

TEMA
MESECA

Čebele

VČERAJ, DANES, JUTRI



Čebele so se razvile skupaj s kritosemenkami. Živalski plen, s katerim so se hranile njihove prednice, so zamenjale s pelodom in medičino. Tako se je razvilo eno najzanimivejših zavezništev, sožitje med rastlinami in čebelami. Med bolj opaznimi posledicami tega sožitja je izjemna pestrost cvetov, s katerimi rastline privabljajo čebele, manj opazna in znana pa je pestrost čebel. Po svetu jih je kar okrog 20 ti-

soč vrst. Čeprav večina živi samotarsko, so najbolj znane tiste, ki živijo v skupnostih. Nekatere med njimi pridelujejo med in te so človeka privlačile že od nekdaj; sčasoma se je tudi med čebelami in človekom razvilo nekakšno sožitje. Človek je čebelam priskrbel domovanja, cvetoče rastline, ki jih je gojil, pa so bile bogat vir hrane. V zameno jim je vzel med, a ne toliko, da ne bi mogle preživeti.

Dr. Danilo Bevk

je raziskovalec čebel na Oddelku za entomologijo Nacionalnega inštituta za biologijo. Raziskuje predvsem vpliv pesticidov na vedenje čebel, v zadnjem času pa proučuje tudi možnosti uporabe čebel pri zaščiti rastlin pred boleznimi. Zanimajo ga tudi drugi opraševalci, zlasti čmrlji, ekosistemске usluge, ekologija in popularizacija znanosti. Avtor članek posveča dr. Jasni Kralj (1968–2012), biologinji, raziskovalki čebel in mentorici.

01

Čebela je najpomembnejša opraševalka kmetijskih in pomembna opraševalka divjih rastlin.

02

Pašne čebele nabirajo medičino, mano, cvetni prah, propolis in vodo.



02 Fotografija: Danilo Bevk

S človekom je najbolj povezana medonosna čebela *Apis mellifera*. Danes jo najdemo skoraj po vsem svetu, naravno pa je razširjena v Evropi, Afriki, na Arabskem polotoku in v Mali Aziji. Znane so številne podvrste (npr. kranjska, italijanska, makedonska ...), ki niso rezultat človekove selekcije, ampak so nastale že veliko pred začetkom gojenja. So posledica naravne selekcije, prilagajanja na različne podnebne razmere, pri čemer so pomembno vlogo igrale tudi

ledene dobe, ki so prispevale k izolaciji populacij, npr. na polotokih, in tako pospešile razvoj podvrst.

Na območju današnje Slovenije se je razvila podvrsta z imenom kranjska čebela (imenovana tudi kranjska sivka), *A. m. carnica*, ki pa ni avtohtona samo v Sloveniji. Njeno naravno območje razširjenosti je velik del Balkana in vse do Karpatov, čebelarji pa so jo naselili v velikem delu Evrope, pa tudi na drugih celinah. Danes je druga najbolj razširjena podvrsta, takoj za italijansko čebelo.

ŠTEVILČNA DRUŽINA

Medonosna čebela živi v družini, ki šteje nekaj deset tisoč članov. Zaradi številčnosti skupnost bolj spominja na mesto, vendar je ime družina zelo na mestu, saj so vsi osebki potomci ene matere – matice. V neslovanskih jezikih jo imenujejo »kraljica«, vendar ime matica veliko bolje opisuje njeno vlogo. Kot edina plodna samica dan za dnem odlaga jajčeca, veliko jajčec. Na višku sezone dnevno odloži 1000 do 2000

jajčec, kar presega njeno telesno maso, kar je približno tako, kot če bi ženska vsak dan rodila 20 otrok, dan za dnem, celo poletje. Živi do pet let. Najštevilčnejše članice družine so delavke, ki so neplodne samice. Njihovo število se med letom spreminja. Poleti jih je lahko tudi prek 50.000, pozimi pa več kot polovico manj. Poletne čebele so kratkožive in živijo le nekaj tednov, medtem ko zimske lahko živijo pol leta ali celo več. Delavke opravljajo različne naloge, katere, pa je odvisno od njihove starosti in potreb družine. V grobem jih delimo na panjske in pašne. Panjske skrbijo za zalego (ličinke in bube), čistijo, gradijo satje, spremljajo matico, predelujejo medicino v med, uravnavajo klimo in tik preden postanejo pašno dejavne, lahko tudi stražijo panj.

Približno pri treh tednih delavke postanejo pašne čebele in začnejo nabirati hrano. Nekatere se usmerijo na nabiranje medicnine, druge na cvetni prah, le redke pa nabirajo oboje. Življenje pašnih čebel je zelo razgibano in zahteva stalno prilagajanje okolju. Iskati morajo hrano, se naučiti, v katerih cvetovih jo dobijo, kako z najmanj napora priti do nje ... Na pašo večinoma letajo znotraj polmera treh kilometrov okrog panja, kar obsega površino skoraj 3000 ha.

Če hrane primanjkuje, lahko letijo še dlje, celo do deset kilometrov, a je v tem primeru zaradi višjih »potnih stroškov« izkoristek precej nižji. Zanimivo je, da čebela že pred pašnim poletom ve, kako daleč bo letela, in temu prilagodi količino hrane, ki jo bo vzela s seboj. Tako ne troši energije s prenašanjem odvečnega tovora (prevelike malice).

Zelo pomembna je dobra orientacija, sicer bi se izgubile in se ne bi vrnile domov. Zavedati se je treba, da so nekdam čebele živele v gozdovih, v drevesnih duplih, zato njihova domovanja niso tako izstopala iz okolice kot današnji čebelnjaki in jih je bilo težje najti. Na dolge razdalje se orientirajo po značilnosti pokrajine, s pomočjo sonca in polarizirane svetlobe, na blizu pa na podlagi prepoznavanja oblik, barv in vzorcev ter s pomočjo vonja. Orientacija na blizu je v čebelnjaku zelo pomembna, da se čebele vrnejo v pravi panj. Zlasti je to pomembno za mlado matico, ki se vrne s parjenja. Če se zmoti in vstopi v napačen panj, jo čaka gotova smrt. Čebelarji jim zato pomagajo z različnimi barvami, v še večjo pomoč pa so jim pisani vzorci na pročeljih panjev.

Poleg matice in delavk je poleti v družini še nekaj sto ali tisoč samcev – trotov. So nekoliko večji, z večjimi očmi in brez žela. Tudi ti zapuščajo panj, vendar ne zato, da bi nabirali hrano, temveč zaradi parjenja z maticami. Hranijo se izključno v panju, saj si na cvetovih ne znajo poiskati hrane. V panju naj ne

bi bili popolni brezdelneži, kot so dolgo domnevali, ampak naj bi sodelovali pri uravnavanju temperature, a jih kljub temu delavke proti koncu poletja naženejo, zunaj pa klavrno propadejo.



