

ČEBELJI ZAJEDAVEC VAROA VONJA Z NOGAMI

Članek iz nemščine prevedel in priredil
prof. dr. Jurij Senegačnik

Najnovejše raziskave so pokazale, da ima uničevalna varoa ali *Varroa destructor* na sprednjem paru nog (tj. na prvem paru od štirih) vdolbino s čutnicami za odkrivanje vonjav. Dokazano je, da vonjalne čutnice zaznavajo dišeče snovi in se nanje odzivajo.

Čutila pršice varoe

S kakšnimi čutili se orientira ta čebelji zajedavec, ki ga zaradi njegovega uničevalnega delovanja po novem imenujemo *Varroa destructor*? Kot pove že ime samo, v panjih povzroča velikansko škodo, to pa zadnjih 15 let ugotavljamo tudi pri nas v Sloveniji.

Da se lahko razmnožujejo, se morajo samice s čebel dojit, na katerih sesajo hemolimfo, preseliti na čebeljo zalego, ki bo v kratkem pokrita. Kot vemo, poteka v takih pokritih celicah, v katerih so ličinke, visoko organiziran razmnoževalni cikel varoe. Varoa sicer razlikuje svetlobo od teme, ker so nekatere celice živčnega sistema nekoliko občutljive na svetlobo, kaj več pa ne vidi, tako da samo s tem varoa ne bi nikoli našla poti do celic z zalego.

Kot vsi pajkovci so pršice varoe zelo občutljive na tresenje in imajo zelo razvit občutek za tipanje. Podobno kot čebele ne slišijo, lahko pa zaznavajo tudi najmanjše spremembe temperature. Pršice varoe živijo v svetu kemičnih dražljajev, pretresov in temperaturnih razlik v zanje sicer zelo tujem okolju. Njihov svet vonjav in okusov je pravo nasprotje nam znanega sveta barv in zvokov.

«Varoin nos»

Na raziskovalnih ustanovah v Liebefeldu in Neuenburgu so želeli dognati, kako pršice varoe zaznavajo vonje in ali jih določeni vonji privedejo do pravih čebeljih celic z mlado odkrito zalego, ki je tik pred pokritjem.

Kot vse žuželke imajo tudi čebele tipalke z več tisoč tipalnimi dlačicami ter čutnicami v ploščicah por, tako da lahko razlikujejo veliko število cvetličnih vonjev ter pripadnost prebivalca panja. Toda kje ima pršica varoa »nos«? Kot vsi pajkovci ima tudi varoa osem nog, vendar nima tipalk. Če varoa opazujemo pod povečevalnim steklom ali z binokularnim mikroskopom, vidimo, da za svoje premikanje uporablja samo šest od osmih nog. Prvi par nog je nasprotno temu vselej gibljiv ter kot tipalke žuželk otipava okolico in se v zraku nenehno obrača sem in tja. Zato je seveda povsem jasno, čeprav nenavadno, da nos pršice iščemo na sprednjih nogah.

Elektronska mikroskopija pršice varoe

Z elektronsko mikroskopijo so na univerzi v Neu-

enburgu na gornji strani varoinih sprednjih nog odkrili majhno vboklino z zelo drobnimi čutnimi dlačicami. Vsaka od njih je nekoliko drugačna in kaže tudi drugačno notranjo zgradbo. Podobno kot pri drugih pršicah in insektih lahko po videzu in zgradbi sklepamo na način sprejemanja (dražljaja).

Pora na koncu dlačice je tipična za čutnice okusa, obročasto oblikovano podnožje, značilno za dlačice na robu vdolbine, pa kaže, da gre za dlačice, ki so občutljive pri premikanju. Te dlačice posredujejo vtise tipanja in lahko zaznavajo tudi gibanje oz. kroženje zraka. Nekatere imajo dodatno še luknjico na koncu in tako povezujejo občutek pri tipanju še z vtisom okusa. Čutnice za zaznavanje temperature in vlage, ki so verjetno prav tako nameščene v vdolbini prednjih nog, se po zunanjem videzu ne razlikujejo od drugih, vendar prav izostanek zunanjih znakov (posebnosti) in oblika živčnih končičev v notranjosti kažejo na takšno vrsto dejavnosti. Skozi omejene pore lahko molekule dišečih snovi vstopijo v čutnice in naposled pridejo v stik s tamkajšnjo receptorso limfno tekočino. Specifični receptorji nato v membrani čutnic s specifičnimi dišečimi snovi sprožijo zaporedje kemičnih reakcij, pri tem pa se sproži tudi odpiranje ionskih kanalov.

Dokaz, da varoa zares zaznava različne vonjave s svojimi (prednjimi) nogami, ne izvira iz mikroskopskih preiskav, temveč iz elektrofiziološkega odvajanja akcijskega potenciala na čutnicah za vonjave pri varoi. Če so v določenih poskusnih okoliščinah prek varoj pihali zrak, ki je vseboval različne vonjave, npr. vonj po čebeli, vonj po zalegi ali kak drug vonj, so ugotavljali spremembe v frekvenci odvajanja akcijskega potenciala. Jakost signalov je bila odvisna od količine snovi. Nadalje se je pokazalo, da pri teh procesih sodelujeta dve različni vrsti živčnih celic. Pogosto so pri poskusih opazili ritmična trzanja najfinejših mišičnih vlaken.

Taktika zmede (prevare)

Varoa destructor ima torej svoj »nos« na sprednjih nogah, z njim pa lahko zaznava vonjave čebel in se nanje tudi odziva. Videti je, da reagira zlasti na določene hlapne snovi, in to pri prehodu s čebel krmilk v primerne celice z zalego, v katerih naj bi potekal razmnoževalni proces. Na to kažejo prve ugotovitve strokovnjakov v Liebefeldu. Pri orientaciji majhnih pršic, ki morajo v panju poiskati prave zaležene celice, imajo veliko vlogo številni vplivi in različne razmere.

