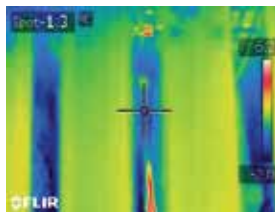


Slika 6

se odločimo za prevešanje, mora biti čebelja družina res močna, srednjeročna vremenska napoved mora biti ugodna, premestiti pa je treba vsaj dva sata pokrite zalege in ju postaviti skupaj. Seveda je

bolje ohraniti zalego v plodišču in prostor za zaleganje širiti z dodajanjem praznih satov bočno ob gnezdu. S temperaturnega vidika je za čebele veliko primernejše kot premeščanje zalege v medišče vstavljanje satnic v sredino gnezda, saj se gruča v tem primeru le raz-



Slika 7

širi, ohrani svojo obliko, površina gručice pa se le malce poveča.

Glede na rezultate, pridobljene s termografsko kamero, lahko sklenem, da moramo pri čebelarjenju vedno upoštevati naravni

čebelji nagon, ki omogoča optimalno prezimitev in razvoj čebel, da številni posegi za pomoč čebelam niso potrebni in da lahko z nepremišljenimi posegi, s katerimi se oddaljujemo od naravnega vedenja čebel, naredimo več škode kot koristi. ■

## Genetska raznolikost virusov akutne paralize čebel (ABPV) na območju Slovenije

Urška Jamnikar Ciglencečki\*, urska.jamnikar@vf.uni-lj.si, in Ivan Toplak\*\*, ivan.toplak@vf.uni-lj.si

Na preživetje čebeljih družin vplivajo številni povzročitelji bolezni in spremembe okolja, v katerem te živijo. Vse te spremembe pomembno vplivajo tudi na imunski sistem čebel in posledično na njihovo zdravje. Poleg dobro znanih posledic zaradi varoj in noseme je vse več podatkov tudi o vlogi čebeljih virusov. Pri medonosni čebeli je do zdaj znanih 19 čebeljih virusov, od teh pa so znanstveniki doslej najpogosteje preučevali štiri: virus akutne paralize (ABPV), virus črnih matičnikov (BQCV), virus kronične paralize (CBPV) in virus deformiranih kril (DWW). Genetski material posameznega virusa predstavlja zaporedje nukleotidov. Genetska raznolikost virusov ABPV je slabo znana, saj je bila v svetu doslej opravljena samo ena raziskava, v katero pa niso bili vključeni virusi ABPV z območja Slovenije. Zaradi tega smo se v okviru raziskav doktorske disertacije Urške Jamnikar Ciglencečki lotili tega področja. Ugotovili smo, da se virusi ABPV z območja Slovenije genetsko razlikujejo od virusov, ki so jih odkrili pri čebelah drugod po Evropi in v svetu.

Virus ABPV so prvič odkrili med preučevanjem virusa CBPV leta 1963 v Veliki Britaniji. Po okužbi čebel z ABPV se pojavijo znaki paralize, virus pa lahko skupaj z drugimi povzročitelji bolezni pomembno prispeva k izgubam čebeljih družin. Z virusom ABPV so lahko okužene tudi na videz zdrave čebelje družine, ki ne kažejo znakov obolenja. Prenaša se horizontalno, s čebele na čebelo,

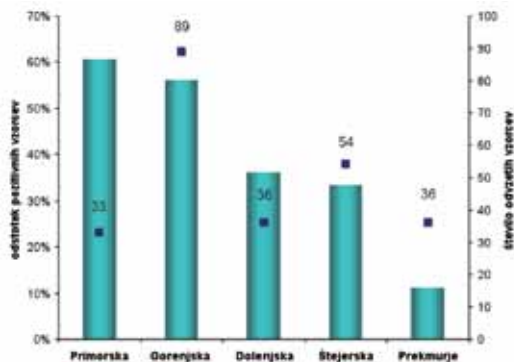
neposredno z izločki slinskih žlez in prek hrane, s katero so ti izločki pomešani, ter posredno prek varoj. Raziskave so pokazale, da odrasle samice varoj delujejo kot nosilec – vektor in prenašajo virus ABPV z okuženih čebel na neokuženo nepokrito zalego.

