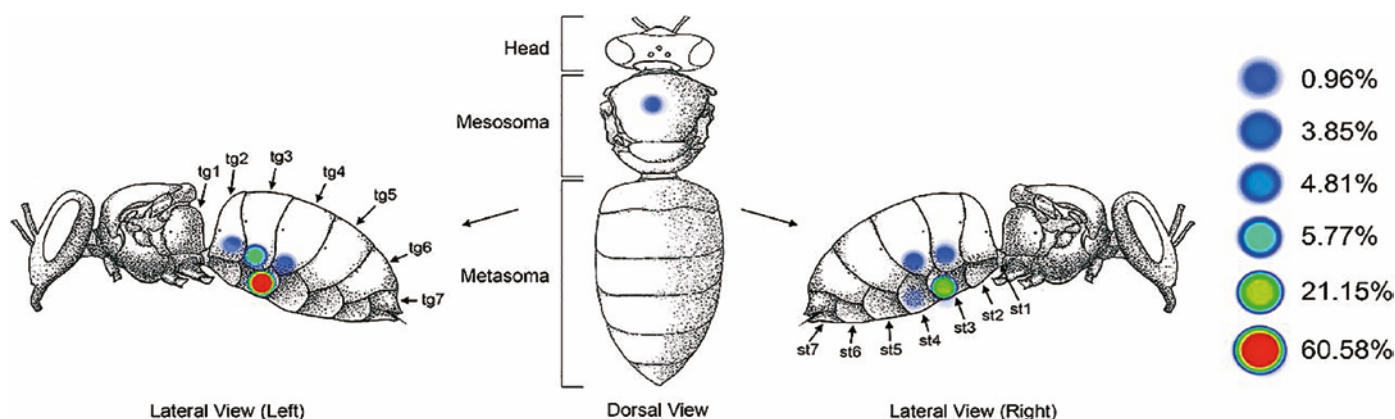
janezsimec@protonmail.com

Zanimive so ugotovitve Ramseyja in sodelavcev iz ZDA, ki jih bom v nadaljevanju predstavil natančneje. Pri proučevanju prehranjevanja varoje jih je najprej zanimalo, kje točno na čebeli je varoja.

Kje na čebeli zajedajo varoja

V zalegi se varoja prisesa naključno na ličinko, verjetno zaradi enakomerne razporeditve tkiva

maščobnega telesa okoli hemocela. V foretični fazi pa so predvideli, da varoja ni razporejena naključno, ampak obstaja lokacijska preferenca in varoje najdemo na območjih, ki sovpadajo z lokacijo tkiva maščobnega telesa, torej predvsem na zadku čebele. Dejansko, kot prikazuje Slika 2, je na odraslih čebelah velika večina (95,2 %) varoj bila na trebušni strani zadka (metasoma) čebel, skrita pod prekrivajočimi se hitinskimi ploščicami. Največ, kar 88,5 %, jih je bilo na tretjem segmentu, predvsem na levi trebušni strani. Zakaj ravno tam, ni povsem jasno, je pa ta segment največji in domnevno omogoča dobro zakrivanje varoje, je veliko tkiva maščobnega telesa pod kutikulo, morda so tudi biokemične razlike v tkivu maščobnega telesa, ki jih



Slika 2: Porazdelitev varoj v odstotkih na odrasli čebeli, pogled z boka levo, pogled na hrbtno stran in pogled z desnega boka. Barvna skala na desni kaže odstotek čebel na posamezni lokaciji. Največji odstotek varoj je na tretjem segmentu (tg3 in st3), na trebušni strani zadka (metasoma) (Ramsey s sod., 2019).

preferira varoja. Na oprsju (mesosoma) so zaznali le slabih 5 % varoj (Slika 2). To so tiste varoje, ki jih običajno vidimo na čebeli ob pregledu družin. Te varoje so v pravi foretični fazi, saj sedijo na čebeli, senzorne nožice so dvignjene v zrak in se ne prehranjujejo, temveč čakajo na prehod bodisi v zalego bodisi na drugo čebelo. V nasprotju z varojami, pritrjenimi na zadku čebele, se hitro premaknejo ob stiku. Na glavi čebel varoj niso opazili.

