

v strahu, da bo šla v zimo šibka družina, lahko dve združimo. Zmanjšano število zanimljenih družin izpopolnimo z narejenci.

Ves trud, da bi zatirali varoo brez akari-cidov, pa bo zaman, če obstaja možnost, da pride do ponovnih vdorov, tj. do ponovne infekcije iz sosednjih čebelnjakov.

Če z radikalnim izrezovanjem ne bi uničili vseh zajedavcev, imamo še vedno

možnost, da ostanek uničimo z mravljinčno kislino.

Zaželeno bi bilo, da bi kdo, ki je morda že postopal podobno ali namerava tako reševati položaj, to tudi opisal.

(Ledwa, W. s pripombami redakcije, Biene, 11/1988, priredil dr. J. Rihar.)

## SELEKCIJA IN NAČINI ZATIRANJA VAROOZE

SUSAN COBEY in T. LAWRENCE

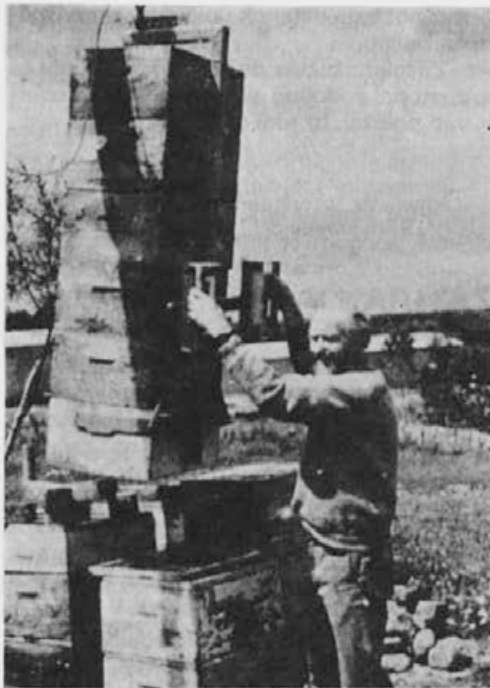
Ko se je v Združenih državah Amerike pričela širiti novica, da so tudi v tej državi odkrili prvo pršico varooze, je nek ameriški čebelar izjavil: »Zaradi čebelarja, ki ga v svojem življenju verjetno nikoli ne bom spoznal, bom ob svoj poklic!« In dejansko je varoozo mogoče primerjati s človeško boleznijo obrambnega sistema aidsom, medtem ko je npr. čebelja bolezen pršičavost bolj podobna navadnemu prehladu. S prihodom v Združene države je varooza osvojila novo področje, in to kljub nenehnim opozorilom čebelarjev iz drugih krajev sveta, kjer se s to nadlogo neuspešno otepajo že dve desetletji, in kljub posebnim zaščitnim ukrepom, ki so jih ZDA takoj sprejele, npr. redne preglede čebel, prepoved oziroma omejitev uvoza čebel iz drugih držav itd.

Pršica varooze (*Varroa jacobsoni*) je kot zunanji zajedavec predvsem evropske vrste čebel povzročila doslej resno škodo in ogrozila čebelarstvo še v vsaki državi, kamor se je razširila. Nobena država je doslej še ni uspela niti izkoreniniti niti obvladati. Tudi za čebelarstvo industrijo ZDA bo to gotovo doslej najtrši oreh, s katerim se je kdajkoli srečala, saj varooza ni le resna grožnja čebelarstvu nasploh, ampak tudi kmetijstvu, zaradi česar se postavlja odločna zahteva po dokončni in dolgoročni rešitvi.

Včasih je bila varooza omejena na zelo majhen predel na jugovzhodu Azije, ki jo je povzročala skoraj neznana pršica, odkrili pa so jo na azijski vrsti čebel *Apis cerana*. Majhna težava azijske čebele na malem področju jugovzhodne Azije! Opisana je bila leta 1904 (De Jong) in je napadala le trotovsko zalego azijske čebele. Ta čebela je bila stoletja njen naravni gostitelj in morda je ta okoliščina vzrok za to, da ji je

uspelo razviti specifičen naravni obrambni mehanizem proti škodljivcu, zaradi katerega doslej še ni utrpela kake večje škode. Tragedija pa se je pričela na začetku 20. stoletja z dnem, ko so na to področje Azije iz znanih razlogov naselili evropsko čebelo *Apis mellifera*, saj je slovela po svoji visoki medonosnosti. Tako je prišla v stik z varoozo, ta pa je napadla tako trotovsko zalego kot zalego čebel delavk. V tem razmeroma kratkem času ni uspela razviti svojega naravnega obrambnega mehanizma proti zajedavcu, zato so posledice okužbe s pršico varooze za evropsko čebelo tako usodne.

