



Sublimiranje oksalne kisline

Vlado Augustin*, vlado.augustin@czs.si

Čebelarjeva najpomembnejša naloga je pridelati neoporečne čebelje pridelke – med, cvetni prah, vosek idr. Pri tej nalogi nam največje težave povzročajo ostanki sintetičnih akaricidov, ki jih že vrsto let uporabljamo za zatiranje *Varroa destructor*. Uporaba sintetičnih akaricidov za zatiranje varoj po večini pušča ostanke v vseh čebeljih pridelkih, saj se ta sredstva kopičijo tako v vosku kot tudi v propolisu, zaradi prehajanja iz voska pa jih lahko najdemo tudi v drugih čebeljih pridelkih. Da bi se temu izognili, moramo za zatiranje varoj uporabljati takšne metode in sredstva, ki ne zagotavljajo samo preživetja čebel in varnega dela za čebelarja, ampak tudi neoporečne čebelje pridelke. Ena izmed takšnih metod je zatiranje varoj z oksalno kislino.

Oksalno kislino je leta 1776 odkril švedski kemik Carl Wilhelm Scheele. Ime je dobila po latinskem imenu za navadno zaičjo deteljico (*Oxalis acetosella*), ki vsebuje to kislino. V majhnih količinah jo najdemo v živalskem in človeškem urinu. V obliki soli je tudi v rastlinah. Še posebej veliko je v rabarbari, špinaci, peteršilju in drobnjaku. Oksalno kislino vsebuje tudi med, še največ gozdni, v katerem je od 88 do 221 mg/kg. Za boljše razumevanje je pomembno še to, da oksalno kislino vsebujejo tudi kristali oksaldihidrata, v katerem je 71 % oksalne kisline in 29 % vode.

Uporaba oksalne kisline za zatiranje varoj je dovoljena na podlagi Uredbe Sveta (ES) št. 889/2008, ki govori o ekološki pridelavi in označevanju ekoloških proizvodov glede ekološke pridelave, označevanja in nadzora. Za čebelarje je pomembno, da oksalna kislina, uporabljena ob pravem času in pravilno, temeljito uničuje varoje (tudi do 99-odstotno). Oksalno kislino so za zatiranje varoj v čebeljih družinah kot prvi v začetku osemdesetih let prejšnjega stoletja uporabili v nekdanji Sovjetski zvezi. Leta 1983 je tamkajšnja veterinarska uprava celo izdala navodilo za zatiranje varoj z 2-odstotno raztopino oksalne kisline. Prav tako tudi večina čebelarskih institutov v EU na podlagi temeljitih preizkušanj za zatiranje varoj priporoča koncentracijo 2–3-odstotne oksalne kisline. To lahko uporabljamo po treh različnih postopkih: s kapanjem, pršenjem in sublimiranjem. Te postopke je priporočeno uporabljati v obdobju, ko je čebelja družina brez zalege, saj oksalna kislina ne uničuje varoj v pokriti čebelji zalegi.

Zatiranje varoj s sublimiranjem oksalne kisline je postalo znova aktualno z izdelavo naprav za sublimiranje, t. i. sublimatorjev z nadzorovanim izhlapevanjem oksalne kisline. Za razumevanje sublimacije je treba vedeti, da so spojine in kemični elementi v normalnih razmerah pri različnih temperaturah v treh različnih stanjih, zato prehod iz trdnega v plinasto stanje zahteva vmesno tekočinsko stanje. Nekateri elementi ali snovi pa lahko pri nekaterih tlakih prehajajo neposredno iz trdnega v plinasto stanje. Med temi snovmi je tudi oksalna kislina. Segrevanje dihidrata oksalne kisline namreč povzroča neposreden prehod oksalne kisline iz trdnega v plinasto stanje. Oksalna kislina, ki pri segrevanju do 101 °C kristalizira z dvema molekulama vode, to izgubi in nato sublimira pri 157 °C – torej iz trdnega stanja neposredno prehaja v plinasto stanje. Tako zelo segreta oksalna kislina pri 189 °C razpada na mravljinčno kislino in ogljikov dioksid, višje temperature pa povzročijo nadaljnji razpad mravljinčne kisline na vodo in ogljikov monoksid.

Med sublimiranjem se hlapi oksalne kisline dvigajo v čebelji panj in se enakomerno porazdelijo po čebelah, tako da na njih nastane tanka plast kristalov, ki uničijo varoje, ne povzročijo pa oslabitve čebelje družine. Vedeti je treba, da deluje oksalna kislina na čebele kontaktno, torej, da jo prenašajo z dotikanjem in ne prek hemolimfe, kot so razlagali doslej. Po izvedenem postopku sublimiranja ostanejo na stenah panja, satnikih in satnicah kristali oksalne kisline, vendar se ti čez zimo, ko se v panju poveča koncentracija vlage, postopno raztopijo in povsem izginejo. Pri postopku sublimiranja se oksalna kislina veliko bolje in enakomerneje razporedi po čebelah kot pri postopkih pršenja in kapanja.

