

Dobro idejo mi je dal tudi predsednik ČZS g. Boštjan Noč. Povedal mi je namreč, da v določenih primerih ne zadoščata dve meritvi na dan. Tako sem razvil tudi napravo, ki meritve izvaja vsako uro in podatke dvakrat na dan pošilja na spletni strežnik. Podatkov je namreč preveč, da bi jih pošiljal na GSM-aparat, poleg tega pa jih na spletu mogoče urejati, pregledovati, vpisovati opombe, risati grafe in posredovati v program Excel.

Zdaj se ukvarjam še z izdelavo solarnega polnilnika za novo vrsto polnilnih baterij, ki imajo same odlič-

ne karakteristike in jih kot osrednjo shrambo energije uporabljajo predvsem v električnih prevoznih sredstvih. To so baterije LiFePO₄, s katerimi bom, upam, dosegel, da bodo baterije delovale deset let.

Naprava, ki sem jo skonstruiral, dobro deluje na nekaj lokacijah, vendar njen razvoj še ni končan. Vedno sem odprt za ideje in predloge in z veseljem upoštevam tudi posebne želje. Lahko mi pišete na elektronski naslov srecko.lavric@gmail.com. ■

Značilnosti virusnih okužb pri čebelah

Ivan Toplak in Metka Pislak Ocepek*

Uvod

Čebelja družina se mora zaradi ohranitve notranjega ravnovesja in preživetja nenehno prilagajati različnim dejavnikom okolja. V minulem desetletju smo tako po svetu kot tudi pri nas ugotavljali več primerov odmiranja in izginjanja čebel. Z ugotavljanjem vzrokov tega pojava se ukvarjajo številni znanstveniki ter med drugim poglobljeno raziskujejo različne bolezni čebelje družine, pa tudi vpliv podnebnih sprememb in onesnaženosti okolja. Med patogenimi mikroorganizmi, ki povzročajo bolezni čebelje družine, so v literaturi kot vzročna povezava z izginjanjem in umiranjem čebel pogosto omenjeni čebelji virusi. Do zdaj je bilo pri čebelah opisanih 19 različnih virusov. Večina teh pri čebelah ne povzroča bolezenskih znakov, nekateri med njimi povzročajo akutno obliko bolezni, ki jo lahko povežemo z odmiranjem čebel, drugi pa grozijo s kronično obliko okužbe. Velik reprodukcijski potencial čebelje družine in različne strategije, ki jih virusi uporabljajo za preživetje v gostitelju, zagotavljajo, da krog virusnih okužb v čebelji družini ni prekinjen. Šele ko bomo dobro poznali poti širjenja posameznih virusnih okužb, bomo lahko oblikovali učinkovite ukrepe za preprečevanje prenosa čebeljih virusov.

Na Veterinarski fakulteti smo leta 2010 izvedli raziskavo ugotavljanja petih čebeljih virusov v naših čebeljakih. Ta prispevek je uvod v članek, v katerem bomo predstavili rezultate te raziskave. Virus, ki smo jih preučevali med raziskavo, so: virus deformiranih kril (angl. deformed wing virus – DWV), virus akutne paralize (angl. acute bee paralysis virus – ABPV), virus mešičkaste zalege (angl. sacbrood bee virus – SBV), virus črnih matičnikov (angl. black queen cell virus – BQCV) in virus kronične paralize čebel (angl. chronic bee paralysis virus – CBPV).

Načini prenosa virusov in širjenja okužbe

Virusi se razmnožujejo le v živih celicah različnih razvojnih stopenj čebele. Posamezna vrsta virusa je s prilagajanjem na gostitelja (čebelo) vzpostavila specifične načine ravnovesja in razmnoževanja, ki mu omogočajo preživetje. Znani čebelji virusi se s čebel ne prenašajo na človeka in niso nevarni za zdravje ljudi. Virusne okužbe so bile potrjene v vseh razvojnih stopnjah čebel – v jajčecih, na zalegi in pri odraslih čebelah, prav tako pa so pri čebelah pogoste hkratne okužbe z večjim številom čebeljih virusov.