Fotografija: Danilo Bevk

INKUBATOR, NARAVNAN NA 35 °C

Klima – in s tem tudi temperatura v panju – je zelo natančno regulirana. V območju z zalego morajo delavke vzdrževati 35 °C; da jim to uspe, zalego bodisi grejejo bodisi hladijo. Toploto sproščajo z drgetanjem mišic, pri čemer temperatura oprsja naraste do 43 °C. Ob zelo vročih dnevih morajo panj hladiti, zato vanj prinašajo vodo in jo v tankem sloju razporedijo po satju. Z utripanjem s krili ustvarijo zračni tok, ki pripomore k izhlapevanju vode, zato temperatura pade. Pozimi, ko v panju ni zalege, je temperatura nižja, a še vedno nadzorovana. Čebele so stisnjene v gručo in sproščajo toliko toplote, da tudi tiste, ki so pri robu, ne otrpnejo. Temperatura v notranjosti je običajno vsaj 18 °C, na robu pa ne sme pasti pod 8 °C.

03

Zrel med čebele pokrijejo z voskom.



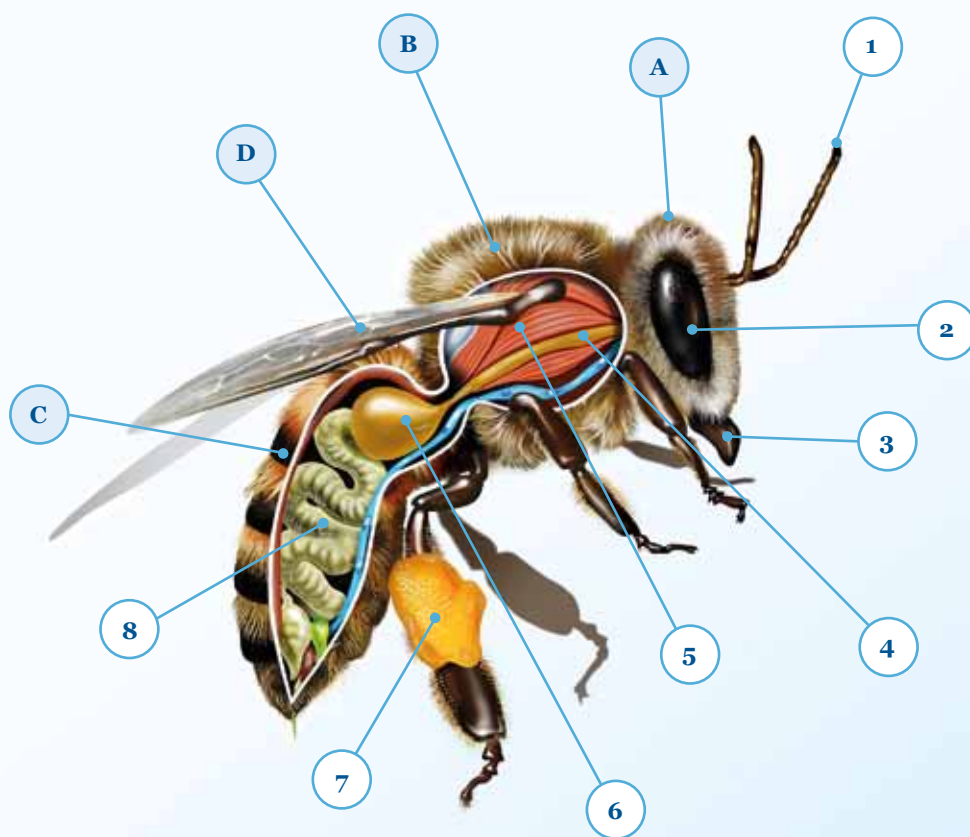
Na enem pašnem izletu lahko čebela nabere za skoraj polovico svoje telesne mase medičine.

15

S približno toliko troti se pari matica.

400

sestavin vsebuje matični mleček.



04

Fotografiji: Guliver/Getty Images

ZGRADBA ČEBELJEGA TELESA

04

- A_ glava
- B_ oprsje
- C_ zadek
- D_ krila (dva para)

- 1_ tipalnica
- 2_ sestavljeno oko (poleg dveh parov sestavljenih oči ima čebela še 3 pikčasta očesa)
- 3_ ustni aparat (prilagojen srkanju)

- 4_ požiralnik
- 5_ letalne mišice (služijo tudi ogrevanju)
- 6_ medni želodček (je v zadku in je namenjen s hranjevanju medičine, mane in vode)
- 7_ košek s cvetnim prahom
- 8_ srednje črevo

V ŠTEVILKAH

50.000 pašnih izletov je potrebnih za kilogram medu.

100.000 preletenih kilometrov je potrebnih za kilogram medu.

3000 ha je približna površina, znotraj katere čebele ene čebelje družine običajno nabirajo hrano.

3500 kg bi po petih dneh tehtal novorojenček, če bi se redil tako hitro kot čebelje ličinke.



05

Jamska slikarija iz Španije prikazuje najprvobitnejši način pridobivanja medu z ropanjem divjih čebel.

Kislina HDA, ki jo najdemo v matičnem mlečku, ni mogoče najti nikjer drugje v naravi in je ni možno sintetizirati.

35 °C

temperatura v območju za zalego

Fotografija: Danilo Bevk



Temperatura v panju je torej precej višja kot zunaj, za vzdrževanje razlike pa porabijo veliko energije.

Ali se bo iz jajčeca razvila samica ali trot, je odvisno od tega, ali je jajčece oplojeno. Matica jajčeca odlaga v satne celice. V celice običajne velikosti odlaga oplojena jajčeca in iz njih se bodo izlegle samice, v nekoliko večje pa odlaga neoplojena jajčeca, iz katerih se bodo izlegli troti.

Iz jajčec se po treh dneh izležejo ličinke. Delavke jih obilno hranijo, ne neposredno na usta, ampak hrano izbljuvajo poleg njih, tako da dobesedno plavajo v njej. Rastejo zelo hitro in v petih dneh se njihova masa poveča za tisočkrat, kar je tako, kot če bi otrok peti dan po rojstvu tehtal 3500 kg.

Ali se bo ličinka razvila v delavko ali matico, je odvisno od hrane.

06

Sat z delavkami in različno staro zalego; v odprtih celicah vidimo jajčeca in ličinke, v pokritih pa so bube. Delavke zalego pregledujejo, hranijo in grejejo.

