

AVTOR:

Ime in priimek avtorja: Rok Hrženjak

E-pošta: rok.hrzenjak@t-2.net

**MENTOR(-ji):**

Ime in priimek mentorja(-ev): viš. znan. sod. dr. Nevenka Kožuh Eržen in dr. Lucija Kolar

Naziv šole: Veterinarska fakulteta UL

1. Naslov projekta (obvezno):

Projekt je bil izveden v okviru tehnološkega projekta DELKORO – TPMIR06-RR-13 v okviru tehnološkega programa »Tehnologija za varnost in mir 2006-2012« z naslovom: »Določanje toksičnosti organofosforne insekticida klormefosa za nekatere testne zemeljske organizme«. Delo je bilo opravljeno v Laboratoriju za forenzično toksikologijo in ekotoksikologijo na Inštitutu za patologijo, sodno in upravno veterinarstvo Veterinarske fakultete Univerze v Ljubljani.

2. Prikaz izziva oz. problemov, ki jih rešujete (obvezno: 5 do 10 vrstic):

Izvedeno delo je z ekotoksikološkega vidika eno redkih na področju Slovenije, zlasti kar se tiče ugotavljanja toksičnosti organofosfatov (klormefosa) za zemeljske organizme, t. j. za deževnike *Eisenia andrei* in rake enakonožce *Porcellio scaber*. Tako organofosfati, kot tudi drugi okoljski onesnaževalci, lahko zaradi svoje toksičnosti prizadanejo največkrat neciljne organizme, ki pa so ključni gradniki prehranjevalne verige in s tem pomembni pokazatelji stopnje prizadetosti nekega ekosistema. Inovativnost naloge je vsekakor ugotavljanje (tudi) subletalnih učinkov, ki so občutljivejši pokazatelji dejanske toksičnosti snovi in kot taki pri izdelavi ocene tveganja, toliko bolj uporabni. Tako smo določili na osnovi spremembe v masi deževnikov, koncentracijo brez opaznega učinka (NOEC), in sicer 1 mg/kg ter najnižjo koncentracijo z opaznim učinkom (LOEC) 3 mg/kg suhe zemlje. V nalogi je bila uporabljena tudi ena novejših metod ugotavljanja prizadetosti neciljnih organizmov, t.j. spremljanje vzorcev obnašanja in sicer pri rakah enakonožcih.

3. Cilji inovacijskega projekta (obvezno: do 5 vrstic):

Pri izvedbi naloge smo želeli potrditi naslednje hipoteze, kot sledi.

- Klormefos negativno učinkuje na deževnike in rake enakonožce in ima lahko smrtne učinke.
- Klormefos lahko učinkuje na deževnike in rake enakonožce tudi subletalno. Lahko vpliva na rast in vedenjske vzorce živali.
- Toksičnost klormefosa se razlikuje glede na uporabljeno vrsto testnih organizmov.
- Pridobljeni rezultati bodo osnova za izdelavo ocene tveganja za zemeljske organizme.

4. Predstavitev znanih rešitev (obvezno: 10 do 15 vrstic):

V kmetijstvu so organofosforni pripravki danes še vedno med bolj uporabljenimi pesticidi in antiparazitiki. Ekotoksikološke raziskave, ki bi za preučevanje toksičnih učinkov pesticidov kot modelne organizme uporabljale deževnike in rake enakonožce, obstajajo, vendar so v primerjavi s študijami, opravljenimi na vodnih organizmih, precej bolj redke in pomanjkljive. V literaturi nismo zasledili podatkov o ekotoksičnosti klormefosa, razen študije francoske skupine, v kateri so proučevali vpliv klormefosa na preživetje inokulirane bakterije v zrnih koruze, kar pa z našimi raziskavami ni primerljivo.

Tako organofosfati, kot tudi drugi okoljski onesnaževalci, lahko zaradi svoje toksičnosti prizadanejo največkrat neciljne organizme, ki pa so ključni gradniki prehranjevalne verige in s tem pomembni pokazatelji stopnje prizadetosti nekega ekosistema.

V primeru klormefosa so sicer ugotovili, da bi že pri enkratni uporabi klormefosa lahko prišlo do velike obremenitve neciljnih organizmov kot tudi njihovega okolja. Zato je vsaka uporaba klormefosa tvegana. Vendar pa to v literaturi ni bilo nikoli potrjeno.

5. Vsebina že izvedenega projekta (obvezno: 10 do 15 vrstic)

5 a) Predstavitev projekta in doseženih rezultatov

Pri projektu smo prišli do naslednjih zaključkov, kot sledi.

