



Neonikotinoidi

Besedilo: Vlado Auguštin

Kaj so kemikalije?

Kemikalije – to je skupno ime za kemične snovi, elemente, spojine, zmesi – so eno izmed najbolj naspotujočih področij človekovega življenja in okolja. V minulem stoletju sta hiter razvoj kemične industrije in široka dostopnost do kemikalij človeštvu omogočila številne ugodnosti, s tem pa tudi napredek na drugih področjih in v gospodarskih panogah, posredno pa tudi celotne sodobne civilizacije.

V sodobnem svetu dandanes kemikalije potrebujemo bolj kot kadar koli prej, toda o njih ne vemo prav veliko. Na žalost za veliko večino vseh teh sredstev, ki jih uporabljamo, nimamo dovolj informacij o njihovem vplivu na živa bitja. Število obolenih za alergijami, astmo, nekaterimi vrstami raka in število reproduktivnih motenj se v Evropi povečuje, zato obstaja resen sum, da k temu prispevajo strupene kemikalije, med katere prištevamo zlasti fitofarmacevtska sredstva oz. pesticide, kot jih imenujemo po domače.

Vpliv kemikalij na čebele

Človek pri svojem razvoju vedno teži k novemu in boljšemu, pri tem pa pozablja na svoje okolje in ga po nepotrebnem uničuje. Znanstvene raziskave, ki so jih v minulih tridesetih letih izvedli v Združenih državah Amerike in v Evropi, so pokazale, da so prav čebele najboljši naravni indikatorji onesnaženosti rastlin in vode. Raziskave ugotavljajo, da se ostanki pesticidov in drugih strupenih snovi, ki jih po večini uporabljamo v kmetijstvu, lahko znajdejo tudi v čebeljih pridelkih. Vpliv teh strupov na čebelje družine se kaže tako, da so čebele občutljivejše za bolezni, da se slabše razvijajo ter naberejo znatno manj medu in cvetnega prahu. Vse več je primerov tako imenovanega izginjanja čebeljih družin, ki smo ga sprva pripisovali napadenosti z varjami oz. pomanjkanju cvetnega prahu, v resnici pa gre za zastrupitev čebel s pesticidi.

Neonikotinoidi

V zadnjem obdobju čebele najbolj ogrožajo insekticidi iz razreda neonikotinoidov. Ti spadajo v generacijo novejših pesticidov in so za čebeljo družino še posebej strupeni. Gre za t. i. sistemske insekticide, to pa pomeni, da ga vsrkajo korenine ra-



Foto: cropwatch.uni.edu

Tretirana semena koruze

stlin, nato pa se prek rastlinskega soka prenese po celotni rastlini in tako tudi med njeno rastjo zagotovi zaščito pred škodljivci (Placke in Weber, 1993).

Neonikotinoidi so kemično podobni nikotinu – toksinu, ki ga vsebuje tobak. Podobno kot nikotin tudi neonikotinoidi delujejo na živčni sistem. Vežejo se na nikotinske acetilholinske receptorje oziroma jih ireverzibilno blokirajo. Povzročajo vznburjenje živčevja, s tem pa paraliziranost osebkov in posledično smrt. Pri žuželkah je nagnjenost k vezavi na nikotinske acetilholinske receptorje občutno bolj izražena kot pri sesalcih (Okazawa et al., 1998).

V Sloveniji je od neonikotinoidov najbolj znan pripravek Gaucho z aktivno substanco imidakloprid. Od leta 1991 ga proizvaja Bayer CropScience in je eden od najbolj prodajanih insekticidov na svetu. Pripravki, ki vsebujejo imidakloprid, so registrirani v približno 120 državah, uporabljajo pa jih ob pridelavi več kot 140 vrst kmetijskih pridelkov. Imidakloprid ima zelo širok spekter uporabe, saj ga je mogoče uporabljati pri obdelavi tal proti termitom, za zaščito semena, npr. oljne ogrščice, bombaža, koruze, sončnice, sladkorne pese, za foliaro škropljenje tobaka, kave, sadja in zelenjave ter drugih kmetijskih pridelkov (Nauen et al., 1998).

Ker je patentno varstvo v večini držav za imidakloprid že prenehalo veljati, je Bayer CropScience leta 2003 na tržišče poslal naslednika s podobnim mehanizmom delovanja – klotianidin. V Sloveniji je pripravek s to aktivno substanco znan pod imenom Poncho. Začetek trženja imidakloprida in klotianidi-

na se ujema s pojavom izginjanja čebel v številnih evropskih in ameriških državah. V svetu obstajajo številne znanstvene študije, ki dokazujejo katastrofalne vplive neonikotinooidov na čebele. Kako nevarni so neonikotinoidi, nam pove podatek, da je njihova akutna oralna (prehranska) toksičnost LD50 ugotovljena v območju med 3,7 in 102 ng/čebelo (Schmuck, R., 2001, Suchail et al., 2001), kontaktna (dotikalna) toksičnost LD50 pa v območju okoli 24 ng/čebelo (Suchail et al., 2001). Z vrednostjo LD50 izražamo letalno, tj. smrtno dozo pesticida, ki v 48 urah usmrti 50 odstotkov čebel.