Okužbe s čebeljimi virusi dokazujemo z molekularnimi diagnostičnimi metodami, ki so zelo specifične in občutljive. Z dokazom nukleinske kisline posameznega virusa sklepamo na prisotnost virusne okužbe. Ena izmed molekularnih metod je klasična metoda reverzne transkripcije in verižne reakcije s polimerazo (RT-PCR). Z njo lahko v laboratoriju v kratkem času pomnožimo določen odsek genoma virusa. V okviru naše raziskave smo od januarja 2007 do decembra 2010 v 134 čebelnjakih po Sloveniji zbrali 248 vzorcev in virus ABPV dokazovali z molekularno metodo RT-PCR. Prisotnost ABPV smo dokazali v 105 od 248 pregledanih vzorcev (42 %). Na Primorskem smo odvzeli 33 vzorcev in prisotnost ABPV dokazali v 20 vzorcih (61 %). Na Gorenjskem smo prisotnost ABPV dokazali v 50 od 89 odvzetih vzorcev (56 %), na Dolenjskem v 13 od 36 odvzetih vzorcev (36 %), na Štajerskem v 18 od 54 (33 %) in v Prekmurju v štirih od 36 vzorcev (11 %) – (Slika 1).

Posameznim pozitivnim vzorcem ABPV smo v kratkem odseku genoma določili nukleotidna zaporedja in jih primerjali med seboj. S filogenetskimi primerjavami nukleotidnih zaporedij je mogoče določiti sorodnost med primerjanimi virusi, ki so zbrani na istem geografskem območju ali na različnih geografskih območjih. Ob preučevanju ABPV smo ugotovili, da se virusi ABPV

\* dr., Veterinarska fakulteta, Nacionalni veterinarski inštitut

\*\* dr., dr. vet. med., Veterinarska fakulteta, Nacionalni veterinarski inštitut



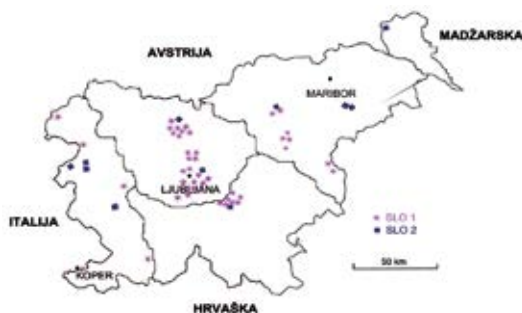
**Slika 1:** Prikaz odstotka ugotovljenih pozitivnih vzorcev na virus ABPV in števila odvzetih vzorcev v petih slovenskih regijah. 248 preučevanih vzorcev čebel smo odvzeli v obdobju od januarja leta 2007 do decembra leta 2010.

iz Slovenije razlikujejo od virusov ABPV iz tujine. Ta podatek ni presenetljiv, saj viruse med čebeljimi družinami v večini primerov prenašajo žive čebele, v Sloveniji pa je bilo čebelarstvo tudi v preteklosti naklonjeno ohranitvi kranjske sivke kot čiste rase, ki se ni mešala z drugimi rasami. Ugotovili smo tudi, da se virusi ABPV iz Slovenije med seboj razlikujejo, tako da smo jih uvrstili v eno od dveh genetskih različic virusov ABPV (skupini smo poimenovali »SLO 1« in »SLO 2«). Ti dve različici virusa ABPV imata od 91,2 do 92,5-odstotno podobnost zaporedja nukleotidov. Pri virusih ABPV v okviru posamezne skupine »SLO 1« in »SLO 2« smo ugotovili zelo veliko sorodnost (98,6–100 %). Prva skupina virusov ABPV iz Slovenije (»SLO 1«) je najbolj sorodna virusom ABPV iz Nemčije, druga skupina virusov ABPV iz Slovenije (»SLO 2«) pa virusom ABPV iz Madžarske. Rezultate naših raziskav smo objavili v mednarodni reviji (Jamnikar Ciglencečki in Toplak, 2013).

V študiji nas je zanimalo, kako so virusi ABPV iz skupin »SLO 1« in »SLO 2« geografsko razporejeni po Sloveniji in na Sliki 2 smo prikazali prisotnost različnih virusov na podlagi lokacije čebelnjaka. Rezultati filogenetske analize so pokazali naključno razporeditev genetskih različic virusov ABPV iz skupin »SLO 1« in »SLO 2«, to pa je bilo tudi pričakovano, saj je ozemlje Slovenije majhno. Ob tem čebelarji na območju naše države čebelje družine v pašnem obdobju premikajo na pašo v druge regije in ob stikih čebel iz različnih čebeljih družin se med njimi prenašajo tudi virusi ABPV, to pa potrjuje tudi naša raziskava. Dejstvo, da smo s primerjavo virusov ABPV med številnimi čebelnjaki po Sloveniji ugotovili 100-odstotno ujemanje, kaže na to, da se ta virus učinkovito prenaša med čebeljimi družinami, k temu pa prispevajo tako neposredni stiki čebel iz različnih čebeljih družin kot tudi prenos in okuženost z varojami, ki napadejo čebelje družine. Virusi se lahko prenašajo tudi s

