

REPUBLIKA
SLOVENIJA



MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO

FITOSANITARNA UPRAVA RS

Einspielerjeva 6, SI-1000 Ljubljana, Slovenija

Telefon: 01 3094 379 Telefaks: 01 3094 335

e-mail: furs.mkgp@gov.si

OCENA TVEGANJA IMIDAKLOPRIDA ZA ČEBELE

JUNIJ 2004

KAZALO

PREDGOVOR	3
FIZIKALNO KEMIJSKE LASTNOSTI IMIDAKLOPRIDA	6
Fizikalno kemijske lastnosti imidakloprida.....	6
VPLIV NA ČEBELE	7
1. IZPOSTAVLJENOST	7
Razporeditev imidakloprida po rastlini	7
Koncentracija v cvetnem prahu.....	7
Cvetni prah, prenesen v čebelnjak.....	10
2. TOKSIČNOST	10
Letalni (smrtni) vpliv imidakloprida in metabolitov na čebele	10
Subletalni vpliv imidakloprida in metabolitov za čebele	12
OCENA TVEGANJA.....	17
3. OCENA TOKSIČNOSTI	17
Metodologija	17
Ocena akutne toksičnosti imidakloprida in metabolitov za čebele.....	18
Ocena subletalne toksičnosti.....	19
4. OCENA IZPOSTAVLJENOSTI	19
Cvetni prah.....	19
5. OCENA TVEGANJA.....	19
Ocena tveganja za čebele	19
Ocena tveganja za GAUCHO WS 70,	20
Ocena tveganja za GAUCHO FS 350.....	21
Ocena tveganja za Confidor SL 200	23
VIRI:.....	29
Priloga: Seznam metabolitov aktivne snovi imidakloprid.....	33

PREDGOVOR

Decembra 2003 je Čebelarska zveza Slovenije poslala Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano pobudo za prepoved uporabe fitofarmaceutskih sredstev na osnovi aktivne snovi imidakloprid zaradi suma, da povzroča odmiranje čebel, do katerega je prišlo v povečanem obsegu v Sloveniji v letu 2003.

Fitosanitarna uprava RS je 9. februarja 2004 zaradi omenjene problematike organizirala sestanek s Čebelarsko zvezo Slovenije, inšpekcijskimi službami, strokovnimi službami in predstavniki proizvajalca imidakloprida, da bi ugotovili vzroke odmiranja čebeljih družin v Sloveniji v lanskem letu. Na sestanku je bilo ugotovljeno, da je na razpolago premalo podatkov, da bi se dalo dokončno določiti vzrok odmiranja čebel v Sloveniji. Obstaja velika verjetnost, da gre za kombinacijo različnih vzrokov, ki so v danih okoliščinah povzročili odmiranje čebeljih družin (slabo zdravstveno stanje čebel /varoja, bakterijske in virusne bolezni čebel/, neučinkovitost sredstev za zatiranje teh bolezni ali neustrezno zatiranje, druga neustrezna ravnanja v čebelnjakih, lanskoletna suša in zaradi tega pomanjkanje ustrezne prehrane za čebelje družine ter vplivi kmetijstva.) Zato so bili na sestanku sprejeti sklepi o izvajanju monitoringa za čebele, ankete med čebelarji in nadaljnjega nadzora čebel z namenom, da se ugotovi in prepreči dejanske vzroke odmiranja čebel.

V nadaljevanju je Fitosanitarna uprava RS zaradi izraženega suma po uradni dolžnosti sprožila postopek revizije oziroma ponovne ocene vseh registriranih FFS, ki vsebujejo imidakloprid. V aprilu 2004 je pisno pozvala imetnika registracij fitofarmaceutskih sredstev, ki so v Republiki Sloveniji registrirani na osnovi imidakloprida, da v skladu z novim zakonom o fitofarmaceutskih sredstvih (Uradni list RS, št. 11/01, 37/04) predloži vso potrebno dokumentacijo za izdelavo ocene tveganja. Zakon o fitofarmaceutskih sredstvih skupaj s podzakonskimi predpisi prenaša evropsko zakonodajo na tem področju v slovenski pravni red (Direktiva Sveta 91/414/EGS). Pravilnik o zahtevani dokumentaciji za oceno aktivnih snovi (Uradni list RS, št. 31/02 in 31/04) ter Pravilnik o zahtevani dokumentaciji za registracijo in oceno fitofarmaceutskih sredstev (Uradni list RS, št. 31/02 in 31/04) predpisujeta predložitev dokumentacije za oceno aktivne snovi (Aneks II k Direktivi 91/414/EGS) in dokumentacije za oceno pripravkov na podlagi te aktivne snovi (Aneks III k direktivi 91/414/EGS). Na podlagi teh predpisov se od proizvajalca oziroma imetnika

registracije zahteva predložitev enake dokumentacije, kot jo predlagajo drugim državam članicam in Evropski Komisiji.

6. Maja 2004 je Fitosanitarna uprava RS prejela v reševanje tudi dopis Vlade RS, iz katerega je bilo razvidno, da je Čebelarska zveza Slovenije poslala uradni predlog za prepoved prometa in uporabe insekticidov na osnovi imidakloprida na Vlado Republike Slovenije. Vlada se je na seji junija 2004 o zadevi seznanila in je med drugim Fitosanitarni upravi RS naložila izdelavo ocene tveganja aktivne snovi imidakloprida za čebele ter na podlagi poročil o inšpekcijskih pregledih in rezultatih laboratorijskih analiz vzorcev čebel pripravo končnega poročila. Vlada Republike Slovenije bo o predlogu za prepoved sredstev na podlagi imidakloprida ponovno odločala najkasneje v novembru 2004, ko bo na podlagi realizacije sprejetih sklepov na voljo več podatkov.

V Republiki Sloveniji so za uporabo v kmetijstvu registrirana naslednja sredstva, ki vsebujejo imidakloprid: Confidor SL 200 (imidakloprid 20 %), od 22. 06. 1995; Gaucho FS 350 (imidakloprid 35 %), od 13.01.1998; Gaucho WS 70 (imidakloprid 70 %), od 13. 01. 1998; Prestige FS 290 (imidakloprid 14 %, pencikuron 15 %), od 11. 01. 2000. Proizvajalec je v začetku maja 2004 predložil zahtevano dokumentacijo. V skladu z zakonodajo je pooblaščen strokovna institucija pripravila oceno tveganja za čebele. Ker so se poleg negativnih posledic za čebele navajali tudi sumi na negativne učinke na zdravje ljudi in na možnost onesnaženja pitne vode oziroma tal, je Fitosanitarna uprava RS zahtevala tudi študije vpliva na zdravje ljudi in okolje. Ocena tveganja imidakloprida za zdravje ljudi in okolje je v pripravi in bo predvidoma zaključena jeseni 2004.

Imidakloprid je registriran v vseh evropskih državah, tudi v Franciji. V Franciji so začasno odvzeli registracijo za uporabo imidakloprida na sončnicah in koruzi, še vedno pa je registriran na nekaterih drugih kulturah. Imidakloprid je v rednem postopku ocenjevanja za vključitev na seznam (Aneks I k direktivi 91/414/EGS) pri Evropski Komisiji. Vsa fitofarmacevtska sredstva, ki so bila v prometu in uporabi na območju držav članic EU pred uveljavitvijo Direktive 91/414/EGS, se namreč postopoma ponovno ocenjujejo (revizija starih aktivnih snovi). Nove aktivne snovi, ki prihajajo na trg, pa se na enak način ocenjujejo sproti. Aktivne snovi, ki so na podlagi ustrezne predložene dokumentacije v postopku revizije ocenjene pozitivno, se vključijo v seznam aktivnih snovi (Aneks I k Direktivi 91/414/EGS). Aktivne snovi, ki so ocenjene negativno, ali pa ni predložena popolna dokumentacija, ki bi

oceno omogočala, se na ta seznam z Odločbo Komisije ne uvrstijo, države članice pa morajo nacionalne registracije na podlagi te odločbe odvzeti. Tudi aktivna snov imidaklopid je v postopku revizije, ki bo predvidoma zaključen v dveh letih.

Imidaklopid se ocenjuje tudi v Evropskem revizijskem programu. Država poročevalka je Nemčija. Slovenija sodeluje na sestankih Stalnega odbora za prehransko verigo in zdravje živali, kjer se obravnavajo vse zadeve v zvezi s fitofarmaceutskimi sredstvi, tako tudi v zvezi z imidaklopidom. Slovenija je na sestanku v juniju 2004 poročala o dogajanjih doma v zvezi z odmiranjem čebeljih družin v lanskem letu in je bila naprošena, da končno poročilo o oceni tveganja imidakloprida in obvestilo o sprejetih ukrepih pošlje državi članici poročevalki – Nemčiji, Komisiji in vsem ostalim članicam EU. Nemčija je izpostavila to zadevo kot zelo pomembno, saj do sedaj, po navedbi Nemčije, še v nobeni državi članici sum, da imidaklopid povzroča množično odmiranje čebeljih družin, ni bil potrjen.

V skladu z zakonodajo na področju fitofarmaceutskih sredstev bo o izdelanih ocenah vpliva imidakloprida na čebele, zdravje ljudi in okolje, vključno z drugimi strokovnimi poročili, presojala strokovna medresorska komisija za registracijo fitofarmaceutskih sredstev, ki so jo imenovali minister, pristojen za kmetijstvo, minister, pristojen za zdravje in minister, pristojen za okolje.

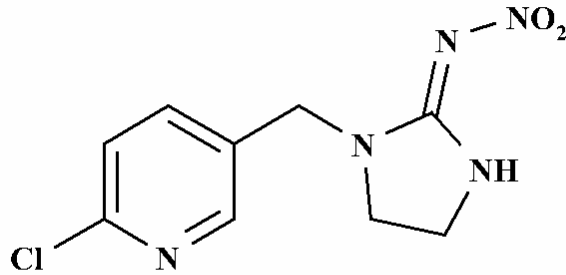
Strokovno mnenje navedene komisije glede opravljene nove ocene tveganja imidakloprida za zdravje ljudi in okolje iz novih podatkov v skladu z novo zakonodajo, bo predloženo v obravnavo na Vlado Republike Slovenije, ki bo o imidaklopidu ponovno razpravljala in sprejela ustrezne sklepe najkasneje v novembru 2004.

Mag. Katarina Groznik

Direktorica

FIZIKALNO KEMIJSKE LASTNOSTI IMIDAKLOPRIDA

Imidakloprid je sistemski insekticid in spada v kemijsko skupino neonicotinoidov. Spojina deluje na živčni sistem insektov. Aktivna snov se transformira po rastlini in na ta način deluje na veliko število škodljivcev. Uporabljamo jo lahko kot foliarni insekticid ali za tretiranje semena.



Imidakloprid (NTN 33893)

Slika 1: Strukturna formula imidakloprida

Fizikalno kemijske lastnosti imidakloprida

Empirična formula:	C ₉ H ₁₀ CLN ₅ O ₂
Molekulska masa:	255,7 g/mol
Fizikalno stanje:	trdno
Barva:	brezbarven
Gostota:	1,542 g/l

Imidakloprid je vodotopni insekticid (topnost v vodi 610mg/l) z porazdelitvenim koeficientom $\log Pow = 0,57$. Molekula je stabilna v vodi v kislem in v bazičnem območju, ampak se hitro razgradi pod vplivom sončne svetlobe. Parni tlak imidakloprida je izjemno nizek ($4 \cdot 10^{-12}$ hPa pri 20 °C) in Henry-konstanta je $2 \cdot 10^{-10}$ Pa*m³/mol. Ne izkazuje eksplozivnih in vnetljivih lastnosti, ima pa majhen oksidacijski potencial.

