

POMEN KAZALNIKOV ZA SPREMLJANJE RABE FITOFARMACEVTSKIH SREDSTEV

Gregor UREK¹, Matej KNAPI², Meta ZEMLJI URBAN I³, Vojko ŠKERLAVAJ⁴,
Andrej SIMON I⁵, Jolanda PERSOLJA⁶, Magda RAK CIZEJ⁷, Sebastjan RADIŠEK⁸,
Mario LEŠNIK⁹

¹⁻⁵Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana

⁶⁻⁸Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Žalec

⁹Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, Pivola

IZVLE EK

V Sloveniji je potrebno v skladu z direktivo 2009/128/ES pripraviti na rt ukrepov za zmanjševanje tveganj in vplivov uporabe fitofarmaceutskih sredstev (FFS) na zdravje ljudi in okolje. Potrebno je im bolj natan no opredeliti cilje za rtanih ukrepov in pripraviti transparenten sistem spremljanja in poro anja o uspehah doseganja teh ciljev. V ta namen je potrebno opredeliti ustrezne kazalnike za spremljanje rabe FFS. V omenjenem prispevku obravnavamo kazalnike, ki smo jih pripravili v okviru priprave nacionalnega akcijskega plana (NAP) za zmanjšanje tveganj zaradi rabe FFS. Omenjeni kazalniki se nanašajo na obseg rabe FFS, pogostnost rabe FFS in indeks obremenitve, ki temelji na izra unu razmerja med prodano koli ino neke aktivne snovi v dolo enem asovnem obdobju in zmnožkom med skupno obdelovalno površino in odmerkom ali koncentracijo, ki povzro i smrt pri 50 odstotkih izpostavljenih organizmov (LD₅₀ oz. LC₅₀). Za ta kazalnik smo opravili tudi simulacijske izra une za integrirano in ekološko pridelavo jabolka, pšenice in krompirja. Ugotovili smo, da je za popolnejšo oceno oziroma primerjavo med razli nimi strategijami pridelave/varstva rastlin potrebno v analizo tveganja vklju iti celo vrsto drugih parametrov oz. kazalnikov, in da se je zmanjševanja tveganja zaradi rabe FFS potrebno lotiti preudarno, celovito in predvsem na oprijemljivih, strokovnih ocenah.

Ključne besede: fitofarmaceutska sredstva, kazalniki tveganja, obseg rabe, pogostost rabe, obremenitveni indeks

ABSTRACT

THE IMPORTANCE OF INDICATORS TO MONITOR THE USE OF PESTICIDES

In accordance with Directive 2009/128/EC, it is necessary to prepare a contingency plan in Slovenia to reduce the risks and impacts of pesticide use (PPP) on human health and the environment. It is also necessary to define the objectives of planned activities to reduce the risk of pesticide use more precisely and to prepare a transparent system of monitoring and reporting on the successful attainment of planned goals. Therefore, an approach of

¹ doc. dr., Hacquetova 17, SI-1001 Ljubljana

² univ. dipl. inž. agr., prav tam

³ univ. dipl. inž. agr., prav tam

⁴ univ. dipl. inž. agr., prav tam

⁵ doc. dr., prav tam

⁶ mag, univ. dipl. inž. agr., Cesta Žalskega Tabora 2, SI-3310 Žalec

⁷ dr., prav tam

⁸ dr., prav tam

⁹ prof. dr., Pivola 10, Hoče

establishing of indexes and tools for the monitoring of the use and risks of pesticides has to be made. In this paper, the indicators that have been prepared for the purpose of the National Action Plan (NAP) to reduce the risks from the use of pesticides are discussed. These indicators related to the extent of the use of pesticides, treatment frequency of pesticide use and finally to the load index that is based on the calculation of the ratio between the sold quantity of an active substance in a certain period of time (one year) and product between the total arable area and LD₅₀ and/or LC₅₀ (dose or concentration causing death of 50 percent of exposed organisms). To illustrate the usability of load index, a simulation for different approaches to plant protection in the organic and integrated (based on IPM) apple productions are presented. For a complete assessment and comparison between different strategies of plant production/plant pest management some other parameters or indicators should be followed. The risk reduction due to the use of pesticides should be undertaken prudently, comprehensive and above all on the concrete, expert estimates.

