

VPLIV RAZLIČNIH TEHNOLOGIJ VARSTVA JABLAN PRED BOLEZNIMI IN ŠKODLJIVCI NA OSTANKE FITOFARMACEVTSKIH SREDSTEV V JABOLKAH

Andrej SIMONČIČ¹, Peter KOZMUS², Vojko ŠKERLAVAJ³, Špela MODIČ⁴, Roman MAVEC⁵, Matej STOPAR⁶, Helena BAŠA ČESNIK⁷, Špela VELIKONJA BOLTA⁸, Ana GREGORČIČ⁹

Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana

IZVLEČEK

V prispevku je obravnavana problematika ostankov fitofarmaceutskih sredstev (FFS) v jabolkih, ki so glede na domače kot tudi tuje rezultate spremljanja ostankov FFS v kmetijskih pridelkih še vedno med najbolj obremenjenimi. Prikazani so rezultati raziskave spremljanja vsebnosti ostankov FFS ter težkih kovin v jabolkih v poskusnem sadovnjaku Brdo pri Lukovici v letu 2008. V raziskavo je bilo vključenih več različnih tehnologij varstva pred boleznimi in škodljivci glede na uporabljene FFS. Uporabljeni škropilni programi so bili pripravljene na podlagi priporočil integriranega ter ekološkega varstva jablan. Spremljali smo zdravstveno stanje jablan ter ostanke FFS ter težkih kovin. Ker med različnimi postopki varstva ni bilo razlik glede zdravstvenega stanja oziroma zastopanosti škodljivih organizmov ter povzročiteljev bolezni, smo v rezultatih predstavili le vpliv različnih tehnologij varstva na ostanke FFS ter težkih kovin. Iz rezultatov lahko ugotovimo, da med posameznimi škropilnimi programi obstajajo minimalne razlike glede na število ter vsebnost analiziranih aktivnih snovi, vendar nobeden izmed analiziranih vzorcev jablan ne glede na škropilni program ni vseboval ostankov FFS, ki bi presegali najvišje dovoljene količine (MRL).

Ključne besede: sadovnjaki, jablane, fitofarmaceutska sredstva, ostanke fitofarmaceutskih sredstev

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF DIFFERENT PLANT PROTECTION TECHNOLOGIES ON PESTS AND DISEASES IN ORCHARDS AND THEIR RESIDUES IN FRUITS

The current paper discusses the problematic nature of the residues of plant protection products (PPP) in apples which, due to Slovene National Monitoring Programme as well as other official monitoring results performed in other countries, still represent the agricultural product containing the greatest number of PPP residues. The results of the investigation on the presence of PPP residues and heavy metals at the Experimental Station Brdo pri Lukovici in 2008 are presented. Different Integrated and Ecological Plant Protection Programmes were included in the investigation. The presence of pests and diseases as well as the residues of PPP were investigated. Since there were no differences regarding plant

¹ doc. dr., Hacquetova 17, SI-1000 Ljubljana

² dr., univ. dipl. inž. zoot., prav tam

³ univ. dipl. inž. agr., prav tam

⁴ mag. agr. znan., prav tam

⁵ vodja poskusnega sadovnjaka Brdo pri Lukovici

⁶ dr. agr. znan., prav tam

⁷ mag. kem. znan., prav tam

⁸ dr. kem. znan., prav tam

⁹ dr. agr. znan., prav tam

health, only the results on the presence of PPP residues and heavy metals are presented and discussed. From the results of analyses it could be seen that there were only minor insignificant differences between different spraying programmes on the number and the quantity of PPP residues in apple samples. Regardless of the spraying programme there were no samples with PPP residues exceeding the maximum residue level (MRL).

