

SPREMLJANJE ONESNAŽENOSTI KMETIJSKIH PROIZVODOV Z OSTANKI FFS V SLOVENIJI V OBDOBJU 1987-2000

Marija MALOVRH¹, Ana GREGORČIČ², Gregor UREK³

¹Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec, Žalec

^{2,3}Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana

IZVLEČEK

V obdobju 1987-2000 smo analizirali skupno 1693 vzorcev, odvzetih po metodi naključnega izbora s pridelovalnih zemljišč ob spravi. Rezultati štirinajstletnih (1987–2000) preučevanj vsebnosti ostankov fitofarmaceutskih sredstev v rastlinskih proizvodih v Republiki Sloveniji kažejo, da več kot 48,7 % analiziranih vzorcev ni vsebovalo določljivih ostankov, kar pomeni, da je bila njihova količina, tudi če bi bili v njih ostanki, tako majhna, da jih z veljavnimi analitskimi metodami ni bilo mogoče dokazati (meja detekcije). 48,5 % analiziranih vzorcev je ostanke sicer vsebovalo, vendar je bila njihova količina nižja od predpisanih MRL. Le 2,8 % vzorcev je vsebovalo prekomerno količino ostankov FFS.

Ugotovljene vrednosti Slovenijo uvrščajo med dežele s sorazmerno nizkimi preseženimi MRL-ji ostankov FFS v kmetijskih proizvodih.

Ključne besede: kmetijski proizvodi, MRL, ostanki fitofarmaceutskih sredstev, onesnaženost, Slovenija

ABSTRACT

MONITORING OF POLLUTION OF AGRICULTURAL PRODUCTS WITH RESIDUES OF PESTICIDES IN SLOVENIA IN THE PERIOD 1987-2000

During the period 1987-2000, 1693 samples were analysed in total, taken by the method of random sampling. As found by the 14-year (1987-2000) analysing of the content of pesticide residues in plant products in the Republic of Slovenia, more than 48,7 % of the analysed samples showed to be free from any determinable residues, meaning that the content thereof, although present, was so low that was not possible to be proved with the valid analytical methods (limit of detection). Although 48,5 % of the analysed samples contained the residues, the quantity thereof was lower than the prescribed MRL. Only 2,8 % of samples were found to contain excessive quantities of the pesticide residues. According to the established values, Slovenia is classified among the countries with rather low exceeded MRLs of pesticide residues in agricultural products.

Key words: agricultural products, MRL, pollution, residues, Slovenia

1 UVOD

Kmetijstvo oziroma rastlinska pridelava je pomembna gospodarska panoga in je eden od temeljev za preživetje in zagotovitev blaginje ljudi z ustrezno pridelavo zadostnih količin zdrave in kakovostne hrane, ki pa je ne moremo pridelati brez ustreznega varstva rastlin pred številnimi škodljivimi organizmi.

Varstvo rastlin pred škodljivimi organizmi je eden od temeljev sodobne kmetijske pridelave in trenutno večinoma sloni na uporabi fitofarmaceutskih sredstev, ki so najpomembnejše pomagalo pri pridobivanju zadostnih količin zdrave hrane. Vendar pa napačna in nenadzorovana uporaba lahko povzroči škodo pri ljudeh, živalih in okolju.

¹ univ. dipl. biol., Žalskega tabora 2, SI-3310 Žalec

² dr., univ. dipl. ing. kem., Hacquetova 17, SI-1000 Ljubljana

³ dr., univ. dipl. ing. agr., prav tam

Ustreznost FFS je razmeroma enostavno spremljati in nadzirati v postopku registracije, medtem ko je neposreden nadzor njihove uporabe mnogo težji. Najzanesljivejši način nadzora nad pravilno uporabo je spremljanje ostankov FFS v pridelkih ob spravilu.

Z raziskavami onesnaženja kmetijskih proizvodov rastlinskega izvora se je v Sloveniji pričel ukvarjati Jože Maček že leta 1973. Vzorce različnih kmetijskih rastlin, odvzetih iz pridelovalnih območij po vsej Sloveniji so analizirali na vsebnost ostankov FFS v Centralnem laboratoriju Kmetijskega inštituta Slovenije. Kljub temu, da je bilo v raziskavo zajeto manjše število vzorcev pa delo predstavlja začetek stalnega nadzora uporabe FFS v kmetijstvu in s tem nad domačo pridelavo hrane.

Leta 1987 je Kmetijski inštitut Slovenije, po pooblastitvi Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, vpeljal stalen in sistematičen nadzor ostankov FFS v kmetijskih proizvodih.