Key words: plant protection products, risk indexes, extent of use, treatment frequency, load index

1 UVOD

V prizadevanjih za zmanjšanje negativnih vplivov rabe FFS na ljudi in okolje je bila v EU sprejeta pravna podlaga nacionalnega akcijskega plana, ki je določena v Direktivi 2009/128/ES Evropskega Parlamenta in Sveta EU o določitvi okvira za ukrepe Skupnosti za doseganje trajnostne rabe FFS. Omenjena direktiva se nanaša na določitev okvira ukrepov za doseganje trajnostne rabe FFS, ki ima za cilj zmanjšanje rabe FFS in varstvo potrošnikov in kmetijskih delavcev pred škodljivimi vplivi FFS preko zaužitja s hrano ali pitno vodo ter varstvo okolja pred neposrednimi in posrednimi škodljivimi učinki FFS na kmetijska zemljišča, vodotoke in naravne habitate (tla, zrak, površinske vode in morsko okolje).

V okviru omenjenih prizadevanj je bilo potrebno med drugim izdelati kazalnike za spremljanje ukrepov za zmanjšanje tveganja zaradi rabe FFS. V omenjenem prispevku obravnavamo kazalnike, ki smo jih pripravili oziroma predlagali za sledenje različnih tveganj zaradi rabe FFS.

2 REZULTATI IN DISKUSIJA

Med najosnovnejše kazalnike za spremljanje ukrepov za zmanjšanje tveganja zaradi rabe FFS uvrščamo kazalnik, ki se nanaša na obseg rabe FFS, s katerim lahko spremljamo porabo ali morebiten odstotek zmanjšanja rabe FFS izražen v tonah aktivnih snovi.

Ta kazalnik pogosto uporabljajo številne evropske države za prikaz zmanjšane rabe FFS oziroma za oblikovanje nadaljnjih aktivnosti v smeri zmanjševanja tveganja zaradi FFS. Na žalost ima ta kazalnik za uporabo precej pomanjkljivosti, saj ne upošteva morebitnih sprememb velikosti obdelovalnih površin, sprememb tehnologije kmetijske pridelave in letnega nihanja potreb po zatiranju škodljivih organizmov zaradi nihanja populacij škodljivih organizmov in spremenjenih formulacij FFS.

Zmanjšanje obsega rabe FFS ne moremo enostavno enačiti z zmanjšanjem tveganja zaradi FFS, kajti kemikalije, ki se uporabljajo v nižjih koncentracijah, so bioti no precej aktivnejše in kot take lahko predstavljajo enako ali celo večje tveganje za okolje, biotsko raznovrstnost in zdravje ljudi od kemikalij, ki jih uporabljamo v večjih koncentracijah.

Prav tako se s povečanjem deleža ekoloških pridelovalcev v nekem okolju lahko poveča tudi uporaba aktivnih snovi, ki se uporabljajo v večjih odmerkih (npr. baker in žveplo). Povečanje rabe tovrstnih snovi pa pravzaprav ne pomeni tudi povečanja tveganja zaradi rabe FFS.

Podatki o uporabljenih FFS tudi niso povsem primerljivi z drugimi državami EU, saj se zakonodaja s področja FFS v posameznih državah razlikuje. Tako nekatere države anorganskih fungicidov na podlagi bakrovih spojin in žvepla ne uvršajo med FFS. Ravno tako znotraj EU niso enotno razmejeni biocidi in FFS. To dodatno vpliva na končni izraženi obremenitvi kmetijskih površin s FFS, ki predstavlja podlago za okoljsko in družbeno pomembne sklepe. Nestrokovna in zato neprimerna je tudi primerjava posameznih držav glede porabe FFS na hektar, saj jih ne spremlja strokovna razlaga.

