

okužba, ki izgine brez zdravljenja (Hamilton, 1970). Dokazali so tudi (Goshnauer in L'Arrivee, 1969), da za razvoj okužbe ni dovolj samo prenašanje spor na čebele v istem čebelnjaku, prav tako pa tudi ne z orodjem in drugo opremo. Mnogo bolj je nevarna okužba z medom in s prestavljanjem satov oziroma združevanjem družin.

Življenjsko okolje *Bacillus* larv

Ličinke se zelo različno odzivajo na okužbo. Najbolj občutljive so ličinke, stare 24 ur oziroma manj, ki obolijo v 44,1 odstotka primerov. Ličinke, stare med 24 in 48 ur, obolevajo le 4,8-odstotno, medtem ko so ličinke, stare 2 do 4 dni, na bacil povsem odporne. Bacil mora imeti primerno okolje, da se lahko razvije, v nasprotnem primeru odmre. Od tega je odvisno, ali se bo v panju okužba razvila ali ne.

Zaradi specifičnega oplojevanja čebel lahko trdimo, da nimamo 100-odstotno čistih vrst. Metoda umetnega osemenjevanja pa nam omogoča, da vzgojimo takšno vrsto čebel, ki bo dajala najboljše rezultate in bo tudi najbolj odporna proti raznim boleznim.

Zelo malo ljudi ve, da ima tudi *Bacillus* larv svojega nasprotnika, virus,

ki ubija bakterije. Ta bakteriofag je prvi odkril Baumgartner leta 1948 in ga opisal kot »Spiralo flagela«. S tem bakteriofagom so eksperimentirali v čebelarškem inštitutu Dol na Čehoslovaškem in dobili dobre rezultate.

V svetu pa so v zadnjem času namenili veliko pozornosti raziskovanju vpliva sulfonamidov in antibiotikov na *Bacillus* larv. Rezultati, ki so jih dobili, so izjemno spodbudni. Pokazali so, da je *Bacillus* larv zelo občutljiv na antibiotike iz skupin penicilinov, streptomycinov, oksitetraciklina, tetraciklina in klortetraciklina. Podpolkovnik Bandžov iz Skopja je sam opravil ustrezne poizkuse leta 1987. Rezultati teh poizkusov so enaki rezultatom, ki so jih dobili strokovnjaki čebelarškega inštituta v Dolu. Ti in drugi rezultati dokazujejo, da lahko hudo gnilobo čebelje zalege omejimo enako kot ostale nalezljive bolezni čebel, oziroma da jo lahko uspešno zatiramo in zdravimo.

V Jugoslaviji so prve pozitivne rezultate pri zdravljenju hude gnilobe dosegli prof. Kulinčević, prof. Sulimanović, mag. Klinar in drugi. Avtor Bandžov pa jih podrobneje analizira v svojem magistrskem delu.

Prevod in priredba
Andrej Dvoršak

MOJE IZKUŠNJE PRI ZATIRANJU VAROOZE

prof. dr. JURIJ SENEČAČNIK

Referat na XII. republiškem posvetovanju o čebelarstvu 11. 2. 1989 v Ljubljani

Skoraj deset let je že, kar se je v severozahodni Sloveniji pojavila varoa. Prišla je k nam v panjih, ki so bili na paši v južnejših predelih države. Od tedaj se je nezadržno razširila v sleherni slovenski čebelnjak in povzročila nesluteno škodo.

Podrobnejše, temeljito razmišljanje o katastrofalnem vdoru varoe k nam in v druge evropske države (razen na otoško Anglijo) je pokazalo, da je njeno razmnoževanje vendarle možno uspešno zavirati, seveda ob strogem upoštevanju bioloških

značilnosti tako zajedavca kot njenega gostitelja, tj. čebelje družine.

Medtem ko se na indijski čebeli zaradi njenih specifičnih bioloških okoliščin varoa ni mogla dodobra razviti, zaradi česar živi s svojim gostiteljem v ravnovesju, pa se je ob srečanju z evropsko čebelo v hipu prilagodila novim, znatno ugodnejšim pogojem za razvoj. Zato je v zadnjih desetih letih opustošila veliko število panjev po kontinentalni Evropi, razširila pa se je tudi že povsod tam, kjer ni indijske čebele.