Drugi razlog, zaradi katerega se je od začetka stoletja do danes pršica varooze tako nemoteno širila po vsem svetu, pa je, da so jo kot nevarno in škodljivo bolezen odkrili šele malo pred letom 1960. Šele leta 1971 pa so ugotovili, da je pršica nevarna evropski čebeli in da se odlično razmnožuje tudi na drugih geografskih in klimatskih področjih izven njene prvotne domovine Azije, a bilo je že prepozno. Zaradi svoje popularnosti se je evropska čebela vedno dobro prodajala in azijski čebelarji, ki so jih tam vzredili, so jih pričeli razpošiljati na vse konce sveta, ne vedoč, da hkrati z njimi širijo tudi nevarno bolezen, ki se bo razširila po vsem svetu in ki je dolgo ne bo mogoče zatreti. Tako so npr. na Japonskem odkrili varoozo na evropskih čebelah proti koncu 60-ih let, v začetku 70-ih let pa je bolezen že dosegla obseg epidemije. Leta 1975 je povzročala težave že v zahodni Evropi, severni Afriki in v večjem predelu Južne Amerike. Iz vseh teh dežel se je hitro in nezadržno širila dalje, tako da je danes največja nadloga čebelarstva po vsem svetu (De Jong, 1982).



V ZDA je čebelarstvo močna kmetijska panoga in varoa je za ameriške čebelarje velika nevarnost.

### Podnebni vplivi

Ker se je varooza po vsem svetu tako hitro širila, so najprej domnevali, da so ugodne klimatske razmere določenega geografskega področja eden glavnih razlogov za to. Pričakovali so, da bo varooza večja nadloga v tropskih krajih, kjer je čebelja zalega celoletna, kar naj bi pršici varooze dajalo boljše pogoje za nemoteno razmnoževanje. Kmalu pa je postalo očitno, da so čebelje družine najbolj ogrožene v zmernem pasu, kjer se okužba razširi hitro in v velikem obsegu ter povzroča množične padce čebel.

V različnih državah so se s to čebeljo nadlego spopadali različno. Npr. v Argentini je obseg okužbe čebelje zalege z varoozo nihal skupaj s sezonskimi podnebnimi razmerami. Okužbe so bile pogostejše spomladi in jeseni, poleti pa so upadale. Čebele, ki so se okužile z varoozo v razvojni fazi, so imele krajšo življenjsko dobo ter so jeseni odmrle, kar je kritično znižalo število čebel v družini in ogrozilo uspešno prezimovanje. V tropskih krajih Južne Ameri-

ke pa varooza sploh ni postala resnejša nadloga. Tam je zelo razširjena vrsta afriških čebel, ki spada v tropsko vrsto čebel, ta pa je, kot kaže, za okužbe z varoozo manj dovzetna. V Braziliji pa so npr. ugotovili, da varooza sploh ne povzroča kakih večjih težav in da bi bilo zatiranje s kemičnimi sredstvi negospodarno (De Jong, 1984). Do podobnega spoznanja so se dokopali tudi v Urugvaju, kjer so tudi odkrili, da se iz neznanega razloga visok odstotek pršic ženskega spola ne razmnožuje več naprej (Ramirez, 1986).

Povsem drugačno pa je bilo širjenje varooze v tropskih krajih Azije. Družine evropskih čebel, ki so bile vzrejene v Burmi, na Tajskem in v Maleziji, so se hitro in močno okužile ter v štirih do petih letih odmrle (Ramirez, 1986). Vse kaže na to, da vzroki za razlike v pustošenju varooze niso toliko klimatsko pogojeni, kot so domnevali, temveč so precej bolj odvisni od različno dolgih razvojnih faz čebel v geografsko različno ležečih krajih ter od razlik hormonskih struktur in telesnega ustroja čebeljih razvojnih oblik.