VPLIV NA ČEBELE

1. IZPOSTAVLJENOST

Čebele so izpostavljene fitofarmaceutskim sredstvom na splošno z nabiranjem medene rose, cvetnega prahu in nektarja. Pri določanju izpostavljenosti je pomembno vedeti, kateri količini aktivne snovi so izpostavljene čebele z nabiranjem in prehranjevanjem medene rose, cvetnega prahu in nektarja. Na podlagi teh podatkov in podatkov o toksičnosti aktivne snovi ali FFS lahko naredimo oceno tveganja za čebele.

Razporeditev imidakloprida po rastlini

Imidaklopid je sistemski insekticid iz družine neonikotinooidov. V različnih pripravkih se uporablja za tretiranje semena in za foliarno nanašanje.

Imidaklopid se dobro transportira iz korenin do listov in novih poganjkov (dobra ksilemska prevodnost) medtem, ko je transport v korenine, gomolje in plodove slabši (slaba floemska prevodnost).

Iz predloženih študij (Schmuck, R.) o absorpciji in razporeditvi imidakloprida po rastlini je razvidno, da bombaž, jajčevci, krompir in riž absorbirajo 1,6 do 4,9 % imidakloprida iz tretiranega semena, medtem ko koruza absorbira 20 % imidakloprida iz tretiranega semena. V nektar in cvetni prah bombaža, jajčevcev, krompirja in riža pa se transportira le od 1,2 do 1,4 % absorbiranega imidakloprida, medtem ko se v cvetni prah koruze transportira 1,2 % absorbiranega imidakloprida (Tabela 1).

Tabela 1: razporeditev imidakloprida po rastlini koruze

Kmetijska rastlina	Čas žetve (število dni po tretiranju)	Absorpcija (%)	Transport v cvetni prah že absorbiranega imidakloprida (%)
Koruza	134	20	1,2

Ostanki, ki se najdejo, so imidaklopid in metaboliti (5- hidroksi, olefin, 4,5-dihidroksi, guanidin, nitrosimin, 6-kloronikotinil, 6-kloropikolin)

Koncentracija v cvetnem prahu

Ločiti je treba cvetni prah iz satja in cveta. Cvetni prah iz satja se zbira v samem čebelnjaku in je sestavljen iz različnih čebeljih paš. Če čebelnjak stoji v okolju, kjer raste ena kultura, potem je cvetni prah iz satja homogen, ker je sestavljen iz iste vrste rastlin, ki so bile izpostavljene enakemu zdravstvenemu varstvu. Če pa čebelnjak stoji v okolju, kjer raste več različnih kultur, pa je cvetni prah iz satja lahko heterogen saj je lahko sestavljen iz različnih vrst rastlin, ki so bile izpostavljene različnemu zdravstvenemu varstvu.

Koncentracija v cvetnem prahu koruze tretiranega semena

Z namenom, da bi ocenili količino ostankov imidakloprida, katerim so izpostavljene čebele pod dejanskimi pogoji na polju, so v različnih državah izvedli poljske poskuse z imidaklopridom na sončnicah, koruzi in oljni ogrščici (Pham-Delegue in Cluzeau 1999, Schmuck in Schoening 1999a-c, Schmuck et al. 1999a-f, Stadler 2000, Scott-Dupree in Spivak 2001, Maus in Schoening 2001, Maus 2002, Schuld 2002). V študijah so poleg ostankov imidakloprida določevali tudi metabolita 5-hidroksi in olefin, ki sta toksikološko relevantna metabolita za čebele (Tabela 2).

V študiji vpliva ostankov imidakloprida v cvetnem prahu koruze iz tretiranih semen na čebele (C. Maus, 2001) so bili ostanki imidakloprida v cvetnem prahu koruze pod mejo določitve (LOQ = 0,005 mg/kg), prav tako velja za ostanke metabolita olefin in 5-hidroksi imidakloprid (LOQ = 0,003 in 0,0015 mg/kg). V študiji niso zaznali toksičnih vplivov (nabiranje, orientacija, hranjenje z medom in cvetnim prahom, pridelovanje in skladiščenje medu, razvoj populacije, smrtnost) imidakloprida na čebele (Tabela 2).

V drugi študiji vpliva ostankov imidakloprida v cvetnem prahu koruze iz tretiranih semen za čebele (C. Maus, 2002) so seme koruze tretirali z Gaucho FS 600, odmerek 1 g a.s./1000 semena. Ostanki imidakloprida v cvetnem prahu koruze so bili pod mejo določitve (LOQ = 0,005 mg/kg), prav tako velja za ostanke metabolita olefin in 5- hidroksi imidakloprid (0,01 in 0,005 mg/kg) (Tabela 2).

Številni testi (Schmuck, R.) v tunelih in poljski poskusi kažejo, da je koncentracija imidakloprida v cvetnem prahu koruze < 5 µg a.s./kg.

Tabela 2: ostanki imidakloprida in relevantnih metabolitov v cvetnem prahu koruze iz tretiranega semena pod poljskimi pogoji

Študija Lokacija (odmerek)	Meja določljivosti ¹			Koncentracija ostankov (mg/kg)				Vir
	Imidakl.	5-OH imid.	Olefin	Imidakloprid		Metaboliti ²		
				nektar	cvetni prah	nektar	cvetni prah	
Monheim Nemčija (49g as/U)	B	B	A	-	< LOQ	n.d.	n.d.	Schmuck et al. 1999c
Burcheid Nemčija (49g as/U)	B	B	A	-	n.d	n.d.	n.d.	Schmuck et al. 1999d
Louans Francija (49g as/U)	B	B	A	-	< LOQ	n.d.	n.d.	Maus in Schoning 2001
Sales Oliveira Brazilija (60g as/U)	B	B	A	-	n.d	n.d.	n.d.	Maus 2002

U = setvena enota; - ni analiziran; n.d = pod mejo določljivosti; LOQ = meja določljivosti

¹ Meja določljivosti: A = 0,01 mg/kg; B = 0,005 mg/kg

² Olefin in 5-hidroksi imidakloprid

Koncentracija v cvetnem prahu koruze, katere seme ni bilo tretirano z imidaklopridom, posejane na njivi, kjer je bil prejšnje leto uporabljen imidakloprid

V študijah z radioaktivnim imidaklopridom v tleh, ki so bila eno leto predhodno tretirana z imidaklopridom, niso določili več kot 2 % metabolitov imidakloprida v tleh (Anderson in Fritz, 1990a, Anderson in Fritz, 1990b in Anderson et al.1990a, Anderson et al.1990b).

Študije o ostankih imidakloprida v rastlinah v naslednjem kolobarju, katerih tla so bila predhodno tretirana z imidaklopridom, so izvedli na različnih lokacijah z značilno različnimi tipi tal, pod različnim podnebjem in različno koncentracijo ostankov imidakloprida v tleh (Schmuck et al. 1999a-c, Lagarde 2001, Kemp in Rogers 2002).

V vseh tipih tal so v naslednjem letu v tleh, ki so bila predhodno tretirana z imidaklopridom, določili ostanke imidakloprida, vendar pa so bili ostanke imidakloprida v cvetnem prahu koruze iz ne tretiranega semena, posejane na teh tleh, pod mejo detekcije (LOQ = 0,002 mg/kg).

Torej v cvetnem prahu koruze iz ne tretiranega semena v naslednjem kolobarju, ko so bila tla predhodno tretirana s imidaklopridom, je koncentracija ostankov imidakloprida < 2 µg/kg cvetnega praha koruze (Tabela 3).

Tabela 3: ostanke imidakloprida in relevantnih metabolitov v cvetnem prahu koruze, katere seme ni bilo tretirano z imidaklopridom, posejane na njivi, kjer je bil prejšnje leto uporabljen imidakloprid

Nivo ostankov v tleh (mg/kg)	Meja določljivosti ¹			Koncentracija ostankov (mg/kg)				Vir
	Imidakl.	5-OH	Olefin	Imidakloprid		Metaboliti ²		
				nektar	cvetni prah	nektar	cvetni prah	
0,0157	B	B	A	-	n.d	n.d.	n.d.	Schmuck et al. 1999c
0,0127	B	B	A	-	n.d	n.d.	n.d.	Schmuck et al. 1999c
0,0143	B	B	A	-	n.d	n.d.	n.d.	Schmuck et al. 1999c
0,0178	B	B	A	-	n.d	n.d.	n.d.	Schmuck et al. 1999d
< 0,006	B	B	A	-	n.d	n.d.	n.d.	Schmuck et al. 1999d

ni analiziran; n.d = pod mejo določljivosti; LOQ = meja določljivosti

¹ Meja določljivosti: A = 0,01 mg/kg; B = 0,005 mg/kg

² Olefin in 5-hidroksi imidakloprid

Cvetni prah, prenesen v čebelnjak

Čebele nabirajo cvetni prah ali nektar v oddaljenosti do 5 km od čebelnjaka. Tveganje za čebele se zmanjša, če je na tem področju več različnih kmetijskih kultur. Potrebno je poudariti, da je težko razložiti veliko nihanje v smrtnosti čebel, ki jo beležijo čebelarji ali znanstveniki pri poljskih poskusih.

Prisotnost insekticida v cvetnem prahu lahko vpliva toksično na čebele. Vpliv lahko kratko ali dolgotrajno vpliva na določeno vrsto čebel (čebele krmilke, pašne čebele).

Ko čebele prinesejo v čebelnjak velike količine insekticida in se kmalu po nabiranju z njim prehranjujejo, je smrtnost zelo visoka in posledica le-te je izguba čebelje družine. V tem primeru se smrtnost odraža v aktivnosti nabiranja in sestavi nabrane hrane.

V primeru, da se čebele šele čez nekaj časa prehranjujejo s cvetnim prahom, pride do zakasnelega vpliva na čebeljo družino, npr. v jeseni, ko se čebele prehranjujejo s skladiščenim medom ali konec zime, ko se čebelja zalega prehranjuje s cvetnim prahom.

2. TOKSIČNOST

Letalni (smrtni) vpliv imidakloprida in metabolitov na čebele

Akutna toksičnost imidakloprida za čebele (smrtnost čebel kot posledica enkratnega odmerka aktivne snovi)

Imidakloprid

V šestih različnih laboratorijih v Nemčiji, Veliki Britaniji in na Nizozemskem so izvedli akutno oralne (prehranske) in kontaktno (dotik) toksične teste za čebele. Teste so izvedli z tehnično aktivno snovjo (imidakloprid) in pripravki (20 % in 70 % imidakloprida) ter v skladu s smernico EPPO 170 (EPPO-European and Mediterranean Protection Organization, EPPO 170 – Guideline on Test Methods for Evaluating the side-effects of Plant Protection Products on honeybees).

Akutno oralna toksičnost LD₅₀ je ugotovljena v območju od 0,0037 in > 0,070 µg a.s./čebelo za imidakloprid in med 0,0053 in 0,053 µg a.s./čebelo za pripravek (20 % in 70 % imidakloprida). Akutna koncentracija brez opaznega učinka za tehnično aktivno snov (NOEC) je bila 0,0015 in za pripravek (NOEC) 0,0012 µg a.s./čebelo (Tabela 4).

Akutno kontaktna toksičnost LD₅₀ je v območju od 0,042 in 0,104 µg a.s./čebelo za imidakloprid in med 0,0422 in 0,24 µg a.s./čebelo za pripravek (20 % in 70 % imidakloprida). Akutna koncentracija brez opaznega učinka (NOEC) je bila < 0,0025 µg a.s./čebelo

(Tabela 4).