Čebelji virusi so lahko preneseni na horizontalni ali na vertikalni način. Za ohranjanje aktivne okužbe v populaciji čebel različni virusi uspešno uporabljajo en ali drug način (ali celo oba). Pri horizontalnem načinu gre za prenos virusa s čebele na čebelo iste generacije. Kolikor večja je koncentracija virusa pri posamezni čebeli, toliko večja je tudi možnost prenosa na sosednje čebele. Zato se na ta način širijo bolj kužni virusi, vendar če je razmnoževanje virusa po okužbi čebele prehitro, bo to povzročilo njeno prezgodnjo smrt, s tem pa se bo zmanjšala možnost za prenos virusa na nove, še neokužene čebele. Ločimo neposredni in posredni horizontalni prenos. Neposredni horizontalni prenos zajema prenos virusa po zraku, prek hrane, iztrebkov, stika med čebelami in prek spolnega kontakta. Posredni horizontalni način prenosa pa vključuje vmesnega biološkega gostitelja, na primer varojo (*Varroa destructor*), ki s sesanjem hemolimfe prenese virus (ali več virusov) z okužene čebele na zdravo čebelo. Varoje za zabadanje v čebelje telo uporabljajo svoj močan ustni aparat, z vbodom pa na čebeljem telesu ustvarijo vstopno mesto za viruse. S poskusi je bilo dokazano, da je pri okužbi čebel z virusom prek hrane potrebnih 10⁹ virusnih delcev, da ti povzročijo smrt odrasle čebele, pri neposrednem vbrizganju v hemolimfo odrasle čebele pa je smrtna doza 10² virusnih

* Veterinarska fakulteta, Nacionalni veterinarski inštitut

Foto: Internet



Virus deformiranih kril

delcev. Po podatkih iz literature prenašajo okužene varoje na čebeljo zalego visok odstotek virusov ABPV in DWV, posledica tega pa je do 100-odstotno odmiranje čebelje zalege zaradi virusa ABPV in 20-odstotno odmiranje zalege zaradi virusa DWV. Pri vertikalnem načinu, pri katerem okužena matica prenese virus na zalego, iz zalege pa se razvijejo okužene čebele, je za preživetje virusa pomembna nizka smrtnost gostitelja, saj bi njegova večja smrtnost zmanjšala možnost prenosa in ohranjanja virusa v čebelji družini. Tako sta za viruse, ki se prenašajo po vertikalnem načinu, značilni nizka kužnost virusa in manj zaznavna oblika okužbe. Če povzamemo te ugotovitve, je za virusa BQCV in DWV značilen vertikalni način prenosa za ohranjanje virusov v populaciji čebel, za viruse ABPV, CBPV in SBV pa je značilen predvsem horizontalni način prenosa.

Bolezenske spremembe po okužbi z virusi

Virus deformiranih kril (DWV): Za virus DWV je značilen vertikalni način prenosa virusa. Ker uniči manjši delež zalege, se v zalegi ohrani, izlegajo se okužene čebele, ki prenašajo okužbo na svežo zalego in na varoje. To zagotavlja, da je z virusom DWV okužena večina varoj in da se okužba ohranja v čebelji družini. S poskusi so dokazali, da virus DWV v začetku leta nima večjega vpliva na čebeljo družino, v poznem poletju, ko se poveča število varoj, pa povzroči zmanjšanje števila na novo izleženih dolgoživih zimskih čebel in posledica tega je lahko odmrtnost družine pozimi oziroma zgodaj spomladi. Če v čebelji družini ni varoj, virus DWV v večini primerov ne povzroča bolezenskih simptomov. Pokrita čebelja zalega, ki je okužena z virusom DWV, se sicer izleže, vendar imajo mlade čebele deformirana ali slabo razvita krila, zato ne morejo opravljati svojih nalog. Tipični simptomi pri okužbi z DWV so poleg deformiranih kril še napihnjen abdomen, paraliza in občutno krajša življenjska doba čebel.