### Zatiranje varooze s kemikalijami

Če se s čebelarji na splošno pogovarjate o možnostih za zatiranje varooze, dobite vtis, da pričakujejo, da bo v prihodnje zagotovo odkrito kako »čarobno« kemično sredstvo, s katerim bi dokončno zatrli in odpravili varoozo. Vendar so bili doslej vsi napori, da bi odkrili trajno in učinkovito kemično sredstvo proti varoozi, manj kot zadovoljivi, čeprav so bili doslej res zelo obsežni in intenzivni. Strokovnjaki iz mnogih držav si že leta prizadevajo, da bi tako sredstvo odkrili in so v ta namen preizkusili že več kot 146 različnih kemikalij iz vrst fumigicinov, akaricidov, insekticidov in eteričnih olj (Mussen, 1987), vendar brez vidnega uspeha, kajti pršica je doslej še proti vsakemu novemu kemičnemu sredstvu hitro in učinkovito razvila odpornost.

Vrh tega pa je postopek za pridobitev dovoljenja za praktično uporabo določenega kemičnega sredstva v nekaterih razvitih zahodnih državah zelo zapleten, še posebej pa je težavna registracija takega sredstva v ZDA, kjer je postopek počasen in drag. Kemikalije, ki jih sedaj uporabljamo za zatiranje varooze, namreč niso strupene le za pršice, pač pa tudi za čebele, če-

beljo zalego, čebelarje in druge ljudi. Odkrili so že, da nekatere sestavine kemikalij povzročajo raka. Pri registraciji posameznih zdravilnih sredstev so zaradi tega strokovne komisije zelo pozorne na količino ostankov teh sestavin v medu in vosku. Če bi država prepustila čebelarjem izbiro kemikalije za zatiranje varooze, čas in pogostnost njene uporabe, bi lahko prišlo do nekontrolirane uporabe teh sredstev. Posledica tega je lahko izbor neustreznega ali zelo strupenega kemičnega sedstva in njegova nepravilna ali nedosledna uporaba. To lahko povzroči padec čebel ali zalege ali pa ostanki zastrupijo med in vosek. V ZDA so primere takšne uporabe kemikalij odkrili lani na Floridi, kjer okužbe z varoozo že uničujejo čebelje družine, zakonitega dovoljenja za uporabo ustreznih kemičnih sredstev pa zaenkrat še ni mogoče dobiti. To je eden od glavnih razlogov, da so nekateri čebelarji uporabili kar tiste kemikalije, ki so jim bile pri roki, in sicer kemikalije za zatiranje bolh ali celo kemična čistilna sredstva za toaletne prostore.

### **Hiter razvoj odpornosti proti kemikalijam**

Očitno je genetski ustroj varoe tak, da je sposobna hitro razviti odpornost proti različnim kemikalijam. Pršice so najprej razvile odpornost proti prvemu insekticidu, ki so ga uporabili za njeno zatiranje, odpornost proti drugim kemikalijam pa razvijajo mnogo hitreje (Platt, 1986). Pri tem jim zelo dobro služi njihov način razmnoževanja, po katerem se pršice pariyo tudi z bližnjim sorodstvom. Pršice, ki uspešno preživijo uporabo sredstva, prenesejo to sposobnost v genetski zasnovi na druge pršice. Zaradi tega čebelarji vedno pogosteje uporabljajo kemična sredstva in po možnosti vedno nova, učinek pri zatiranju te nadloge pa postaja ravno zaradi tega vedno manjši.

Pogostna in prekomerna uporaba kemičnih sredstev je že in bo še pospeševala razvoj proti kemikalijam odpornih rodov varoe. Doslej so ugotovili odpornost že za mnoga sredstva, ki so jih doslej uporabljali za njeno zatiranje. Leta 1981 so npr. na Japonskem odkrili odpornost tudi proti fenotiazinu (Ritter, W., 1981). Kljub temu pa doslej ni bil uspešen še noben poskus, da bi pršice uničili že v čebelji zalegi. Zaradi

tega bi bilo potrebno, da bi preizkusili tudi alternativne načine zatiranja varooze in da bi začeli odpravljati varoozo celovito, torej s kombinacijo več možnih načinov.