Tabela 4: akutna toksičnost imidakloprida za čebele (Smernica EPPO 170)

Testna substancia	Oralna toksičnost ($\mu\text{g a.s./čebelo}$)		Kontaktna toksičnost ($\mu\text{g a.s./čebelo}$)		Viri
	LD ₅₀	NOEL ¹	LD ₅₀	NOEL ¹	
Tehnična a.s.	0,0037	< 0,0015 ²	0,081	<0,0025 ²	Cole, 1990
Tehnična a.s.	> 0,040	0,0015	Ni določen	Ni določen	Schmitzer, 1999a
Tehnična a.s.	> 0,020	0,0044	0,1040 ⁴	<0,042	DeRuijter, 1999a,b
Tehnična a.s.	> 0,045	0,0028	0,0500	<0,040	Thompson 2000a, b
Tehnična a.s.	>0,034	0,0070	0,0429	< 0,040	Wilhelmy, 2000a
Tehnična a.s.	>0,070	0,0090	0,0749	< 0,040	Barth, 2000a
SC 200 (20 % imidakloprida)	0,020	0,0035	0,0580	< 0,010 ³	Schmitzer, 1995a
WG 70 (70 % imidakloprida)	0,011	0,0012	0,2450	0,035	Schmitzer, 1995b
SL 200 (20 % imidakloprida)	0,0053 ⁵	0,0012	0,0422	< 0,050	Schmitzer, 2001
SL 200 (20 % imidakloprida)	0,053 ⁵	0,0128	0,0450 ⁵	0,0057	Barth, 2001

¹ Smrtnost pod 10 % se šteje kot naravna smrtnost

² 20 % smrtnost pri najnižjem odmerku

³ 10 % smrtnost pri najnižjem odmerku

⁴ LD₅₀ (72 ur)

⁵ LD₅₀ (96 ur)

O podobnih toksičnih podatkih poročajo tudi drugi čebelarji. Kontaktno toksičnost, LD₅₀ = 44, 30 in 12-24 ng a.s./čebelo so določili v študijah Mayer et al. (1991), Ruzhong et al. (1999) in Suchail et al. (2000). Oralno toksičnost, LD₅₀ = 151 ng a.s./čebelo je določil v študiji Ruzhong et al. (1999) in 5 ng a.s./čebelo je določil Suchail et al. (2000).

Metaboliti imidakloprida

Vse teste o akutni toksičnosti rastlinskih metabolitov imidakloprida so izvedli v odvisnem Bayer laboratoriju (Schmitzer 1999a-g in Schmitzer 2000). Za primerjavo rezultatov testov z metaboliti so vzporedno izvedli tudi teste z imidaklopridom.

Ugotovili so, da je LD₅₀ za imidakloprid 0,0409 µg a.s./čebelo (Schmitzer, 1999a). V rastlini so določili sedem metabolitov, od katerih imajo štirje metaboliti akutni vpliv na čebele. Metaboliti guanidin (M09), 6- kloro-nikotinska kislina (M14) in 6-kloro-picolilamin (M28) niso toksično relevantni za čebele.

Metabolit 4,5- dihidroksi (M03) ima velik vpliv na prehranjevanje. Vendar pri tem metabolitu niti pri najvišji koncentraciji (0,049 µg a.s./čebelo) niso zaznali letalnega ali subletalnega vpliva. Prav tako metabolit 4,5-dihidroksi niso določili v nektarju in cvetnem prahu sončnic (Stork, 1999). Zato se sklepa, da 4,5-dihidroksi metabolit ni toksično relevanten za čebele.

Tudi metabolita nitrosimine (M07) niso določili v nektarju in cvetnem prahu sončnic (Stork, 1999), zato se sklepa, da ni toksično relevanten za čebele.

Le metabolita 5-hidroksi (M01) in olefin (M06) sta toksično relevantna za čebele. V večini poljskih poskusov so jih določili v nektarju, cvetnem prahu, medu in čebelah.

Tabela 5: akutna toksičnost metabolitov imidakloprida za čebele (Smernica EPPO 170)

Rastlinski metaboliti	Oralna toksičnost (µg a.s./čebelo)		Viri
	LD ₅₀	NOEL ¹	
5-hidroksi	0,159	0,0012	Schmitzer, 1999b
Olefin	>0,036	0,0024	Schmitzer, 1999c
M03	>0,049	0,049	Schmitzer, 1999d
M09	93,2	1,2	Schmitzer, 1999e
M07	0,080	<0,0 80	Schmitzer, 1999f
M14	>121,5	121,5	Schmitzer, 1999g
6-kloro-picolilamin	119,8	119,8	Schmitzer, 2000

¹ značilni vpliv na smrtnost in obnašanje v povezavi s kontrolo

Subletalni vpliv imidakloprida in metabolitov za čebele

Poleg letalnih (smrtnih) vplivov imidakloprida so raziskovali tudi subletalne (pojav nekaterih kliničnih znakov na nivoju osebkov) vpliva imidakloprida na čebele. V študiji McFarland (1989), Wehner in Gehring (1995) so raziskovali vpliv na učenje čebel, pri čemer gre za povezavo med dogodkom in odgovorom.

Guez et al. (2001) je čebele iz prašilčka (inkubator) s ponavljajočimi prehranjevalnimi spodbudami privajal, da so se prehranjevale na določenem mestu. Potem pa je čebele izpostavil enkratnemu prsnemu odmerku imidakloprida in opazoval vpliv na prehranjevalno privajanje čebel. V študiji je zaznal statistično značilen vpliv na prehranjevalno privajanje pri subletalnih koncentracijah imidakloprida od 0,1 do 10 ng a.s./čebelo.

DeCourtye (1998) in Kirchner (1999) sta raziskovala vpliv na pogojen refleks iztegnjenega »jezika« (proboscis extension reflex) pri čebelah. Refleks iztegnjenega jezika sta sprožila tako, da sta spodbudila antene (kemoreceptor) s 50 % sladkorno raztopino in istočasno spodbudila antene z vonjalnim dražljajem (pogojni dražljaj) direktno preko anten z zračnim tokom (5 ml/s). Ko so čebele iztegnile jezik so dobile kapljico sladkorne raztopine za nagrado. To učenje sta nekajkrat ponovila. Po nekaj ponovitvah so čebele iztegnile jezik že ob prisotnosti vonjalnih dražljajev (Pavlov pogojni test). Čebele so bile v študiji že pred učenjem

izpostavljene imidaklopridu oralno in kontaktno. DeCourtye (1998) ni zaznal značilnih razlik, povezanih z učinki učenja, vse do koncentracije 300 µg a.s/kg hrane (oralno) in 300 µg a.s/l vode (kontaktno) v primerjavi s kontrolo.

V subletalni študiji (Kirchner, 2000), ko so bile čebele oralno izpostavljene koncentraciji 50 µg a.s/kg hrane, niso zaznali vpliva na pogojen refleks iztegnjenega jezika. Vendar, ko so bile čebele izpostavljene koncentraciji imidakloprida 100 µg a.s/kg hrane, so zaznali statistično značilen vpliv na refleks iztegnjenega jezika.

V akutno prehranjevalnih testih (Schmuck 1999) je bil določen akutno prehranjevalni NOEC pri 46 µg a.s/kg hrane. Prav tako pri koncentraciji 46 µg a.s/kg hrane niso zaznali subletalnih vplivov povezanih z učinki učenja.

V kroničnih prehranjevalnih testih so določili kronični prehranjevalni NOEC, ki je bil 10 µg a.s/kg hrane in več (tabela 6,7). Torej je kronični prehranjevalni NOEC neznatno nižji od akutno prehranjevalnega, kar kaže na dejstvo, da se imidaklopid v čebelah zelo hitro razgradi v metabolite (Suchail 2001) .

Študije v laboratoriju

Imidaklopid

V študiji subletalnega vpliva imidakloprida na čebele (DeCourtye,1998) so bile čebele oralno in kontaktno izpostavljene imidaklopridu. Pri kontaktni izpostavljenosti niso zaznali značilnih razlik, povezanih z učinki učenja, vse do koncentracije imidakloprida 200 µg a.s/l vode. Vendar pa so v delu testa, v katerem so bile čebele 10 dni prehranjevalno izpostavljane imidaklopridu, zaznali značilne vplive in kronični prehranjevalni NOEC (koncentracija brez opaznega učinka) je bil določen pri koncentraciji 4 µg a.s/kg hrane.

Kirchner (2000) je to študijo (DeCourtye,1998) ponovno ocenil. Opazoval je vpliv na učinek učenja pašnih čebel, ki so bile kronično prehranjevalno izpostavljene imidaklopridu. V tem testu Kirchner ni zaznal vpliva imidakloprida na učenje čebel pri koncentraciji 10 µg a.s/kg hrane.

Tudi DeCourtye et al. (2003) je ponovil test in NOEC v tem testu je bil od 6 do 48 µg a.s/kg hrane odvisno od fiziološkega stanja čebel (poletne ali zimske čebele). Potrebno je poudariti, da je NOEC 6 µg a.s/kg hrane bil določen le enkrat neposredno po učenju (odgovor na dogodek) in je trajal manj kot 20 minut.

Suchail et al. (2001) je poročal o visoki kronični prehranjevalni toksičnosti imidakloprida za čebele (Tabela 6) vendar rezultati testa niso potrjeni z neobjavljenimi ali objavljenimi rezultati drugih raziskovalcev. Tega testa niso mogli ponoviti v štirih različnih neodvisnih laboratorijih, ki so imeli najmanj 3 letne izkušnje, količina vnesene raztopine sladkorja v testu je imela vpliv na čebele in metodologija testa ni bila popolnoma opisana v poročilu. V poročilu tudi ni bilo podatkov o starosti čebel in vzorčenju v samem testu. Prav tako ti podatki niso bili potrjeni s poljskimi poskusi, ki imajo prioriteto pred laboratorijskimi.

Laboratorijski testi

Tabela 6: subletalni vpliv imidakloprida za čebele

Lokacija/ sezona	Starost čebel/ vrsta	Čas hranjenja (n= število ponovitev)	Količina sirupa ($\mu\text{L}/\text{čebelo}/\text{dan}$)	Smrtnost (%, v primerjavi s kontrolno)	Vir
Bures, Francija/ Marc-Apr. 1998	4 dni/ <i>Apis mellifera ligustica</i>	11 dni (n=2)	25-46 (50 % raztopina sladkorja)	4 $\mu\text{g}/\text{l}$: 3 8 $\mu\text{g}/\text{l}$: 20 40 $\mu\text{g}/\text{l}$: 36 (kontrola: 7) NOLEC: 4 $\mu\text{g}/\text{l}$	DeCourtye, 1998 razveljavlje na študija
Bures, Francija/ Nov.-Feb. 1999/2000	4 dni/ <i>Apis mellifera ligustica</i>	11 dni (n=3)	28,8-33,7 (50 % raztopina sladkorja)	1,5 $\mu\text{g}/\text{l}$: 1 3 $\mu\text{g}/\text{l}$: 0 6 $\mu\text{g}/\text{l}$: 0 12 $\mu\text{g}/\text{l}$: 0 24 $\mu\text{g}/\text{l}$: 5 48 $\mu\text{g}/\text{l}$: 10 (kontrola: 12) NOLEC: 24 $\mu\text{g}/\text{l}$	DeCourtye, 2003
Bures, Francija/ Jun-Jul 2000	4 dni/ <i>Apis mellifera ligustica</i>	11 dni (n=3)	28,8-33,7 (50 % raztopina sladkorja)	1,5 $\mu\text{g}/\text{l}$: 5 3 $\mu\text{g}/\text{l}$: 5 6 $\mu\text{g}/\text{l}$: 2 12 $\mu\text{g}/\text{l}$: 4 24 $\mu\text{g}/\text{l}$: 5 48 $\mu\text{g}/\text{l}$: 6 96 $\mu\text{g}/\text{l}$: 15 (kontrola: 3) NOLEC: 48 $\mu\text{g}/\text{l}$	DeCourtye, 2003
Avignon, Francija/ Maj-Jun 1998	Ni določen	15 dni (n=1)	Ni določen	Ni značilnih razlik v primerjavi s kontrolno do 10 $\mu\text{g}/\text{l}$ NOLEC: 10 $\mu\text{g}/\text{l}^2$	Colin et al., 1998
Konstanz, Nemčija/ Maj-Jun 2000	-			Ni značilnih razlik v primerjavi s kontrolno do 10 $\mu\text{g}/\text{l}$	Kirchner, 2000

				NOLEC: 10 µg/l ²	
Avignon, Francija	<i>Apis mellifera</i>		12 (50 % raztopina sladkorja)	0,1 µg/l: 35 1 µg/l: 65 10 µg/l: 70 (kontrola: < 15) NOLEC: <0,1µg/l ³	Suchail et al., 2001

¹ na začetku poskusa

² najvišja testna koncentracija

³ najnižja testna koncentracija

Testi v kletkah, tunelih in poljski poskusi

V testih v kletkah, Colin in Bonmatin (2000), so zaznali značilne vplive na nabiranje hrane in prehranjevanje čebel pri koncentraciji ostankov 1,6 µg a.s/kg nektarja ali cvetnega prahu. Te ugotovitve so kakorkoli že v nasprotju s poročili ostalih raziskovalcev (DeCourtye 1998, Belzunces et al. 1998, Kirchner 1999, Kirchner 2000, DeCourtye et al. 2003) in niso preverjene v kronični prehranjevalni študiji pod poljskimi pogoji, kateri rezultati imajo prioriteto nad testi v kletkah (Schmuck in Schoening 1999d in 1999e, Faucon et al. 2003).