Prve tri dni so vse hranjene z mlečkom, posebno hrano, ki jo izločajo mlade delavke, nato pa ličinke, ki se bodo razvile v delavke, začnejo hraniti s cvetnim prahom in medom. Po šestih dneh se pokrijejo in zabubijo ter se po popolni preobrazbi izležejo kot mlade delavke. Ličinko matice pa z mleč-

kom hranijo ves čas, zato se razvija še hitreje. Medtem ko pri delavkah traja razvoj od jajčeca do odraslega osebka 21 dni, traja pri matici samo 16. Najpočasnejši je razvoj trotov, ki potrebujejo kar 23 dni. Matico z mlečkom hranijo tudi po izleganju, kar ji omogoča dolgo življenje in veliko produktivnost.

KAJ IN KAKO SE ČEBELE POGOVARJAJO

Si predstavljate mesto, kjer posamezniki ne bi komunicirali drug z drugim, vsak bi delal samo zase in se ne bi oziral na druge? V stabilnih razmerah bi taka skupnost mogoče celo delovala, v spremenljivih pa prav gotovo ne dolgo. Enako velja tudi za čebeljo družino. Pogoj za njeno uspešno delovanje je učinkovita komunikacija, ki omogoča odzivanje na okolje in boljši izkoristek virov.

Čebele se sporazumevajo na različne načine. Najbolj fascinirano je plesno sporazumevanje, s katerim pašna čebela, ki se je vrnila z dobre paše, vrstnicam sporoča njeno lokacijo. Plešoča čebela – plesalka – se giblje po satu v obliki osmice, velike približno dva centimetra. V prehodnem delu se ziblje z zadkom in brenči. Zibanje je vedno v isti smeri. Kot med nav-

pičnico in smerjo zibanja je enak kotu med soncem in pašo. V plesu je skrita tudi informacija o oddaljenosti paše; bolj ko je oddaljena, daljše je zibanje. Plesalka pleše v panju, večinoma na satu, torej v popolni temi, zato vrstnice informacije ne morejo razbrati z gledanjem, ampak tako, da ji sledijo in se je dotikajo. Pri tem od plesalke prejmejo tudi nekaj hrane.

Pomembna je tudi kemična komunikacija s feromoni. Matica izloča več različnih feromonov, ki uravnavajo razvoj mladih čebel, spodbujajo delavke k dejavnosti in preprečujejo vzgojo novih matic. Zalega oddaja feromon, ki pri delavkah preprečuje razvoj jajčnikov in jih spodbuja k pašni dejavnosti, Nasonov feromon delavk pa pomaga pri orientaciji čebel ob vračanju v panj.

KO MATICA POSTANE BEGUNKA

Pomladi in v zgodnjem poletju število delavk hitro narašča, zato v panju lahko začne primanjkovati prostora. Zaradi velike nagnetenosti se zmanjša tudi širjenje matičnih feromonov, oboje pa čebele vzbudi, da se začnejo pripravljati na rojenje. Delavke najprej zgradijo posebne, večje celice (matičnice), kamor matica odloži jajčeca. Iz njih se bodo v dobrih dveh tednih razvile nove matice. Še pred izleganjem prve nove matice iz panja skupaj s približno polovico delavk odleti stara matica. Za popotnico si z medom napolnijo medni želodček. Čebele letijo sem ter tja in čez čas začnejo posedati po vejah, končno pa se vse nagne tejo v velik grozd. K zbiranju pripomorejo feromoni Nasonove žlez delavk in matični feromoni.

Prva naloga roja je iskanje novega domovanja. Če le more, čebelar roj pobere (ogrebe) in si tako pridobi novo družino. Vendar pa čebele ne čakajo nanj. Nekaj izvidnic se odpravi iskat primerno duplo ali kako drugo votlino. Ko jo najdejo, se vrnejo in lokacijo sporočijo na enak način kot za pašo, torej s plesom. Težava lahko nastane, če potencialno novo domovanje najde več izvidnic in vsaka pleše v svoji smeri. V tem primeru se roj o tem, kam odleteti, odloči z »volitvami«. Izvedejo jih tako, da na lokacije mogočih domovanj odleti še nekaj čebel. Če so zadovoljne, ob vrnitvi plešejo, sicer ne. Boljša ko je lokacija, več čebel bo plesalo. Tako vedno več čebel pleše v smeri proti najboljšemu domovanju in na koncu se zedinijo in odletijo.

Ko prispejo, takoj začnejo urejati novo bivališče. Zgladijo stene in začnejo graditi satje, ki je prava

Čebele družino branijo s piki, pri čemer žrtvujejo svoje življenje. Ob piku se iz zadka iztrga želo s strupno žlezo in mišicami, ki pripomorejo k prodiranju v kožo. Ob tem se sprošča alarmni feromon, ki nekatere vrstnice spodbudi k napadu. Glavni sestavni del feromona je izopentil acetat, ki ga najdemo tudi v zrelih bananah. Zato jih ni pametno uživati blizu čebelnjaka. Za čebele ubijalke, ki so nastale s križanjem evropskih in afriških čebel, je značilno, da že zelo majhne količine alarmnega feromona povzročijo, da iz panja bruhne celotna družina in napade. Napad velikega števila čebel je za človeka lahko nevaren. Zdrav človek sicer lahko preživi nekaj sto pikov.

gradbena mojstrovina. Natančnost, s katero gradijo »brez načrtov«, je vredna občudovanja. Za graditev satja uporabljajo voščene ploščice, ki nastajajo iz voska, izločenega iz voskovnih žlez na spodnji strani zadka. Močan roj lahko že prvi dan zgradi toliko satja, da matica vanj odloži jajčeca.

SUPERORGANIZEM Čebelja družina ima določene lastnosti, ki so sicer značilne za organizme. Družina raste, vzdržuje notranje okolje in se razmnožuje. Delavke so kot nekakšne celice, ki same ne morejo preživeti, matica in troti pa imajo vlogo spolnih organov. »Organizem«, sestavljen iz organizmov, imenujemo superorganizem.

SLOVENSKO ČEBELARSTVO Slovenija spada med dežele z največjim številom čebeljih družin glede na velikost države. Okrog 9000 čebelarjev (njihovo število še narašča) skrbi za približno 150.000 družin. Na leto pridelajo okrog 2000 ton medu, kar ne pokrije vse domače porabe. Čebelarji so povezani v več kot 200 čebelarskih društev, ta pa povezuje Čebelarska zveza Slovenije.

