

kega časa zatiranja. S tem zatiranjem pa zmanjšujemo možnost pojave večjih reinvazij varoe, če je to potrebno.

Oktober je tudi zadnji mesec, ko s preštevanjem naravno odmrlih varoj na podnici panja lahko ocenimo številčnost varoj. Samo na podlagi natančne kontrole vseh čebeljih družin se namreč odločamo o tem, ali se bomo tedaj, ko v družinah ne bo več pokrite zalege, lotili zimskega zatiranja varoe ali ne. Tedaj tudi ni več reprezentativnega naravnega odpada, saj bodo vse varoe, ki so ostale, zimo preživele na čebelah.

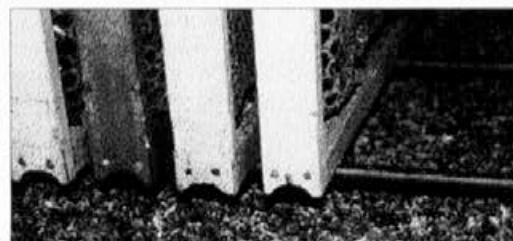
Boljše poznavanje razmerja varoa-čebela, pogostejša obolenja predvsem za virusnimi boleznimi in nova spoznanja ob množičnejši uporabi alternativnih sredstev s počasnejšim delovanjem so razlog za zvišanje korekcijskega mnogokratnika, s katerim množimo število dnevno naravno odpadlih varoj, da dobimo skupno število varoj v družini. Tako se bomo pri **naravno odmrlih 0,2 in več varoj na dan oktobra** pripravili na **zimsko zatiranje varoe, ko v panju ne bo več zalege** (od začetka novembra do prve polovice decembra). Te priprave so nujne ob lepih izletnih dneh; tedaj bomo očistili prizidke in nadzidke ter s tem poskrbeli, da s premikanjem satov ob morebitnem škropljenju sredstev za zatiranje (mlečna ali oksalna kislina) v hladnih novembrskih dneh ne bomo dodatno vznemirjali čebel.

Obvezna kontrola lovilcev varoe na panjski podnici nas bo tudi pravočasno opozorila na morebitno odpornost varoe na določena sredstva (hemovar). Pričakujmo, da se neučinkovitost ne bo pojavila hkrati na celotnem območju. Če je odpadla varoa dva dni po zatiranju še živa, sredstvo za zatiranje ni več učinkovito. O tem obvestite pristojnega specialista za zdravstveno varstvo čebel.

Med bližajočim se kongresom svetovnih razsežnosti bodo naša čebelarstva razgaljena pred mednarodno javnostjo. Zato že zdaj odpravimo napake, da

ne bomo plačevali dvojne globe: najprej v notranjem nadzoru (po novem Zakonu o zdravilih in medicinskih pripomočkih, Ur. list RS, št. 101/99, 70/00 in Zakonu o kemikalijah, Ur. list RS, št. 36/99), potem pa tudi v zunanji trgovini s čebeljimi pridelki.

*Sledovi, ki so jih pustili naključni obiskovalci čez poletje v čebelnjakih:*



## Bolezni čebel

### NEKAJ DODATNIH INFORMACIJ O NAJNOVEJŠIH MOŽNOSTIH ZA ZATIRANJE VAROE S PRIPRAVKI OKSALNE KISLINE

Po francoskih virih priredil prof. dr. J. Senegačnik

Ugledna francoska čebelarstva revija Zdravje čebele (La Sante de l'Abeille) v več številkah opisuje poskuse z oksalno kislino.

Zanimivo je, da so v Franciji v navodilih za uporabo te snovi že od vsega začetka priporočali kar največjo previdnost, ker so se bali njenih negativnih po-

sledic na čebelje družine. Da oksalna kislina ni tako nedolžna, smo lahko brali tudi v eni izmed prejšnjih števil Slovenskega čebelarja.

Ko so se v Franciji pojavili predlogi za registracijo oksalne kisline (za kar so bila celo zagotovljena sredstva Evropske unije) kot zdravilnega sredstva,

so zaradi bojazni pred negativnimi vplivi te snovi raziskave (začasno) ustavili. Fiziološko gledano, oksalna kislina prepreči izločanje določenih snovi iz organizmov, to vpliva na presnovo, vse skupaj pa se lahko konča tudi s smrtjo. Ta lahko nastopi zelo hitro, lahko pa tudi pozneje, ugotavljajo tako naši kot tuji čebelarji.