V študijah Schmuck in Schoening (1999d in 1999e) so majhne čebelje družine po 500 čebel različnih starosti izključno hranili ali z nektarjem ali cvetnim prahom z dodanim tehničnim imidaklopidom. Razvoj čebelje zalege so spremljali 39 dni. V testu so spremljali graditev satja, telesno težo čebelje družine, porabo nektarja in cvetnega prahu, odlaganje jajčec, število ličink, bub in odraslih čebel. Obe dolgotrajni študiji (39 dni) kažeta, da koncentracija ostankov imidakloprida 20 µg a.s/kg v nektarju ali cvetnem prahu ne vpliva toksično na čebele.

Faucon et al. (2003) je hranil čebeljo družino s sirupom z dodanimi koncentracijami imidakloprida (0,5 –5 µg a.s/kg sirupa) preko celega leta. Pri najvišji testni koncentraciji imidakloprida 5 µg a.s/kg v sirupu ni zaznal značilnega vpliva za čebele.

V poljski prehranjevalni študiji Kirchner (1999) so raziskovali potencialni vpliv različnih koncentracij imidakloprida na intenzivnost nabiranja, orientacijo in smrtnost čebel. Imidaklopid nima vpliva na prehranjevanje čebel pri koncentraciji 20 µg a.s/kg hrane (sladkorna raztopina) v oddaljenosti do 500 m od čebelnjaka. Prav tako niso zaznali razlik v točnosti prenosa informacij o smeri in oddaljenosti paše pri koncentraciji 10 µg a.s/kg hrane v času 10 dni.

Vplivi, ki se pojavijo pri koncentraciji 50 in 100 µg a.s/kg hrane se v 24 urah vrnejo v osnovno stanje. Pri najvišji testni koncentraciji 100 µg a.s/kg hrane niso zaznali povečane smrtnosti.

Na podlagi rezultatov testov pod poljskimi pogoji so sprejeli zaključek, da je kronični prehranjevalni NOEC > 10 µg a.s/kg hrane.

Tabela 7: subletalni vpliv imidakloprida na čebele

Lokacija/ sezona	Število čebel ¹ / vrsta	Čas izpostavljenosti	Količina sirupa ($\mu\text{L}/\text{čebelo}/\text{dan}$)	Smrtnost (%, v primerjavi s kontrolo)	Vir
Avignon, Francija April, 1998	5,000/ <i>Apis mellifera</i>	10 dni	Ni določen	Ni značilni razlik v smrtnosti v primerjavi s kontrolo pri 100 $\mu\text{g}/\text{l}$ Zmanjšano nabiranje pri 1,000 $\mu\text{g}/\text{l}$ NOLEC: 100 $\mu\text{g}/\text{l}$	Belzunces et al., 1998
Konstanz, Nemčija Maj-Juni, 1999	5,000/ <i>Apis mellifera carnica</i>	4-10 dni	Ni določen	Ni značilni razlik v smrtnosti v primerjavi s kontrolo pri 10, 20, 50 in 100 $\mu\text{g}/\text{l}$ Zmanjšano nabiranje pri 50 in 100 $\mu\text{g}/\text{l}$ NOLEC: 100 $\mu\text{g}/\text{l}^2$	Kirchner 1999
Euskirchen, Nemčija, Juni-juli, 1999	500 ¹ <i>Apis mellifera carnica</i>	39 dni	Ni določen	Ni značilni razlik v smrtnosti v primerjavi s kontrolo pri 2, 5, 10 in 20 $\mu\text{g}/\text{l}$ NOLEC: 20 $\mu\text{g}/\text{l}^2$	Schmuck et al. 2001

¹ na začetku testa

² najvišja testna koncentracija

Metaboliti

Kirchner (2000) je v študijah subletalnega vpliva imidakloprida in metabolita olefina in 5-hidroksi opazoval obnašanje čebel v laboratoriju in pod poljskimi pogoji.

V poljski študiji je raztopina sladkorja vsebovala olefin, s katero so hranili pašne čebele, ki nabirajo cvetni prah in nektar. Opazovali in analizirali so vpliv na aktivnost nabiranja in komunikacijsko obnašanje čebel. Vpliv metabolita olefina na obnašanje čebel je podoben kot pri imidaklopridu. Vendar je bil vpliv veliko manj izrazit. Število tresočih plesov (tramble dances) se značilno poveča pri koncentraciji 100 μg a.s/kg hrane. V testu do 100 μg a.s/kg hrane niso zaznali značilne dezorientacije pri samem plesu in vpliva na nabiranje hrane.

V študijah o vplivu imidakloprida in metabolita olefina in 4,5-dihidroksi imidakloprida so opazovali vpliv na učenje in spomin čebel (proboscis extension reflex). Pri čebelah, ki so jih

hranili s hrano z vsebnostjo imidakloprida 100 µg a.s/kg , so zaznali zmanjšan učinek učenja. Medtem, ko pri koncentracijah 50, 20 in 10 µg a.s/kg hrane vpliva na učenje niso zaznali.

Oba metabolita olefin in 4,5-dihidroksi imidakloprid pri 100 µg metabolita/kg hrane ne vplivata na učno sposobnost čebel.

Vpliv metabolita olefin na učno sposobnost čebel so zaznali pri 500 µg olefina/kg hrane. Vpliv 4,5-dihidroksi metabolita na učno sposobnost čebel pa so zaznali pri > 2 mg 4,5-dihidroksi/kg hrane.

Torej metabolita razgradnje imidakloprida v rastlini, olefin in 4,5 dihidroksi, sta značilno manj subakutno toksična za čebele kot imidakloprid sam.

OCENA TVEGANJA

3. OCENA TOKSIČNOSTI

Metodologija

V postopku registracije FFS je strokovna presoja podatkov, pridobljenih v obsežnih znanstvenih raziskavah, osnovni kriterij za odločitev, ali je sredstvo primerno za uporabo v kmetijstvu. Na podlagi znanstvenih raziskav je izdelana ocena učinkovitosti in tveganja za predvideno uporabo, pri čemer je v največji možni meri upoštevana varnost ljudi, živali in okolja.

V oceno tveganja je zajeta tudi ocena tveganja za čebele, ki je sestavljena iz stopenjskega ocenjevanja.

Z oceno prvega reda oziroma laboratorijskega poskusa na čebelah se oceni, ali je FFS toksičen za odrasle čebele.

V laboratorijskih poskusih čebele direktno tretirajo s testno aktivno snovjo oziroma FFS. Laboratorijski pogoji so nerealni, predstavljajo najslabši možen primer.

Rezultat laboratorijskega testa je statistično izračunana letalna (smrtna) doza (LD₅₀) pri kateri pogine 50 % testnih organizmov. Razlikujemo akutno oralno (prehransko) in kontaktno (dotik) letalno dozo. Za izračunavanje akutno oralne letalne doze čebele izpostavijo enkratnim oralnim odmerkom, medtem ko za kontaktno letalno dozo čebele izpostavijo direktno kontaktnim odmerkom.

Tveganje (HQ = hazard quotients) za čebele se izračuna kot razmerje med predpisanim maksimalnim dovoljenim odmerkom in rezultati laboratorijskih testov oziroma toksičnostjo (odmerek v g/ha in LD₅₀ v µg a.s./čebelo). Če je izračunano tveganje (HQ) < 50, potem je tveganje za čebele sprejemljivo (Guidance Document on Terrestrial Ekotoxicology Under Council Directive 91/414/EEC, 2002).

V primeru, da aktivna snov v laboratorijskih poskusih ni sprejemljiva za čebele, se zahtevajo testi v kletkah in tunelih. Le-ti testi so testi drugega reda in so realnejši, saj so čebele izpostavljene aktivni snovi v bolj realnih okoljskih pogojih. Pogoji kletkah in tunelih so primerljivi z predpisano uporabo FFS.

Čebele so v okolju izpostavljene aktivni snovi oziroma FFS z nabiranjem peloda, nektarja in medene rose ali direktno s škropljenjem.

Vplive aktivne snovi oziroma FFS na čebele med samim poskusom se težko zazna in loči od naravnih vplivov, na primer naravne smrti. Zato se rezultate testov v kletkah in tunelih ocenijo s primerjavo s pozitivno in negativno kontrolo, ki dokazujeta toksičnost in ne toksičnost za čebele.

V primeru, da je aktivna snov oziroma FFS sprejemljiva za čebele, se katerikoli vpliv pri izvedenem poskusu s tretiranjem ne sme statistično značilno razlikovati od negativne kontrole.

V primeru, da so vplivi aktivne snovi na čebele v kletkah in tunelih statistično značilno različni v primerjavi s kontrolo, se zahtevajo poljski poskusi. V poljskih poskusih so čebele izpostavljene testni aktivni snovi pod okoljskimi pogoji. Rezultati poljskih poskusov imajo prioriteto nad rezultati v kletkah in tunelih (Guidance Document on terrestrial Ecotoxicology Under Council Directive 91/414/EEC). Tudi v poljskih poskusih je tveganje sprejemljivo, če so vplivi testne aktivne snovi oziroma FFS statistično značilno manjši ali enaki negativni kontroli.

Ocena akutne toksičnosti imidakloprida in metabolitov za čebele

Imidakloprid je pod laboratorijskimi pogoji akutno oralno in kontaktno izjemno toksičen za čebele, kajti akutna oralna toksičnost imidakloprida je $LD_{50} = 0,0037 \mu\text{g a.s. /čebelo}$ in akutna kontaktna toksičnost je $LD_{50} = 0,081 \mu\text{g a.s. /čebelo}$ (tabela 8).