Z uveljavitvijo *Uredbe o monitoringu pesticidov v živilih in kmetijskih proizvodih* leta 1999 (Ur. l. RS, št. 13/99), pa poteka delo v okviru nacionalnega monitoringa pesticidov, ki pomeni usklajeno, redno in sistematično preverjanje vsebnosti ostankov FFS v živilih in kmetijskih proizvodih.

2 METODE DELA

2.1 Vzorčenje

Kmetijske proizvode so vzorčili sodelavci Kmetijskega inštituta Slovenije. Tržne pridelovalce kmetijskih proizvodov je vzorčevalec izbral naključno, s pomočjo Kmetijske svetovalne službe. Vzorčili so ob spravilu pridelka. Pri vzorčenju je bil navzoč lastnik ali njegov pooblaščenec.

2.2 Kemijske analize

Centralni laboratorij Kmetijskega inštituta Slovenije je akreditiran v skladu z zahtevami standarda ISO/IEC 17025, pri SA in COFRAC.

V obdobju 1987-2000 so v Centralnem laboratoriju Kmetijskega inštituta Slovenije določevali ostanke: bakra, kloriranih ogljikovodikov, skupnih triazinov, organofosforjevih estrov in metalaksila, dikarboksimidov in ftalimidov, karbamatov, triazinov, dikvata, ditiokarbamatov in benzimidazolov, v kmetijskih proizvodih.

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

3.1 Število analiziranih vzorcev v obdobju 1987-2000

Program spremljanja onesnaženosti kmetijskih proizvodov z ostanki FFS je obsegal različne skupine kmetijskih proizvodov: grozdje, jabolka, koruza, krompir, vrtnine (bučke, čebula, endivija, fižol, jajčevci, korenje, kumare, paradižnik, paprika, pesa, solata, špinača, zelje). V obdobju 1987-2000 so analizirali skupno 1693 vzorcev, odvzetih po metodi naključnega izbora z različnih pridelovalnih območij.

3.2 Ostanki FFS

Rezultate analiz smo ovrednotili glede na ostanke FFS (iskane in najdene aktivne snovi, najpogosteje najdene aktivne snovi in aktivne snovi s preseženo MRL) in kmetijske proizvode (kmetijski proizvodi, kjer MRL ni bila presežena, kmetijski proizvodi s preseženo MRL in kmetijski proizvodi z ostanki več kot ene aktivne snovi).

3.2.1 Fitofarmacevtska sredstva

Iskane in najdene aktivne snovi

Vzorci so analizirali na vsebnost 49 aktivnih snovi, od katerih so jih določili 33, oziroma 67.3 %.

Najpogosteje najdene aktivne snovi

Preglednica 1: najpogosteje najdene aktivne snovi

1	baker
2	ditiokarbamati
3	lindan
4	fosalon
5	HCH- α
6	folpet
7	metalaksil
8	DDT*
9	procimidon
10	aldrin

DDT*(o.p-DDD, p.p-DDD, p.p-DDE, o.p-DDT, p.p-DDT)-vsota izražena kot DDT

V analiziranih vzorcih so bile najpogosteje najdene aktivne snovi iz skupine fungicidov.

V vseh analiziranih vzorcih so določili baker (100 %), sledijo ditiokarbamati (39.7 %), fosalon (13.1 %), folpet (8.7 %), metalaksil (6.0 %) in procimidon (5.2 %).

Med insekticidi so najpogosteje določili lindan (13.3 %), α -HCH (12.2 %), DDT* (5.8 %) in aldrin (4.9 %).

Aktivne snovi, ki so presegle MRL

Preglednica 2: aktivne snovi, ki so presegle MRL

Aktivne snovi	Skupno število vzorcev	Število vzorcev nad MRL	% vzorcev nad MRL
diazinon	1109	2	0.18
ditiokarbamati	1042	21	2.01
endrin	487	2	0.41
fenitrotion	1109	1	0.09
fosalon	1114	1	0.09
kvinalfos	1284	1	0.08
metalaksil	786	18	2.29
prosimidon	463	1	0.21
skupaj	1693	47	2.78

MRL v analiziranih vzorcih je največkrat presegel metalaksil (2.3 %), sledijo mu ditiokarbamati (2.0 %), v manjšem številu še endrin (0.4 %), diazinon (0.2 %), procimidon (0.2 %), fenitrotion (0.09 %), fosalon (0.09 %) in kvinalfos (0.08 %).