Keywords: fruit, apples, plant protection products, residues

1 UVOD

V osemdesetih letih prejšnjega stoletja smo bili priča prvih pomislekov glede neželenih ostankov fitofarmaceutskih sredstev (FFS) v kmetijskih proizvodih in živilih. Od tistega časa dalje so bila FFS deležna čedalje večje pozornosti tako strokovne kot tudi širše javnosti. Vse naprednejše države so pričele uvajati ostrejšo nadzore uporabe FFS ter spremljanja njihovih ostankov v kmetijskih proizvodih in živilih. Tako tudi v Sloveniji že več kot 35 let spremljamo kontaminacijo kmetijskih proizvodov z ostanki najpogosteje uporabljenih insekticidov, fungicidov in herbicidov. To spremljanje je bilo sicer v prvih letih vezano na razvojno raziskovalne naloge, medtem ko sega redno in sistematično spremljanje v nekoliko bolj bližnjo preteklost. Za spremljanje ostankov v kmetijskih proizvodih je pri nas ves čas odgovorno Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS, ki izvaja v zadnjih letih to dejavnost oziroma monitoring na podlagi Zakona o FFS (U. I. RS 98/04) ter Uredbe o monitoringu pesticidov v živilih in kmetijskih proizvodih (U. I. RS 84/04). Na izvedbenem nivoju je v to nalogo od leta 1987 vključen tudi Kmetijski inštitut Slovenije (KIS), kjer to nalogo opravljamo v okviru strokovnih nalog, od leta 1999 pa v okviru Programa za nacionalni monitoring (Baša Česnik in sod., 2003). Med kmetijskimi proizvodi ter živilih, ki se preverjajo v okviru monitoringa ostankov FFS, so tako pri nas kot tudi v tujini jabolka med tistimi, kjer najpogosteje ugotavljamo ostanke FFS. Zato ni presenetljivo, da so prav jabolka tista, ki jih v okviru tovrstnih monitoringov večina držav tudi stalno nadzira.

V preteklosti so bile opravljene številne raziskave, ki so obravnavale ostanke FFS v tleh sadovnjakov ter jabolkah (v začetku predvsem Maček in sod. 1976, 1986, 1992, pozneje po letu 1987 pa v okviru strokovne naloge na Kmetijskem inštitutu Slovenije, Gartner in Urek, 1991, Urek in Gregorčič, 2000, Baša-Česnik in sod., 2006). Kljub intenzivni rabi FFS v sadovnjakih, rezultati v zadnjih letih kažejo, da so ostanki FFS v okviru dovoljenih predpisov ter povsem primerljivi rezultatom iz tujine (Australian Government, Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, 2007, European Community, 2007, Pesticide Residues Committee, 2006, Simončič, 2007, Simončič in sod., 2008). Skrb javnosti pa je kljub temu čedalje večja tudi zaradi dejstva, da pri ugotavljanju ostankov FFS v jabolkih pogosto naletimo na vzorce z ostanki večjega števila aktivnih snovi. Na osnovi rezultatov EU monitoringa, porast števila vzorcev z več najdenimi aktivnimi snovmi v enem vzorcu razlagajo delno z boljšimi analitskimi zmogljivostmi laboratorijev in vedno večjim številom analiziranih aktivnih snovi (Monitoring of pesticide residues in products of plant origin in the European union, Norway, Iceland and Liechtenstein, 2007).

Namen naše raziskave je bil ugotoviti, katera FFS se zaradi obstojnosti pojavljajo v jabolkih kot tudi ugotoviti vpliv različnih postopkov varstva jablan na kakovost pridelka in ostanke FFS v jabolkih. Ker predstavlja sadjarstvo eno najintenzivnejših kmetijskih panog glede varstva pred boleznimi, škodljivci in pleveli tako v Sloveniji kot tudi v tujini, smo želeli ugotoviti ali je mogoče kljub številnim škropljenjem v času sezone pridelati jabolka brez ostankov FFS oziroma s čim manj ostanki ter čim manjšim številom ostankov FFS in ali je mogoče s spremembo škropilnega programa ob enako kakovostnem pridelku še dodatno zmanjšati število in količino ostankov FFS v jabolkih.

2 MATERIALI IN METODE

Raziskavo smo opravili v sadovnjaku Brdo pri Lukovici na sortah topaz, jonagold, gala in idared. V raziskavo smo vključili 3 različne postopke varstva jablan pred boleznimi in škodljivci (ekološka pridelava – EKO, integrirana pridelava 1 – IP1, integrirana pridelava 2 – IP2. EKO postopek varstva je bil opravljen v skladu z usmeritvami eko pridelave za leto 2008 (preglednica 1). IP1 postopek varstva je bil izveden v skladu z usmeritvami integrirane pridelave sadja za leto 2008 (preglednica 2). IP2 postopek varstva je bil ravno tako v skladu z usmeritvami integrirane pridelave sadja za leto 2008, pri čemer smo do 10. julija škropili po programu IP1, zadnji 2 škropljenji pa smo sprememnilo tako, da smo pripravka Pirimor 50 WG (pirimikarb) ter Pynrex 25 SC (klorpirifos) nadomestili s pripravkom Steward (indoksakarb) (preglednica 3).

