

ševanja za naravo, ki je za človeka prav tako zelo pomembno.

Koliko so ti izračuni točni, je težko reči. Vendar si tudi brez teh števil lahko predstavljamo, da je opravevanje za človeštvo zelo pomembno, tako rekoč neprecenljivo, zato ga moramo varovati. Zlasti v intenzivno obdelani kmetijski krajini, kjer je potreba po opravevanju največja, »divjih opravevalcev« pa najmanj, je za kmetijsko pridelavo zelo pomembno čebelarjenje. Žal si zavest o tem le stežka utira pot, tako da so pri kmetovanju vse premalo upoštevane potrebe čebel. Nanje ne bi smeli misliti samo v obdobju cvetenja, ampak vse leto, kajti le tako bodo lahko učinkovito opravljale svoje poslanstvo opravevalk. ■

Viri:

- Gallai, N., Salles, J. M., Settele, J., Vaissiere, B.E. (2008): Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline, *Ecological Economics*. Dostopno na: <http://www.sciencedirect.com>
- Goulson, D. (2003): *Bumblebees: Their Behaviour and Ecology*. New York: Oxford, 235 str.
- Poklukar, J. (1998): Čebele in opravevanje. V: *Od čebele do medu*. Ljubljana: Kmečki glas, str. 178–182.
- Rau, A. (1999): The importance of pollination to agriculture and the risks of pollinator decline. V: *The Sao Paulo declaration on pollinators*. Brazilija, International pollinators initiative, str. 18–20.



Zaščita sadnega drevja, cvetni prah in čebele

Besedilo in foto: **Maja Smodiš Škerl, dr. vet. med.**, Kmetijski inštitut Slovenije

Za obstoj in uspešen razvoj družine čebele poleg vode in nektarja nujno potrebujejo kakovosten vir beljakovin. Rastline jim vse od zgodnje pomladi, nekatere pa še jeseni, ponujajo pester izbor cvetov s pelodom. Pri večini rastlin, še posebej pri sadnem drevju, je obdobje cvetenja kratkotrajno, zato morajo čebele izrabiti sleherni dan z lepim vremenom, da v svoje domovanje prinesejo kar največ cvetnega prahu. Ker pa je sadno drevje v tem obdobju izpostavljeno različnim škodljivcem, ga v intenzivnih nasadih zavarujejo z uporabo do-

voljenih fitofarmaceutskih sredstev (FFS) po škroplnem programu. Tako se v čebeljem krožniku hote ali nehote znajde hrana, v kateri so lahko tudi škodljive primesi iz okolja.

Čebele so poleg drugih opravevalcev tudi pomemben kazalec stanja v okolju in zraku, zato so zanimive za raziskovalce, ki na podlagi t. i. monitoringa preučujejo stopnjo onesaženja s FFS in težkimi kovinami na določenem območju. V Franciji so pred nekaj leti izvedli obsežno raziskavo, v okviru katere so ugotavljali slabitev čebeljih družin (Chauzat in sod., 2006).

Čebelnjake so postavili na pet lokacij po državi in zbirali cvetni prah, ki so ga prinašale čebele s paše. Vzorce so zbirali tri leta zapored (od leta 2002 do 2004), in sicer zgodaj spomladi, pred poletjem, poleti in pred zimo. V vzorcih osmukane cvetnega prahu so v laboratoriju analizirali 36 različnih spojin, ki so v Franciji registrirane za uporabo v kmetijstvu. Izbrali so sredstva, ki so za medonosno čebelo visoko toksična, in sredstva, ki jih najpogosteje uporabljajo na polju.



Poskusni sadovnjak na Brdu pri Lukovici je spomladi v polnem razcvetu



Čebelnjak v sadovnjaku. Pred žrela poskusnih družin smo namestili smukalnike

Najpogostejše tri spojine so bile imidakloprid, ki so ga našli v približno 50 % vzorcev cvetnega prahu, 44 % vzorcev je vsebovalo 6-kloronikotinsko kislino (spojina je razgradni produkt acetamidprida), 12 % vzorcev pa fipronil. V tem obdobju niso opazili nobene zastrupitve čebeljih družin, vendar so bile glede na rezultate analiz družine stalno izpostavljene različnim tujim spojinam. Ni znano, kakšna je usoda spojin v skladiščenem cvetnem prahu v satnih celicah, kako hitro se razgradijo in kako vplivajo na celotno čebeljo družino. Tuje spojine se v čebelji hrani ohranijo različno dolgo in domnevno povzročajo subklinične spremembe v razvoju ličink, vplivajo na vedenje in dolgoživost osebkov čebelje družine ter na njihove organe in tkiva. Objavljenih je bilo več raziskav (glej vire).