Virus akutne paralize (ABPV): Virus ABPV je značilen horizontalni prenos virusa s čebele na čebelo, zato se okužba hitro širi, posledica tega pa je hitro zmanjševanje števila osebkov v čebelji družini, tako da čebelja družina lahko kmalu odmre. Ker virus ABPV povzroči smrt večjega števila odraslih

čebel, se okužba težko prenaša na sosednje čebelje družine, razen če okužena čebelja družina ni napadena z varojami, saj te zapustijo umrle čebele in se preselijo na žive. Virus ABPV je razširjen povsod tam, kjer je razširjena medonosna čebela. Pogosto se pojavlja brez bolezenskih znakov, s pojavom varoj v evropskem prostoru pa je postal eden izmed najpogostejše ugotovljenih virusov, ki so bili v odmrlih čebelah najdeni v visokih koncentracijah. Klinični znaki okužbe z virusom ABPV se najprej pokažejo pri 8 do 10 dni starih čebelah, saj se te začnejo plaziti in kažejo znake paralize. S poskusi so pri čebelah po 2–4 dneh opazili tresenje ter paralizo kril in telesa, čez dan ali dva pa je sledila njihova smrt.

Virus mešičkaste zalege (SBV): Klinični znaki okužbe z virusom mešičkaste zalege (SBV) so značilni. Ličinke se z virusom SBV okužijo v prvih dneh razvoja prek hrane. Najpogosteje odmrejo v stadiju pokrite ličinke. Odmrla ličinka postane rumenkaste barve, organi se spremenijo v kašasto maso, ovojnica pa se ohrani, tako da je podobna mešičku – od tod tudi ime virusa. Odmrla ličinka se nato osuši do tanke, gondoli podobne luske, ki jo je brez težav mogoče izveliči iz celice. Ličinke, ki so starejše od dveh dni, lahko preživijo okužbo s SBV, vendar so okužene mlade čebele, ki se izležejo iz takih ličink. Čebele se lahko okužijo tudi med čiščenjem odmrle zalege, virus pa pri teh čebelah povzroči spremembe pri opravljanju njihovih nalog v čebelji družini ter skrajša njihovo življenjsko dobo. Intenzivni klinični znaki okužbe z virusom SBV čez poletje po navadi spontano prenehajo, saj odrasle čebele same odstranijo okužene ličinke iz panja.

Virus črnih matičnikov (BQCV): Virus BQCV prenaša okužena matica na izležena jajčeca. Okužene čebele delavke ostanejo na videz zdrave, vendar prenašajo virus na zalego in na ličinke matic. S poskusi so dokazali, da je okužba z virusom BQCV eden izmed poglavitnih vzrokov smrti razvijajočih se matic v matičnikih. Ko ličinka matice odmre, postanejo stene matičnikov temno sive do črne barve. Nosemavost (*Nosema apis*, *Nosema ceranae*) lahko povzroči povečano prepustnost črevesne stene za virus BQCV in povečano smrtnost tudi pri odraslih čebelah.

Virus kronične paralize čebel (CBPV): Virus CBPV povzroča pri okuženih čebelah dve obliki bolezenskih znakov. Pri prvi obliki bolne čebele ne navadno trepetajo s krili in telesom, imajo povečan zadek, ne morejo leteti in lezejo po tleh. Pri drugi obliki okuženim čebelam odpadejo dlačice, zato so videti temnejše in manjše. Omenjene bolezenske znake lahko zamenjamo z znaki zastrupitve čebel. Okužene čebele najpogosteje umrejo v nekaj dneh po pojavu kliničnih znakov bolezni. Če zbolijo večje



Foto: Internet

Virus mešičkaste zalege, stadiji sprememb na ličinki

število čebel v panju, lahko čebelja družina tudi propade.