Za vsak postopek smo uporabili tri vrste v dolžini 180 m ter dodatno še eno vrsto levo in desno od preučevanih parcel, ki sta predstavljali varovalni pas zaradi preprečevanja vpliva zanašanja škropiva. Razdalja med vrstami je bila 3,5 m. V vsakem postopku smo v ocenjevanje vključili le sredinsko vrsto.

Preglednica 1. Program škropljenja za ekološko pridelavo jabolk (EKO) v sadovnjaku Brdo pri Lukovici v letu 2008

Datum škroplj.	Škodljiv organizem	Pripravek	Aktivna snov	Odmerek a. s./ha	Odm. priprav./ha
14. april	škrlup, bakterioze, hrušev ožig	Cuprablau-z	Cu-hidroksid	175 g Cu, 10 g Zn	0,5 kg
		Kumulus	žveplo	1,6 kg	2 kg
28. april	škrlup, bakterioze, hrušev ožig jablanova pepelovka	Cuprablau-z	Cu-hidroksid	350 g Cu, 20 g Zn	1 kg
		Pepelin	žveplo	2,4 kg	3 kg
14. maj	škrlup, bakterioze, hrušev ožig jablanova pepelovka mokasta uš	Cuprablau-z	Cu-hidroksid	350 g Cu, 20 g Zn	1 kg
		Pepelin	žveplo	3 kg	3 kg
		Neemazal	azadirahatin A	15 g	1,5 l
22. maj	jajčeca rdeče sadne pršice, listnih uši, jablanov cvetožer mokasta uš jablanova pepelovka	Žvepleno apnena brozga	kalcijev polisulfid	8 l	40 l
		Neemazal	azadirahatin A	20 g	2 l
		Pepelin	žveplo	2,4 kg	3 kg
20. junij	Jajčeca rdeče sadne pršice, listnih uši, jablanov cvetožer jabolčni zavijač	Žvepleno apnena brozga	kalcijev polisulfid	10 l	50 l
		Madex	virusni pripravek	100 ml	100 ml
11. julij	Jajčeca rdeče sadne pršice, listnih uši, jablanov cvetožer jabolčni zavijač	Žvepleno apnena brozga	kalcijev polisulfid	8 l	40 l
		Madex	virusni pripravek	100 ml	100 ml
30. julij	Jajčeca rdeče sadne pršice, listnih uši, jablanov cvetožer jabolčni zavijač	Žvepleno apnena brozga	kalcijev polisulfid	8 l	40 l
		Madex	virusni pripravek	100 ml	100 ml
8. avgust	Jajčeca rdeče sadne pršice, listnih uši, jablanov cvetožer jabolčni zavijač	Žvepleno apnena brozga	kalcijev polisulfid	6 l	30 l
		Madex	virusni pripravek	100 ml	100 ml
28. avgust	jablanova pepelovka jabolčni zavijač	Pepelin	žveplo	2,4 kg	3 kg
		Madex	virusni pripravek	100 ml	100 ml
		Biofa cocana	kisle glin	10 l	10 l

Aplikacijo smo opravili s pršilnikom Holder NI 1000 ob hitrosti 4,7 km/h ter uporabi 12 šob Albuz ATR 80 pri tlaku 10 barov ter porabi vode 800 L/ha. Veter med škropljenjem nikoli ni presegal hitrosti 2 m/s. Vsa škropljenja smo opravili ponoči ali v zgodnjem jutranjem času v

skladu z dobro prakso varstva rastlin predvsem zaradi preprečitve morebitnega tveganja za zastrupitev čebel. Škropilne načrte za vse tri postopke smo pripravili v skladu z večletno prakso in so razvidni iz preglednic 1, 2 in 3.

Preglednica 2: Škropilni načrt za integrirano pridelavo jabolk (IP1) v sadovnjaku Brdo pri Lukovici v letu 2008