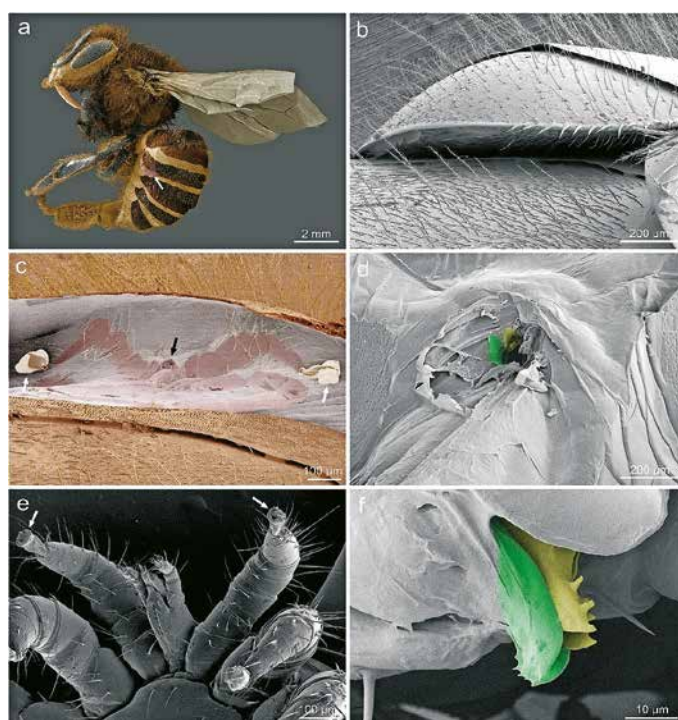
Mikroskopski pregled mest na čebeli, kjer se nahaja varoja

V nadaljevanju so želeli preveriti, ali so mesta pod hitinskimi ploščicami na tretjem segmentu zadka čebele res mesta, kjer se varoja aktivno prehranjuje. V ta namen so pregledali območja membran, ki povezujejo posamezne segmente zadka. Posnetki, narejeni s presevnim elektronskim mikroskopom, ki omogoča visoko ločljivost, to tudi pokažejo. Varoje so bile odstranjene iz membrane pod hitinsko ploščico tretjega segmenta zadka, kjer je vidna vbodna rana ter ob njej odtrgani ostanki prstov varoje, ki jo pričvrstijo na membrano (Slika 3).

Hkrati so histološko pregledali tanke rezine tkiva maščobnega telesa čebele pod membrano segmenta. Če je bila na membrani varoja, je bila struktura tkiva na mestu rane, kjer je bil nameščen ustni aparat varoje, poškodovana z močnim pomanjšanjem števila celic. Poleg poškodb je bilo tkivo tudi okuženo, saj so identificirali različne vrste bakterij v rani. Verjetno okužba z različnimi mikroorganizmi predstavlja pomemben vzrok za povečano umiranje čebel.

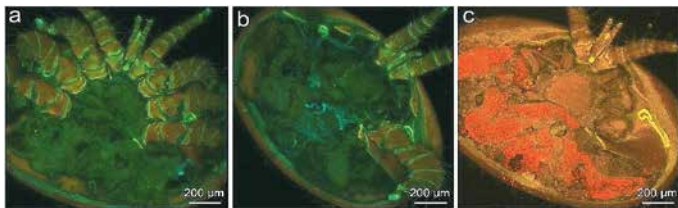
Poskus z obarvanjem tarčnega tkiva

V nadaljevanju so Ramsey in sodelavci želeli potrditi zgornje ugotovitve. Izvedli so poskus z diferencialnim