- Klormefos je toksičen za ne-ciljne zemeljske organizme, in sicer je bila določena vrednost LC50 58 mg/kg suhe zemlje za deževnike ter 76 mg/kg suhe zemlje za rake enakonožce.
- Klormefos vpliva tudi na rast in vedenjske vzorce obeh testnih organizmov. To smo potrdili z ugotavljanjem subletalnih učinkov insekticida.
- Rezultati so pokazali razliko v toksičnosti klormefosa za deževnike in rake enakonožce. Klormefos je bolj toksičen za deževnike.
- Deževniki in raki enakonožci so primeren izbor testnih organizmov, saj so v veliki meri občutljivi na preiskovano snov.
- Na osnovi pridobljenih rezultatov smo lahko izdelali oceno tveganja za zemeljske organizme. Rezultat te ocene kaže na to, da bi bila potencialna uporaba klormefosa lahko zelo obremenjujoča za okolje.
- Raki enakonožci so se izkazali kot primerni testni organizmi za oceno toksičnosti tudi organskih onesnažil in ne samo težkih kovin.

5 b) Predstavitev novosti in navedba stopnje originalnosti (obvezno):

Novost oz. originalnost, ki je bila uporabljena je kot že omenjeno vsekakor ugotavljanje (tudi) subletalnih učinkov, ki so občutljivejši pokazatelji dejanske toksičnosti snovi in kot taki pri izdelavi ocene tveganja, toliko bolj uporabni. Tako smo določili na osnovi spremembe v masi deževnikov, koncentracijo brez opaznega učinka (NOEC), in sicer 1 mg/kg ter najnižjo koncentracijo z opaznim učinkom (LOEC) 3 mg/kg suhe zemlje. V nalogi je bila uporabljena tudi ena novejših metod ugotavljanja prizadetosti neciljnih organizmov, t.j. spremljanje vzorcev obnašanja in sicer pri rakah enakonožcih. Omenjena študija lahko pripišemo bolj državni ravni, čeprav je naloga sodelovala tudi na mednarodni konferenci v Göteborgu na Švedskem.

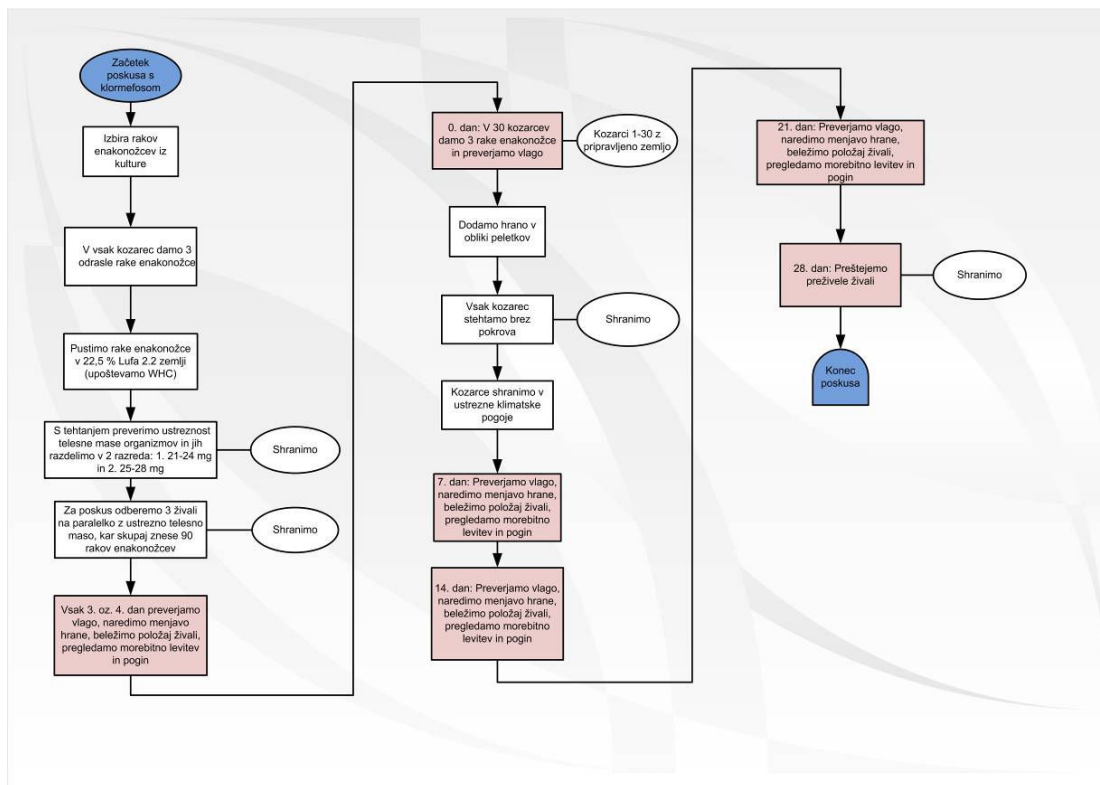
6. Nadaljnje aktivnosti projekta (obvezno: 5 do 10 vrstic):