JE KRANJSKA ČEBELA DIVJA ALI DOMAČA ŽIVAL? Večina čebeljih družin danes živi v panjih, torej domovanjih, ki jih je izdelal človek. Čebelarji čebelam jemljejo med, jih zdravijo, hranijo, opravljajo druge čebelarske posege, nekateri jih celo prevažajo na pašo. Potemtakem je čebela domača žival. Vendar pa del populacije še vedno živi prosto v naravi, matice, ki so iz družin pod nadzorom človeka, pa se povsem nenadzorovano pariyo tudi z »divjimi troti«. Gojena populacija, ki danes sicer prevladuje, in divja populacija torej nista ločeni, geni med njima prosto prehajajo, zato se med seboj ne razlikujeta. To pa je lastnost, ki za domače živali ni značilna. Nadzor nad parjenjem je torej veliko manjši kot pri drugih domačih živalih. Čebela je tudi precej bolj pod vplivom naravne kot umetne selekcije. Tudi zato se v nasprotju z domačimi živalmi po »udomačitvi« ni skoraj nič spremenila. Ugotavljamo torej, da čebela ni niti povsem domača niti povsem divja žival.

V starem panju čebelam ni treba graditi novega satja, morajo pa poskrbeti za mlado matico. Če je v panju še veliko čebel, lahko odleti tudi ta ali celo naslednja. Če ostane, po enem tednu odleti na parjenje (praho). To poteka na stalnih mestih, trotoviščih, kjer se zbirajo troti in čakajo matice. Pariyo se v zraku, trot pa po parjenju umre. Matica se ne pari samo z enim, ampak z okrog 15 troti, zaloga semena pa ji zadostuje za vse življenje, tako da lahko preostanek življenja preživi v panju, če ga prej zaradi rojenja ne zapusti.

Čebele lahko vzredijo matico tudi brez rojenja, in sicer v dveh primerih. Lahko jo vzredijo, ker je stara matica

umrla in potrebujejo novo. Takrat v matico vzgojijo zelo mlado ličinko, ki je bila sicer namenjena za delavko, in sicer tako, da jo hranijo samo z mlečkom. Matico pa lahko vzredijo tudi, če je stara matica poškodovana, bolna ali slabo zalega. V teh primerih staro zamenjajo z novo. Usoda matic je torej v rokah delavk.

ČEBELA IN ČLOVEK

Od ropanja do čebelnjakov

Človek je med zelo dolgo pridobival izključno z ropanjem v naravi živečih čebel. O tem pričajo številne jamske poslikave, stare do 9000 let. Ta način »čebelarjenja« se je ponekod ohranil do danes. Sčasoma so ljudje začeli čebele gojiti; v Egiptu naj bi jih gojili že 5000 let pr. n. št. in jih menda po Nilu celo prevažali na pašo, čebelarili pa so tudi stari Grki in Rimljani.

Tudi naši predniki so bili že od nekdaj znani kot dobri čebelarji, zato ne preseneča, da je bavarski vojvoda Tassilo III. leta 722 po zmagi nad našimi predniki, ki so se uprli pokristjanjevanju, v sužnost odpeljal več najboljših čebelarjev. Karantanci so pridelali toliko medu, da so ga izvažali. Na območju, ki so ga poselili Slovani, je bilo zelo razširjeno gozdno čebelarjenje. Pri tem so v gozdu v debela debela nekaj metrov nad tlemi izdolbli duplo in ga nato zaprli z desko. V tako pripravljena dupla so se naselili roji, ki so jim nato jemali satje z medom.

Poleg gozdnega čebelarjenja se je sčasoma razvilo čebelarjenje pri domu. Sprva v duplih, kasneje v panjih, zbitih iz desk, ki so jih zaradi zaščite pred vremenskimi nevšečnostmi zložili v čebelnjak. Naše čebelarstvo je dalo nekaj svetovno pomembnih čebelarjev, kot je Anton Janša (1734–1773), ki je bil je prvi čebelarski učitelj na Dunaju.

Zadnji dve stoletji je čebelarstvo zaznamoval predvsem razvoj bolj praktičnih panjev in pripomočkov. Zaradi boljšega poznavanja biologije čebel njihov razvoj vedno lažje prilagajamo interesom čebelarstva. Tudi to se ni moglo izogniti vedno večji »industrializaciji«, ki od čebel zahteva vedno več. To med drugim vključuje tudi uporabo feromonov in umetno osemenjevanje matic, kar zlasti velja za velike pridelovalke čebeljih pridelkov, kot so Kitajska, ZDA in Argentina. Pri nas je čebelarjenje še vedno precej sonaravno in večinoma ljubiteljsko.

Poezija kmetijstva

Ljudje na čebelo gledamo drugače kot na večino drugih živali. Še posebej to velja za slovensko kulturno področje, saj pravimo, da je čebelarstvo poezija kmetijstva. To že na daleč izkazujejo čebelnjaki, ki so veliko bolj lično izdelani kot domovanja za druge živali in so pravi okras kmečkih dvorišč. Čebelnjaki sicer niso izključno samo slovenska posebnost, vendar so drugje drugačni, manj okrašeni.

Zlasti izstopajo poslikane panjske končnice. Niso samo pomoč čebelam pri orientaciji, sicer bi bile lahko veliko



07

preprostejše, ampak je njihova vloga v glavnem okrasna. Najstarejša znana nosi letnico 1758 in je razstavljena v Čebelarškem muzeju v Radovljici. Na panjske končnice so slikali bodisi kmečki bodisi izučeni slikarji. Sprva so prevladovali nabožni motivi, kasneje pa tudi podobe iz življenja kmetov in obrtnikov. Verjetno pa se poseben status čebele najlepše vidi v našem jeziku. Čebela je edina žival, za katero ne rečemo, da pogine, ampak umre – tako kot človek. Star pregovor namreč pravi, da »čebela ne pogine, ampak umira, ker za cerkveno svečo vosek nabira«. Zanimivi so tudi napisi na nekaterih čebelnjakih, npr. *Si sapis – sis apis* (Če si pameten, bodi kakor čebela), Po bučelah se vižej, Špeglajte se vi lenuhi, per tej mali marni muhi. Skratka, marljiva čebela naj bi nam bila za zgled.

07

Panj je prava zakladnica hrane, zato so na vhodu nameščene stražarke. Pregledujejo tudi čebele, saj ko primanjkuje paše, čebele rade ropajo druge panje.

Stražarke svoje vrstnice od tujk ločijo po vonju. Ugotovili pa so, da v panj spuščajo tudi tuje čebele, če prinesejo kaj hrane. Korupcija torej tudi čebelam ni povsem tuja.

08

Čebelji roj se običajno zbere na veji bližnjega drevesa, čez čas pa odleti proti novemu domu.