### **Fluvalinat in amitraz**

V ZDA imata po testiranju dopustnih količin ostankov kemičnih sredstev v čebeljih pridelkih le dve kemični sredstvi možnosti za registracijo, in sicer apistan (proizvod firme Zoecon Corporation) in amitraz (Nor-Am Chemical Company).

Največ pričakujejo od apistana, tekočega fluvalinata, ki ga v Evropi že redno uporabljajo. S tem sredstvom prepojijo plastične trakove in jih postavijo med čebele k zalegi za najmanj en in največ dva meseca. Čebele morajo priti v fizični stik s kemikalijo, da jo mimogrede poberejo in prenašajo naokrog. Takoj ko pršica skupaj z ličinko prileze iz celice in pride v stik s sredstvom, odmre. Poleg tega apistan preizkušajo tudi kot sredstvo proti pršičavosti čebel. V navodilih za uporabo apistana proti varoozi pa je poudarjeno, da ga je potrebno uporabljati skupaj z drugimi načini za zatiranje varooze, s čimer poskušajo pršicam varooze preprečiti, da proti temu sredstvu razvijejo odpornost.

Amitraz šele preizkušajo kot sredstvo za zatiranje varooze, prvotno pa so ga izdelali za zdravljenje pršičavosti. Uporabljajo ga v treh oblikah: na traku, ki je z njim prepojen, v razpršilu (spraju) in kot dimilo, vendar so v Evropi že odkrili primere odpornosti proti njemu. To lahko zaplete postopek registracije tega sredstva v ZDA, ker doslej še ni bilo zadovoljivo pojasnjeno, ali se je varooza na ameriške čebele prenesla iz Evrope ali iz Južne Amerike. Poleg tega so v laboratorijih že ugotovili, da amitraz na poizkusnih živalih povzroča tumor (NAS, 1987).

### **Čebelja zalega kot vaba in past**

Zelo enostaven, vendar pa glede dela precej zahteven način zatiranja varooze je, da čebeljo zalego uporabimo kot vabo in hkrati kot past za pršice varooze. Ta način pa je omejen in zanj priporočajo, naj ga čebelarji uporabijo kot dopolnilo kemičnega zatiranja. Poleg tega pa je potrebno šele oceniti praktično uporabnost te metode. Njena očitna prednost je v tem, da skrči število pršic v čebelji družini, ne da bi za to uporabili kemikalijo.

Kot vabo nastavimo trotovsko zalego, ki je pršicam ljubša, nato pa jo vzamemo iz panja in uničimo, še preden iz nje prilezejo pršice. Za vzrejevalce matic je ta postopek lahko nezaželen spomladi, ko morajo maticam zagotoviti čim večje število trotoev, da dosežejo čim boljše parjenje.

Drug način je, da matico za toliko časa zapremo v kletko, dokler ni pokrita vsa zalega, ki jo nato uničimo, ker so v njej razmnožujoče se pršice. Postopek je potrebno večkrat ponoviti, da učinkoviteje razredčimo populacijo pršic v čebelji družini (Ritter, W., 1981). Namesto da zapremo matico v kletko, pa lahko postavimo satje tudi v čebeljo družino brez matice, v ostalem pa je ta različica postopka enaka prejšnjemu.