3.2.2 Kmetijski proizvodi

Kmetijski proizvodi z ostanki, kjer MRL ni bila presežena in kmetijski proizvodi s preseženo MRL

Med 1693 analiziranimi vzorci kmetijskih proizvodov so v 821, oziroma 48.5 % ugotovili ostanke FFS, pri katerih MRL ni bila presežena. Med vsemi analiziranimi vzorci je bila MRL presežena v 47 vzorcih oziroma v 2.8 %.

Preglednica 3: Kmetijski proizvodi z ostanki, kjer MRL ni bila presežena in kmetijski proizvodi s preseženo MRL

Kmetijski proizvod	Število analiziranih vzorcev	Število vzorcev pod mejo detekcije	% vzorcev pod mejo detekcije	Število vzorcev, kjer MRL ni bila presežena	% vzorcev, kjer MRL ni bila presežena	Število vzorcev s preseženim MRL	% vzorcev s preseženim MRL
breskve	35	0	0	35	100	0	0
bučke	3	100	100	0	0	0	0
čebula	14	0	0	13	92.9	1	7.1
endivija	5	1	20.0	4	80.0	0	0
fižol	20	15	75.0	4	20.0	1	5.0
grozdje	230	34	14.8	190	82.6	6	2.6
jabolka	256	20	7.8	231	90.2	5	2.0
jajčevci	2	1	50.0	1	50.0	0	0
korenje	174	88	50.6	85	48.8	1	0.6
koruza	171	167	97.7	4	2.3	0	0
krompir	290	162	55.9	101	34.8	27	9.3
kumare	133	83	62.4	48	36.1	2	1.5
paprika	12	11	91.7	1	8.3	0	0
paradižnik	38	29	76.3	9	23.7	0	0
pesa	43	27	62.8	14	32.6	2	4.6
solata	129	101	78.3	27	20.9	1	0.8
špinača	4	4	100	0	0	0	0
zelje	134	79	59.0	54	40.3	1	0.7
skupaj	1693	825	48.7	821	48.5	47	2.8

Kmetijski proizvodi z ostanki več kot ene aktivne snovi

Preglednica 4: Kmetijski proizvodi z ostanki več kot ene aktivne snovi

Kmetijski proizvod	Število analiziranih vzorcev	Število vzorcev z več kot eno aktivno snovjo	% vzorcev z več kot eno aktivno snovjo
breskve	35	17	48.6
bučke	3	0	0
čebula	14	14	100
endivja	5	0	0
fižol	20	1	3.3
grozdje	230	99	43.0
jabolka	256	122	47.6
jajčevci	2	0	0
korenje	174	61	35.0
koruza	171	0	0
krompir	290	33	11.4
kumare	133	15	11.3
paprika	12	0	0
paradižnik	38	0	0
pesa	43	9	20.9
solata	129	4	3.1
špinača	4	0	0
zelje	134	10	7.5
SKUPAJ	1693	385	22.7

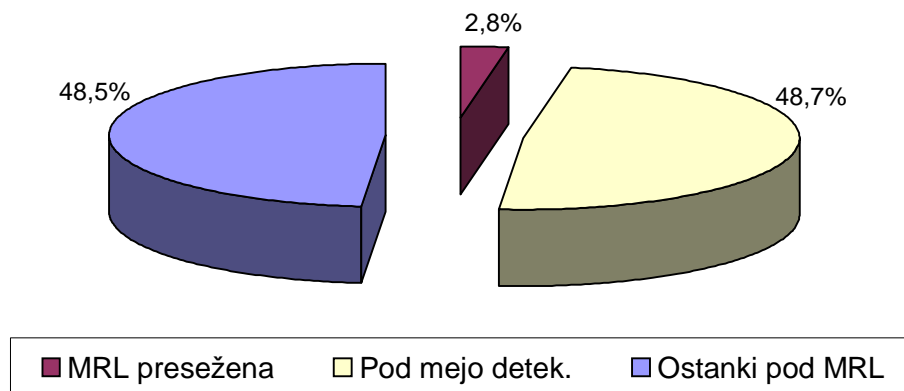
Od skupno 1693 vzorcev kmetijskih pridelkov so v 22,7 % ugotovili ostanke več kot ene aktivne snovi, od tega v 14,6 % vzorcih ostanke dveh aktivnih snovi, v 4,7 % vzorcih ostanke treh, v 3,4% pa ostanke več kot treh aktivnih snovi.