Pri obravnavi tega kazalnika je potrebno poudariti, da so razpoložljivi statistični podatki o porabi FFS na hektar v Sloveniji precej dvoumni, predvsem zaradi njihove nejasne interpretacije. Za izraženo porabo namreč upoštevajo podatke o prodanih FFS in podatke o obdelovalnih zemljiščih. Za Slovenijo je značilna velika razdrobljenost parcel, razpršeno lastništvo nad obdelovalnimi zemljišči in razširjena pridelava za samooskrbo. Podatki o obdelovalnih zemljiščih niso istovetni s podatki o obsegu zemljišč, kjer se dejansko izvaja nanos FFS in so zato neustrezni za izraženo obremenitvi površin s FFS. Uradni podatek Statističnega urada RS (SURS) namreč ne zajema površine vseh zemljišč, na katerih se uporabljajo FFS. Obdelovalna zemljišča, ki so v lasti nekmetov ter nekmetijska zemljišča (železnice, brežine cest, pasovi ob regionalnih cestah, športne površine, zelenice, okrasne javne površine,...), kjer se prav tako uporabljajo FFS, v veliki večini niso zajeta v statistično obravnavo. Zato so prikazani podatki o hektarski porabi FFS večinoma od realnih.

Kljub vsemu pa je kazalnik 1 (obseg rabe FFS) lahko zelo uporaben pokazatelj tveganja, predvsem kadar ga uporabljamo v povezavi z drugimi kazalniki in opredeljenimi cilji. Kadar uporabljamo kazalnik 1 v primerjavi z ostalimi državami, je potrebno poznati naravo uporabljenih podatkov, saj se način zbiranja podatkov med državami močno razlikuje.

Poleg obsega rabe FFS lahko spremljamo tudi pogostnost rabe FFS (Treatment frequency index), ki nam pove, kolikokrat letno se lahko obdelajo/poškrbijo določene kmetijske površine s prodano količino nekega FFS s predpostavko, da se ta uporablja v predpisanih odmerkih.

24

$$\text{PR-indeks} = \frac{\sum (\text{PK}_{a.s.} / \text{SO}_{\text{rastlinska vrsta}}) / \text{VPP}_{\text{rastlinska vrsta}}}{\text{vse aktivne snovi}}$$

PK_{a.s.}: prodane količine določene aktivne snovi v enem letu (sold amount)

SO_{rastlinska vrsta}: standardni odmerek za vsako aktivno snov v vsaki posevku/nasadu (standard dose)

VPP_{rastlinska vrsta}: velikost pridelovalne površine določenega posevka/nasada (area under cultivation by a particular crop/crop type)

Pogostnost rabe FFS je sorazmerno dober pokazatelj obremenjevanja okolja, saj dopušča, da lahko vsa fitofarmaceutska sredstva (FFS), tudi nizko odmerjene, visoko specifične aktivne snovi teh sredstev vplivajo na ne-celotne organizme, bodisi v kombinaciji ali posamično, kratko- ali dolgoročno, letalno ali subletalno oziroma posredno ali neposredno (vpliv na raznovrstnost organizmov). S PR-indeksom dobimo vpogled v intenzivnost škropljenja, odvisnost pridelave določene gojene rastline od uporabe FFS in tudi informacijo o učinkovitosti sprejetih ukrepov za zmanjšanje rabe FFS. Ta kazalnik je enostaven in transparenten in se ga lahko uporablja za vse pomembnejše kmetijske rastline. Z njim lahko opredelimo jasne cilje glede zmanjšanja rabe FFS tako na makro- (nacionalni) kot tudi na mikro ravni (zastavljeni cilji na posamezni kmetiji).

Poleg obsega in pogostnosti rabe FFS lahko spremljamo tudi nekatere kazalnike tveganja, ki pa jih je zaradi njihove kompleksnosti precej težko ovrednotiti.