Nadaljnje aktivnosti projekta so bile usmerjene v izdelavo celovite ocene tveganja in v izdelavo monografije ob zaključku projekta. Celoten naslov monografije je: »Proučevanje škodljivih učinkov in mehanizmov dolgotrajnega delovanja organofosfornih snovi na ljudi, živali in okolje in načrtovanje ustreznih protiukrepov«. Projekt je bil sofinanciran s strani Ministrstva za obrambo RS in v sodelovanje z Agencijo za tehnološki razvoj RS. Tako je bil celoten projekt realiziran znotraj te monografije in bo služil kot znanstveni in študijski pripomoček. Namreč poleg znanstvenega pomena pridobljenih podatkov za razumevanje zastrupitev in pravilno ukrepanje, predstavlja ta monografija učinkovit in uporaben študijski material pri pouku toksikologije in ekotoksikologije, saj ponuja študentu niz metod in študij, ki jih je potrebno izdelati in upoštevati pri izdelavi ocene tveganja za ljudi in okolje. Poleg tega je iz slednjega izšel tudi članek, ki pa je še v fazi recenzije. Nadaljnja aktivnost je usmerjena tudi v proučevanje drugih substanc in njihovih toksičnih učinkov.

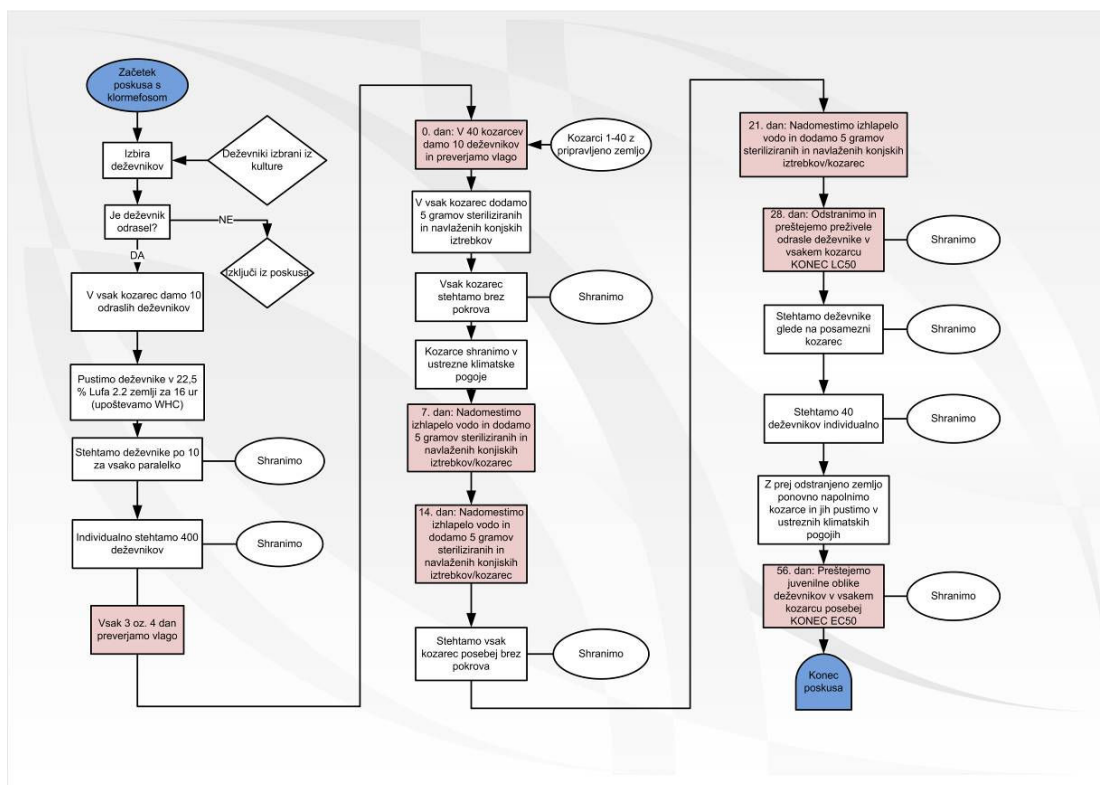
7. Slika, skica, fotografija (obvezno vstavi v tekst – v ta Wordov dokument):



Slika 1: Značilne spremembe deževnikov po izpostavitvi klormefosu. Značilna je rumena obarvanost okolice deževnika, saj je to kot nekakšna obrambna reakcija deževnika na spremembe v okolju. Naša opažanja subletalnih/letalnih učinkov.



Slika 2: Shematski prikaz poskusa klornefosa z raki enakonožci



Slika 3: Shematski prikaz poskusa klornefosa z deževniki.