Prepoved neonikotinooidov

Čeprav proizvajalec neonikotinooidov Bayer CropScience zatrjuje, da čebele v normalnih razmerah ne morejo priti v stik s snovjo na takšni ravni strupenosti (Schmuck et al., 2001), lansko dogajanje, ko so čebele množično umirale na širšem območju Domžal, demantirajo to trditev. Po uradni predstavitvi rezultatov pomorov na tem območju, je bilo jasno predstavljeno, da je bil vzrok za pomor čebel, prašenje zaščitene semena koruze ob setvi. Na podlagi teh dogajanj je Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP) 23. maja 2008 prepovedalo promet s semeni, zaščiteniimi z neonikotinoidi, vendar je to prepoved 2. februarja letos umaknilo. MKGP je hkrati s tem uvedlo tudi številne ukrepe za zmanjšanje prašenja insekticidnega prahu oziroma za zmanjšanje tveganja za čebele. Ti ukrepi veljajo za celotno verigo od proizvajalcev fitofarmacevstkih sredstev in semenarj do kmetovalcev. ČZS je na izredni seji upravnega odbora ČZS in sveta PRO podprla samo ukrepe, ki naj bi preprečili akutne zastrupitve čebel zaradi prašenja zaščitene semena koruze, hkrati pa je sprejela sklep, citiram: »Upravni odbor Čebelarke Slovenije ter Svet priznane rejske organizacije zahtevata od MKGP, da glede dolgoročnih vplivov neonikotinooidov na čebele upošteva aktualne rezultate domačih in tujih raziskav in v skladu s temi sprejema ukrepe za preprečevanje tveganj glede pomorov in izginjanja čebeljih družin.«

Posledice neonikotinooidov

Študije francoskega kmetijskega inštituta in drugih neodvisnih raziskovalcev namreč dokazujejo, da na vedenje čebel vplivajo vrednosti, ki so tudi do 100-krat manjše od zgoraj omenjenih. Tako naj bi na čebele negativno vplivale že vrednosti okoli 1 ng/čebelo oz 1 µg/kg (J. M. Bonmatin, 2003). Te vrednosti so približno enake, kot če bi čajno žličko strupa zmešali v 1000 m³ vode, kolikor je približno prostornina olimpijskega bazena.

Tako majhni odmerki neonikotinooidov pravzaprav ne povzročajo smrti čebel, lahko pa povzročijo spremembe njihovega vedenja, kot so zmanjševanje izletne aktivnosti (Cure et al., 2001; Decourtye et al., 2001), zmanjšanje sposobnosti spomina in vonja (Decourtye et al., 2004) in dezorientiranost (Kirchner, 1998). Projektna skupina Mid-Atlantic Apiculture je ugotovila, da če čebele zaužijejo manj strupa, jih ta sicer ne ubije takoj, uniči pa njihov imunski sistem, zato so bolj dovzetne za zajedavce in druge bolezni. Posledica teh vplivov so prazni čebelji panji ob polnih satih medene zaloge.

Največji proizvajalec neonikotinooidov Bayer CropScience sicer takšne posledice v čebeljih družinah pripisuje slabi čebelarški praksi, pomanjkanju kakovostne hrane in negativnemu vplivu varoze, sočasno pa v ZDA oglašuje izjemno učinkovit pripravek na podlagi neonikotinooidov za zatiranje termitov, imenovan Premise. V oglasu piše, da termit, ki zaužije to kemikalijo, izgubi orientacijo, postane asocialen, se neha prehranjevati in umre. Če zaužije manj strupa, ga ta sicer ne ubije takoj, uniči pa njegov imunski sistem, zato je bolj dovzet za parazite in druge bolezni. Podobne reakcije pa je mogoče opaziti tudi pri čebelah. Neonikotinoidi kot živčni strup delujejo na prebavni in živčni sistem žuželk. V večjih količinah delujejo neposredno – čebele izgubijo orientacijo, ne najdejo več panja – v manjših pa posredno, denimo prek spremembe vedenja, ki je odločilno za preživetje družine. Čebele ne nosijo več hrane, zaradi vedenjske in imunske motenosti jih pogosteje napadejo zajedavci in bolezni. Škodljive posledice neonikotinooidov se v čebelji družini, ki je uživala onesnažen koruzni cvetni prah, najpogosteje kažejo šele po daljšem obdobju ob koncu zime.