O rezultatih najnovejših raziskav o delovanju oksalne kisline na varoo in čebele pišeta dva članka v omenjeni francoski strokovni reviji, in sicer:

- Novi rezultati pri poskusih zdravljenja z oksalno kislino z nakapanjem ustreznih raztopin in
- Dolgotrajne negativne posledice pri družinah, zdravljenih z oksalno kislino.

### In kaj poudarjata omenjena članka?

Zatiranje varoe je zelo potrebno in učinkovito zlasti jeseni, ko v družini ni več zalege. Ena izmed možnosti za takšno zatiranje je tudi razprševanje raztopine oksalne kisline, kar poznamo tudi pri nas. Čebele jo dokaj dobro prenašajo, postopek sam pa je precej naporen in zamuden. Da bi ga poenostavili in skrajšali, so začeli raztopino oksalne kisline v kapljicah dodajati v ulice med sate.

Toda že poskusi iz leta 1977 so nakazali, da je tak način uporabe oksalne kisline za čebele manj primeren. Zato so se lotili raziskovalnega projekta o učinkovitosti zdravljenja z nakapano oksalno kislino. Pri tem je sodelovalo kar 16 uveljavljenih čebelarskih inštitutov. V prvem članku, objavljenem v omenjeni francoski reviji, so prikazani rezultati raziskovalcev iz Švice.

### Kakšne raztopine so preizkušali?

Primerjali so delovanje štirih različnih raztopin oksalne kisline, za kontrolno primerjalno raztopino pa so uporabili čisti sladkorni sirup. Koncentracije kisline v sladkorni raztopini (1:1) so bile 2,2 odstotka, 3,2 odstotka in 4,2 odstotka v sladkornem sirupu (1:1) ter 4,2 odstotka v vodi.

Med razmike med sati s čebelami so nakapali 5 ml raztopine. Naj poudarimo, da je tak postopek učinkovit, če v panju ni zalege! Te poskuse so izvajali v obdobju od 7. novembra do 14. decembra 1998 pri temperaturi približno 7 °C.

Kontrolo učinkovitosti so izvajali s posebnimi lovilnimi mrežami za varoe. Da bi zanesljivo ugotovili število zajedavcev, ki so preživel, so dva tedna po uporabi oksalne kisline izvedli še kontrolo s perizonom (tj. kumafosom) ali z razprševanjem raztopine oksalne kisline. Smrtnost čebel pri žrelu so ugotavljali od sredine oktobra 1998 do konca marca 1999, in sicer s posebnimi pastmi za lovljenje mrtvih čebel. Oslabelost družin zaradi zdravljenja z oksalno kislino so nato ugotavljali z Liebefeldovo metodo.

### Učinkovitost proti varoi

Tako imenovano italijansko raztopino oksalne kisline (4,2-odstotno), ki vsebuje 60 g oksalne kisi-

ne  $H_2C_2O_4 \cdot H_2O$  na liter, so do nedavnega imeli za nekako referenčno raztopino, ki jo je bilo mogoče kupiti na čebelarskem trgu v tujini. Proti varoi je zelo učinkovita (97,5 odstotka), razlike med posameznimi družinami in čebelnjaki pa so majhne. V 47 družinah, ki so jih zdravili s to raztopino, je preživel manj kot 50 varoj. Tako majhno število varoj v začetku pomladi naj bi bilo nekakšno zagotovilo, da število zajedavcev do avgusta ne bo doseglo kritičnega praga.

Pri raztopini s 3,2-odstotno kislino, tj. 45 g/liter, je bila učinkovitost 98,6-odstotna. V primerjavi s 97,5-odstotno učinkovitostjo italijanske raztopine to statistično ni signifikantno. Vendar je pri tej nižji koncentraciji oksalne kisline v dveh čebelnjaki preživel manj kot 16 varoj! Pri raztopini s 30 g oksalne kisline na liter (tj. pri 2,1-odstotni kislini) je bila povprečna učinkovitost 86,7-odstotna. Pri petih družinah od 37 zdravljenih so po končanem zdravljenju našli več kot 50 varoj. Dodatek sladkorja v raztopinah izboljšuje učinkovitost in zmanjšuje nihanja med družinami.