Ker pri sublimiranju hlapi enakomerno dosežejo vse čebele, za zatiranje varoj zadostujejo manjše količine oksaldihidrata kot pri preostalih postopkih. Tako



Carl Wilhelm Scheele



Zaičja deteljica (*Oxalis acetosella*)

* Svetovalec JSSČ za tehnologijo čebelarjenja

uporabimo od 0,5–2 g na panj oziroma od 0,5–1 g na zasedeno naklado, to pa omogoča večkratno uporabo oksalne kisline na generacijo čebel, saj se nam ni treba bati njihove oslavitve in slabšega spomladanskega razvoja. Če želimo, da bo sublimiranje oksalne kisline in delovanje hlapov na varoje učinkovito, mora biti sublimacija izvedena pravilno in ob pravem času. Glede na to moramo postopek izvesti pri zunanji temperaturi od 5–8 °C, ko v čebelji družini ni pokrite zalege, trajati pa mora vsaj dve minuti. Glede na mehanizem sublimacije oksalne kisline je odločilno, da ta poteka v temperaturnem intervalu od pribl. 160–190 °C, pri katerem je sublimiranje najučinkovitejše.

Za izvedbo postopka sublimiranja uporabljamo posebne naprave, t. i. sublimatorje. Da je v Sloveniji veliko zamisli o tem, kako oksalno kislino v čebelarstvu učinkovito uporabiti na ta način, smo se lahko prepričali na čebelarskem posvetu ApiSlovenija 2014 v Celju, kjer je svoje sublimatorje predstavilo kar osem inovatorjev. Sublimatorje lahko na splošno razdelimo v dve skupini: pasivne (ti v panju segrevajo oksalno kislino) in aktivne (ti hlapce oksalne kisline dovajajo iz naprave, postavljene zunaj panja). Učinkovitost in varnost posameznih sublimatorjev je odvisna od:

- njihove konstrukcije,
- od možnosti uravnavanja temperature,
- dobre porazdelitve hlapov oksalne kisline v čebelji gruč.

V prednosti so brez dvoma sublimatorji z vgrajenim termostatom in ventilatorjem, saj termostat preprečuje pregretje oksalne kisline in s tem tudi njen razpad v nevaren ogljikov monoksid, pa tudi pregre-

tje naprave, ki se lahko brez termostata segreje tudi do 400 °C. Ventilator preprečuje prehitro resublimacijo oksalne kisline in s tem dobro porazdelitev hlapov oksalne kisline po čebelji gruč.

Prednosti uporabe sublimiranja za zatiranje varoj so:

- sublimiranje poteka skozi žrelo panja, tako da AŽ-panjev ni treba odpirati od zadaj ali iz njih jemati satov, saj je odpiranje panjev zamudno, poleg tega pa lahko pri tem tudi preveč ohladimo čebele;
- sublimiranje lahko v eni generaciji čebel izvedemo večkrat, ne da bi to povzročilo kakršne koli težave v poznejšem razvoju čebel.

Da tudi pri tej metodi preprečimo vsakršno možnost prehoda hlapov ali drobnega sublimacijskega kristalnega prahu oksalne kisline v organizem, se moramo zaščititi z obrazno masko s filtrom za hlapce in drobne delce najmanj razreda AE1P2 (primer polmaska 3M 4277 ABE1P3), oči pa moramo zaščititi z zatesnjenimi očali (npr. 3M 2890S ali SA). Seveda moramo poskrbeti tudi za vse druge običajne varnostne ukrepe.

Uporaba oksalne kisline je v sodobnem čebelarstvu (in v rokah izobraženega in spretnega čebelarja) eden izmed najučinkovitejših in najvarnejših načinov zatiranja varoj, saj je verjetnost nastanka odpornosti varoj na to kislino minimalna, možnost ostankov škodljivih snovi v čebeljih pridelkih pa nična. ■



Foto: Internet

Polmaska 3M 4277 ABE1P3

Razprava o uporabi pripomočkov za zatiranje varoj

Vlado Auguštin*, vlado.augustin@czs.si

Čebelarji se že lep čas borimo proti čebeljemu zajedavcu varoji (*Varroa destructor*). V prvih letih, ko še nismo imeli ne znanja ne izkušenj, prav tako pa tudi ne ustreznih sredstev in metod za zatiranje varoj, smo po večini le nemočno opazovali, kako nam čebele slabijo in propadajo. Z leti so se sicer pojavili številna sredstva in metode za zatiranje varoj, vendar je bila njihova učinkovitost različna. Zaradi vse ostrejših zahtev po pridelavi neoporečnih čebeljih pridelkov in delno tudi zaradi odpornosti na nekatere sintetične akaricide postajajo v zadnjih letih za zatiranje varoj vse pomembnejše organske kisline. Za aplikacijo teh sredstev pa potrebujemo pripomočke.

* Svetovalec JSSČ za tehnologijo čebelarjenja

O uporabi pripomočkov za zatiranje varoj je tekla beseda na javni razpravi, ki je 15. oktobra 2014 potekala v gostišču pri Vidrgarju v Vačah. Pred polno zasedeno dvorano sem najprej predstavil pomembnost zatiranja varoj za uspešno čebelarjenje. Kot sem poudaril, bi moral imeti vsak čebelar izdelano svojo strategijo zatiranja varoj. Ta je odvisna od razvoja čebel in razmnoževanja varoj, od paš, načina čebelarjenja, velikosti čebelarstva in izbire sredstev za zatiranje. Pri tem pa je odločilno, da število varoj v čebelji družini pred začetkom zatiranja ne bi smelo biti večje od 2000. Z avgustovskim in septembrskim zatiranjem je treba njihovo število zmanjšati na manj kot 500, novembra pa na manj kot 50.