Evropska čebela, tj. *Apis mellifica*, nima obrambnih mehanizmov za zaviranje varoynega razvoja, ki jih najdemo pri indijski čebeli. Pri evropski čebeli pogrešamo predvsem:

1. pomanjkanje samočistilnega nagona čebel;

2. slabo regulacijo temperature v čebeljem gnezdu. Pri indijski čebeli je temperatura do 38° C, pri naši čebeli pa 32–24° C, kar je znatno ugodneje za razvoj varoe;

3. nižjo količino juvenilnega hormona, kar je značilno za indijsko čebelo, ki ovira razvoj varoe;

4. nagon za čiščenje neizleženih, pokritih celic je manj izražen pri indijski čebeli, saj so pokrite celice z neizleženimi varoami lahko za varoo uspešna past;

5. krajšo dobo pokrite zalege je pri *A. mellifica* (okoli tri dni), kar omogoča razmnoževanje tudi v celicah čebel delavk. Pri *A. cerana* je ta razvoj mogoč le v trotojskih celicah, ki so pokrite okrog 11–12 dni, torej toliko kot pri nas celice delavk. Razvoj varoe od izleženega jajčeca do odrasle, oplojene samice pa traja okrog 9 dni.

Razvoj varoe pa na določenih mestih močno pospešujejo tudi meteorološki dejavniki. V eni sezoni se razmerje med čebelami in zajedavci povzpne na 1 : 150.

Lastnosti varoe

Varoozo razširjajo odrasle samice, ki se nahajajo na čebelah in trojih, pa tudi v pokritih celicah, kjer zalegajo jajčeca. Razvojne oblike varoe so jajčeca, ličinke, protonimfe in deutonomimfe. Svojim gostiteljem lahko odvajajo hemolimfo tako protonimfe, deutonomimfe kot odrasle varoe. Samčki, ki se izležejo v pokritih celicah, tam oplodijo mlade varoe in potem poginejo. Razvojne oblike, kot so proto- in deutonomimfe, že parazitirajo svoje žrtve, tj. bube, prav tako odrasle varoe, ki so prišle v celice oz. so se tam razvile. Po izhodu iz celic varoe še naprej parazitirajo na odraslih čebelah, dokler ne gredo v celice dva dni prej, preden so pokrite, in se tam naprej razmnožujejo.

Varoa se hrani vsaki dve uri in pri tem svojemu gostitelju vsakokrat odvzame do 0,1 mg hemolimfe, kar dnevno lahko zne-se do 1 mg in še več, tj. približno odstotek telesne teže gostitelja. Teža odrasle varoe pa je 0,3 mg. Položaj je podoben, kot če bi odraslemu človeku, težkemu 70 kg, dnev-

no odvzeli 0,7 dl krvi.

Na odraslih čebelah najdemo varoo najpogosteje na čebelah dojljah in to na telesnih predelih, kjer je možna punkcija za dostop do hemolimfe, torej tam, kjer je intersegmentarna membrana. Ko se hrani, je zelo rada na toraksu, to pa je njeno termodiferenčno področje.

Posledice parazitiranja bub in odraslih čebel so zelo hude: znatno slabši je razvoj krmilnih žlez, slabša je kakovost mlečka, znižajo se beljakovine (do 20 odstotkov) v hemolimfi, izčrpavano je maščobno tkivo, celotna teža je znižana do 30 odstotkov, znižana je celotna aktivnost čebel, zelo je skrajšana življenjska doba (do 50 odstotkov in več), najdemo defektne čebele s pokvarjenimi krili ali brez njih, v celicah so tudi mrtve čebele, pogosto pride do infekcij, ropanja, praznih panjev, opuščene zalege, ker jo čebele zapustijo in zbežijo iz panja. Najresnejše stanje je proti jeseni, ko paša pojenjuje, varoa pa množično vdira v celice z zalego delavk.