### **Skrajšano obdobje po zaleganju čebeljih jajčec kot postopek za zatiranje varooze**

Eden od možnih načinov, da zaustavimo uspešno razmnoževanje varooe, je, da izkoristimo skrajšano razvojno obdobje čebeljih jajčec po izleganju, to je obdobje od pokritja celice do trenutka, ko iz celice prileze odrasla čebela. Da pršice zaključijo svoj razvoj v celici čebelje zalege, potrebujejo natanko odmerjen čas. Če ta pogoj ni izpolnjen, je njihovo razmnoževanje zaustavljeno. Zaradi skrajšanega časa razvoja čebelje ličinke se zmanjša število mladih pršic ženskega spola glede na tisto število, ki bi ga pršice lahko dosegle, če bi razvoj čebelje ličinke trajal normalno. To je tudi eden glavnih vzrokov za to, da se afriške čebele uspešneje upirajo škodljivcu. Pri njih namreč traja obdobje za razvoj ličink le 11,5 dni, kar velja za vrsto čebele *A. m. scutellata* in njihove potomce, pri južnoafriški čebeli *A. m. capensis* pa to obdobje traja celo le 9,6 dni. Pri evropskih vrstah čebel *A. m. ligustica*, *A. m. carnica* in *A. m. mellifera* je to obdobje daljše in traja 12 dni, ker zelo ustreza pršicam pri njihovem razvoju (De Jong, 1983, Moritz, 1985, in Ramirez, 1986).

Če bi s pomočjo selekcije čebel uspeli doseči hitrejši razvoj evropske čebele, bi to utegnili zmanjšati škodljivi vpliv varooze, kateremu sedaj podlega. Dr. Moritz je v svoji študiji iz leta 1985 ugotovil, da je trajanje obdobja po izleganju čebeljih jajčec verjetno genetsko pogojeno. Domneva, da

bi s pomočjo selekcije med afriškimi pasmami čebel lahko dobili vrsto, ki bi bila popolnoma odporna proti varoozi. Težje pa bi bilo to lastnost pridobiti s selekcijo pri evropski vrsti čebel, čeprav hkrati obstaja možnost izvedbe tako imenovane strožje selekcije, v katero je treba vključiti tudi tiste čebelje vrste, ki se po dolžini razvojnega obdobja ličink le malo razlikujejo. To pa vsekakor zelo poveča obseg selekcije in podaljša čas njenega trajanja.

### **Mešane čebelje družine**

Primerjalna analiza naravnega obrambnega sistema proti varoozi med azijsko in evropsko vrsto čebel odpira novo vprašanje, namreč, ali se lahko družina, mešana iz obeh vrst čebel, uspešno zoperstavi varoozi in je hkrati tudi medonosna? V kitajskem raziskovalnem projektu so poskušali odgovoriti tudi na to vprašanje in so zalego neokuženih evropskih čebel delavk postavili v družino azijskih čebel. Le-te so pokrito zalego sprejele brez posebnih težav, medtem ko so odkrito zalego večinoma odklanjale. Po prihodu iz celic pokrite zalege so bile evropske čebele delavke tudi normalno sprejete in so pričele normalno opravljati svoje funkcije. Pri dodani okuženi pokriti zalegi evropske čebele delavke pa so azijske čebele odstranjevale pršice varooze tako kot pri svoji zalegi. Tudi ta pojav odpira nove možnosti v prizadevanjih za uspešno zatiranje varooze (Peng in sod., 1987 a).

Vendar pa kitajski raziskovalci dodajajo, da mešanje čebel sploh ni enostavna rešitev. Rešitev je ekološko zapletena, poleg tega pa bi bilo potrebno raziskati doslej znane, vendar nepojasnjene podrobnosti, kajti mešanje čebel lahko privede tudi do nezaželenih rezultatov. Pri omenjenih poizkusih je bilo namreč število dodatnih evropskih čebel razmeroma majhno, zaradi česar ni prišlo do kakih pomembnejših sprememb v populaciji družine azijskih čebel, prav tako pa tudi ne do obsežnejših navzkrižij pri opravljanju čebeljih aktivnosti, ki bi ogrozile medonosnost ali celo preživetje družine.

Med znanimi težavami pri mešanju teh dveh različnih čebeljih vrst so motnje in tekmovanje med pripadniki obeh vrst ob parjenju, pri iskanju hrane itd. Tudi pri uvažanju azijske vrste čebel na področju, kjer



je bila že udomačena evropska vrsta čebel, so že ugotovili težave. Kljub temu pa sta si obe vrsti čebel v marsičem podobni, npr. enako reagirata na isti spolni, alarmni in druge feromone, enak je njun čas parjenja, na enak način si razdelita področje, na katerem se bodo zbirali troti, itd.