### Toleranca čebel na oksalno kislino

Pri nakapavanju raztopin z oksalno kislino v panje neposredno po uporabi pri žrelu ni bila ugotovljena večja smrtnost čebel. To pa seveda ne izključuje neugodnih fizioloških vplivov, ki se lahko pojavijo pozneje.

### Prezimovanje

Na običajen način in neodvisno od izvedenih postopkov so pozimi ugotavljali pomembno zmanjšanje števila čebel. Tudi pri kontrolni raztopini, ki je vsebovala zgolj sladkor, so ugotovili, da se je živalskost zmanjšala za 38 odstotkov.

Največje izgube so bile pri uporabi 4,2-odstotne oksalne kisline, saj je bilo v dveh čebelnjaki število čebel manjše kar za 61 oziroma 52 odstotkov, to pa v praksi seveda ni sprejemljivo. Slabo toleranco na to raztopino so ugotavljali tudi drugod v Srednji Evropi in na severu. **Za švicarske razmere je koncentracija italijanske raztopine previsoka, zato jo odsvetujemo.**

Raztopino 3,2-odstotne kisline čebele bolje prenašajo kot italijansko, to pa ugotavljajo na več območjih.

Družine, zdravljene z 2,1-odstotno kislino, prezimijo enako dobro kot kontrolne. Vpliva sladkorja v raztopinah glede na preživetje čebel niso posebej raziskovali.

Zanimiva je ugotovitev, da kontrolne pasti ob žrelu pogosto ne registrirajo velikih izgub čebel. Verjetno čebele zapuščajo panj in umrejo daleč proč od čebelnjaka.

### Spomladanski razvoj po zdravljenju z oksalno kislino

Če je pri prvem ocenjevanju populacije v panju manj kot 3000 čebel, take družine razpadejo. Naj-

boljši spomladanski razvoj, celo boljši kot pri kontrolni skupini, ki je niso zdravili, so ugotovili pri dveh čebelnjakih, zdravljenih z 2,1-odstotno oksalno kislino. V začetku maja je bila razlika med takima dvema skupinama približno 3000 čebel na panj.

Skupini, zdravljeni s 3,2-odstotno in s 4,2-odstotno oksalno kislino, sta 22. aprila 1999 v svojem razvoju še vedno zaostajali za kontrolnimi družinami.

Ob gornjih podatkih se pojavlja pomembno vprašanje: Ali zimska oslabeitev in počasnejši spomladanski razvoj nista morda posledica dvojnega zdravljenja, najprej z oksalno kislino, dva tedna pozneje pa še s perizinom (tj. kumafosom)? Že obremenitev z oksalno kislino je za organizem čebel dovolj zahtevna in nevarna, še zlasti, če se pojavi nenadno znižanje temperature, perizin pa kot organofosfat potem opravi še svoje. Osebnost bi to drugo kontrolo raje zamenjal z zimskim zatiranjem z amitrazom, ki so ga uspešno uvedli veterinarski strokovnjaki v Sloveniji.

V Liebefeldu so zanimive in aktualne raziskave z oksalno kislino opisali v publikaciji z naslovom Varroa treatment by oxalic acid trickling. Field trials 1998/99 (Zatiranje varoe z nakapavanjem oksalne kisline, praktični poskusi iz leta 1998/99). Publikacija je mogoče kupiti na tamkajšnjem inštitutu.

Vse doslej navedene ugotovitve je mogoče je logično povezati med seboj. Prvo, kar lahko rečemo, je, da 4,2-odstotna oksalna kislina, ki jo imenujejo tudi italijanska, za razmere v Srednji Evropi ni primerna. Čeprav je proti varoi zelo učinkovita, pa čebelarje družine po jesenskem zdravljenju čez zimo zelo oslabijo. Številni strokovnjaki se zdaj bolj nagibajo k uporabi oksalne kisline z razprševanjem v obliki drobnih kapljic. Ta postopek zagotavlja poleg velike učinkovitosti tudi dobro toleranco pri čebelah (za čebele je manj škodljiv).