čebelarjevimi opravili. Na Gorenjskem smo ugotovili 22 pozitivnih vzorcev, okuženih z virusom ABPV iz skupine »SLO 1«, in dva vzorca, v katerih smo ugotovili ABPV iz skupine »SLO 2«. Na Štajerskem smo našli osem vzorcev z virusi iz skupine »SLO 1« in tri vzorce iz skupine »SLO 2«. Na Dolenjskem je virus iz skupine »SLO 1« vsebovalo osem vzorcev, virus iz skupine »SLO 2« pa en vzorec čebel. Na Primorskem smo ugotovili pet vzorcev z virusi ABPV iz skupine »SLO 1« in štiri vzorce iz skupine »SLO 2«. V Prekmurju smo prisotnost ABPV dokazali pri štirih vzorcih, vendar smo nukleotidno zaporedje virusu določili le pri enem vzorcu, v katerem smo ugotovili prisotnost virusa ABPV, ki spada v skupino »SLO 2« (Slika 2). Ti podatki kažejo, da je skoraj v vseh regijah veliko pogostejša genetska različica »SLO 1« kot »SLO 2«.

Za razjasnitev tega pojava smo primerjali zbrane podatke o klinični sliki pri čebelah iz čebelnjakov, okuženih z virusom ABPV iz obeh skupin. Ugotovili smo, da so virusi ABPV iz skupine »SLO 2« povezani z odmiranjem večjega števila čebeljih družin, klinična slika čebel, okuženih z virusi ABPV iz skupine »SLO 1« pa je blažja (čebelje družine ne odmirajo; okužene čebele so na videz zdrave). To potrjuje tudi podatek, da smo v vzorcih 18 čebeljih družin, pri katerih smo dokazovali prisotnost ABPV (vzorce smo eno leto zbirali pri klinično zdravih čebeljih družinah), kar v 17 dokazali prisotnost ABPV iz skupine »SLO 1«, le en vzorec pa je bil uvrščen v skupino »SLO 2«.



**Slika 2:** Lokacije čebelnjakov, v katerih smo na območju Slovenije ugotovili pozitivne vzorce ABPV. Dve različni genetski skupini ugotovljenih virusov ABPV sta prikazani kot skupina »SLO 1« in skupina »SLO 2«.

Novejša metoda, ki v praksi vse bolj zamenjuje klasično molekularno metodo RT-PCR, je metoda RT-PCR v realnem času. Z molekularno metodo v realnem času še niso dokazovali virusov ABPV, zato smo jo na podlagi predhodnih raziskav razvili in optimizirali. Ker je dokazovanje virusov z metodo RT-PCR v realnem času še občutljivejše in bolj specifično in ker ta metoda omogoča pregled velikega števila vzorcev v zelo kratkem času, smo jo uporabili tudi v naši raziskavi. Specifičnost metode smo preverili na po-

zitivnih vzorcih z območja Slovenije in iz tujine. Občutljivost nove metode RT-PCR v realnem času smo na podlagi pripravljenega standarda primerjali s klasično metodo RT-PCR in ugotovili, da je naša nova metoda RT-PCR v realnem času več kot 200-krat občutljivejša od klasične metode RT-PCR. Na novo razvito metodo smo objavili v mednarodni reviji, tako da je na voljo tudi raziskovalcem po svetu (Jamnikar Ciglencečki in Toplak, 2012). ■

Viri:

- Jamnikar Ciglencečki, U. (2013): *Preučevanje virusnih okužb pri kranjski čebeli (Apis mellifera carnica): doktorska disertacija*. Ljubljana: Medicinska fakulteta, 173 strani.
- Jamnikar Ciglencečki, U., Toplak, I. (2012): Development of a real-time RT-PCR assay with TaqMan probe for specific detection of acute bee paralysis virus. *Journal of Virological Methods*, št. 184, str. 63–68.
- Jamnikar Ciglencečki, U., Toplak, I. (2013): Genetic diversity of acute bee paralysis virus in Slovenian honeybee samples. *Acta Veterinaria Hungarica*, št. 61, str. 244–256.