Fotografiji:
Danilo Bevk

BITI »MESTNA ČEBELA« NI SLABO

Zadnja leta se v nekaterih mestih, npr. Parizu in Londonu, razvija tako imenovano urbano čebelarstvo. Pri nas so znani zametki takega čebelarstva na Cankarjevem domu v Ljubljani. Čeprav bi na prvi pogled pričakovali drugače, so ugotovili, da so mesta lahko čebelam prav prijazen življenjski prostor. Cvetiči parki in cvetovi so namreč veliko bolj stalen in zanesljiv vir paše kot intenzivne kmetijske površine. V mestih je tudi manjša uporaba pesticidov, zato je med lahko celo bolj zdrav kot na kmetijskih območjih. Z načrtnim sajenjem medovitih rastlin lahko možnosti za čebelarjenje v mestih še izboljšamo. Čebelarjenje bo tako v prihodnosti tudi v mestih lahko pomembna priložnostna dejavnost, ki bo prispevala k večji samooskrbi s hrano.



08

09



09

Čebelnjak
(»žbeunik«)
v Kaplanovem
pri Velikih Laščah,
iz leta 1960,
stoji sredi
cvetočega
travnika.

10

Cvetni prah se oprime
dlačic na čebeljih nogah.
Posneto z elektronskim
mikroskopom

Fotografija 10: Guliver/Getty Images

Fotografija 09: Dokumentacija
Slovenskega etnografskega muzeja



10

ČEBELJI PRIDELKI: HRANA IN ZDRAVILO

Med – zaloga energije

Najbolj znan in mamljiv čebelji pridelek je gotovo med. Vse do poznega srednjega veka, ko so v Evropo prinesli sladkorni trs, je bil edino sladilo. Čebele ga pridelujejo iz medicine (nektarja), ki jo naberejo v cvetovih, ali pa iz mane, ki se kot lepljiva tekočina pojavlja na rastlinah. Mano izločajo ušice in kaparji, ki se hranijo z rastlinskimi sokovi in izločajo sladko tekočino. Tako medicino kot mano čebele posrkajo in jo v mednem želodčku odnesejo v panj. Na enem pašnem izletu lahko čebela nabere za skoraj polovico svoje telesne mase medicine.

V panju medicino oziroma mano prevzamejo panjske čebele, ji dodajo encime in jo predelajo. Ker vsebuje veliko vode, jo morajo tudi izsušiti, sicer bi se hitro pokvarila. Sušijo jo na jezičkih, v satju pa z vzdrževanjem posebne klime v panju. Ko je med zrel (vsebuje manj kot petino vode), ga pokrijejo z voskom. Tako nastane vrhunski izdelek narave, ki lahko vzdrži več let. Za kilogram medu je potrebnih vsaj 50.000 pašnih izletov in okrog 100.000 preletenih kilometrov!

Med je čebelam predvsem bogat vir energije, a ker vsebuje številne vitamine, minerale, encime in antioksidante, je zelo dobrodošel tudi v človeški prehrani. Krepi imunski sistem, sprošča, lajša dihanje, deluje protimikrobno in pospešuje celjenje ran. Različne vrste medu učinkujejo različno; hojev in gozdni med sta bogata z mineralnimi snovmi in krepijo odpornost organizma, akacijev pomirja in blaži utrujenost, lipov pomaga pri

premagovanju prehlada in se priporoča osebam, ki imajo nizek krvni tlak, cvetlični med krepi žile in srce, ko stanjev pa pomaga pri slabokrvnosti, utrujenosti in nespečnosti ter ugodno vpliva na prebavila.

Cvetni prah – vir beljakovin

Verjetno ste že opazili, kako čebele na zadnjem paru nog, v tako imenovanih koških, prenašajo cvetni prah. Nabirajo ga na prašnikih cvetočih rastlin. Ne zato, da bi ga prenašale s cveta na cvet in s tem opráševale (čeprav nevede seveda počnejo tudi to), ampak za beljakovinsko hrano ličink in mladih čebel. Pred tem ga obogatijo z različnimi izločki in odložijo v satne celice, v katerih fermentira (podobno kot kisló zelje), in tako nastane tako imenovani »čebelji kruhek«.

Cvetni prah pa je lahko tudi bogat vir beljakovin in ogljikovih hidratov za človeka; uživali so ga že stari Egipčani in Grki. Čebelarji ga pridobijo tako, da na vходу panja postavijo posebno pripravo, skozi katero gre do čebele in ob tem izgubijo grudice cvetnega prahu. Tega seveda ne počnejo stalno, sicer čebele ne bi mogle preživeti. Tako pridobimo cvetni prah osmukanec, ki ga je pred skladičenjem treba še posušiti. Še bolj dragocen je tako imenovani izkopanec, ki ga pridobimo tako, da iz celic ročno izkopljemo fermentiran cvetni prah, kar pa je zelo zamudno opravilo.

Cvetni prah je naravni stimulator, krepi imunski sistem, urejal naj bi delovanje črevesja, pomagal pri slabokrvnosti, zbujal tek, izboljševal razpoloženje, deloval celo proti izpadanju las in pomagal pri obolenjih

prostate. Najnovejše raziskave celo kažejo, da deluje tudi probiotično, saj mlečnokislinske bakterije, ki jih vsebuje, lahko zavirajo rast škodljivih bakterij v črevesju. Zaradi visoke vsebnosti vitamina A ga uporabljajo tudi v kozmetiki. A ker je obdan s posebno zaščitno ovojnico, ga je pred uživanjem treba namočiti v tekočini.

Propolis – naravni antibiotik

Čebelji panj je zaradi velikega števila osebkov na majhni površini idealno mesto za izbruh bolezni. Zato se čebele proti temu borijo s stalnim pospravljanjem in odstranjevanjem mrtvih in bolnih osebkov ter s kemično zaščito. Kemično zaščito predstavlja propolis, ki preprečuje razvoj mikrobov. Z njim na tanko prevlečejo satje in stene panja ter tako vzdržujejo čim bolj sterilno okolje. Uporabljajo ga tudi za mašenje špranj in tako preprečujejo prepah ter vdor nezaželenih obiskovalcev.

Propolis ali zadelavina je zmes smol, balzamov in eteričnih olj, ki jih čebele naberejo na popkih dreves ter jim dodajo izločke svojih žlez. Beseda propolis je grškega izvora in pomeni »obramba mesta«. V Starem Egiptu so ga uporabljali za balzamiranje mumij, nekaj podobnega pa počnejo tudi čebele. Če v panj slučajno zaide tujek, npr. miš, jo pokončajo, ker pa je ne morejo odnesti ven, jo prevlečejo s propolisom in tako ohranijo čistost panja. Nekdaj so ga uporabljali tudi za lakiranje violin in dragocenih kovov lesa za zaščito pred zunanjimi vplivi.

Je grenkega okusa in ima močan, prijeten vonj po rastlinskih popkih, medu in vosku. Čebelarji ga pridobivajo tako, da ga strgajo z notranjih površin panja. Običajno ga čebelja družina na leto pridela le nekaj deset gramov, s posebnimi posegi pa lahko čebele spodbudimo, da ga proizvedejo več.