Slika 3: Posnetki, narejeni z visokoločljivostnim presejalnim elektronskim mikroskopom, poškodovane membrane na tretjem segmentu zadka čebele, iz katerega je bila odstranjena varoja. a) Puščica prikazuje mesto na čebeli, kjer je bila varoja odstranjena. b) Povečan posnetek mesta, vidna hitinska ploščica, ki sicer zakriva varoja. c) Lepo vidna vbodna rana (črna puščica) in odtrgani ostanki prstov varoje (beli puščici). d) Povečana slika vbodne rane in zeleno-rumeno obarvan ustni aparat varoje. e) Poškodovani prsti varoje po odstranitvi iz membrane (beli puščici). f) Povečan in obarvan ustni aparat varoje v membrani (Ramsey s sod., 2019).

barvanjem obeh tarčnih tkiv, hemolimfe in maščobnega telesa čebele, za prehranjevanje varoje. Varoja, ki se hrani z obarvanim tkivom, bi se posledično morala sama obarvati glede na uporabljeno fluorescentno biološko barvilo. Kot označevalec hemolimfe so uporabili polarno, vodotopno barvilo uranin, ki fluorescira zeleno. Za označevanje maščobnega telesa pa so uporabili nilsko rdeče barvilo, ki je nepolarno in se dobro veže na maščobe, predvsem trigliceride, ki jih je obilo v maščobnem telesu. Nilsko rdeče fluorescira seveda rdeče. Posamezno barvilo so dodali sladkorni



Slika 4: Varoje so se prehranjevale na čebelah, ki so imele v sladkorni raztopini dodano fluorescentno biološko barvilo. a) Šibka zelena fluorescenca – varoja se je prehranjevala na čebelah, ki so imele dodan uranin kot označevalec hemolimfe. Intenziteta fluorescence se ne razlikuje od kontrolne skupine varoj b), ki so se prehranjevale na čebelah, ki v sladkorni raztopini niso imele dodanega fluorescentnega barvila. c) Močna rdeča fluorescenca – varoja se je prehranjevala na čebelah, ki so imele v sladkorni raztopini dodano nilsko rdeče barvilo, kot označevalec tkiva maščobnega telesa (Ramsey s sod., 2019).

raztopini, s katero so hranili čebele, nato pa so opazovali odstranjene varoje in izmerili intenziteto fluorescence s konfokalnim fluorescentnim mikroskopom. Kot je prikazano na Sliki 4, so močno fluorescirale varoje iz čebel, ki so zaužile nilsko rdeče, medtem ko se fluorescentni signal varoj, ki so zajedale na čebelah, ki so zaužile uranin, ni razlikoval od kontrolne skupine čebel, ki ni zaužila nobenega barvila. Ti rezultati dodatno potrjujejo, da se varoja prehranjuje s tkivom maščobnega telesa in ne hemolimfo.

Poskus z laboratorijskim gojenjem varoje

V tretji seriji poskusov pa so Ramsey in sodelavci želeli ohraniti in tudi razmnoževati varojo na umetnem gojišču v laboratoriju. Namen teh poskusov je bil ustvariti razmere, podobne tistim v razmnoževalni fazi, ko se varoja prehranjuje na zalegi in tudi razmnožuje. Zanimalo jih je, ali je za preživetje in moč varoje v razmnoževalni fazi tudi potrebno prehranjevanje s tkivom maščobnega telesa čebele. Pripravili so umetna gojišča, ki so vsebovala mešanico hemolimfe in tkiva maščobnega telesa čebele v različnih razmerjih. Medij za gojitev varoj so pripravili s filtracijo na parafilmu. Delež posameznega tkiva v mešanici se je spreminjal, tako so bila razmerja: četrtnina tkiva maščobnega telesa in tri četrtine hemolimfe, polovica maščobnega telesa in polovica hemolimfe, tri četrtine maščobnega telesa in četrtnina hemolimfe ter gojišča samo s hemolimfo ali samo tkivom maščobnega telesa. Kontrolna gojišča niso vsebovala nobenega tkiva.