Če kdo še vedno vztraja pri nakapavanju oksalne kisline, naj raztopino pripravi tako, da bo npr. 3,2-odstotna, tj. da vsebuje 45 g dihidrata oksalne kisline v litru sladkornega sirupa. Italijansko, tj. 4,2-odstotno oksalno kislino, lahko razredčimo na 3,2-odstotno tako, da na en liter dodamo 3,5 dl sladkornega sirupa.

Ob tem ne smemo pozabiti, da za jesensko zdravljenje priporočajo samo enkratno uporabo, kajti že ta hudo obremenjuje organizem, posledice pa se pokažejo pozneje, kot slabša prezimitev. Oksalna kislina je namreč dobro znana kot sestavina kompleksnih spojin. Po oddajanju svojih dveh protonov lahko karboksilni skupini vežeta številne kovinske ione, npr. pri magneziju, kalciju, manganu, železu, kobaltu, niklju, bakru in cinku, inhibira pa tudi encim laktat dehidrogenazo in sukcinat dehidrogenazo. Če bi vse to vplivalo samo na varoe, bi bilo to naravnost idealno, ker pa so jim izpostavljeni tudi organizmi čebel, je treba dobro premisliti, kolikšno koncentracijo aktivne snovi še lahko uporabimo.

Toliko s pripombami vred o vsebini prvega omenjenega članka.

### **Sklepi, predstavljeni v drugem članku**

Kot kažejo najnovejši poskusi, je razprševanje raztopin oksalne kisline proti varoi učinkovito do 95 odstotkov in tudi čebele jo dobro prenašajo. Rezultati so podobni pri uporabi vodnih raztopin ali raztopin v že prej omenjenem sladkornem sirupu 1 : 1. V Španiji so ugotavljali predvsem vpliv oksalne kisline na razvoj jesenske in spomladanske zalege.

Jeseni so štiri tedne zapored enkrat na teden razpršili po petih čebeljih družinah 3-odstotno kislino, postopek pa so ponovili spomladi prav tako pri petih čebeljih družinah.

V obeh primerih so čebelarje družine v kontrolnih panjih dobile samo vodo. Število živih varoj so ob koncu postopka ugotavljali najprej z apistanom, potem pa še s perizinom. Da bi ugotovili vpliv oksalne kisline na razvoj družin, so tri do štiri mesece po začetku poskusa v vseh družinah prešteli število zaleženih celic.

Jeseni je bila učinkovitost oksalne kisline 94-odstotna, spomladi pa 73-odstotna. Oksalna kislina je torej statistično signifikantno slabo vplivala na razvoj zalege. Poleg tega so v treh poskusnih družinah odmrle tudi tri matice.

Toliko v premislek za naprej. Prav bi bilo, če bi se tudi pri nas lotili študija kakšne spojine, ki bi bila za varoe zelo toksična, za čebele pa še precej manj, kot je oksalna kislina.

V zvezi s koncentracijami oksalne kisline, navedenimi v besedilu, pa še tole kratko pojasnilo: Odstotek raztopine pove, koliko utežnih delov topljenca (tj. raztopljene snovi) je v 100 utežnih delih raztopine: topilo je lahko voda, lahko pa kaka druga tekočina, npr. sladkorni sirup. Pri tem je specifična teža približno 1,20. Zato je liter raztopine oksalne kisline v sirupu precej težji kot liter vodne raztopine, količina oksalne kisline, raztopljene v enem litru sladkornega sirupa, pa je precej večja od tiste, ki bi jo raztopili v enaki količini vode.

Približen prevod slovenskega naslova: Some additional informations about the present day possibilities of controlling varroa by applications of different oxalic solutions.

### **Literatura:**

1. Charriere, J. D., Imdorf, A.: Nouveaux resultats des essais de traitements a l'acide oxalique par degouttement. La sante de l'abeille, št. 174, november in december 1999, str. 335-342.
2. Higes, M., Meana A., Susrez, Llorente J.: Effets negatifs a long terme sur des colonies traitees a l'acide oxalique contre Varroa jacobsoni Quedmans. Ibidem, str. 342-343.
3. Dawson, R. M. C. et al.: Data for Biochemical Research. Clarendon Press, Oxford 1969.
4. Golin Bell: Principles and applications of metal chelation. Clarendon Press, Oxford 1977.