Tabela 8: akutna toksičnost za čebele (Imidakloprid):

Testna vrsta	Akutna toksičnost LD_{50} $\mu\text{g a.s. /čebelo}$	Test	Viri
<i>Apis mellifera</i>	Oralna (48 ur) 0,0037 Kontaktno (48 ur) 0,081	EPA -141-1 GLP	Cole., J.H. 1990
<i>Apis mellifera</i>	Kontaktno (72 ur) 0,129	EPPO 22, 203-215 GLP	Ruijter, A. 1999a
<i>Apis mellifera</i>	Oralna > 0,0204	EPPO 22, 203-215 GLP	Ruijter, A. 1999b
<i>Apis mellifera</i>	Oral (96 ur) 0,0409	EPPO 170 GLP	Schmitzer, S. 1999

Metabolita olefin in 5–hidroksi sta akutno oralno izjemno toksična za čebele, kajti akutna oralna toksičnost olefina je $LD_{50} = 0,0036 \mu\text{g a.s. /čebelo}$ in akutna oralna toksičnost 5-hidroksi metabolita je $LD_{50} = 0,159 \mu\text{g a.s. /čebelo}$ (Tabela 9).

Tabela 9: akutna toksičnost za čebele (metabolita)

Metaboliti imidakloprida v rastlini	Oralna toksičnost LD_{50} ($\mu\text{g a.s./čebelo}$)	Viri
5-hidroksi	0,159	Schmitzer, 1999b
Olefin	>0,036	Schmitzer, 1999c

Ocena subletalne toksičnosti

Rezultati različnih testov v tunelih in pod poljskimi pogoji (Kirchner 1999, DeCourtye et al., 2003) kažejo, da je NOEC višjega reda (testi v tunelih in poljski poskusi) $>10 \mu\text{g a.s. /kg}$ hrane. Le ta je določen na podlagi naslednjih podatkov:

- pri $< 20 \text{ ppb}$ niso zaznali smrtnosti, vpliva na hranjenje in razvoj čebelje družine v času 39 dni (objavljene nižje koncentracije brez opaznega učinka (NOEC) niso v skladu z ugotovitvami drugih laboratorijskih raziskovalcev in niso potrjene s ugotovitvami študij višjega reda)
- pri 20 ppb so v kratkotrajnem testu zaznali zelo prehodni vpliv na obnašanje čebel (< 1 ura, DeCourtye et al., 2003);
- izgub pašnih čebel niso zaznali vse do $100 \mu\text{g a.s. /kg}$ hrane.

4. OCENA IZPOSTAVLJENOSTI

Cvetni prah

Koruza absorbira 20 % imidakloprida iz tretiranega semena. V cvetni prah koruze pa se transportira manj kot 0,25 % imidakloprida iz tretiranega semena (Schmuck, R.).

Koncentracija imidakloprida v cvetnem prahu koruze je $< 5 \mu\text{g a.s. /kg}$ (Maus, C., 2000 in Maus, C., 2001).

V cvetnem prahu koruze iz ne tretiranega semena v naslednjem letu na njivi, ki je bila predhodno tretirana z imidaklopridom, koncentracija ostankov imidakloprida ne presega $2 \mu\text{g a.s. /kg}$ cvetnega prahu (Schmuck et al. 1999, Lagarde 2001, Kemp in Rogers 2002).

5. OCENA TVEGANJA

Ocena tveganja za čebele

Akutna ocena tveganja (HQ –hazard quotients) za čebele se v skladu z EU direktivo 91/414 (CEU 1991) izračuna kot razmerje med predpisanim maksimalnim dovoljenim odmerkom in rezultati laboratorijskih testov oziroma toksičnostjo (odmerek v g/ha in LD₅₀ v µg a.s./čebelo). Če je izračunano tveganje (HQ) < 50 potem je tveganje za čebele sprejemljivo.

Predpisan maksimalni odmerek za Confidor SL 200 in Gaucho WS 70 je 105 in 117 g a.s./ha, akutno oralni LD₅₀ za imidakloprid je 0,0037 µg a.s./čebelo in akutno kontaktni LD₅₀ za imidakloprid je 0,081 µg a.s./čebelo. HQ močno presega vrednost 50. Torej je imidakloprid v laboratorijskih poskusih nesprejemljiv za čebele.

V tem primeru se zahtevajo testi v kletkah, tunelih in poljski poskusi. Le-ti testi so testi višjega reda in so realnejši, saj so čebele izpostavljene aktivni snovi v bolj realnih okoljskih pogojih.

Rezultati testov v kletkah in tunelih se ocenijo s primerjavo s pozitivno in negativno kontrolo, ki dokazujeta toksičnost in ne toksičnost za čebele. Aktivna snov je sprejemljiva za čebele, če se katerikoli vpliv pri tretiranem poskusu statistično značilno ne razlikuje od negativne kontrole. Na podlagi rezultatov teh testov se določi NOEC (Guidance Document on Terrestrial Ecotoxicology Under Council Directive 91/414/EEC).

Pri oceni tveganja upoštevamo najnižji določen NOEC za imidakloprid v poljskem poskusu in najvišjo koncentracijo imidakloprida, kateri so čebele izpostavljene pod poljskimi pogoji.

V poljski prehranjevalni študiji Kirchner (1999) niso zaznali razlik v točnosti prenosa informacij o smeri in oddaljenosti paše pri koncentraciji 10 µg a.s. /kg hrane v času 10 dni v primerjavi s kontrolo, zato je bil določen NOEC poljskega poskusa > 10 µg a.s. /kg hrane. Čebele pa so pod poljskimi pogoji izpostavljene ostankom imidakloprida v nektarju in cvetnem prahu. Vrednost ostankov je < 5 µg a.s. /kg nektarju ali cvetnem prahu (Maus, C., 2000 in Maus, C., 2001).

Če povzamemo, da je iz rezultatov opravljenih študij razvidno, da je koncentracija (< 5 µg a.s. /kg nektarja ali cvetnega prahu) imidakloprida v cvetnem prahu, kateri so čebele izpostavljene pod poljskimi pogoji, nižja od koncentracije (NOEC > 10 µg a.s./kg hrane) pri kateri niso zaznali značilnega vpliva na čebele, lahko zaključimo, da je tveganje za čebele pri uporabi z imidaklopridom tretiranega semena v skladu z navodili za uporabo sprejemljivo.

Ocena tveganja za GAUCHO WS 70,

Pripravek Gaucho WS 70 vsebuje 70 % imidakloprida in se uporablja za tretiranje semena sladkorne pese. Odmerek je 0,9 mg imidakloprida/sem (v SL 1,3 mg imidakloprida/sem). Pripravek za zatiranje semena se uporablja tako, da se v raztopino pripravka namoči seme. Ko rastlina raste, se imidakloprid preseli v zelene dele. Žuželke, ki sesajo rastlinski sok tako poginejo zaradi delovanja imidakloprida. Imidakloprid lahko preide tudi v nektar in cvetni prah cvetočih rastlin, ki ga nabirajo čebele.

Teoretično so čebele izpostavljene FFS z nabiranjem medene rose, nektarja in cvetnega praha. Vendar čebele pri uporabi Gaucho WS 70 za tretiranje semena sladkorne pese niso izpostavljene imidaklopridu z nabiranjem medene rose, nektarja in cvetnega prahu. Medena

rosa na sladkorni pesi se ne tvori, kajti žuželke, ki tvorijo medeno roso, poginejo zaradi delovanja imidakloprida. Prav tako je sladkorna pesa dvoletnica in pridelek poberejo pred cvetenjem pese, tako čebele niso izpostavljene imidaklopridu z nabiranjem nektarja in cvetnega prahu.

Prav zaradi ne relevantnosti izpostavljanja čebel Gauchu FS 350 za tretiranje semena sladkorne pese študij v kletkah, tunelih in na polju ni bilo treba izvesti.

Torej je tveganje za čebele pri uporabi Gaucho WS 70 v skladu z navodili za uporabo sprejemljivo.

MNENJE

- Glede pomanjkanja relevantnega izpostavljanja imidakloprida čebelim pri uporabi tretiranega semena sladkorne pese z imidaklopridom je tveganje za čebele v skladu s Pravilnikom o zahtevani dokumentaciji za oceno aktivne snovi, Pravilnikom o zahtevani dokumentaciji za registracijo in oceno fitofarmaceutskih sredstev, Pravilnikom o enotnih načelih ocenjevanja in registracije fitofarmaceutski sredstev in z Navodilom za terestično ekotoksikologijo (Guidance Document on Terrestrial Ecotoxicology Under Council Directive 91/414/EEC, 2002) sprejemljivo.

Ocena tveganja za GAUCHO FS 350

Pripravek Gaucho FS 350 (imidaklopid 35 %) se uporablja za tretiranje semena koruze in gomoljev krompirja, v odmerek 0,9 – 1,12 mg imidakloprida/semce koruze (v SL 1 mg imidakloprida/semce koruze) in 100 ml/100 kg gomoljev.

Pri uporabi Gaucho FS 350 za zatiranje semena koruze in gomoljev krompirja se 1,6 do 4,9 % imidakloprida absorbira iz tretiranega gomolja v liste krompirja in 20 % iz tretiranega semena v rastlino koruze. V nektar in cvetni prah krompirja pa se transportira le 0,7 - 1,4 % in v cvetni prah koruze 1,2 % absorbiranega imidakloprida (Schmuck, R.).

Gomolji krompirja

Čebele pri uporabi Gaucho FS 350 za tretiranje gomoljev krompirja niso izpostavljene imidaklopridu z nabiranjem medene rose, nektarja in cvetnega prahu. Medena rosa na rastlini krompirja se ne tvori, kajti žuželke, ki tvorijo medeno roso, poginejo zaradi delovanja imidakloprida. Prav tako čebele ne letajo na cvetove krompirja.

V študiji o ostankih imidakloprida v krompirju (Richard E.L., Rogers, James R. Kemp) niso zaznali ostankov imidakloprida v rastlini. Koncentracija imidakloprida in njegovih dveh metabolitov je bila pod mejo detekcije (2 µg a.s. /kg).

Tveganje za čebele pri uporabi Gaucho FS 350 za tretiranje gomoljev krompirja v skladu z navodili za uporabo je sprejemljivo.

Seme koruze

Čebele so pri uporabi Gaucho FS 350 za tretiranje semena koruze izpostavljene imidaklopridu le z nabiranjem cvetnega prahu in ne z nabiranjem nektarja ali medene rose.

Akutno toksičnost imidakloprida so testirali v laboratoriju. Skupine čebel, *Apis mellifera*, so izpostavili 48 ur enkratnim oralnim odmerkom imidakloprida od 0,0015 do 0,025 μg a.s./čebelo (Cole, J. H., 1990). Test je bil narejen po navodilih EPA 141-1 in v skladu s GLP (dobra laboratorijska praksa).

Statistično izračunan akutni oralni smrtni odmerek, LD_{50} je 0,0037 μg a.s./čebelo.

V drugem laboratorijskem testu pa so bile čebele izpostavljene 48 ur enkratnim kontaktnim odmerkom imidakloprida, od 0,025 do 0,4 μg a.s./čebelo (Cole, J. H., 1990).

Statistično izračunan akutni kontaktni smrtni odmerek, LD_{50} je 0,081 μg a.s./čebelo.

Ker je imidakloprid pod laboratorijskimi pogoji nesprejemljiv za čebele in ker so čebele izpostavljene ostankom imidakloprida v cvetnem prahu koruze, se zahtevajo testi višjega reda; testi v kletkah, tunelih in poljski poskusi.

Vplive aktivne snovi oziroma FFS na čebele med samim poskusom se težko zazna in loči od naravnih vplivov, na primer naravna smrt. Zato se rezultate testov v kletkah, tunelih in poljskih poskusih ocenijo s primerjavo s pozitivno in negativno kontrolo, ki dokazujeta toksičnost in ne toksičnost za čebele.

V primeru, da je aktivna snov oziroma FFS sprejemljiva za čebele, se katerikoli vpliv pri tretiranem poskusu ne sme statistično značilno razlikovati od negativne kontrole.