Glavni vzroki za okužbo z varoo so: zale-tavanje čebel in troto v tuje panje; rojenje; beg iz panjev; prenos varoe prek drugih žuželk, npr. os; prevažanje in prevelika koncentracija čebel na nekem področju; ropanje ter prodaja rojev in družin.

Z navedenimi dejstvi pa so na splošno povezani tudi vzroki za neuspehe pri zatiranju varoe, npr.:

1. pomanjkljivo poznavanje in neupoštevanje življenjskih navad in razmnoževanja varoe in čebel;

2. pomanjkljivo, največkrat prepozno izvajanje zdravilnih ukrepov;

3. neučinkovitost ali premajhna učinkovitost akaricidnih pripravkov;

4. nepravilno doziranje pripravkov (preveč, premalo);

5. odpornost zajedavca zaradi prepo-gostih (često tudi nepotrebnih) ukrepanj z istim sredstvom;

6. opuščanje istočasnega načrtnega zdravljenja vseh panjev na določenih področjih;

7. sekundarne infekcije, ki jih varoa pri sesanju hemolimfe vnaša v svoje gostitelje, npr. v bube ali odrasle čebele. Tako se lahko prenašata huda gniloba, virus akutne paralize itd.

Postopki zdravljenja

Brez kemoterapevtskega zdravljenja

varoe ni mogoče uspešno zatirati, naši postopki pa so vselej še dosti bolj uspešni, če jih kombiniramo s hkratnim biološkim zdravljenjem, h kateremu poleg ostalih posegov spada tudi izrezovanje pokrite trotovine, ki je past za varoo. Na ta način lahko uničimo do 30 odstotkov varoj in s tem precej zmanjšamo stopnjo okuženosti.

S kemoterapevtskim zdravljenjem naj bi dosegli:

- čim večji uspeh ob čim manjšem tveganju;

- ob vsakem kemoterapevtskem posegu naj bi dosegli vsaj 90-odstotno učinkovitost, za to pa je potrebna tako imenovana zdravilna ali kurativna doza;

- zdravljenje ne sme biti nevarno za čebele in tudi ne za izvajalca. Tolerančna doza je tista količina zdravila, ki za čebele še ni škodljiva. Položaj je najugodnejši, če je razmerje med obema dozama, tj. kurativno in tolerančno, čim nižji.

Možnosti vnosa zdravil v panj

1. Pri uporabi tako imenovanih sistemikov vnašamo zdravilo v panj s škropljenjem. Sistemiki so zdravila, ki prek tekoče hrane preidejo v hemolimfo čebele, od tod pa v hemolimfo varoe, ki nato pogine.

2. Akaricid razpršujemo v panj v obliki blage megle. To lahko naredimo z ročnimi vrtnimi razpršilci ali pa z večjimi napravami, tako imenovanimi dihurji. Kot topilo oz. nosilno sredstvo za zdravilo lahko uporabimo vodo ali pa določena organska topila.

3. Pri dimljenju vnesemo zdravilno sredstvo v panj v obliki zdravilnega dima, ki uničuje zajedavce.

4. Zdravimo tudi z zapraševanjem čebel.

5. Zdravilo lahko vnesemo v panj tudi s pomočjo izhlapevanja.

Poznamo kratkotrajno pa tudi dalj časa trajajoče učinkovanje, npr. pri zdravljenju z različnimi pripravki mravljinčne kisline. Hlapi mravljinčne kisline vdirajo tudi v pokrite celice in uničujejo varoe, ki so v njih, ne pa tistih, ki so na čebelah.

6. Najnovejši in do sedaj najobetavnejši način zdravljenja pa je vnos nehlapnega akaricida (fluvalinat), ki se v panju izloča dalj časa, to je od tri do pet tednov.

Kako sem varoo zatiral v letih 1981–1988

Po kratkem gornjem uvodu o najvažnej-

ših lastnostih varoe in posledicah, ki jih ta zajedavec povzroča na čebeljih družinah, ter o možnostih za vnos zdravilnih sredstev v panj, želim na kratko prikazati, s kakšnimi ukrepi sem varoo skušal zatirati v svojih panjih od leta 1981 dalje. Čebelarim z okoli 40 panji, vsako pomlad pa jih deset prodam.