Diagnostika virusnih okužb pri čebelah

Ker čebelar v večini primerov ne more zaznati virusnih okužb čebelje družine, jih je zgolj na podlagi neznačilnih bolezenskih znakov težko ugotoviti. Potrdimo jih lahko samo s specifičnimi laboratorijskimi preiskavami vzorcev čebel, matic in zalege. V preteklosti so za ugotavljanje navzočnosti virusov v čebeljih družinah uporabljali metode, ki so bile manj občutljive in specifične. V zadnjih letih pa je zanesljivo ugotavljanje virusnih okužb pri čebelah omogočil razvoj molekularnih metod, predvsem metode verižne reakcije s polimerazo (PCR), s katero specifično dokazujemo nukleinsko kislino (genetski material) posameznega virusa. S temi metodami so znanstveniki dokazali navzočnost različnih virusov v vseh razvojnih stopnjah čebel in matic ter tudi v varojah.

Ukrepi ob ugotovitvi virusnih okužb

Za zatiranje virusnih okužb za zdaj še ni učinkovitih ukrepov, ki bi jih lahko izvedli v okuženi čebelji družini, kot so na primer cepljenja pri drugih živalskih vrstah. Čebelji virusi so bili ugotovljeni v vseh delih sveta, v katerih živijo medonosne čebele, in s selitvijo živih čebel z ene lokacije na drugo se pogosto prenašajo tudi čebelji virusi. Ker v posameznih državah še ni predpisanih učinkovitih preventivnih ukrepov za preprečevanje širjenja virusov in ker pri uvozu

in izvozu čebel ni omejitev glede virusnih bolezni (karantene, pregledi na čebelje viruse) niti za čebele niti za njihove proizvode, se virusi čebel lahko prosto prenašajo na velike razdalje. Pri tem smo v Sloveniji nekoliko na boljšem, saj so zaradi zaščite kranjske čebele uvedene omejitve.

Ker se virusi med čebelami prenašajo z okuženimi izločki, s hrano, v kateri so ti izločki (pelod), z varojami, maticami in s čebelarjevimi ukrepi, kot je npr. premikanje pokrite zalege iz ene čebelje družine v drugo ali združevanje šibkih družin, je treba ob delu s čebelami izvajati tudi ukrepe, s katerimi preprečujemo širjenje prenosa virusov. Ker je za preprečevanje virusnih okužb pri čebelah izjemno pomembno uspešno zatiranje varoj, je program enotnega zatiranja varoj, ki ga v naših čebelnjakih izvajamo od leta 2008, pomemben tudi za nadzor virusnih bolezni.

Sklep

Čebele že dolga stoletja živijo z virusi, zato so v tem sožitju razvile obrambne mehanizme, ki jim omogočajo uspešno nadaljevanje vrste. Virusom pa je z različnimi načini prenosa uspelo zadržati dovolj nizko patogenost (sposobnost povzročanja bolezni), dovolj veliko pogostost okužbe ali sposobnost prenašanja prek vektorja (varoja), ki jim omogoča prenos na vedno nove generacije čebel. Te žuželke so dandanes izpostavljene tako virusom kot tudi številnim drugim stresnim dejavnikom, kot so druge bolezni, pesticidi, neustrezna preskrba s hrano, onesnaženost okolja, hitre temperaturne spremembe ... Vse to slabi njihov imunski sistem, zato je zmanjšana njihova odpornost, posledica tega pa so klinični znaki bolezni zaradi virusne okužbe. ■

Viri:

- Allen, M. F., in Ball, B. V. (1996): The incidence and world distribution of honey bee viruses. *Bee World*; 77: 141-162.
- Chen, Y., Evans, J., Feldlaufer, M. (2006): Horizontal and vertical transmission of viruses in the honey bee *Apis mellifera*. *J. Invert. Pathol.* 92: 152-159.
- Genersch, E., in Aubert, M. (2010): Emerging and re-emerging viruses in the honey bee (*Apis mellifera* L.). *Vet. Res.* 41(6), 54.

VZREJA MATIC ČEBELARSTVO DREMELJ

Janez Dremelj, Dragovšek 13, 1275 Šmartno pri Litiji
GSM: 041/836 050, 041/779 119
Tel.: 05/971 06 23
e-pošta: cebelarstvo.dremelj@volja.net



Sprejemam naročila za matice čiste kranjske sivke iz odbranih matičarjev, zrele matičnike in druge čebelje pridelke. Matice so označene, lahko jih prevzamete osebno ali pa vam jih pošljemo po pošti.