Poljski poskusi s tretiranim semenom koruze, sončnice in oljne repice (Schmuck, R.) z imidaklopridom kažejo, da maksimalni ostanki imidakloprida v nektarju in cvetnem prahu ne presegajo 5 μg a.s./kg nektarja ali cvetnega prahu.

V poljski prehranjevalni študiji Kirchner (1999) so raziskovali potencialni vpliv različnih koncentracij ostankov imidakloprida v nektarju na intenzivnost nabiranja, orientacijo in smrtnost čebel. Imidakloprid nima značilnega vpliva na prehranjevanje čebel pri koncentraciji 10 μg a.s./kg hrane v oddaljenosti do 500 m od čebelnjaka. NOEC določen pod poljskimi poskusi je > 10 μg a.s./kg hrane.

Rezultati študij o ostankih imidakloprida v cvetnem prahu koruze (Bayer, 1999) in študije o vplivu imidakloprida na prehranjevanje čebel (Kirchner, 1999) ne kažejo na subletalni vpliv, kajti koncentracija imidakloprida v cvetnem prahu je nižja od koncentracije, ki bi imela subletalni vpliv.

V poljskem poskusu, (Ch. Maus 2002) vpliv ostankov imidakloprida v cvetnem prahu koruze iz tretiranega semena za čebele, je bil odmerek 1 g a.s./1000 semen (50 g a.s./ha) in poskus je potekal 52 dni. V poskusu so spremljali gradnjo satja, potrošnjo medu, telesno težo čebelje družine, skladiščenje cvetnega prahu in medu, odlaganje jajčec, število ličink, bub in odraslih čebel.

V poskusu niso zaznali značilnih razlik v nabiranju cvetnega prahu in medu, smrtnosti in obnašanju čebel v primerjavi s kontrolo. Ostanke imidakloprida in metabolitov olefin in 5-hidroksi v cvetnem prahu koruze iz tretiranega semena so bili pod mejo določitve (LOQ = 0,005 mg/kg za imidaklopid in 5-hidroksi in LOQ = 0,01 mg/kg za olefin).

Poljska študija kaže, da je tveganje za čebele pri uporabi tretiranega semena koruze z imidaklopidom pri odmerku 1 g a.s./1000 semen, sprejemljiva.

V drugi poljski študiji (Maus in Schoning 2001), vpliv ostankov imidakloprida v cvetnem prahu koruze iz tretiranega semena za čebele, so seme koruze tretirali z odmerkom 1 g a.s./1000 semen (49 g a.s./ha).

Tudi v tem poskusu niso zaznali značilnih razlik v orientaciji, gradnji satja, porabi medu in cvetnega prahu, telesni teži čebelje družine, skladiščenju cvetnega prahu in medu, odlaganju jajčec, številu ličink, bub in odraslih čebel, smrtnosti in vedenju čebel v primerjavi s kontrolo. Ostanke imidakloprida in metabolitov olefin in 5-hidroksi so bili pod mejo določitve (LOQ = 0,005 mg/kg za imidaklopid in LOQ = 0,003 in 0,0015 mg /kg za olefin in 5-hidroksi).

Torej je tveganje za čebele pri uporabi tretiranega semena koruze z imidaklopidom v odmerku 1 g a.s./1000 semen (49 g a.s./ha) sprejemljivo.

MNENJE

- Tveganje za čebele pri uporabi Gaucho FS 350 za tretiranje semena koruze in gomoljev krompirja v skladu z navodili za uporabo, s Pravilnikom o zahtevani dokumentaciji za oceno aktivne snovi, Pravilnikom o zahtevani dokumentaciji za registracijo in oceno fitofarmaceutskih sredstev, Pravilnikom o enotnih načelih ocenjevanja in registracije fitofarmaceutski sredstev in z Navodilom za terestično ekotoksikologijo (Guidance Document on Terrestrial Ecotoxicology Under Council Directive 91/414/EEC, 2002), je sprejemljivo.

Ocena tveganja za Confidor SL 200

Pripravek Confidor SL 200 (imidaklopid 20 %) se uporablja za tretiranje:

Kmetijska rastlina	Odmerek	Število tretiranj in interval
Jablane	<p><u>1 tretiranje</u>: 0,070 kg a.s./ha (0,35 L pripravka/ha)</p> <p><u>2 tretiranje</u>: 0,105 kg a.s./ha (0,5 L pripravka/ha)</p> <p>(V SL je 0,05 kg a.s./ha- 0,25 kg a.s./ha, pri uporabi vode 1000 l/ha)</p>	2X
Paradižnik, feferoni, paprika, melona, kumare in jajčevci	<p>0,100 kg a.s./ha</p> <p>(v SL je 0,05 kg a.s./ha – 0,125 kg a.s./ha, pri uporabi vode 500 l/ha)</p>	2X

Laboratorijski testi

Vira: Smitzer, S.: (2001): Effects of imidacloprid SL 200 (acute contact and oral LD₅₀) on honey bees (*Apis mellifera*) in the laboratory, IBACON GmbH, Rossdorf, Germany, Bayer CropScience AG, Report No.: 9981036, unpublished.

Barth, M. (2001): Acute toxicity of imidacloprid SL 200 to the honeybee *Apis mellifera* L. under laboratory condition, BioChem GmbH, Gerichshain, Germany, Bayer CropScience AG, Report No.: 011048048, unpublished

Tako kot tehnični imidacloprid je tudi Confidor SL 200 izjemno akutno toksičen za čebele. Oralni LD₅₀ (48 ur) je 0,0053 µg a.s./čebelo in kontaktni LD₅₀ je 0,0422 µg a.s./čebelo za Confidor SL 200 (Smitzer, S 2001), medtem ko je oralni LD₅₀ (48 ur) je 0,066 µg a.s./čebelo in kontaktni LD₅₀ je 0,056 µg a.s./čebelo za Confidor SL 200 (Barth, M. 2001).

Tveganje za čebele pri uporabi Confidor SL 200 v laboratorijskih poskusih ni sprejemljivo, kajti vrednosti HQ presegata vrednosti 50 (Tabela 11).

Tabela 11 : akutna ocena tveganja za Confidor SL 200

Testna vrsta	Odmerek g a.s./ha	Akutna toksičnost LD ₅₀ µg /čebelo	HQ	Vrednost Aneks VI
<i>Apis mellifera</i>	105 (paradižnik)	Oralna 0,0053 Kontaktno 0,0422	19811 2488	< 50
<i>Apis mellifera</i>	100 (jablana)	Oralna 0,0053 Kontaktno 0,0422	18867 2369	< 50

V primeru, da ocena akutne toksičnosti FFS presega vrednost 50, se zahtevajo testi v kletkah, poljski poskusi in testi v tunelu.

Testi v kletkah

Vir: Hancock, G.A.; Fischer, D.L.; Mayer, D.F.; Grace, T.J. (1992): NTN 33893: Toxicity to honey bees on alfalfa treated foliage, Miles Inc., Kansas City, MO, USA, Bayer CropScience AG, Report No.: 103938, unpublished

Rezultati testa kažejo, da se toksičnost za čebele zelo hitro zniža s časom. Lucerno so v kletkah tretirali s tremi koncentracijami imidacloprida (240 FS): 0,05; 0,187 in 0,56 kg a.s./ha. Liste lucerne so vzorčili po 2, 8 in 24 urah po tretiranju in jim določili ostanke imidacloprida.

Čebelo so bile v kletkah izpostavljene listom lucerne, tretirane z imidaclopridom. Na koncu poskusa, po 24 urah so določili procent smrtnosti v vsaki kletki.

Smrtnost čebel je bila pri vseh tretiranih koncentracijah do 2 ur nižja kot 30 %, LT₅₀ < 2 uri.

Pri tretiranju lucerne v odmerku 0,05 kg a.s./ha, se je v manj kot v dveh urah aktivnost imidakloprida in smrtnost čebel znižala pod 25 %, pri odmerku 0,187 in 0,56 kg a.s./ha pa v manj kot 8 urah.

Tretiranje s Confidor SL 200 v zgodnjih jutranjih ali v poznih večernih urah, ko čebele niso nabiralno aktivne, je sprejemljivo za čebele.

Vir: Bakker, F.M. (2019): Confidor SL 200: A multiple rate cage study to determine effects on honeybees, *Apis mellifera* L., when applied to flowering *Phacelia tanacetifolia*, MITOX Stichting bevorderend Duurzame Plaagbestrijding, Amsterdam, The Netherlands, Bayer CropScience AG, Report No.: B074AMS, unpublished

V študiji so izpostavili čebelje družine v kletkah cvetoči faceliji (*Phacelia tanacetifolia*), tretirani z Confidor SL 200. Tretiran odmerek 0,6 in 1,2 g a.s./ha v času letenja čebel ni imel vpliva na prehranjevalno aktivnost čebel, medtem, ko odmerek 2, 0; 4,0 in 9,0 g a.s./ha zniža prehranjevalno aktivnost za en dan, odmerek 14 g a.s./ha pa za dva dni. Noben od teh odmerkov ni imel statistično značilnega vpliva na smrtnost čebel.

Tveganje za čebele v primeru zanašanja tretiranega imidakloprida na cvetočo podrast (5 m varovalni pas), je sprejemljivo (Confidor SL 200 (70 g a.s./ha)).

Vir: Bakker, F.M. (2003). A multiple-rate cage test to study effects of Confidor SL 200 on honeybee (*Apis mellifera* L.) when applied to flowering *Phacelia tanacetifolia* 24, 48 in 96 hours before bee exposure, MITOX Stichting bevorderend Duurzame Plaagbestrijding, Amsterdam, The Netherlands, Bayer CropScience AG, Report No.: B075AMS, unpublished

V študiji so izpostavili čebelje družine v kletkah cvetoči faceliji (*Phacelia tanacetifolia*), tretirani z imidaklopridom. Z odmerkom 21 in 35 g a.s./ha so tretirali facelijo 24, 48 in 96 ur pred izpostavljanjem čebel tretirani cvetoči faceliji.

Če se tretira sadovnjak z odmerkom 70 g imidakloprida /ha, se predvidi zanašanje v 3 m pasu in odmerek 21 g a.s./ha predstavlja maksimalno koncentracijo pri zanašanju Confidor SL 200 izven nasada.

Odmerek 35 g a.s./ha pa predstavlja 50 % tretiranega Confidor SL 200, ki pade na cvetočo podrast v samem sadovnjaku.

Če so tretirali facelijo z odmerkom 35 g a.s./ha 24 ur pred izpostavljanjem čebel cvetoči faceliji, se je prehranjevalna aktivnost čebel značilno znižala prvi dan in dva dni kasneje po izpostavljanju čebel v primerjavi s kontrolo.

Če so tretirali facelijo z odmerkom 21 g a.s./ha 4 dni pred izpostavljanjem čebel cvetoči faceliji, se je prehranjevalna aktivnost čebel značilno znižala v primerjavi s kontrolo.

Smrtnost čebel je bila dvakrat večja pri tretiranju s pripravkom Confidor SL 200 v odmerku 21 g a.s./ha, dva in štiri dni pred izpostavljanjem čebel faceliji. V vseh drugih primerih je bila smrtnost 1,5 večja v primerjavi s kontrolo, kar ni značilno različno.

Poljski poskusi

Vir: Schur, A. (2001a): Assessment of side effects of Confidor SL 200 on the honey bee (*Apis mellifera*) in apple orchard following application before flowering (mouse-ear stage) of the crop, GAB Biotechnologie GmbH, Niefern-Oeschelbron, Germany, Bayer CropScience AG, Report No.: 2001 1099/01-BFEU, unpublished.

V poljskem poskusu (Schur, 2001, GLP) so s Confidor SL 200 tretirali jablane v času pred cvetenjem, v rastni fazi jablan BBCH 10 ali C3, z odmerkom 105 g a.s./ha.