Varoje, ki so jih vstavili na gojišča, so vzeli neposredno iz čebelje zalege, da bi ohranili čim večji potencial za zaleganje jajčec. Naslednjih sedem dni so opazovali preživetje in obseg zaleganja jajčec. Varoje, ki so se hranile samo s hemolimfo, so v povprečju preživele manj kot dva dni in le okoli 5 % jih je zalegalo jajčeca, preživetje in obseg zaleganja jajčec se nista značilno razlikovala od kontrolnih varoj, ki niso imele na voljo tkiva čebel za prehrano. Ko se je delež tkiva maščobnega

telesa v gojišču povečeval, sta se premo sorazmerno povečevala tudi čas preživetja in obseg zaleganja jajčec varoj. Tako so varoje na gojišču, ki je vsebovalo samo tkivo maščobnega telesa, v povprečju preživele 3,5 dneva in 40 % varoj je zalegalo jajčeca. Majhen delež varoj je preživel celo sedem dni. Za primerjavo, različne študije so pokazale, da v živo, tj. v čebelji zalegi, 40 % do 80 % varoj izlega jajčeca. Te ugotovitve potrjujejo predpostavko, da varoja za razmnoževanje ravno tako potrebuje hranjenje na tkivu maščobnega telesa čebele. Omeniti velja, da za zdaj ni standardnih protokolov in umetnih gojišč, ki bi omogočali gojenje in preučevanje varoj v laboratoriju. Velika težava pri umetnem gojenju varoje je tudi visoka kontaminacija gojišč s plesnijo in posledično izguba pršic. Vsekakor pa razvoj gojišč in protokolov za umetno vzdrževanje varoj ostaja pomemben raziskovalni izziv.

Za zaključek

Za preživetje in razvoj varoje je nujno hranjenje s tkivom maščobnega telesa čebele in ne hemolimfo, kot je veljalo do sedaj. Ker je predvsem za uspešno prezimovanje in spomladanski razvoj čebel potrebno zdravo tkivo maščobnega telesa, so v čebelarstvih potrebni ukrepi za zatiranje varoj pred pojavom zimskih čebel. Poletno zatiranje varoj je nujno, saj močno zniža obremenitev družine z varojami in omogoči, da je pozimi dovolj zdravih čebel v panju. ●

Viri:

- Annosciaolo, F., Del Piccolo, F., Nazzi, F. (2012): How does the mite *Varroa destructor* kill the honeybee *Apis mellifera*? Alteration of cuticular hydrocarbons and water loss in infested honeybees. *Journal of Insect Physiology*, 58 (12): 1548–1555.
- Arrese, E. L. in Soulages, J. L. (2010): Insect fat body: energy, metabolism, and regulation. *Annual Review of Entomology*, 55: 207–225.
- Evans, J. D., Schwarz, R. S. (2011): Bees brought to their knees: microbes affecting honey bee health. *Trends in Microbiology*, 19 (12): 614–620.
- McAfee, A., Chan, Q. W. T., Evans, J., Foster, L. J. (2017): A *Varroa destructor* protein atlas reveals molecular underpinnings of developmental transitions and sexual differentiation. *Molecular and Cellular Proteomics*, 16 (12): 2125–2137.
- Moritz, R. F. A., Härtel, S., Neumann, P. (2005): Global invasion of the western honeybee (*Apis mellifera*) and the consequences for biodiversity. *Ecoscience* 12 (3): 289–301.
- Ramsey, S. D., Ochoa, R., Bauchan, G., Gulbranson, C., Mowery, J. D., Cohen, A. et al. (2019): *Varroa destructor* feeds primarily on honey bee fat body tissue and not hemolymph. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 116 (5): 1792–1801.
- Rosenkranz, P., Aumaier, P., Ziegelmann, B. (2010): Biology and control of *Varroa destructor*. *Journal of Invertebrate Pathology*, 103 (2010): S96–S119.
- Smirnov, A. (1978): Research results obtained in USSR concerning aetiology, pathogenesis, epizootiology, diagnosis and control of *Varroa* disease in bees. *Apiacta*, 13: 149–162.