Spomladi leta 2006 smo tudi na Kmetijskem inštitutu analizirali ostanke sredstev za varstvo rastlin, ki jih navadno uporabljajo v nasadih sadnega drevja. Ugotavljali smo vsebnost ostankov dveh insekticidov – diazinona (trgovsko ime je Oleodiazinon) in tiakloprida (Calypso) – ter fungicida difenokonazol (Score) v cvetnem prahu osmukanca in izkopancu. Diazinon deluje kot kontaktni, želodčni in dihalni strup, uporabljajo ga za zatiranje škodljivih žuželk in pršic pred cvetenjem in je strupen za čebele. Tiakloprid spada med neonicotinoide in je kemično soroden imidaklopridu. Deluje kot akutni kontaktni in želodčni strup s širokim spektrom delovanja. Difenokonazol kot fungicid uporabljajo za varstvo jablan in hrušk. Želeli smo ugotoviti, ali cvetni prah – osmukanec in izkopanec – neposredno po škropljenju vsebuje ostanke teh sredstev in kakšna je njihova količina, seveda pod pogojem, da je škropljenje izvedeno v najmanjših priporočenih odmerkih in tedaj, ko so čebele v panju.



Čebele nekaj cvetnega prahu porabijo sproti, večino pa ga shranijo v celice, v katerih fermentira. Tudi v fermentiranem cvetnem prahu (čebelji kruhek) lahko najdemo tuje primesi

V poskusni sadovnjak na Brdu pri Lukovici (KIS) in sadovnjak v Čadovljah na Gorenjskem smo postavili nekaj čebeljih družin. Sadjarji so skrbeli za redno košnjo podrasti in škropljenje izvajali ponoči v brezvetrju. Vzorce cvetnega prahu smo zbirali s smukalniki, iz satja pa smo nabrali izkopanec. Po škropljenju sadnega drevja pred panji nismo opazili mrtvic. V centralnem laboratoriju Kmetijskega inštituta smo v zbranih vzorcih cvetnega prahu analizirali vsebnost diazinona, tiakloprida in difenokonazola. Prvi dan po škropljenju smo našli ostanke diazinona (1,98 mg/kg) in tiakloprida (0,09 mg/kg), šesti in deseti dan pa so se vsebnosti zmanjševale oziroma so bile pod mejo detekcije. V izkopancu z Brda smo 16. dan našli ostanke diazinona (0,09 mg/kg), v tistem iz Čadovelj pa 18. dan (0,05 mg/kg). Tiakloprid in difenokonazol smo v cvetnem prahu z Brda našli prvi dan (0,09 in 0,01 mg/kg), po šestih dneh pa je bila vsebnost tiakloprida pod mejo detekcije. V Čadovljah smo ostanke tiakloprida našli še šesti dan, v izkopancu pa je bil pod mejo detekcije že deseti dan.

Če bi čebele zaužile velike količine onesnaženega cvetnega prahu, bi bile kar najbolj izpostavljene sistemskim insekticidom. Ostanke so navzoči še v izkopancu, čeprav v manjših količinah kot v svežem cvetnem prahu. Oralna LD₅₀ (odmerek, pri katerem po zaužitju toksina odmrje 50 % testiranih čebel) je za diazinon 0,09 µg na čebelo, za tiakloprid pa 17,32 µg na čebelo (Footprint, 2007). LD₅₀ spojine je bil prenizek za posamezno čebelo, saj bi morala ena čebela zaužiti zelo veliko količino cvetnega prahu, da bi bil

ta zanjo toksičen. Ne moremo pa mimo dejstva, da so ostanki še nekaj časa navzoči v čebelji hrani, zato domnevno subklinično vplivajo na zalego in čebele. Za zdaj še ne vemo, v kolikšnem času ostanki v cvetnem prahu razpadejo in kako vplivajo na razvoj zalege, posamezno čebelo in na celotno čebeljo družino. Pomembno je, da v sadovnjakih preprečujejo raznos škroplilne mešanice po cvetoči travi, ki jo je zato treba redno kositi, in da je škropljenje izvedeno v brezvetrju, ponoči ali pozno zvečer, ko so čebele v panju. Izbirati je treba tiste pripravke, ki so za čebele in druge oprashačevalce najmanj škodljivi, ter uporabiti najmanjši priporočeni odmerek.

