

Odziv čebelje zalege na akaricide

Maja Smodiš Škerl* in Mitja Nakrst**

V čebelji družini se odmiranje pojavlja postopno. Poznamo več dejavnikov, ki povzročajo propadanje družin: različni povzročitelji bolezni (*Varroa destructor*, *Nosema* sp., virusi itn.), vnos kemičnih sredstev neposredno v družino in interakcije s pesticidi iz okolja, ki jih pašne čebele s hrano занesejo v gnezdo. Pri večji, pogosto nenadni zastrupitvi, mrtvice ležijo pred panjem, na žrelu in tudi v notranjosti panja. Lahko se plazijo po travi in tleh, nato kmalu obležijo na hrbtu z iztegnjenimi rilčki. Prizadeta družina si dalj časa ne opomore, dotok hrane je okrnjen zaradi zmanjšanega števila pašnih čebel. Znaka postopne slabitve družine sta zmanjševanje števila delavk in krajša življenjska doba, pri čemer predvidevamo, da se ves proces začčenja že v obdobju razvoja zalege.

V inkubatorju smo ličinke vzrejali pri stalni temperaturi in relativni vlažnosti (34 °C; 96 %), pozneje, v razvojnem obdobju bube, pa pri nekoliko nižji relativni vlažnosti (80 %). Aktivno snov kumafos smo z raztapljanjem v matični mleček pridobili iz pripravka perizin, amitraz pa iz trakov pripravka apivar. Oba komercialna pripravka sta v čebelarstvu namenjena za zatiranje varoj. Ličinkam smo pripravljeno mešanico dodajali šest dni v različnih odmerkih (tabela 1).

Ugotovitve

Med vzrejo ličink smo na 24 ur na dan spremljali njihovo odmiranje, preživele pa smo sedmi dan stehali. Ličinke, ki niso bile hranjene z omenjeno mešanico, so povprečno tehtale 15,49±1,55 mg. V

Tabela 1: Odmerki in količine kumafosa ter amitraza, ki jih je posamezna ličinka med poskusom prejela s hrano.

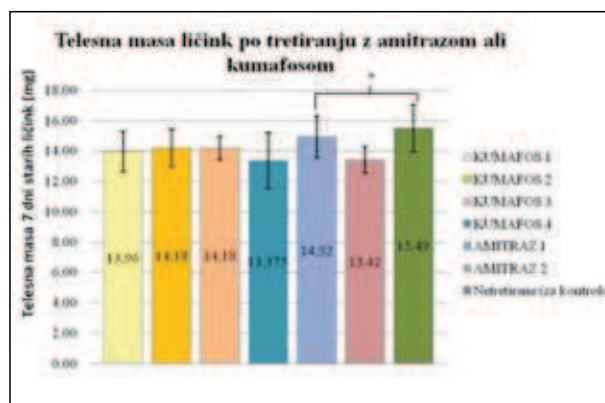
Aktivna snov	Kumafos 1	Kumafos 2	Kumafos 3	Kumafos 4	Amitraz 1	Amitraz 2
Količina (µg)	2,46	3,69	4,92	6,15	38,82	50,66

Na Kmetijskem inštitutu Slovenije smo kot prvi v Sloveniji začeli izvajati metodo vzreje čebelje zalege v inkubatorju. Uvedli smo postopek presajanja ličink, hranjenja in vzreje zalege v nadzorovanih razmerah (znani sta temperatura in relativna vlažnost). V okviru uredbe smo leta 2010 izvedli nalogo z naslovom *Ugotavljanje vpliva akaricidov kumafos in amitraz na razvoj in smrtnost čebelje zalege*. V enem izmed poskusov smo obravnavali način in obseg odziva čebelje zalege na zunanje dražljaje (npr. na akaricide). Izsledke smo povezali s problematiko odmiranja in slabega razvoja čebeljih družin.