Propolis je naravni antibiotik s širokim spektrom delovanja. Na številne bakterije deluje bakteriostatično (zavira njihovo rast) ali celo baktericidno (jih ubija). Deluje tudi proti nekaterim glivicam in virusom. In čeprav delovanje propolisa ni tako močno, kot je delovanje nekaterih drugih (sintetičnih) antibiotikov, pa pri njegovi uporabi bakterije ne razvijejo odpornosti nanj.

Pospešuje celjenje ran in blaži vnetja ne samo na koži, ampak tudi na ustni sluznici, zato ga dodajajo nekaterim zobnim pastam. Pospešuje celjenje aft in drugih ran v ustni votlini, pomaga pri zdravljenju dihal in pri herpesu ter spodbuja imunski sistem. Raziskujejo tudi uporabo za zdravljenje resnejših bolezni; na Japonskem ga tako dokaj uspešno uporabljajo celo pri zdravljenju nekaterih vrst raka.

Matični mleček – hrana bogov

Mleček nastaja v krmilnih žlezah mladih čebel. Z njim hranijo mlade ličinke, matica pa matični mleček prejema celo življenje. Vsebuje približno 400 sestavin, od tega različne beljakovine, sladkorje, maščobe, minerale, vitamine, encime in hormone. 10 HDA (10-hidroksi-2-decenska kislina), ki jo najdemo v njem, ni mogoče najti nikjer drugje v naravi in je ni možno sintetizirati.

Da je matični mleček nekaj posebnega, so vedeli že stari Egipčani, ki so ga dajali faraonom in ga imenovali »hrana bogov«. 10 HDA deluje antibakterijsko in protivnetno. Poleg tega naj bi mleček izboljševal splošno počutje, omogočal daljše umsko delo, blažil živčno napetost, spodbujal tvorbo krvi in upočasnjeval procese staranja. Ker krepi telo, ga priporočajo zlasti za preprečevanje nastanka bolezni, hitrejše okrevanje po boleznih in operacijah ter za povečevanje fizičnih in psihičnih zmoglosti.

Pridelujejo ga le redki čebelarji, kar ne preseneča, saj postopek pridobivanja ni enostaven in zahteva kar nekaj spretnosti, pridelane količine pa so zelo majhne. Temu primerna je tudi cena, a ga k sreči smemo uživati samo v majhnih količinah in previdno, saj je močan biostimulator.

Čebelji vosek

Vosek čebele izločajo s štirimi pari voskovnih žlez, ki so na spodnji strani zadka. Najprej je bele barve, kasneje pa porumeni. Nekdaj je bil čebelji vosek zelo pomemben v svečarstvu, uporabljali pa so ga tudi za balzamiranje, ulivanje kipcev in celo kot plačilno sredstvo. Tudi danes iz njega izdelujejo sveče, poleg tega pa ga uporabljajo tudi v kozmetični, farmacevtski in živilski industriji, pri izdelavi voščenih lutk in za različne premaze.

Čebelji strup

Čebelji strup izloča strupna žleza ob želu delavke in matice, namenjen pa je seveda obrambi. Vendar pa čebelji strup ni samo v nadlogo in strah tistih, ki so nanj alergični, ampak ima tudi zdravilne učinke. Zanimivo je, da so ga uporabljali že stari Egipčani, in sicer tako, da so na obolela mesta polagali čebele in jih prisilili k pikanju. Danes z njim na primer lajšajo simptome multiple skleroze, cerebralne paralize in limske borelioze. Že v majhnih količinah deluje protimikrobno in protibolečinsko ter spodbuja imunski sistem. V medicini strupa večinoma ne vnašajo več neposredno s piki, ampak uporabljajo strup, ki ga čebelam odvzamejo s postopkom, pri katerem ne umrejo. Za en gram strupa je treba izprazniti kar 10.000 strupnih mešičkov. Tovrstne terapije lahko potekajo samo pod nadzorom zdravnika.

Mogoče nam bodo čebele pomagale celo pri boju zoper HIV. Najnovejše raziskave namreč kažejo, da melitin, ki je sestavina čebeljega strupa, deluje proti virusu HIV, saj preluknja zaščitno ovojnico okoli virusa in ga tako uniči.

ALERGIJE Nekateri ljudje so na nekatere čebelje pridelke, predvsem na cvetni prah, propolis, čebelji strup ali matični mleček, alergični, zato moramo biti zlasti na začetku pri njihovi uporabi previdni. Če se pokažejo znaki alergije, se uporaba odsvetuje.

Čebelji strup naj bi pomagal pri nekaterih boleznih, npr. revmatizmu,

artritis, multipli sklerozi in cerebralni paralizi. Terapija mora

potekati pod nadzorom izkušenega terapevta.



Fotografija: Guliver/Getty Images

APITERAPIJA je metoda zdravljenja, predvsem s čebeljimi pridelki, kot so propolis, med, vosek, matični mleček, cvetni prah in čebelji strup (apitoksinoterapija). Pionir te metode zdravljenja v Evropi je bil mariborski zdravnik Filip Terč. Rodil se je leta

1844 na Češkem, na Dunaju je doštudiral medicino in se preselil v Maribor, kjer je postal znan kot zelo dober zdravnik in čebelarski strokovnjak. Že v prvih letih bivanja v tem mestu se je dokopal do »gotovega prepričanja o pomenu zdravilne moči čebeljega pika proti revmatizmu« in ga zato pri zdravljenju te bolezni tudi uporabljal. V svoji dolgoletni poklicni karieri je zdravil več kot 660 revmatikov; poročal je, da je bil uspešen kar pri 544. Izbiral je predvsem bolnike, ki jim niso pomagala druga zdravila, revmatični bolnik pa je bil tudi sam.

Medicina priznava Terča za začetnika apiterapije, čeprav je znano, da

so čebelji strup poznali že stari Grki, Egipčani, Rimljani in Arabci. To metodo so sicer v 19. stoletju uporabljali tudi nekateri ruski in francoski zdravniki, vendar je le Terč znanstveno proučeval številne primere. Svoje rezultate je leta 1888 tudi opisal v zdravstvenem časopisu *Wiener Medizinische Presse*. Svetovna zdravstvena organizacija je v njegov spomin in kot priznanje njegovemu delu 30. marec (na ta dan se je namreč rodil) razglasila za svetovni dan apiterapije.

Danes je apiterapija v številnih državah uveljavljena in splošno priznana dopolnilna veja medicine. Zlasti jo cenijo v Romuniji, državah nekdanje Sovjetske zveze in na Kubi.