Možnost, ki bi jo bilo potrebno še posebej dobro raziskati, je tudi ta, da vsako vrsto čebel ločeno izpostavimo čebeljim boleznim in zajedavcem druge. Vendar se moramo te naloge lotiti zelo previdno ter poskrbeti za določene varnostne ukrepe, ker je velika verjetnost, da eno težavo zamenjamo za drugo. Azijska čebela je npr. manj odporna proti čebelji bolezni mešičkasta zalega, vendar je ta bolezen pri azijski vrsti čebel drugačna kot pri evropski, njen učinek na evropsko čebelo pa je doslej še neraziskan (Peng in sod., 1987 b).

### Prvi poskusi hormonskega zatiranja varooze

Doslej so ugotovili le zvezo med razmnoževanjem pršic varooze in čebeljim sistemom žlez z notranjim izločanjem. Raziskovalec Hanel je leta 1983 odkril, da je razmnoževanje varoe usklajeno s preobrazbo čebelje ličinke s pomočjo mladostnega (juvenilnega) hormona III (JH). Ta hormon tudi sicer najpomembneje vpliva na razvoj insektov.

Odkrili so tudi že občutljivo obdobje v razvoju insektov glede na prisotnost tega hormona. Če ga insekti ne dobijo v kritičnem trenutku, ga pozneje ne morejo nadomestiti. Obstaja pa tudi občutljivo obdobje v razvoju čebelje ličinke, in sicer na začetku, ko je zalega še pokrita. To okoliščino izkoriščajo pršice varoe in takrat v čebelji zalegi pospešeno leže jajčeca. Pršice se lahko razmnožujejo le v pokritih celicah čebelje zalege, za svoj razvoj pa potrebujejo natanko 12 dni, kar se odlično ujema z razvojnim obdobjem evropske čebele. Po drugi strani pa se zaradi te okoliščine ne morejo razviti vse pršice v npr. majhnem številu celic čebelje zalege.

Pršice varooze ženskega spola potrebujejo za svoj razvoj hemolimfo (kri) čebelje

ličinke za prehrano. Vendar je koncentracija JH pri različnih čebeljih ličinkah različna, kar je odvisno od ustroja živali in spola. Trotovi ličinki evropske in azijske čebele imata npr. največ JH v hemolimfi, ličinka azijske čebele delavke pa najmanj. Zdi se, da nižja koncentracija JH preprečuje razmnoževanje pršic in da se koncentracija JH pri ličinki azijske čebele delavke dvigne prepozno in premalo, da bi se pršice normalno razvile (Hanel in Koeniger, 1986).

Pri odraslih čebelah koncentracija JH med sezono niha. Pozno poletne čebele imajo npr. višjo koncentracijo JH kot zimske čebele. Zaradi tega se pršice, ki pridejo s pozno poletnih čebel v celice čebelje zalege, uspešneje razmnožujejo kot one, ki pridejo z zimskih čebel. Zdi se, da koncentracija JH odloča o tem, katere celice čebelje zalege si pršice izberejo za svoj razvoj, in da pršice potrebujejo za svoj obstoj in preživetje dvakratno prehrano z JH, in sicer enkrat z odrasle čebele in drugič s čebelje ličinke. Pri drugih insektih pa se je pokazalo, da lahko previsoka koncentracija JH povzroči tudi njihov pogin, hkrati pa na čebeljo družino ne vpliva škodljivo.

Celotno povezavo med omenjenim hormonom in razmnoževanjem pršic pa bo potrebno še bolj podrobno preiskati in pojasniti, pri tem pa tudi upoštevati, da obstajajo še drugi vplivi, ki spodbujajo razmnoževanje varoe. Vendar pa je že sedaj očitno, da bo uravnavanje koncentracije JH eden od prihodnjih možnih načinov za zatiranje varooze (Hanel in Koeniger, 1986).

Iz pregleda doslej znanih metod za zatiranje varooze je jasno, da se moramo proti varoozi bojevati s kombinacijo postopkov za njeno zatiranje. Iz dosedanjih prizadevanj čebelarjev po vsem svetu pa bi se lahko naučili, da je proti varoozi lahko uspešen le celovit program, ki ga podpira država in je trajno vključen v širši družbeni načrt za zatiranje škodljivcev v kmetijstvu.

Vir: American Bee Journal 2/88  
Prevedla: Irena Ogrin