Največ različnih ostankov aktivnih snovi je bilo ugotovljenih v čebuli. V enem od analiziranih vzorcev čebule so določili ostanke 9 različnih aktivnih snovi. V posameznem vzorcu jabolk in rdeče pese so določili do 8 različnih aktivnih snovi, v korenju 6 in v krompirju 5 različnih aktivnih snovi.

4 SKLEP

V obdobju 1987 – 2000 so na Kmetijskem inštitutu Slovenije, z namenom spremljanja onesnaženosti kmetijskih proizvodov z ostanke fitofarmacevtskih sredstev, analizirali skupno 1693 vzorcev različnih kmetijskih rastlin, ki so jih pobrali neposredno iz rastišč ob spravilu. Od vseh analiziranih vzorcev, jih je 821 oziroma 48,9 % vsebovalo ostanke FFS, MRL pa je bila presežena v 47 vzorcih oziroma v 2,8 %.

V 385 vzorcih oziroma v 22,7 % vseh analiziranih vzorcev kmetijskih proizvodov, so določili ostanke več kot ene aktivne snovi.



Slika: Ostanke FFS v kmetijskih proizvodih v obdobju 1987-2000

Ne glede na to, da rezultati analiz nikakor niso pereči, pa je reden in sistematičen nadzor nad ostanke FFS nujno potreben. Poleg tega, da dobimo podatke o tem, kakšno hrano uživamo, lahko na podlagi rezultatov sklepamo tudi na vzroke pojava preseženih MRL vrednosti in temu primerno ukrepamo.

Prvi pogoj za uspešno spremljanje onesnaženosti kmetijskih proizvodov s FFS pa je povezovanje vseh pristojnih institucij in izdelava skupne baze podatkov ter seveda poenotenje postopkov vzorčenja, izvedbe analiz ter statistične obdelave rezultatov z mednarodno priznanimi metodami.

5 LITERATURA

- Manual of Pesticide Residue Analysis, Vol.1, Ed.: Thier, H. P., Zeumer, H., DFG 1987. 283 str.
 Hsu, J.P., Schattenberg III, H.J., Gorzd, M.M., Journal of AOAC, 74. 1991: 886 str.
 Nagayama, T., Maki, T., Kan, K., Iida, M., Nishima, T., Journal of AOAC, 70. 1987: 1008 str.
 Manual of Pesticide Residue Analysis, Vol. 1, Ed.: Thier, H.P., Zeumer, H., DFG. 1987: 353 str.
 Determination of Dithiocarbamates and Thiuram Disulphide. Pesticide Residues in Fruit and Vegetables, Restec Laboratories Limited, 1997.
 Benomyl/Carbendazim/Thiabendazole, General Inspectorate for Health Protection, Ministry of Public Health, Welfare and Sport, The Netherlands, Part II. 1996: 1 str.
 Levine *et al.*, Journal of AOAC International, Vol. 81, No. 6. 1998. 1217 str.

- Manual of Pesticide Residue Analysis, Ed.: Thier, H.P., Zeumer, H., DFG, Vol. 1, 1987. 383 str. in Vol. 2, 1992, 317 str.
- Multi-residue Method 1, General Inspectorate for Health Protection, Ministry of Public Health, Welfare and Sport, The Netherlands, Part I, 1996: 1. str.
- Maček, J., Urek, G. 1997. Rezidui fitofarmaceutskih sredstev v rastlinskih pridelkih - analiza stanja in najvišje dovoljene vsebnosti v luči predpisov v Sloveniji v obdobju 1973-1992. V: PIMENTEL, D. Techniques for Reducing Pesticide Use; Economic and Environmental Benefits. John Wiley & Sons, Chichester, New York, Weinheim, Brisbane, Singapore, Toronto, 1997: 444 str.
- Urek, G., Gregorčič, A. 2000. Contamination of agricultural products with pesticide residues in the period 1996-1998 - comparison with the period 1987-1995. Zb. Bioteh. fak. Univ. Ljublj., Kmet., 75, 2: 193-201.
- Urek, G., Gregorčič, A. 1997. Stopnja onesnaženosti gojenih rastlin z ostanki fitofarmaceutskih sredstev v Sloveniji. V: Maček, J. (ur.). Zbornik predavanj in referatov 3. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin v Portorožu od 4. do 5. marca 1997. Ljubljana: Društvo za varstvo rastlin Slovenije: 111-118.
- Urek, G., Repe, J., Gartner, A. 1990. Onesnaženost kmetijskih pridelkov in tal z ostanki fitofarmaceutskih pripravkov. Sodob. kmet., 23, 1: 24-32.