

Cvičení č. 11

Otravy včel a testy toxicity na včelách

Otravy včel:

- Látky toxické pro včely:
 - a) Rostlinné toxiny:
 - Pro včely je toxický alkaloid kolchicin (ocún jesenní, *Colchicum autumnale*) a lakton protoanemonin (pryskyřníkovité, *Ranunculaceae*) – nejedná se o masivní úhyny, ale jednotlivé úhyny po opakovaném kontaktu včely s rostlinou. Typické v místech rozsáhlého rozšíření rostliny, jinde výjimečně
 - Pravděpodobně toxické nebo nestravitelné jsou také oligosacharidy z lípy a slunečnice a některých dalších rostlin
 - b) NaCl
 - roztoky o koncentraci více než 1 % jsou toxické pro včely
 - c) Kovy
 - arzen – uvolňován do atmosféry při spalování fosilních paliv, hlavně méně karbonizovaného hnědého uhlí. Typické v minulosti, dnes mají elektrárny a továrny v komínech filtry na lapání většiny kontaminantů. Otrava nazývána Těšínská choroba včel
 - Otravy včel mohou být způsobeny také oloven a mědí v oblastech s intenzivním metalurgickým průmyslem
 - d) Plyny
 - chlor, fluor, kyanidy aj. – včely jsou na přítomnost těchto kontaminantů vzduchu velmi citlivé, slouží jako ekologické indikátory jejich úniku
 - e) Hydroxymetylfurfural
 - HMF – vzniká při zahřívání cukrů/medu či při jeho karamelizaci, hlavně v kyselém prostředí, stárnutím medu atd.
 - patří mezi látky podezřelé z karcinogenity, ale protože lidé konzumují HMF v mnohonásobně vyšší koncentraci z bílého cukru, v medu neslouží jeho limity k určení jeho zdravotní nezávadnosti, ale k určení jakosti a k vyloučení pokusu o pančování medu (jeho koncentrace narůstají při rozpouštění medu za nevhodných teplot, ředění medu cukerným roztokem, míchání s tropickými medy atd.). Limity pro med – 20 mg/kg v ČR/SR, 40 mg/kg EU, 80 mg/kg tropické medy
 - pro včely je špatně stravitelný, takže jeho vyšší koncentrace mohou působit úhyny včel, ale za toxickou koncentraci pro včely je považována až hodnota 200 mg/kg
 - f) Pesticidy
 - dnes nejčastější příčina otrav včel
 - nevhodné kombinace, překročení dávek, aplikace v nevhodnou dobu a za nevhodného počasí atd.
 - nejnebezpečnější jsou insekticidy:
 - fipronil ze skupiny fenylpyrazolů (LD50 = 6 nanogramů/včela) - inhibice of GABA = excitace
 - imidacloprid ze skupiny neonikotinoidů (LD50 = 3,9 nanogramů/včela) – inhibuje nikotinové receptory = paralýza

- jak fipronil tak imidacloprid mají reziduální aktivitu (zůstávají až několik týdnů v ošetřeném porostu i v mrtvých včelách a jejich produktech, a další včely, které přijdou s těmito zdroji do kontaktu, uhynou také)
- Oba tyto insekticidy také způsobují opožděný úhyn (cca za 2-4h), což znamená, že včely přinesou jed také zpět do úlu a hynou i jedinci, kteří nebyli přímo zasaženi postřikem nebo nenavštívili ošetřené rostliny. Obvykle dochází k uhynutí celého včelstva
- organofosfáty, karbamáty a pyretroidy působí rychlý úhyn (často knock down efekt), takže jedem jsou zasaženy pouze včely létavky
- bipyridylové herbicidy – paraquat a diquat, opět působí pomalý úhyn a mají reziduální aktivitu. Prvním příznakem otravy je neschopnost vzlétnout a včely proto „chodí pěšky“, tzv. mravenčí stezky z úlu

Testy toxicity na včelách:

- toxicita:
 - absolutní (vliv na organismus, zkoumá se vliv na dospělé včely a výsledkem je stanovení LD50)
 - orální test OECD 213
 - kontaktní dorsální test OECD 214
 - relativní (vliv na přenašeče) – kontaktní tarsální test
 - test na rezidua (včela zanesou látku do úlu, kde uhynou a kontaminují ostatní včely, které s látkou nepřišly do styku)
 - testy v proletočných halách aj.
 - validace – mortalita nesmí být v kontrole větší než 15 %
 - test na standardu (parathion, dimethoate)

Orální test:

- včely se uzavřou v plastickém kelímku, po 2 hodinách hladovění se podá 0,2 ml 50 % cukerného roztoku s různými koncentracemi účinné látky, kontrolní vzorek je jen cukerný roztok.
- Určujeme letalitu za 24 hodin, určujeme LD50 v mikrogramech/1 včelu

Kontaktní dorsální test:

- na hrud' narkotizovaných dělnic aplikujeme 2 mikrolitry acetonového roztoku testované látky, u kontroly jen aceton
- dáme je do kelímků a pozorujeme za 72 hodin, opět určíme LD 50 v mikrogramech na 1 včelu
- imituje přímý zásah

Kontaktní tarsální test:

- na dně Petriho misky se odpaří 2 ml roztoku v koncentraci odpovídající maximální hektarové dávce, v kontrole jen aceton. Pak se přidá medocukrová kaše. Přidá se 10 ks včel a sleduje se 72 hodin – chování a mortalita
- imituje dotek včely s ošetřeným porostem

Zařazování:

- podle hodnoty LD 50 (pokud se liší hodnota LD 50 z orálního a dorsálního testu, bereme v úvahu tu horší)
- < 2 mikrogramy/včelu – vysoce toxická látka (dříve R57)
- 2-11 mikrogramů/včelu mírně toxická látka
- > 11 mikrogramů/včelu relativně netoxická látka

lepší je podle hektarové dávky přípravku a vypočítá se faktor rizika: FR (= QH = koeficient hazardu)

FR = maximální hektarová dávka v gramech / LD 50 v mikrogramech na včelu

- FR > 2500 – jedovaté látky (J) = R57 = **SPE8. (zvláště nebezpečný pro včely)**
- FR 50-2500 – škodlivé látky (Š) = **SPE8 (nebezpečný pro včely)**
- FR < 50 – relativně neškodné látky (N)

Včely nemají H věty, ale označení podle GHS: SPE8!

Příklad: výpočet pro Regent 800 WG – fipronil

Regent:

- přípravek najdeme v seznamu povolených přípravků podle abecedy – určíme účinnou látku, její množství = 800 mg, WG (granule rozpustné ve vodě), po straně je napsáno číslo strany, kde je podrobný popis přípravku včetně maximální hektarové dávky (25 mg/ha)
- hodnoty LD 50 OR – 5 ng/včelu
LD 50 DOR – 6 ng/včelu
- FR = $25/0,005 = 5000$ (J, R57)

- J/SPE8. – nesmí se používat u kvetoucích porostů (kde kvetou více než 2 rostliny – i plevel – na m²), pozor na reziduální toxicitu – kolik dní před rozkvětem plodiny
- Š/SPE8 – mohou se použít na kvetoucí rostliny jen v době, kdy včely nelétají (po ukončení letu včel, do 23h)
- N – na kvetoucí rostliny, také se doporučuje aplikace na večer, ale není legislativně vyžadována

- povinnosti včelařů a zemědělců upravuje vyhl. 237/2004 Sb. O ochraně včel, ryb, lovné zvěře a dalších organismů
- včelaři musí do 15.9. každého roku nahlásit stanoviště včelstev (stav k 1.9.) Českomoravské společnosti chovatelů, která data zadá do online databáze Registru půdy LPIS. Pokud včelstva převáží – minimálně 5 dnů před převozem to musí oznámit
- zemědělci musí 48 hodin před aplikací přípravků nahlásit včelařům – z databáze zjistí včelaře mající včelstva v okruhu 5 km od pole s postřikem – pošlou sms nebo email
- každý hromadný úhyn hlásit KVS

Praktická část: Výukové videofilmy Testy toxicity na včelách, Otravy včel

Práce se Seznamem registrovaných přípravků na ochranu rostlin

Zápočtový test!