Do sedaj zaradi varoe še nisem izgubil nobene družine.

Poleg izrezovanja trotovine iz gradilnikov (kar zaradi kontrole in preprečevanja rojenja počnem že več kot 30 let), s čimer se odstrani okrog 30 odstotkov zajedavcev, sem največjo pozornost pri zatiranju varoe posvečal spomladanskim in jesenskim kemoterapevtskim posegom: spomladi (marec–april) in v začetku jeseni (september–oktober) sem dosledno zdravil po štirikrat. Zdravljenje poteka v razmakih 6–7 dni, ker čebel nimam v kraju stalnega bivališča. V primeru slabega, preveč hladnega vremena sem tu in tam moral zdravljenje za kak dan preložiti. Štirikratno zaporedno zdravljenje je uničilo glavnino varoj, tudi tistih, ki so v intervalih med posameznimi dimljenji prihajale iz celic.

Zelo pomembno se mi zdi zlasti oktobrsko zdravljenje, ko se zalega običajno že izleže, tako da zdravilno sredstvo zanesljivo deluje na vse zajedavce, ki so na čebelah.

V letih od 1981 do jeseni 1988 sem (po vrstnem redu) uporabljal naslednja zdravilna sredstva:

- 1981–1983: danikroper, japonsko sredstvo, dimni koluti;

- 1984–1986: apiakaridim, Dalmed, Split, dimni koluti;

- 1987 – do jeseni 1988: dimni lističi z amitrazom. Na lističe filter papirja velikosti 8 x 2 cm sem nakapal 0,1 ml 20-odstotnega amitraza (jugoslovanski proizvod tovarne Ruše, trgovsko ime mitac 20), jih po dolžini prepognil v obliki črke V in jih, tleče na obeh koncih, z dolgo pinceto, potisnil pri odprtem žrelu v panj. Kontrolo sem opravil po 1–2 urah. Filter papir je bil prepojen s KNO₃;

- september–oktober 1988: prvo zdravljenje z dimnimi amitraznimi lističi, nato pa sem trikrat zapored v razmaku 6–7 dni na družine razpršil po približno 15 ml vodne emulzije fluvalinatnega pripravka klartan (razredčitev 1 : 1000). Ko-

ličina aktivne snovi, ki sem jo uporabil za normalno družino, je bila okrog 3,6 mg, za prašilčke pa seveda ustrezno manj.

V tri panje pa sem vložil lipove deščice velikosti 15 x 2,5 x 0,2 cm. Deščice so bile prepojene z emulzijo klartana (1+4) in so vsebovale približno 0,15 g, tj. 150 mg fluvalinata. V panjih sem jih pustil do začetka novembra.

Rezultati

Ves čas zdravljenja, tj. od l. 1981 dalje, pri občasnih kontrolah nisem ugotavljal kakih vznemirljivih znakov oziroma posledic okužbe, ki se pojavljajo le v neurejenih okoliščinah. Pri prvih jesenskih zdravljenjih je običajno odpadlo manj kot 100 varoj, pri naslednjih pa še manj, kar dokazuje, da tudi zalega ni bila kaj prida okužena. Delno je to morda tudi posledica dejstva, da so najbližje družine drugega čebelarja oddaljene približno 1 km, vendar so bile pri njem okužbe precej resne.

Navedeni rezultati veljajo tako za uporabo dimnih sredstev kot tudi za uporabo obeh fluvalinatnih emulzij, tiste za razprševanje (v razmerju 1 : 1000) in tiste, s katero prepojimo leseni nosilec.