Če bomo dojeli izjemno usklajeno orientacijsko vedenje pršice, bomo našli tudi način, kako jo motiti. Morda se nam bo nekoč s posegom v kemično-komunikativni in orientacijski sistem posrečilo varoe

tako zbegati, da bomo njihovo za čebelji rod tako škodljivo razmnoževanje zmanjšali na zmerno in znosno.

S pojasnitvijo voja pri varovi smo se na tej težavni poti spet za korak približali cilju. Seveda pa so vse tovrstne raziskave interdisciplinarne, to pa pomeni, da segajo na več področij, zahtevajo pa tudi primerno opremo in strokovnjake. Zdi se, da je nekaj takega raziskovalnega navdušenja tudi pri nekaterih mlajših slovenskih znanstvenih delavcih na tem področju. Žal, v Sloveniji še nimamo čebelarskega

znanstvenega vrha, ki bi imel primerno opremljen laboratorij za takšne raziskave, upajmo pa, da se bo to uresničilo, ko bo v vsej svoji lepoti zasijal Čebelarski center in začel delovati v korist slovenskih čebelarjev.

Naslov originalnega članka:

dr. Franz Xaver Dillier^{1,2}, dr. Peter Fluri¹, dr. Patrick Guerin²

¹ Zentrum für Bienenforschung, FAM, Liebefeld, 3003 Bern.

² Zoologisches Institut der Universität Neuenburg, Rue Emile Argand 11, 2007 Neuchâtel. Deutsches Bienen Journal 10/2001, 392-394.



BAKTERIJSKI HRUŠEV OŽIG IN ČEBELE

Dr. Janez Poklukar, Kmetijski inštitut Slovenije

e-mail: janez.poklukar@kis-h2.si

Novo bolezen sadnega drevja in okrasnega rastlinja iz družine rožnice *Rosacea* povzročata bakterija *Erwinia amylovora*. Bolezen izvira iz Združenih držav Amerike, kjer je prvo škodo povzročala že pred 200 leti. V Evropi se je pojavila leta 1957, dandanes je navzoča v vseh sosednjih državah, od avgusta 2001 tudi v Sloveniji.

Hrušev bakterijski ožig napada predvsem jabolane, hruške, kutino, panešpljo, glog, jerebiko in nešpljo.

Bolezen se na večje razdalje razširja s prodajo rastlin in rastlinskih substratov. Bakterijo razširjajo tudi ptice, ki jo prenašajo na kljunih in peresih. Na krajših razdaljah jo razširjajo veter, dež in žuželke. Med temi omenjajo tudi čebele. V notranjost drevesa bakterija prodre ob pomoči ušic, kaparjev, lahko tudi prek odlomljenih vejic. K pospešeni okužbi sadnega drevja lahko prispeva tudi sadjar s svojim orodjem, predvsem s škarjami za obrezovanje. V vegetacijski sezoni se bolezen hitreje razširja v vlažnem in toplem vremenu pri temperaturi več kot 18 °C in relativni zračni vlagi več kot 70 %.

V cvetovih so na infekcijo zelo občutljive brazde pestičev. Bakterije se po infekciji prek cvetnega poganjka razširjajo v najmlajše poganjke, od tam v liste, močnejše vejice, veje, deblo in končno v korenine. Po prvotni okužbi poganjkov začne bakterija vdirati v rastlino tudi skozi dihalne odprtine in odprtine za izravnano vlago. V tem stadiju je bakteriji dobrodošel tudi vdor skozi različna poškodovana mesta na rastlini. Bakterija hitreje zavzame mlade kot stare veje. Štiri dni po vdoru v rastlino je okužba že vidna, mlajše drevo lahko v dveh do treh tednih celo odmre.

Znaki okužbe so značilni in enaki pri vseh gostiteljskih rastlinah. Njihova izrazitost je odvisna od fiziološkega stanja rastline, podnebja in sorte. Listi in cveti okužene rastline se nenadoma zvijejo, porjavijo ali počrniijo. Zaradi pomanjkanja vode se listi pogosto gubajo z robovi navzdol. Ob vlažnem vremenu se na okuženih mestih rastline pojavijo belkasti, pozneje tudi rjavi madeži lepljive bakterijske sluzi. Les na novo napadene drevesa je pogosto obarvan rdečkasto, prepreden je z bakterijsko sluzjo.

Konec vegetacijske sezone bakterija obmiruje. V tem obdobju je dobro vidna meja med zdravim in bolelim delom rastline. V odmrlih delih rastline od mre večina bakterij, nekaj pa jih navadno preživi in so izhodišče za nove infekcije v naslednjem letu. Posušeno listje in odmrli plodovi čez zimo ostanejo na rastlini.

Ukrepi pri zatiranju bolezni

Bolezen je karantenskega značaja, njen pojav je treba prijaviti pristojnim službam. Navzočnost povzročitelja bolezni mora biti dokazana v laboratoriju. Sadjar mora vse od začetka cvetenja do konca vegetacijske dobe pazljivo opazovati vse rastline. Prav tako opazujejo parke, okrasno rastlinje in druge možne gostitelje bakterije. Zmanjšati je treba gnojenje rastlin z dušikom. Ob morebitni okužbi je treba zelo okužene rastline izrjaviti in na kraju samem zažgati. Pri manj okuženih drevesih zadostuje odstranitev okuženih vej; vejo je treba odžagati v predelu zdravega lesa in jo takoj zažgati. Žage, škarje, drugo orodje, rokavice, škornje moramo razkužiti z