Materiali in metode

V raziskavi smo uporabili mlade ličinke, ki smo jih pridobili iz zaleženih satov poskusne čebelje družine. Ličinke smo v laboratoriju presadili v vzrejne lončke, ki smo jih namestili v mikrotitrsko ploščo. Ličinke smo hranili s pripravljeno mešanico matičnega mlečka in vodne raztopine z dodano D-fruktozo, D-glukozo in ekstraktom kvasa (metoda po Vandenbergu in Shimanukiju, 1987) v ustre-

skupini, v kateri smo posameznim ličinkam dodajali amitraz (Amitraz 1), je bila njihova povprečna telesna masa 14,92±1,36 mg (n=42). Ličinke, ki smo jim dodajali večji odmerek amitraza (Amitraz 2), so povprečno tehtale 13,42±0,86 mg (n=35). V obeh skupinah so imele ličinke, ki niso bile hranjene z omenjeno raztopino, večjo skupno povprečno maso (graf 1 in tabela 2).



Graf 1: Povprečna telesna masa 7 dni starih ličink, ki so prejemale različne koncentracije kumafosa ali amitraza. Zvezdice prikazujejo statistično značilne razlike po testu Scheffe (* $p < 0,05$).

* dr., Kmetijski inštitut Slovenije

** dipl. inž. zoot., Kmetijski inštitut Slovenije

Tabela 2: Odmiranje med hranjenjem in povprečna telesna masa preživelih 7 dni starih ličink

Aktivna snov	Odmerek aktivne snovi v hrani ($\mu\text{g}/\text{ličinko}$)	Število odmrlih ličink po presajanju (n=96)						Smrtnost (%)	Povprečna telesna masa 7 dni starih ličink (mg)
		1. dan	2. dan	3. dan	4. dan	5. dan	7. dan		
Amitraz 1	38,82	0	0	0	0	0	6	6,25	14,92 \pm 1,36
Amitraz 2	50,66	2	1	0	0	0	10	13,54	13,42 \pm 0,86
Kumafos 1	2,46	2	1	0	0	1	0	4,16	13,95 \pm 1,32
Kumafos 2	3,69	0	3	4	1	2	5	15,62	14,27 \pm 0,92
Kumafos 3	4,92	0	15	3	3	2	4	28,12	14,18 \pm 0,77
Kumafos 4	6,15	0	11	10	6	5	10	43,75	13,37 \pm 1,84
Netretirane	/	0	1	0	2	2	8	13,54	15,49 \pm 1,54

Med poskusom smo testirali štiri različne odmerke aktivne snovi kumafos (tabela 1). Ugotovili smo statistično značilno manjšo telesno maso testiranih ličink (Kumafos 1, 2, 3 in 4) v primerjavi z netestiranimi (graf 1). Z dnevnim spremljanjem odmrtega ličink smo ugotovili, da se ličinke niso dovolj razvijale in da so pojedle manj, če so s hrano prejemale 3,69 μg (Kumafos 2), od drugega dne naprej pa se je povečalo tudi odmiranje. Opaznejše odmiranje se je pojavljalo ob hranjenju ličink z višjimi odmerki (Kumafos 3 in 4, tabela 2). Pri ličinkah, ki so bile v poskusu hranjene z amitrazom, med hranjenjem nismo opazili povečanega odmrtega. V skupini ličink, ki so dobivale večji odmerek amitraza (Amitraz 2), pa so bile te ličinke lažje v primerjavi z netestiranimi.



Foto: Milja Nakrest

Mlada delavka se izlega skozi tenko plast voska.