NAJPOMEMBNEJŠA OPRAŠEVALKA

Človek je začel čebelo gojiti zaradi čebeljih pridelkov. Njene ekološke vloge, ki jo ima kot oprasovalka rastlin, se takrat še ni zavedal. Danes vemo, da je vrednost njenega oprasovanja veliko večja, kot pa je vrednost čebeljih pridelkov. Zlasti so to spoznali tam, kjer čebel primanjkuje in se spoprijemajo s krizo oprasovanja. V neki kitajski pokrajini morajo zaradi pomanjkanja čebel sadno drevje oprasovati kar ročno, to pa je seveda povezano z velikimi stroški. Oprasovanje torej ni (več) nekaj samoumevnega in ponekod kmetje čebelarjem plačujejo, da čebele pripeljejo v njihove nasade.

V Evropi je od oprasovanja žuželk odvisnih 84 odstotkov kulturnih rastlin. Gledano količinsko, je od oprasovanja žuželk odvisna približno tretjina vse človeške hrane. Medonosna čebela lahko oprasuje večino rastlin, vendar pa ni pri čisto vseh tudi najbolj ali dovolj učinkovita. Zlasti pri oprasovanju divjih rastlin zelo pomemben delež prispevajo divji oprasovalci, kot so čmrlji, čebele samotarke, muhe trepetavke ... Tudi pri nekaterih

kulturnih rastlinah so za oprasovanje primernejši divji oprasovalci, vendar pa teh v okolju z intenzivnim kmetijstvom, kjer so potrebe po oprasovanju največje, pogosto primanjkuje.

Oprasovanje je za človeštvo zelo pomembno, neprecenljivo, zato moramo oprasovalce varovati. Če vrednost oprasovanja pretvorimo v denar, naj bi bila po eni izmed ocen leta 2005 njegova vrednost na svetovni ravni 153 milijard evrov. Za toliko naj bi se namreč zmanjšala pridelava, če ne bi bilo oprasovalcev. Največ je vredno oprasovanje sadja in zelenjave, in sicer vsako po 50 milijard evrov. Treba pa je še dodati, da ocena nikakor ni popolna, saj so upoštevali le kulturne rastline, ki se uporabljajo za človeško prehrano, zato je celotna vrednost oprasovanja v kmetijstvu še precej večja. V oceno tako ni vključeno oprasovanje krmnih rastlin, oprasovanje pri pridelavi semen in oprasovanje rastlin, ki se uporabljajo za proizvodnjo biogoriv. Prav tako vanjo ni vključena vrednost oprasovanja za naravo, ki je seveda tudi zelo pomembna.

UPORABA ČEBEL PRI BIOLOŠKI ZAŠČITI RASTLIN PRED BOLEZNIMI

Čebele med obiskom cvetov lahko opravijo še kakšno delo. Na Nacionalnem inštitutu za biologijo v evropskem projektu BICO POLL raziskujemo možnosti uporabe čebel pri zaščiti jagod pred sivo plesnijo, ki jo povzroča *Botrytis cinerea*. Siva plesen povzroča veliko škode zlasti v ekološki pridelavi, saj je v njej uporaba pesticidov zelo omejena. Za zaščito lahko uporabimo glivo *Gliocladium catenulatum*, ki deluje proti sivi plesni, njene spore pa lahko na jagode prenesejo kar čebele. Biotično sredstvo s sporami glive je v obliki praška, vnesemo pa ga v poseben razdelilnik na vhodu panja (na fotografiji desno). Razdelilnik loči čebele, ki zapuščajo panj, in čebele, ki vstopajo vanj, v stik s sredstvom pa pridejo samo tiste, ki panj zapuščajo. Sredstvo se oprime njihovih teles, med obiskom cvetov pa se sprosti na rastlino in jo tako zaščiti.



Fotografija: Danilo Bevk

BITI ČEBELA (DANES) NI LAHKO

Življenje čebel se je v zadnjih desetletjih zelo spremenilo. Kljub odličnim sposobnostim prilagajanja na nova okolja, kar dokazujejo uspešne naselitve v dele sveta, kjer jih prej ni bilo, kaže, da so spremembe tako velike, da so čebele v resnih težavah. Do nedavnega so pobegli roji, če so našli primerno duplo, z lahkoto preživeli v naravi brez čebelarjeve pomoči. Danes ni več tako in s težavo preživijo celo gojene čebele, zato veliko skrb vzbujajo poročila o pomorih in velikih zimskih izgubah čebel. Tega ne opažajo samo pri nas, ampak v večjem delu sveta; gre za globalen problem. Kljub trudu raziskovalcev pojav izginjanja čebel še vedno ni dobro pojasnjen. A eno je gotovo: čebele se morajo istočasno spopadati s številnimi novimi težavami, zato je njihov učinek še toliko bolj

poguben. Lahko rečemo, da so čebele podvržene številnim stresom. Poglejmo katerim.

Bolezni

Težave so se začele s prihodom novih bolezni. Pred dobrimi tremi desetletji je iz Azije k nam zašla zajedavska pršica varoja – *Varroa destructor*. Danes je razširjena skoraj po vsem svetu in predstavlja enega največjih problemov v čebelarstvu. Je šolski primer posledic prenosa bolezni zaradi transporta živali na velike razdalje. V Aziji zajedava na tamkajšnji azijski čebeli (*Apis cerana*), vendar ji ne povzroča večje škode, saj sta zaradi skupne evolucije tako gostiteljica kot zajedavka razvili mehanizme, ki jima omogočajo sobivanje.

Varoja se hrani s hemolimfo, čebele s tem izčrpava, poleg tega pa prenaša številne viruse. Razmnožuje se v čebelji zalegi. Azijska čebela je sposobna prepoznati obolelo zalego in jo odstraniti, pri medonosni čebeli

pa zaradi kratkega obdobja sobivanja naravno odstranjevanje varoje še ni dobro razvito, zato so čebelarji primorani redno uporabljati zdravila. Le tako lahko preprečijo, da bi se varoja preveč namnožila. Dolgoročna rešitev je selekcija odpornih čebel, vendar je pot do tja še dolga.

Nekoliko kasneje je prav tako iz Azije prišla azijska nosema, ki pov-

V ŠTEVILKAH

V srednji Evropi se je v zadnjih dveh desetletjih zaradi različnih vzrokov število čebeljih družin zmanjšalo za četrtnino, v ZDA pa v 60 letih za več kot polovico. V svetovnem merilu je sicer v zadnjega pol stoletja število gojenih čebeljih družin naraslo za 45 odstotkov (pridelava medu za več kot 100 odstotkov). Še bolj kot število družin pa je v tem času narasla potreba po opravljanju kmetijskih rastlin, in sicer kar za 300 odstotkov.

zroča črevesno bolezen in jo tudi povezujejo z odmiranjem družin. Seznam pa s tem nikakor ni popoln in dokončen. V Franciji so npr. opazili, da se je pri njih uspešno naselil novi plenilec čebel – azijski sršen, v nekaterih delih sveta pa škodo povzroča mali panjski hrošč.