Med kazalnike tveganja zaradi uporabe FFS, ki jih je priporočljivo spremljati sodijo:

- vsebnost ostankov FFS v kmetijskih pridelkih;
- vsebnost ostankov v živilih (cilji: pod zakonsko dovoljenimi vsebnostmi);

- vsebnost ostankov v tleh kot jih kontrolira kmetijska inšpekcija;
- onesnaženost podtalnice in površinskih voda;
- tveganje za ljudi (npr. akutna toksičnost, draženje kože in oči, kronična toksičnost, imunotoksičnost, nevrotoksičnost, kancerogenost, mutagenost, učinki na reprodukcijo);
- tveganje za drugo okolje/organizme (npr.: deževniki, čebele, koristne žuželke, vodne rastline in živali, ptice, neciljni kopenski organizmi, talni mikroorganizmi, perzistentnost v tleh, izperljivost, biokoncentracija).

Tveganje za drugo okolje/organizme lahko spremljamo s količnikom obremenitve oziroma obremenitvenim indeksom (OI = obremenitveni indeks = Load index), ki temelji na izrazi razmerja med prodano količino ino neke aktivne snovi v določenem časovnem obdobju (enem letu) in zmnožkom med skupno obdelovalno površino in LD₅₀ oz. LC₅₀ (odmerek oz. koncentracija, ki povzroči smrt pri 50 odstotkih izpostavljenih organizmov). Omenjen indeks se izraža za vse prodane aktivne snovi in se ga izrazi kot:

$$OI = \frac{\sum (PK_{a.s.})}{(TOX \times SOP_{leto})}$$

vse aktivne snovi

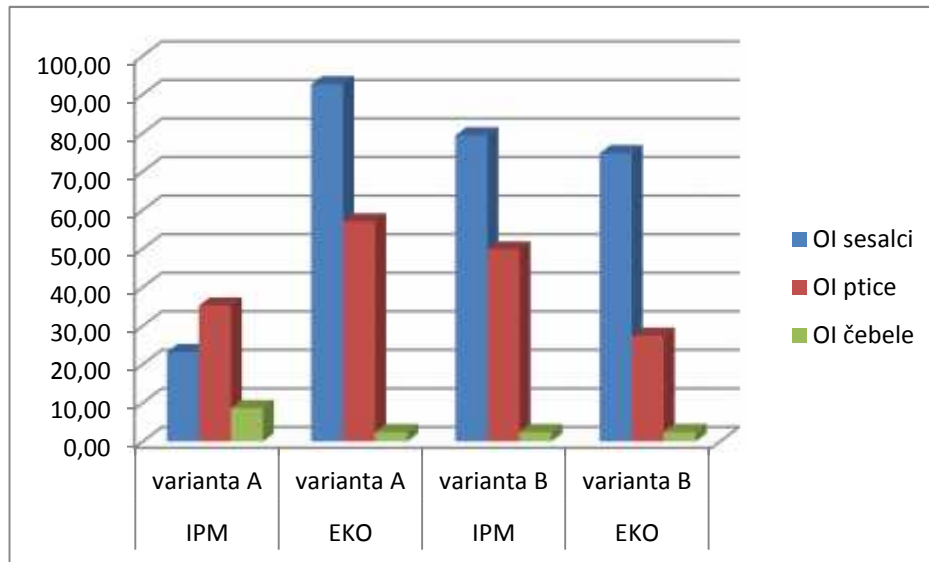
PK_{a.s.}: prodane količine določene aktivne snovi v enem letu (»sold amount«)
TOX: LC₅₀ ali LD₅₀
SOP_{leto}: skupne obdelovalne površine (»area of cultivated land«)