Ker sta oblika in barva cvetov še posebej prilagojeni za to, da privabljata žuželke, čebele že v prvih spomladanskih dneh poletijo najprej na najzgodnejše pašne vire. Nahraniti morajo mladi zarod, ki se v gnezdu razvija vse od začetka podaljševanja dneva, zato za razvoj v močno družino potrebujejo stalen dotok kakovostnega cvetnega prahu. Samo tako se bodo mladim primerno razvile goltne žleze, katerih izloček skupaj z izločkom slinskih žlez poznamo kot matični mleček, s katerim bodo lahko nemoteno krmile mlado zalego in matico. Če je hrana, potrebna za preživetje, oporečna, bo posledice dolgoročno verjetno občutila vsa čebelja družina.

Pri raziskavi smo sodelovali Maja Smodiš Škerl, dr. Špela Velikonja Bolta, mag. Helena Baša Česnik in prof. dr. Aleš Gregorc. Za izdatno pomoč se zahvaljujem Marjanu Kokalju, za sodelovanje pri izvedbi projekta Romanu Mavcu, vodji poskusnega sadovnjaka na Brdu pri Lukovici, in Janezu Markuti, lastniku sadovnjaka v Čadovljah. ■

Viri:

- Chauzat, M. P., Faucon, J. P., Martel, A. C., Lachaize, J., Cougoule, N., Aubert, M. (2006): A survey of pesticide residues in pollen loads collected by honey bees in France. *J Econ Entomol* 99:253–262.
- Footprint (2007): The FOOTPRINT Pesticide Properties DataBase. www.eu-footprint.org/ppdb.html, 15. 1. 2008.
- Gregorc, A., Pogačnik, A. in Bowen, I. D. (2004): Cell death in honey bee (*Apis mellifera*) larvae treated with oxalic or formic acid. *Apidologie* 35:453–60.
- Gregorc, A. in Smodiš Škerl, M. I. (2007): Toxicological and immunohistochemical testing of honey bees after oxalic acid and rotenone treatments. *Apidologie* 38:296–305.
- McKenzie, K. E., Winston, M. L. (1989): Effects of sublethal exposure to diazinon on longevity and temporal division of labor in the honey bee (Hymenoptera: Apidae). *J Econ Entomol* 82:75–82.
- Papaefthimiou, C., Pavlidou, V., Gregorc, A., Theophilidis, G. (2002): The action of 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid on the isolated heart of insect and amphibia. *Environ Toxicol Pharmacol* 11:127–40.
- Rosiak, K. L. (2002): The effects of two polychlorinated biphenyl mixtures on honey bee (*Apis mellifera*) foraging and hypopharyngeal gland development. Dissertation, Urbana, Illinois, USA.
- Silva-Zacarin, E. C. M., Gregorc, A., Silva de Moraes, R. L. M. (2006): In situ localization of heat shock proteins and cell death labelling in the salivary gland of acaricide-treated honey bee larvae. *Apidologie* 37:507–516.
- Smodiš Škerl, M. (2008): Čebelja družina in goltne žleze delavk so lahko tarča posegov v naravo, I. del. *Slovenski čebelar št. 12*: 349–351.
- Smodiš Škerl, M. (2009): Čebelja družina in goltne žleze delavk so lahko tarča posegov v naravo, II. del. *Slovenski čebelar št. 1*: 12–13.



CENJENI ČEBELARJI!

Obveščamo vas, da lahko nabavite kvaliteten beli kristalni sladkor po najugodnejših tržnih cenah

V PAKIRANJIH:

- NATRON VREČE 50/1
- NATRON VREČE 25/1
- AGRAGOLD 1/1

pri vašem dobavitelju:

STENKO d.o.o. | Špruha 3, Trzin (ind. Cona)
Tel: +386 1 562 17 22 | **Tel/fax:** +386 1 562 17 20
GSM: +386 41 664 820, +386 41 373 750

AGRAGOLD®

Aragold trgovina d.o.o.
 Letališka cesta 16
 1000 ljubljana
www.agragold.com