Pesticidi

Čebele so danes izpostavljene tudi različnim strupenim snovem, ki se uporabljajo v kmetijstvu. Najbolj opazni so množični pomori, ko zaradi zastrupitev nenkrat umre veliko čebel. Vendar pa je delovanje pesticidov lahko tudi bolj prikrito, saj čebele ne umrejo vedno, kadar pridejo v stik z njimi. Pravzaprav so pogosteje izpostavljene količinam, ki sicer niso smrtno nevarne, kljub temu pa lahko negativno vplivajo nanje. Rečemo lahko, da so pomori le vrh ledene gore.

Kako lahko majhni odmerki, ki še ne povzročijo smrti, vplivajo na organizem, lahko vidimo na primeru strupenih snovi, s katerimi se srečujemo ljudje. Dober primer je alkohol (etanol), zaradi katerega ob dovolj velikem odmerku umremo, pri manjših količinah pa povzroča številne dobro znane težave. Povsem enako velja tudi za čebele, le da tovrstnih vplivov pri njih največkrat preprosto ne opazimo. Zaznamo jih lahko le z natančnimi raziskavami. Te so pokazale, da pesticidi med drugim zmanjšajo pašno dejavnost, sposobnost orientacije in učenja ter vplivajo na socialno vedenje.

Če poznamo zapletenost odnosov v čebelji družini, ki šteje nekaj deset tisoč članov, in se zavedamo zahtevnosti dela pašnih čebel, si ni težko predstavljati, da si čebele tovrstnih sprememb vedenja preprosto ne morejo privoščiti. Spremembe zaradi majhnih odmerkov strupenih snovi lahko vodijo v oslabitev družine in njen počasni propad. Pesticidi pa ne vplivajo samo na vedenje, ampak tudi zmanjšajo odpornost; čebele, ki so jim izpostavljene, zbolijo hitreje kot tiste, ki jim niso.

V naravi danes najdemo celo vrsto strupenih snovi, zato je velika verjetnost, da je čebela izpostavljena več različnim istočasno. Kako delujejo v kombinacijah, je skoraj še povsem neraziskano. Lahko pa si predstavljamo, da so nekatere kombinacije lahko zelo nevarne. Pomislimo samo na navodila za uporabo zdravil in opozorila, česa vse ne smemo jemati istočasno, ker bi to povzročilo neželene učinke. Možno je, da nekateri za čebele nenevarni pesticidi v kombinaciji z drugimi postanejo usodni.

Pomanjkanje hrane

Poleg bolezni in strupenih snovi se čebele spoprijemajo še s pomanjkanjem hrane. Lansko leto je bilo s pašo tako revno, da čebele ponekod niso imele dovolj niti za sproti in so jih morali čebelarji hraniti že pomladi in poleti, ne šele jeseni, kot je običajno.



12

12

Pred dobrimi tremi desetletji je iz Azije k nam zašla zajedavska pršica varoja – *Varroa destructor*. Danes je razširjena skoraj po

vsem svetu in pomeni enega največjih problemov v čebelarstvu. Na fotografiji je okužena čebela z varojo na oprsju.

Vzroka za pomanjkanje sta vsaj dva, in sicer intenzivno kmetijstvo in podnebne spremembe. Intenzivno kmetijstvo je nekdaj pestre in bujno cvetoče travnike, na katerih ni manjkalo mejic in dreves, spremenilo v izdatno gnojene in pogosto košene travnike izbranih vrst trav. Po odcvetu regrata si čebele s tako osiromašenim okoljem nimajo kaj pomagati, saj v njem ni več medovitih rastlin oziroma so te pokošene še pred cvetenjem. Zanje so to le še zelene puščave.

Podnebne spremembe, ki se kažejo tudi v neobičajnih in ekstremnih vremenskih razmerah, imajo velik vpliv na cvetenje rastlin in s tem na čebeljo pašo. Problematične so prezgodnje pomladi s pozebami, ki uničujejo cvetove, in poletne suše. Lakota oslabi razvoj družin, te pa so zato slabše pripravljene na zimo in dozretnejše za bolezni.



13

Fotografija:
Guliver/Getty Images

Fotografija:
Danilo Bevk

GENSKO ONESNAŽEVANJE

Čebele ogroža tudi tako imenovano gensko onesnaževanje. Na to je Odsek za varstvo prirode in prirodnih spomenikov Muzejskega društva v Ljubljani modro opozoril že davnega leta 1920. V Spomenici pravi: »... Nevarnost, ki preti tej pasmi, ne obstaja v tem, da bi se čebelarstvo v naših krajih opustilo, marveč v tem, da bi se ta pasma ne pomešala s krvjo drugih pasem in bi izgubila na ta način svoje specifične vrline. Zato naj se prepove uvoz živih čebel in matic v kraje, kjer je doma kranjska čebela ...«

V Sloveniji je danes zakonsko dovoljeno gojiti le kranjsko čebelo. Žal to nujno še ne pomeni, da pri nas ni drugih podvrst čebel. Nekateri čebelarji naj bi namreč uvažali matice vprašljivega porekla. To neodgovorno početje je resna grožnja naši kranjski čebeli in lahko privede do nepopravljive škode. Opažamo namreč, da narašča število čebel, ki kažejo znake križanja z italijansko podvrsto medonosne čebele.

13

Vpliv pesticidov na pašno dejavnost čebel raziskujemo z radiofrekvenčno identifikacijo. (RFID). Na čebele

pritrđimo majhne oddajnike, na vhod panja pa čitalnike, ki zaznajo in zapišejo vsak prehod označenih čebel. Čebele nahranimo

z različnimi odmerki pesticidov in opazujemo, kako pogosto hodijo na pašo, koliko časa so zunaj itn.

Pomoč čebelam

Za težave čebel smo najbolj krivi ljudje, posredno in neposredno. Da bi si olajšali življenje, smo okolje spremenili po svoji meri, čeprav pogosto tudi v svojo škodo, in s tem otežili življenje številnim organizmom. Med njimi so tudi čebele, zato smo jim dolžni pomagati.

Pomaga jim lahko vsak. Čebelarji tako, da bodo skrbno spremljali njihovo zdravstveno stanje, temu primerno ukrepali in gojili le kranjsko čebelo. Kmetje naj bi pesticide uporabljali tako, da bi čebelam čim manj škodovali, vrtničkarji pa bi se jim lahko povsem odpovedali. Pomagamo pa jim lahko tudi tako, da posadimo in posejemo medovite rastline, da bodo poleti imele dovolj hrane. Le tako se bo sožitje med čebelo in človekom lahko (spet) nadaljevalo. ■