Obstojnost neonikotinooidov

Prav tako je velik problem obstojnost neonikotinooidov v prsti, saj je njihova razpolovna doba kar tri leta (Mulye, 1996, Chauzat et al., 2006), čeprav direktiva EU 91/414 predpisuje, da razpolovna doba (DT) nobenega pesticida ne sme biti več kot 90 dni. To pomeni, da če prihodnje leto na njivo, na kateri so bili pred tem uporabljene neonikotinoidi, zasejemo »ekološko« oljno ogr-



Foto: srbija.pioneer.com



ščico, facelijo ali katero drugo medovito rastlino, obstaja velika verjetnost, da bodo te rastline iz prsti v cvet vsrkale neonikotinoide, in to bo seveda spet velika nevarnost za čebele.

Sinergijski učinek

Naslednja nevarnost neonikotinoidov je njihovo dopolnjevanje z drugimi pesticidi. To so dokazale laboratorijske raziskave, ki so jih izvedli na univerzi v Severni Karolini in ki so pokazale, da lahko kombinacija nekaterih neonikotinoidov z določenimi fungicidi, katerih uporaba je zelo razširjena, tudi za tisočkrat poveča strupenost neonikotinoidov za čebele (Iwasa et al., 2004).

Da teh izsledkov in raziskav ne smemo podcenjevati, pričajo podatki analiz 108 vzorcev cvetnega prahu na pesticide, opravljene na univerzi Penn State v ZDA. Samo trije vzorci analiziranega cvetnega prahu so bili brez ostankov pesticidov, pri drugih so našli v cvetnem prahu povprečno po pet različnih vrst pesticidov, rekord pa je bil vzorec, ki je v cvetnem prahu vseboval kar 17 različnih vrst pesticidov (Fraizer M. et al., 2007).

Transpiracija rastlin

Prav tako ne smemo spregledati možnosti prenosa neonikotinoidov s semena na čebele tudi prek kapljic, ki jih izločajo rastline ob transpiraciji. Kadar v naravi vlada suša, čebele na njih nabirajo vodo, s tem pa se ujamejo v smrtno past. Koncentracije neonikotinoidov v izločenih kapljicah je ugotavljal profesor Andrea Tapiro iz Italije. (Rezultati raziskave koncentracij neonikotinoidov v transpiriranih kapljicah koruze so podrobneje predstavljeni v članku Novice iz sveta Franca Šivica na strani 80).

Učna ura iz preteklosti za prihodnost

Veliko, če ne večina kmetijskih strokovnjakov meni, da so neonikotinoidi obetavni ter za uporabnika, kupca in okolje povsem varni pesticidi. Enakega mnenja je bila stroka tudi leta 1948, ko so švicarskemu kemiku Paul Hermann Müllerju, izu-



Cilj ne opravičuje sredstev



Sredstvo lahko zgreši cilj

Foto: Arhiv ČZS

mitelju pesticida DDT, podelili Nobelovo nagrado, po 20 letih pa se je izkazalo, da je DDT izjemo toksična in kancerogena snov.

Pandorina skrinjica, ki jo je z umikom prepovedi neonikotinoidov odprlo Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, je prazna. V njej je ostalo le upanje, da se ne bo ponovila zgodba z DDT-jem. Nemogoče je pričakovati, da bi čebelarji popolnoma preprečili uporabo pesticidov. Z nenehnim opozarjanjem na pomembnost in koristnost čebel pri oprasevanju lahko dosežemo le to, da se začne tega zavedati tudi širša javnost. Da bo na travnikih še naprej veliko raznovrstnih cvetic in zvokov brenčočih čebel ter da bodo cvetoča sadna drevesa oprasena, pa bo potrebnih veliko miselnih premikov v glavah velikih in malih trgovcev s pesticidi, pa tudi vseh drugih, ki odločajo o naši prihodnosti in o prihodnosti naših vnukov. ■

Viri:

- Bonmatin, M., et al. (2003): A LC/APCI-MS/MS Method for Analysis of Imidacloprid in Soils, in Plants and in Pollens. Anal. Chem., 2003, 75, 2027–2033.
- Doucet-Personeni, C., et al., (n.p.): Imidaclopride utilisé en enrobage de semences (Gaucho®) et troubles des abeilles. Rapport final.
- Fraizer, M., et al., (2008): What have pesticides got to do with it. American bee journal, June 2008.
- Zeissstoff, E., (2003): Is Imidacloprid Harmful to Bees? Schweizerische Bienen Zeitung, December 2003, pp 21–22.