Sklep

Po testiranju z aktivno snovjo, kot sta amitraz in kumafos, smo ugotovili, da so imele razvijajoče se ličinke manjšo telesno maso, pojavljala pa se je tudi večja smrtnost kot pri netestiranih ličinkah. Preučevani aktivni učinkovini se potencialno lahko pojavita v hrani čebelje zalege. Kumafos negativno vpliva na razvoj zalege in na dolgoživost izleženih oseb-

kov (Brodtschneider in sod., 2009). Pri vzreji matic kumafos vpliva na slabši sprejem presajenih ličink (manj kot 50 % matic preživi koncentracijo 100 mg/kg kumafosa v voščenih lončkih; Pettis in sod., 2004). Vsebnost kumafosa (ostanki v vosku!) ali amitraza v čebelji družini negativno vpliva na razvoj zalege. Poleg tega se subletalni in subklinični vplivi lahko kažejo v spremembah različnih organov in tkiv. Nekatere druge negativne vplive pesticidov na prebavila ličink in odraslih delavk, slinske ter hipofaringealne žleze smo v našem laboratoriju preučevali že v prejšnjih raziskavah (Gregorc in Smodiš Škerl, 2007, Smodiš Škerl in Gregorc, 2010, Gregorc in Ellis, 2011). V želji po uspešnem zatiranju varoj se z uporabo akaricidnih pripravkov, žal, ne moremo izogniti negativnim posledicam, ki lahko usodno vplivajo na razvoj posameznih osebkov, zmanjšujejo populacijo in s tem slabijo čebeljo družino. ■

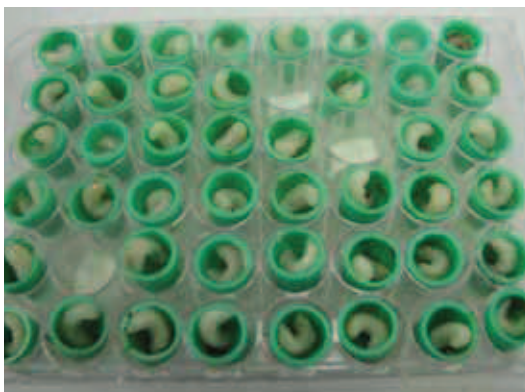


Foto: Milja Nakrest

Še sedem dni stare preživle ličinke so se iztrebile v vzrejnih lončkih.

Viri:

Brodtschneider, R., Riessberger-Galle, U., Crailsheim, K. (2009): *Flight performance of artificially reared honeybees* (*Apis mellifera*). *Apidologie* 40, str. 441 – 449.

- COST; Proceedings of the COLOSS Workshop »Method standardization for larval tests« Gradec, Avstrija, 7.–9. 6. 2010.
- Gregorc, A., Ellis, J. D. (2011): Cell death localization in situ in laboratory reared honey bee (*Apis mellifera* L.) larvae treated with pesticides. *Pesticide biochemistry and physiology* 99, str. 200–207.
- Gregorc, A., Smodiš Škerl, M. I. (2007): Toxicological and immunohistochemical testing of honeybees after oxalic acid and rotenone treatments. *Apidologie* 38, str. 296–305.
- Pettis, J. S., Collins, A. M., Wilbanks, R., Feldlaufer, M. F. (2004): Effects of coumaphos on queen rearing in the honeybee, *Apis mellifera*. *Apidologie* 35, str. 605–610.
- Silva-Zacarin, E. C. M., Gregorc, A., Silva de Moraes, R. L. M. (2006): In situ localization of heat-shock proteins and cell death labelling in the salivary gland of acaricide-treated honeybee larvae. *Apidologie* 37, str. 507–516.
- Smodiš Škerl, M. I., Gregorc, A. (2010): Heat shock proteins and cell death in situ localisation in hypopharyngeal glands of honeybee (*Apis mellifera carnica*) workers after imidacloprid or coumaphos treatment. *Apidologie* 41, str. 73–86.
- Vandenberg, J. D., Shimanuki, H. (1987): Technique for rearing worker honeybees in the laboratory. *Journal of Apicultural Research* 26, str. 90–97.

Sodobno čebelarjenje – Razvoj čebelje družine v spremenjenem okolju (II. del)

Predgovor

Z razvojem raziskovalnih dejavnosti na področju čebelarstva se spreminjajo nekatera ustaljena védenja, tako o življenju in biologiji čebel kot tudi o čebelarjenju samem. O tem nam govorijo številna objavljena dela, včasih s presenetljivimi ugotovitvami, ki naše dozdajšnje védenje obračajo na glavo.