25

Glede na to, da so FFS-jem izpostavljeni številni ne-tarjni organizmi, kot so kopenski vrtni arji, ptice, deževniki in drugi ne-tarjni talni organizmi, čebele, vodni organizmi, mikroorganizmi itn., katere želimo zavarovati, izraunamo OI za vsako skupino omenjenih organizmov oziroma za vsako aktivno snov posebej. S tem kazalnikom ne merimo dejanskega vpliva določenih aktivnih snovi na populacije posameznih organizmov oziroma na ekosistem ampak izraunamo relativno tveganje, ki nam omogoča medletne primerjave oziroma trende. Na temelju izraunanih OI smo opravili simulacijo obremenitve okolja oziroma omenjenih skupin organizmov v dveh nasadih jabolk, ki sta bila podvržena različnim strategijam pridelave, integrirani oz. ekološki.

Izkazalo se je, da je skupni obremenitveni indeks pri ekološki pridelavi jabolk za sesalce in ptice lahko v nekaterih primerih večji od OI integrirane pridelave, in sicer na račun bistveno večjih količin uporabljenih anorganskih FFS (bakra, žvepla in kalcijevega polisulfida). V primeru obremenitve čebel je bil sicer OI pri ekološki pridelavi ugodnejši od OI integrirane pridelave, predvsem zaradi uporabe abamektina (Vertimec) proti pršicam (varianta A); pri varianti B pa razlik med OI ekološke oziroma integrirane pridelave nismo zaznali. Izkazalo se je, da bi v primeru zamenjave glede OI za čebele neugodnega abamektina, lahko izboljšali OI integrirane pridelave do te mere, da bi bil lahko primerljiv ali celo ugodnejši od OI ekološke pridelave.

Podobno kot pri jabolkih smo simulacijo obremenitve sesalcev, ptic in čebel naredili tudi pri krompirju in pšenici, podvrženim različnim strategijam pridelave (integrirani oz. ekološki) in izraunali obremenitvene indekse (OI) za posamezne količine aktivnih snovi na posamezni njivi oziroma skupni indeks obremenitve posameznih strategij pridelave. Kot je bilo pri krompirju, je OI za sesalce in čebele pri krompirju v ekološki pridelavi nekoliko ugodnejši od OI integrirane pridelave, medtem ko je bil OI za ptice v obeh primerih skoraj enak.



Slika 1: Primerjava skupnega obremenitvenega indeksa med različnimi variantami ekološke in integrirane pridelave jabolk.

Iz prikazanih simulacij lahko sklenemo, da je OI vezan tako na rabo organskih (sintetičnih) kot tudi anorganskih (baker, žveplo) FFS. Intenzivnost rabe posameznih skupin FFS pa je ne glede, ali gre za integrirano ali ekološko pridelavo tista, ki določa stopnjo tveganja OI za naše okolje oz. ne ciljane organizme.

26

Poudariti je potrebno, da bi bilo za popolnejšo oceno oziroma primerjavo potrebno v analizo tveganja vključiti še celo vrsto drugih parametrov oz. kazalnikov, vendar kljub temu lahko sklenemo, da se je zmanjševanje tveganja zaradi rabe FFS potrebno lotiti predvsem previdno, celovito in logično. Kazalniki predstavljajo le orodje za grobo oceno tveganja in so primerni za različne primerjave rabe FFS. Kljub vsemu pa njihova uporaba terja ustrezno previdnost, saj nas lahko površna raba kazalnikov hitro zavede, zato mora njihovo uporabo obvezno spremljati ustrezno strokovno ovrednotenje rezultatov. Zmanjševanje rabe FFS mora temeljiti predvsem na oprijemljivih, znanstveno strokovnih ocenah.

3 VIRI

Urek, G., Knapič, M., Urbančič, M., Škerlavaj, V., Simončič, A., Persolja, J., Rak Cizej, M., Radišek, S., Lešnik, M. (2012) Raba fitofarmaceutskih sredstev in preuči možnosti za njihovo racionalnejšo uporabo v Sloveniji. Ljubljana: Kmetijski inštitut Slovenije: 163 str.