## Taljenje voska s sončnim talilnikom

Vlado Augustin, vlado.augustin@czs.si

Dobremu in varčnemu čebelarju se med čebelarškim letom nabere precej voščin. Pri pregledovanju panjev čebelarji zbiramo prizidke na satnikih, panjskih stenah in matičnih rešetkah, poškodovane satnice in trotovine iz gradilnikov. Tem voščinam dodamo še sate, ki so se poškodovali pri točenju medu ali med prevozom panjev, ter medene pokrovice in sate, ki jih jeseni zaradi starosti izločimo iz svojega čebelarstva. Voščine, ki jih zbiramo vse leto, moramo zavarovati pred voščeniimi veščami, saj jih te lahko uničijo v nekaj tednih.

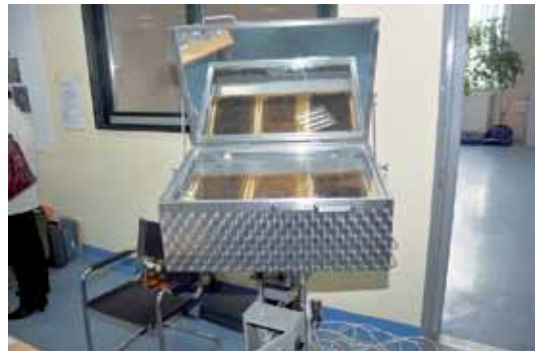
Če voščin ne nameravamo kuhati, ker jih ni dovolj, si za sprotno taljenje naredimo sončni talilnik. Tega si v tem zimskem času, ko ni drugega čebelarskega dela, lahko naredi skoraj vsak čebelar, ki se kolikor toliko spozna na mizararska dela. Za srednje veliko čebelarstvo naj bo talilnik približno tako velik, da je mogoče hkrati taliti dva sata.

Za izdelavo sončnega talilnika uporabimo lesen obod oziroma zabojo, s katerega odstranimo pokrov, in namesto tega v okvir postavimo debelo enojno steklo. Okvir pokrova izdelamo tako, da lepo prekriva in dobro tesni obod talilnika. Kot vemo, ta stoji na prostem, tako da je izpostavljen vsem vremenskim nevšečnostim. Vanj nikakor ne sme vdirati voda, saj bi se ob segrevanju izparila in zarosila stekla, zato bi bilo delovanje talilnika precej slabše. Tesniti mora dobro, da iz njega ne bi uhajala toplota, saj je ta poglavitna za dober izkoristek. V okvir vpnemo 4-milimetrsko steklo, in to tako, da leži v silikonskem kitu, ki ostane prožen in dobro tesni in da glede na temperaturne spremembe steklu omogoča tudi krčenje in širjenje.

V notranjosti zaboja, približno 7 cm pod steklom, pritrdimo vzporedno polico iz nerjaveče plo-

čevine, nanjo pa mrežasto pločevino ali preprosto žično mrežo. Pločevina ali mreža ne sme vsebovati železa, bakra ali cinka, ker bi v tem primeru vosek postal grde sive barve. Sončni talilnik postavimo na vrtljiv podstavek, tako da ga po potrebi z nagnjeno stranjo stekla obračamo proti soncu in tako povečamo njegovo učinkovitost. Za uspešnost talilnika je prav tako pomembno, da je obod črno pobarvan in da je talilnik postavljen v kolikor mogoče zavetni legi.

Pod vplivom sončne toplote, ki precej poveča temperaturo pod steklom, se začne izcejati čisti vosek, ki po poševni pločevinasti podlagi izteka v podstavljeno leseno ali plastično korito. Da se vosek strjuje hitreje in se ne prijema posode, vanjo do polovice njene prostornine nalijemo vodo. V sončni talilnik sproti polagamo vsak delec voščin ali satja, da ga ni treba shranjevati ali biti v skrbeh zaradi večšče. Tako se nam brez truda sčasoma nabere precejšnja količina zlatorumene voska. Največ ga dobimo iz mladega satja iz gradilnika in iz prizidkov, ki se pod šipo na rešetku skoraj popolnoma raztalijo.



Sodobni sončni talilnik

Foto: Arhiv ČZS

\* svetovalec JSSČ za tehnologijo čebelarjenja