Leta 2008 so apidologi A. Imdorf, K. Ruoff in P. Fluri objavili knjigo z naslovom *Volksentwicklung bei der Honigbiene (Razvoj družine medonosne čebele)*, ki je tako rekoč povzetek raziskovalnih rezultatov vseh v svetu pomembnih strokovnjakov. To potrjuje tudi seznam uporabljene literature v njej, saj obsega kar 167 enot. Knjiga je napisana pregledno, s številnimi grafičnimi ponazoritvami raziskovalnih rezultatov. Menila sva, da bi vsaj najpomembnejše ugotovitve zanimale tudi naše čebelarje oz. da jih je treba seznaniti z dogajanjem v svetu na tem področju. Tako bo tudi jasno, kje smo pravzaprav mi.

Nekatere ugotovitve se razlikujejo od naših dozdajšnjih védenj o čebelah in čebelarjenju. Marsikoga ne bodo prepričale, vsaj ne na prvi mah. A dobro je to vedno imeti v mislih, treba je biti kritičen, tako da bomo morda sčasoma spoznali svoje zmote ali pa bomo mednarodnemu čebelarskemu svetu na glas povedali, da so naše ugotovitve drugačne. Mogoče nas bodo prav te razlike spodbudile, da se bomo začeli več pogovarjati o strokovnih vprašanjih našega čebelarskega vsakdanjika. Eno je jasno: vse premalo pozornosti namenjamo biologiji čebelje družine. Pogosto govorimo o slabih in močnih družinah, obrobnegega pomena pa ostaja, na primer, vprašanje, kakšna je pravzaprav starostna struktura čebel v njih, koliko jih je sposobnih krmiti ličinke, koliko jih lahko leta na pašo, koliko jih bo sposobnih prezimiti ... Omenjena knjiga podrobneje govori tudi

o biologiji čebelje družine. V prispevku predstavlja kratek povzetek njene vsebine.

Uvod

Čebelarstvo ni pomembno samo zaradi oprave, ampak tudi zaradi proizvodnje čebeljih pridelkov, kot so med, cveti prah, vosek, propolis itd. Prvi pogoj za to pa so zdrave, vitalne čebelje družine. Na razvoj čebeljih družin vplivajo različni dejavniki. Razvojni ritem je genetsko odvisen od povečevanja števila osebkov v družini spomladi in njihovega poznejšega zmanjševanja do zime. Tudi okolje, na primer podnebje in lokacija, ima velik vpliv na razvoj čebelje družine. Fiziološki mehanizmi delujejo pri prehodu od poletnih k zimskim čebelam ali pri usmerjanju delitve dela. Povzročitelji bolezni lahko skrajšajo življenje čebel, s podaljševanjem življenjske dobe pa so čebele sposobne izravnati tudi velika populacijska nihanja.

Za uspešno čebelarjenje z zdravimi in vitalnimi čebeljimi družinami je potrebno temeljito poznavanje razvoja čebelje družine. Primeren način spremljanja moči družine je »liebefeldska metoda ocenjevanja«, saj omogoča podlago za preverjanje in optimizacijo načina čebelarjenja.

Fiziološko usmerjanje

Na življenjsko dobo čebel vpliva veliko dejavnikov, vendar je njihov pomen glede na razmere različen. Čebele v prvih dneh potrebujejo dovolj cvetnega prahu, da lahko izrabijo svoje genetsko prirojene zmogljivosti. V poznejšem obdobju se življenjska doba čebel skrajšuje zaradi krmljenja zalege. To je lahko spomladi, ko na življenjsko dobo vplivajo različne bolezni, problematično za razvoj družin. Zaradi hormonskega usmerjanja, ki ga sprožijo za zdaj še