V poljskem poskusu niso zaznali vpliva Confidor SL 200 na smrtnost čebel. Prav tako niso zaznali sprememb v intenziteti prehranjevanja čebel v primerjavi s kontrolo. V poskusu so zaznali le rahlo zmanjšanje števila izhodov čebel iz panja na minuto v primerjavi s kontrolo. V študiji niso zasledili razlik v vitalnosti in razvoju čebeljih družin v primerjavi s kontrolo. Sprememba v teži čebelje družine v poljskem poskusu ni bila statistično značilno različna v primerjavi s kontrolo. Ves čas poskusa so spremljali tudi obnašanje čebel, ki pa se ni značilno razlikovalo od kontrole.

Torej tretiranje jablan s Confidor SL 200, v času pred cvetenjem, v rastni fazi jablan BBCH 10 in C3, z odmerkom 105 g a.s./ha, ne predstavlja tveganja za čebele v času cvetenja jablan.

Vir: Cantoni, A. (1998): Side effects of Confidor SL 200 on bees following one application to apple trees at the mouse-ear stage, Bayer S.P.A., Milano, Italy, Bayer CropScience AG, Report No.: ITA-98-901, unpublished

Sadovnjak jablan so tretirali s Confidor SL 200, v odmerku 0,1 kg a.s./ha in v času faze mišjega ušesca. V poljskem poskusu niso zaznali toksičnega vpliva Confidor SL 200 na čebelje družine in ne zaviranja oprašitve tretiranega sadovnjaka.

Testi v tunelu

Vir: Schur, A. (2001b): Tunnel test: Assessment of side effects of Confidor SL 200 on the honey bee (*Apis mellifera* L.) in apple orchard following application before flowering (mouse-ear stage) of the crop, GAB Biotechnologie GmbH, Niefern-Oeschelbron, Germany, Bayer CropScience AG, Report No.: 2001 1099/01-BZEU, unpublished.

Confidor SL 200, s katerim so tretirali jablane v času faze mišjega ušesca, v odmerku 0,105 kg a.s./ha, pri 500 l vode/ha, v času 7 dni ni imel toksičnega vpliva na smrtnost, intenzivnost letenja in razvoj zalege čebelje družine.

OCENA TVEGANJA ZA ČEBELE PRI UPORABI CONFIDOR SL 200 V JABLANAH IN PARADIŽNIKU

1) Rezultati testov v kletkah, tunelih in poljskih poskusih niso pokazali toksičnih vplivov pripravka Confidor SL 200 na čebele, uporabljenega v odmerku 0,105 g a.s./ ha.

2) Iz testa v kletkah (Bakker, M., 2003) je razvidno, da imata odmerek 21 g a.s./ha, ki predstavlja maksimalno koncentracijo pri zanašanju Confidor SL 200 (70 g a.s./ha in 3 m varovalnem pasu) in odmerek 35 g a.s./ha, ki predstavlja 50 % tretiranega Confidor SL 200, ki pade na cvetočo podrast v samem sadovnjaku, še 4 dni po tretiranju značilen toksičen vpliv na čebele. Torej se s pripravkom Confidor SL 200 ne sme tretirati jablan v času cvetenja (glej točko 3).

3) Pri uporabi pripravka Confidor SL 200 (imidakloprid 200 g/l) v jablanah in paradižniku se mora upoštevati:

Navodila za uporabo;

Dobro kmetijsko prakso varstva rastlin;

Pravilnik o dolžnostih uporabnikov fitofarmaceutskih sredstev (Uradni list RS, št. 62/03), ki v 6. členu govori o dodatnem varstvu čebel:

- **Cvetoča podrast v trajnih nasadih mora biti v času tretiranja s FFS , ki so za čebele strupena, pokošena oziroma mora biti na drug način preprečeno, da bi jo FFS doseglo**
- **Uporaba sistemskih, čebelam strupenih FFS, je prepovedana v času cvetenja gojenih rastlin**
- V času cvetenja gojenih rastlin in izločanja medene rose mora uporabnik vsaj 48 ur pred vsakim tretiranjem s kontaktnim FFS, ki je za čebele strupeno ali škodljivo, obvestiti čebelarje, ki imajo panje v oddaljenosti do 3 km od predvidenega mesta tretiranja. Obvestilo mora vsebovati datum in predvideno uro tretiranja, trgovsko ime FFS, njegovo nevarnost za čebele, ime in priimek izvajalca ukrepa ter podatke o mestu tretiranja. Če uporabniku čebelar ni znan, mora obvestiti imetnika parcele, kjer se čebelnjak nahaja ali najbližnjo čebelasko družino.
- Obveščanje čebelarjev iz prejšnjega odstavka ni potrebno, če FFS ni razvrščeno in označeno kot čebelam strupeno, oziroma pri opozorilih v navodilu za uporabo ni navedeno, da so čebelam karkoli škodljivi.

MNENJE

- Ker so bili testi v zdaj predloženih novih študijah narejeni z odmerki 0,105 kg a.s./ha, ki so nižji od odmerkov, registriranih za uporabo v Sloveniji, se maksimalni odmerek Confidor SL 200 v jablanah zmanjša od 0,25 kg a.s./ha na 0,105 kg a.s./ha in v paradižniku od 0,3 kg a.s./ha na 0,1 kg a.s./ha.
- Tveganje za čebele pri uporabi Confidor SL 200 v odmerku 0,1 kg a.s./ha ter v skladu z navodili za uporabo, Pravilnikom o dolžnostih uporabnikov fitofarmaceutskih sredstev (uradni list RS, št. 62/03) in dobro kmetijsko prakso varstva rastlin, s Pravilnikom o zahtevani dokumentaciji za oceno aktivne snovi, Pravilnikom o zahtevani dokumentaciji za registracijo in oceno fitofarmaceutskih sredstev, Pravilnikom o enotnih načelih ocenjevanja in registracije fitofarmaceutskih sredstev in z Navodilom za kopensko ekotoksikologijo (Guidance Document on Terrestrial Ecotoxicology Under Council Directive 91/414/EEC, 2002), je sprejemljivo.

- Večkrat je nepravilna uporaba fitofarmaceutskih sredstev vzrok zastrupitve čebel. S učinkovitim shematskim monitoringom čebel so v tujini dosegli vidne uspehe pri zaščiti čebel, zato predlagamo, da bi tudi v Sloveniji vzpostavil učinkovit »shematični nadzor« čebel, ki bi vključeval tako beleženje zastrupitev, analize in določanje vzrokov zastrupitev in temu primerne ukrepe kot tudi izobraževanje kmetov in čebelarjev.

Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije
Sektor za ocenjevanje FFS
Marija Malovrh, univ.dipl.biol.

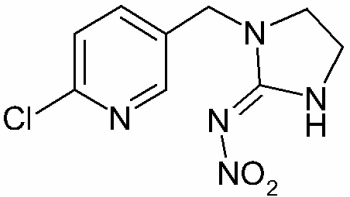
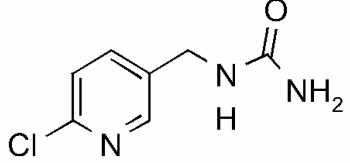
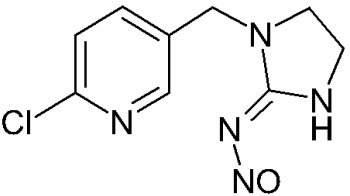
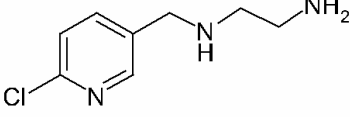
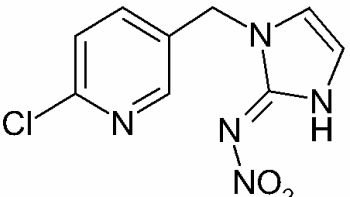
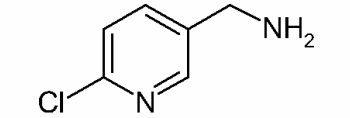
VIRI:

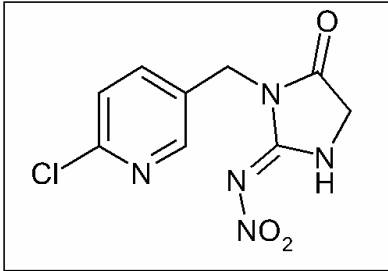
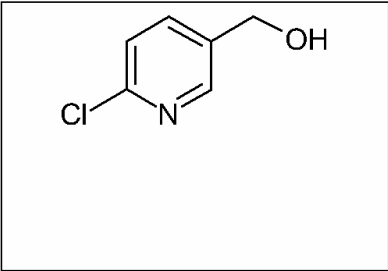
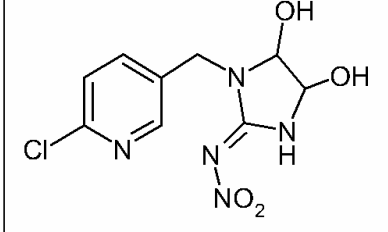
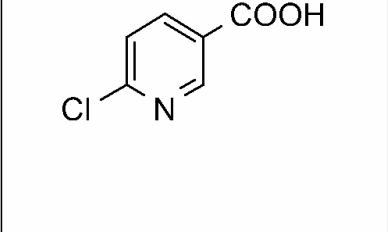
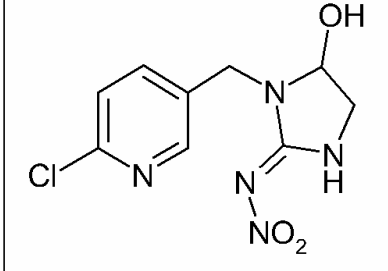
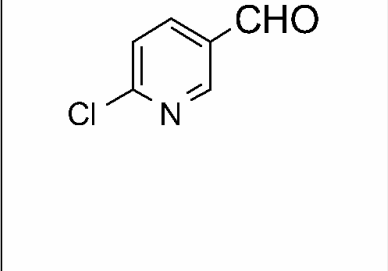
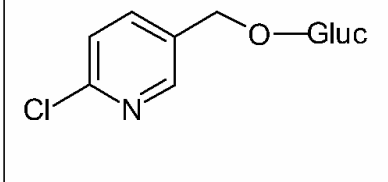
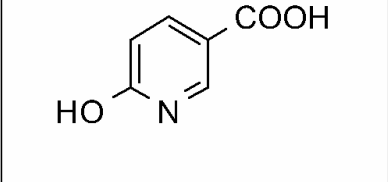
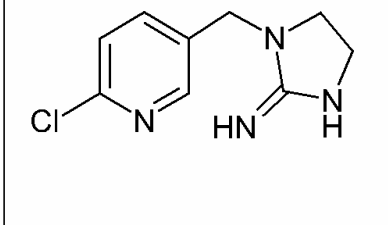
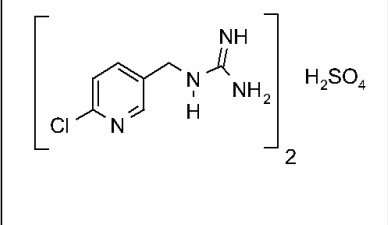
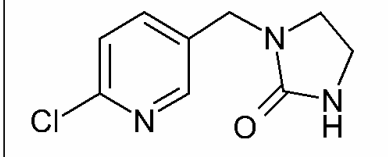
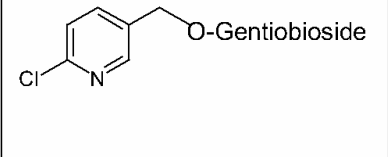
- Anderson C, Fritz R. (1990a). Degradation of (pyridinyl-14C-methylene) NTN 33893 in silt soil Hoefchen under aerobic conditions. Unpublished study report. Bayer AG. Study Report PF 3322.
- Anderson C, Fritz R. (1990b). Degradation of (pyridinyl-14C-methylene) NTN 33893 in sandy loam Monheim 1 under aerobic conditions. Unpublished study report. Bayer AG. Study Report PF 3434.
- Anderson C, Fritz R, Brauner A. (1990a). Metabolism of (pyridinyl-14C-methylene) NTN 33893 in loamy soil, BBA 2.2 under aerobic conditions. Unpublished study report. Bayer AG. Study Report PF 3321.
- Anderson C, Fritz R, Brauner A. (1990b). Metabolism of (pyridinyl-14C-methylene) NTN 33893 in sandy loam under aerobic conditions. Unpublished study report. Bayer AG. Study Report PF 3433.
- Barth M. (2001). Acute toxicity of imidacloprid SL 200 to the honeybee *Apis mellifera* L. under laboratory conditions. Unpublished study report. BioChem Agrar. Study Report O11 048 048.
- Cole JH. (1990). The acute oral and contact toxicity to honey bees of compound NTN 33893 technical -Laboratory trial. Unpublished Study Report. Huntingdon Research Centre. Bayer File No. 101321 (+Amendment).
- Colin, M. E., Bonmatin J. M., (2000). - Effets de tres faibles concentrations d'imidaclopride et derives sur le butinage des abeilles en conditions semi-controlees.- Unpublished ,study Report, INRA/CNRS/AFSSA.
- Decourtye A (1998) Study of the sublethal effects of imidacloprid and endosulfan on olfactory learning in the honeybee *Apis mellifera* L. [Etude des effets subletaux de l'imidaclopride et de l'endosulfan sur l'apprentissage olfactif chez l'abeille domestique *Apis mellifera* L.]. Unpublished Study Report, INRA Bures-sur-Yvette, 18 pp.
- Decourtye A, Pham-Delegue MH (2000) Impact of Imidacloprid and its main metabolites on the honeybee *Apis mellifera* L.: Effects of chronic exposures on mortality and learning. [Impact de l'imidaclopride et de ses principaux metabolites sur l'abeille *Apis mellifera* L.: effets d'expositions chroniques sur la mortalite et l'apprentissage]. Rapport non publie. Unpublished Study Report, INRA Bures-sur-Yvette, Mars 2000, 11 pp.
- Decourtye A, Lacassie E, Pham-Delegue MH (2003) Learning performances of honeybees (*Apis mellifera* L.) are differentially affected by imidacloprid according to the season. Pest Managment Science 59:269-278.
- DeRuiter, A. (1999a): Honeybee (*Apis mellifera* L.) oral toxicity study in the laboratory with imidacloprid techn.. Ambrosiushoeve Hilvarenbeek, unpublished report No. AH99.4.22.4.
- DeRuiter, A. (1999b): Honeybee (*Apis mellifera* L.) contact toxicity study in the laboratory with imidacloprid techn.. Ambrosiushoeve Hilvarenbeek, unpublished report No. AH99.4.22.3.
- Faucon JP, Aurieres C, Drajnudel P, Ribiere M, Martel AC, Zeggane S, Chauzat MP, Aubert M. (2003). Toxicity of imidacloprid feedings on honeybee (*Apis mellifera*) colonies. Bulletin of Insectology 56 (1), in press.
- Guez D, Suchail S, Gauthier M, Maleszka R, Belzunces LP. (2001). Contrasting effects of imidacloprid on habituation in 7- and 8-day-old honeybees (*Apis mellifera*). Neurobiology of Learning and Memory 76:183-191.
- Kemp JR. and Rogers D. (2002). Final Report - Imidacloprid (Admire) residue levels following in furrow application in potato fields in PEI and New Brunswick. Unpublished Study Report.