Iz vsega do sedaj navedenega je razvidno, da pri sistematični uporabi akaricidov zajedavec zlepa ne doseže odpornosti, saj sem (ob hkratnem izrezovanju trotovine) kar 6 let zapored uničeval varoo v bistvu z istim sredstvom: **najprej z japonskim danikorooperjem, nato s splitskim apiakari-dimom**, ki je posnetek japonskega sredstva. Aktivni substanci v teh dveh pripravkih sta malation in tedion. Danes domevajo, da zajedavci dosežejo odpornost po 15–20 generacijah, seveda pri zelo pogostih zaporednih uporabah, ne pa, če je med spomladanskim in jesenskim zdravljenjem kar pet mesecev premora. Na splošno pa seveda velja pravilo, naj bi zaradi boljših učinkov akaricide menjali na dve leti.

Drugo sredstvo, ki sem ga uspešno uporabljaj, je amitraz. Dvajsetodstotno raztopino te snovi sem v količini 0,1 ml (tj. 20 mg aktivne substance, toliko kot predvidevajo jugoslovanski predpisi) nakapal na lističe filter papirja, prepojene z 10-odstotno raztopino solitra (KNO_3), in jih pri odprtem žrelu potisnil globoko v panj. Ta postopek čebel ni vznemirjal. Amitraz je

zelo učinkovit akaricid in ga uporabljajo tudi kot kontrolno sredstvo za ugotavljanje učinkovitosti drugih akaricidov oziroma varocidov.

Nekateri strokovnjaki poročajo, da pride po uporabi amitraza tu in tam do preleganja matic, sam pa sem tu in tam na trotoviskih gradilnikih opazil zametke poapnele zalege. To dokazuje, da akaricidi do neke mere le oslabijo odpornost čebeljih družin. Kako bo to v prihodnosti, ko bomo zdravili s fluvalinatom, na začetku leta 1989 še ne vemo, pričakujem pa, da bo bolezen popolnoma izginila.

Zadnje zdravilno sredstvo, ki sem ga začel uporabljati šele preteklo jesen, je fluvalinat, to je sintetični cianopiretroidni insekticid širokega spektra. Na večino členonožnih škodljivcev, med katere spada tudi pršica varoe, deluje zelo učinkovito. Za sesalce, ptice, oprasujoče in nekatere druge koristne žuželke je malo toksičen. Zelo toksičen pa je za ribe in druge vodne organizme. Ne ostaja v zemlji, vodi ali na poljščinah, kjer je njegova polovična življenjska doba 1–2 tedna. Razgradni produkti so manj toksični kot osnovna spojina.

Bistvo zdravljenja s fluvalinatom, ki je skorajda nehlapen, je v tem, da z njim prepojimo primeren nosilec, ki nato tri do pet tednov ostane v panju, npr. med dvema satoma zalege. Čebele hodijo po nosilcu, npr. deščici, kjer se jih pri dotiku prijemajo molekule zdravila, ki nato učinkujejo na varoo. Če je nosilec v panju dovolj dolgo, bodo poginile tudi tiste varoe, ki prihajajo iz celic skupaj z izleglimi čebelami.

Fizikalno-kemijski in farmakološki podatki o fluvalinatu:

Fluvalinat je v obliki dveh pripravkov:

- klartan, 240 g fluvalinata na liter, proizvajalec Sandoz;
- mavrik, 240 g fluvalinata na liter, proizvajalec prav tako Sandoz.

V ZDA je fluvalinat na voljo v obliki pripravka mavrik aquaflo, proizvajalec Zeecon Corporation, Palo Alto, California, tudi tu je 240 g fluvalinata na liter. Obstaja tudi raztopina mavrika, ki vsebuje 120 g aktivne snovi na liter, kar je treba upoštevati pri morebitni uporabi te modifikacije.

Topnost v vodi je manj kot 5 ppb, tj. manj kot 5 milijardink grama na kg, torej se zaradi hidrofobnosti v medu skoraj ne

topi, zato tudi ni nevarnosti ostankov. V številnih organskih topilih je dobro topen. Tenak sloj vodne emulzije na soncu je obstojen dva dni.

1,6-odstotna vodna emulzija ima polovično razpadno dobo v pyrex posodi 12 dni.

Termična obstojnost: najmanj 3 ure na 100 °C ali pa 18 mesecev na 42 °C v steklenih posodah.

Hidrolitska stabilnost – polovična življenjska doba v dneh:

pH	na 25 °C (dni)	na 42 °C (dni)
3	30	35
6	30	8
9	1–2	1

Emulzije fluvalinatnih pripravkov bodo torej zadovoljivo obstojne in učinkovite le v rahlo kislih medijih.

Toksičnost za sesalce (pri tehničnem fluvalinatu):

Za podgane oralno:

LD₅₀: 260–280 mg/kg telesne teže,

za miši oralno: 150–220 mg/kg telesne teže),

akutna toksičnost dermalno za zajce in podgane: 20000 mg (= 20 g/kg telesne teže).

Rahlo draži kožo in oči, priporočljiva je uporaba rokavic in zaščitnih očal.

Do sedaj niso ugotovili organa, na katerega bi fluvalinat deloval toksično. Na glodalcih niso ugotovili onkogenega ali teratogenega delovanja, pa tudi ne učinkov na razmnoževanje.

Pri prečiščenih fitosanitarnih pripravkih, kot sta klartan in mavrik, je toksičnost še znatno nižja, to se pravi, da je LD še znatno višji, kar je vsekakor zelo pomembno.

Toksičnost fluvalinata na čebele in varoe:

Je kontaktni insekticid in učinkuje na centralni in periferni živčni sistem. Medtem ko čebelam praktično (pri določenih koncentracijah) ni nevaren, je že v zelo nizkih količinah zelo strupen za varoo.

Površinska LD₅₀ za čebelo je 18400 nanogramov, tj. 18400 · 10⁻⁹g. Količina flu-

valinata na čebeli en teden po vstavitvi nosilca v panj: 90 nanogramov, štiri tedne po vstavitvi le še 30 · 10⁻⁹g. LD₅₀ za čebelo je torej 200-krat višja kot količina, ki jo na čebeli najdemo na začetku zdravljenja s fluvalinatnimi nosilci.

Akutna oralna LD₅₀ za čebelo: 1000 ppm (tj. 1 g) na 1 kg nektarja.

Ostanki v medu: 0,05 ppm (1 ppm = 1 = mg/kg), največ pa 0,1 ppm, torej red velikosti v nanogramih.

Za impregnacijo nosilcev (lipovih, topolovih ali smrekovih deščic, velikosti približno 15 x 2,5 x 0,2 cm) uporabljajo vodno emulzijo klartana ali mavrika v razmerju 1:4, tj. 1 dl klartana ali mavrika in 4 dl vode. Impregnacija traja 1–3 dni. Nato deščice osušimo in po eno položimo med dva sata z zalego v plodišču. Različni avtorji priporočajo različen čas delovanja, in sicer od tri do pet tednov.

Čas impregnacije je odvisen od vrste nosilca.

Za enkratno zdravljenje priporočajo emulzijo klartana ali mavrika v razmerju 1 : 1000, tj. 1 ccm + 1 liter vode. Tako raztopino razpršimo po čebelah v obliki blage megle, 15 ccm na panj, za prašilčke manj. Razprševalni postopek moramo seveda štirikrat ponoviti, če hočemo doseči podoben učinek kot z drugimi akaricidi. Način zdravljenja z nosilcem pa zadostuje za celotno zdravljenje v štirih obrokih in ravno v tem je njegova velika prednost. Pri razprševanju pride na panj komaj 3,6 mg aktivne snovi, pri impregniranih nosilcih pa je količina aktivne snovi na deščico od 0,14–0,18 g, odvisno od nosilca.

Pri delu z emulzijami priporočajo uporabo rokavic in zaščitnih očal, podobno kot pri drugih poljedelskih zaščitnih sredstvih.

Menim, da ima uporaba fluvalinata toliko prednosti, da bo sčasoma izpodrinila vse druge. Če bo uporaba načrtna, ne bi smelo priti do odpornosti, zlasti še če bo zadostovalo zdravljenje enkrat na leto, morda pa celo le na dve leti, odvisno od okoliščin. Videti je, da bomo od sedaj dalje varoo lahko držali na vajetih.