- Kirchner W (1999) The effects of sublethal doses of imidacloprid on the foraging behavior and orientation ability of honeybees. Unpublished Study Report, University of Konstanz, 13 pp.
- Kirchner WH (2000) The effects of sublethal doses of imidacloprid, dihydroxy-imidacloprid and olefine-imidacloprid on the behavior of honeybees. Unpublished Study Report, University of Bochum, 10 pp.
- Lagarde F., (2001). Tournesol et Gaucho: les resultats du CETIOM. CETIOM Oleoscope no 61.
- Maus C., (2002a) .- Evaluation of the effects of residues of imidacloprid FS 600 in maize pollen from dressed seeds on honeybees (*Apis mellifera*) in the semifield.- Unpublished study report, MAUS/Aml8, Bayer AG, 61 pp.
- Maus C., Schoning R., (2001) .- Effects of residues of imidacloprid in maize pollen from dressed seeds on honey bees (*Apis mellifera*).- Unpublished study report, MAUS/Aml2, Bayer AG, 52 pp.
- Mayer DF, Lunden JD, Husfloen MR. (1991). Integrated pest and pollinator investigations 1991 (including honey bee toxicity of NTN 33893). Unpublished Study Report of the Bayer AG. Miles Report Number 103815.
- McFarland D. (1989). Biologie des Verhaltens. VCH, Weinheim.
- Pham-Delegue, M.-H. et Cluzeau, S. (1999). Effects of crop protection products on bees. Effects of Gaucho® seed dressing on losses of foraging bees. Unpublished Report, Paris, March 1999
- Ruzhong G, Rui Ch and Liangyan Ch. (1999). Evaluation on toxicity and safety of imidacloprid to environmental organisms. Pesticide Science and Administration, 20 (3).
- Schmitzer S. (1999a). Laboratory Testing for Toxicity (Acute Oral LD50) of NTN 33893 on Honey Bees (*Apis mellifera* L.) (Hymenoptera, Apidae). Unpublished study report. IBACON. Study Report 6400036 from September 30, 1999.
- Schmitzer S. (1999b). Laboratory testing for toxicity (acute oral LD50) of WAK 4103 on Honey Bees (*Apis mellifera* L.) (Hymenoptera, Apidae). Unpublished study report. IBACON. Study Report 6340036 from October 21, 1999.
- Schmitzer S. (1999c). Laboratory testing for toxicity (acute oral LD50) of WAK 3745 on Honey Bees (*Apis mellifera* L.) (Hymenoptera, Apidae). Unpublished study report. IBACON. Study Report 6320036 from October 21, 1999.
- Schmitzer S. (1999d). Laboratory testing for toxicity (acute oral LD50) of WAK 3772 on Honey Bees (*Apis mellifera* L.) (Hymenoptera, Apidae). Unpublished study report. IBACON. Study Report 6330036 from August 26, 1999.
- Schmitzer S. (1999e). Laboratory testing for toxicity (acute oral LD50) of WAK 4140 on Honey Bees (*Apis mellifera* L.) (Hymenoptera, Apidae). Unpublished study report. IBACON. Study Report 6360036 from September 21, 1999.
- Schmitzer S. (1999f). Laboratory testing for toxicity (acute oral LD50) of WAK 3839 on Honey Bees (*Apis mellifera* L.) (Hymenoptera, Apidae). Unpublished study report. IBACON. Study Report 6390036 from December 20, 1999.
- Schmitzer S. (1999g). Laboratory testing for toxicity (acute oral LD50) of BNF 5119B on Honey Bees (*Apis mellifera* L.) (Hymenoptera, Apidae). Unpublished study report. IBACON. Study Report 6380036 from September 21, 1999.
- Schmitzer S. (2000). Laboratory testing for toxicity (acute oral LD50) of WAK 5074 on Honey Bees (*Apis mellifera* L.) (Hymenoptera, Apidae). Unpublished study report. IBACON. Study Report 7150036 from January 14, 2000.
- Schmitzer S. (2001). Effects of imidacloprid SL 200 (acute contact and oral LD50) on honey bees (*Apis mellifera* L.) in the laboratory. Unpublished study report. IBACON. Study Report 9981036 from November 7, 2001.

- Schmuck R. and Schoning R. (1999a). Residues of Imidacloprid and Imidacloprid Metabolites in Nectar, Blossoms, Pollen and Honey Bees Sampled from a French Summer Rape Field and Effects of These Residues on Foraging Honeybees. Bayer AG. Study Report SXR/Am 001. 30. April 1999.
- Schmuck R. and Schoning R. (1999b). Residues of Imidacloprid and Imidacloprid Metabolites in Nectar, Blossoms, Pollen and Honey Bees Sampled from a Summer Rape Field in Sweden and Effects of These Residues on Foraging Honeybees. Bayer AG. Study Report SXR/Am 002. 21. May 1999.
- Schmuck R. and Schoning R. (1999c). Residues of Imidacloprid and Imidacloprid Metabolites in Nectar, Blossoms, Pollen and Honey Bees Sampled from a British Summer Rape Field and Effects of These Residues on Foraging Honeybees. Bayer AG. Study Report SXR/Am 003. 24. June 1999.
- Schmuck R and Schoning R. (1999d). Effects of Imidacloprid Residues in Sunflower Honey on the Development of Small Bee Colonies Under Field Exposure Conditions. Unpublished study report. Bayer AG. Study Report SXR/Am 004. 21. September 1999.
- Schmuck R and Schoning R. (1999e). Effects of Imidacloprid Residues in Maize Pollen on the Development of Small Bee Colonies Under Field Exposure Conditions. Unpublished study report. Bayer AG. Study Report SXR/Am 005. 21. September 1999.
- Schmuck R, Schoning R and Schramel O. (1999c). Residue Levels of Imidacloprid and Imidacloprid Metabolites in Pollen of Maize Plants Cultivated on Soils with Different Imidacloprid Residue Levels. Test Location: farmland " Laacher Hof " - 1999. Unpublished study report. Bayer AG. Study Report SXR/Am 009. 28. September 1999.
- Schmuck R, Schoning R and Schramel O. (1999d). Residue Levels of Imidacloprid and Imidacloprid Metabolites in Pollen of Maize Plants Cultivated on Soils with Different Imidacloprid Residue Levels. Test Location: farmland "Hofchen" - 1999. Unpublished study report. Bayer AG. Study Report SXR/Am 011. 28. September 1999.
- Schuld M. (2002). Field test. Side effects of oil-seed rape grown from seeds dressed with imidacloprid and beta- cyfluthrin on the honey bee (*Apis mellifera* L.). Unpublished study report. GAB biotechnologie & IFU Umweltanalytik. Study Report 99398/O1-BFEU from June 6, 2002.
- Scott-Dupree CD, Spivak MS. (2001). The impact of Gaucho and TI-435 seed-treated Canola on honey bees, *Apis mellifera* L. Unpublished study report. University of Guelph/University of Minnesota. Study Report 110403 from April 11, 2001.
- Wehner R, Gehring W. (1995). Zoologie. Thieme, Stuttgart. 23. Auflage.

Priloga: Seznam metabolitov aktivne snovi imidakloprid

Structural formula	report names and codes	Structural formula	report names and codes
	NTN33893 as		NTN33893- ring-open-urea M13 NTN36749
	NTN33893- nitrosimine M07 WAK3839		DIJ9646-2 M22
	NTN33893- olefine M06 NTN 35884		NTN33893- AMCP M16 GSE1478

	NTN33893-5- keto M31 WAK 3738		NTN 33893 – CHMP M28 DIJ9805
	NTN33893- dihydroxy M03 WAK3772		NTN33893-6- CNA M14 6-chloro- nicotinic acid
	NTN33893-5- hydroxy M01 WAK4103		MAT10429-D
	NTN 33893 – CHMP- glucoside RBN1114		6-hydroxy- nicotinic acid M18 GBH4315
	NTN33893- desnitro M09 BEG5322		NTN33893- ring-open- guanidine M10 WAK4126
	NTN33893-urea M12 DIJ 9817		gentiobioside, isolated from tomato stems