Datum škroplj.	Škodljiv organizem	Pripravek	Aktivna snov	Odm. akt. snovi/ha	Odm. priprav./ha
14. mar.	zimsko jajčeca	Žvepl. apnena brozga	kalcijev polis.	40 l	200 l
20. mar.	škrlup, hrušev ožig	Cuprablau-z	Cu-hidroksid	700 g Cu, 40 g Zn	2 kg
31. mar.	škrlup, bakterioze, hrušev ožig	Cuprablau-z	Cu-hidroksid	700 g Cu, 40 g Zn	2 kg
5. april	škrlup	Dithane M-45	mankozeb	2 kg	2,5 kg
14. april	škrlup	Syllit 400 SC	dodin	0,6 kg	1,5 kg
21. april	škrlup	Chorus 75 WG	ciprodinil	2,25 kg	0,3 kg
		Dithane M-45	mankozeb	2 kg	2,5 kg
26. april	škrlup	Delan 700 WG	ditianon	4,2 kg	0,6 kg
2. maj	škrlup	Score 250 EC	difenkonazol	62,5 g	0,25 kg
		Delan 700 WG	ditianon	3,5 kg	0,5 kg
8. maj	škrlup	Score 250 EC	difenkonazol	62,5 g	0,25 kg
		Delan 700 WG	ditianon	3,5 kg	0,5 kg
15. maj	škrlup,	Zato 50 WG	trifloksistrobin	0,1 kg	0,2 kg
	jablanova plesen,	Delan 700 WG	ditianon	4,2 kg	0,6 kg
	uši,	Pepelin	žveplo	1,6 kg	2 kg
	jabolčna grizlica	Calypso SC 480	tiaklopid	96 ml	0,2 l
22. maj	škrlup,	Score 250 EC	difenkonazol	62,5 g	0,25 l
	jablanova plesen	Merpan 80 WDG	kaptan	1,6 kg	1,8 kg
		Pepelin	žveplo	1,6 kg	2 kg
29. maj	škrlup	Indar 5 EW	fenbukonazol	45 ml	0,9 l
		Dithane M-45	mankozeb	2,4 kg	3 kg
9. junij	škrlup,	Merpan 80 WDG	kaptan	1,6 kg	2kg
	jabolčni zavijač	Diazinon 20	diazinon	0,54 kg	2,7 kg
19. jun.	škrlup	Delan 700 WG	ditianon	0,35 kg	0,5 kg
	grenka pega	CaCl ₂	CaCl ₂ 80%	3,2 kg	4 kg
30. jun.	škrlup	Delan 700 WG	ditianon	3,5 kg	0,5 kg
	grenka pega	CaCl ₂	CaCl ₂ 80%	3,2 kg	4 kg
10. jul.	škrlup	Merpan 80 WDG	kaptan	1,6 kg	2 kg
	jabolčni zavijač	Runner 240 SC	metoksi fenozid	96 ml	0,4 l
	uši	Pirimor 50 WG	pirimikarb	0,3 kg	0,6 kg
29. jul.	škrlup	Merpan 80 WDG	kaptan	1,6 kg	2 kg
	jabolčni zavijač	Pyrinex 25 SC	klorpirifos	0,5 l	2 l
	uši	CaCl ₂	CaCl ₂ 80%	3,2 kg	4 kg
12. sep.	škrlup	Bellis	boskalid in piraklostrobin	0,2 kg + 0,1 kg	0,8 kg

Po preteku karence smo iz vseh treh postopkov odvzeli po 4 vzorce jabolk. Vzorce jabolk smo odvzeli naključno in po vsej površini poskusa. Po odvzemu smo jih takoj prenesli v laboratorij, kjer so jih analizirali na ostanke aktivnih snovi, ki so bile prisotne v sredstvih, ki smo jih uporabili v raziskavi.

Preglednica 3. Del škropilnega načrta za integrirano pridelavo jabolk 2 (IP2) v sadovnjaku Brdo pri Lukovici v letu 2008 za zadnji 2 škropljenji

Datum škroplj.	Škodljiv organizem	Pripravek	Aktivna snov	Odm. akt. snovi/ha	Odmerek priprav./ha
29. julij	jabolčni zavijač	Steward	indoksakarb	75 g	0.25 kg
	jablanova pepelovka	Pepelin	žveplo	3,6 kg	4 kg
	škrlup	Myco-Sin	kisla glina	10 kg	10 kg
28. avgust	jabolčni zavijač	Steward	indoksakarb	75 g	0.25 kg
	jablanova pepelovka	Pepelin	žveplo	3,6 kg	4 kg
	škrlup	Myco-Sin	Kisla glina	10 kg	10 kg

Za laboratorijske analize ostankov FFS v vzorcih smo uporabili tri metode:

- multirezidualna metoda 1 (GC/MS): homogenizirane vzorce smo ekstrahirali z mešanico acetona, petroletra in diklorometana, ekstrakte smo očistili z gelsko permeacijsko kromatografijo in analizirali s plinsko kromatografijo z masno selektivnim detektorjem (Baša-Česnik in sod., 2006),
- multirezidualna metoda 2 (LC/MS/MS): homogenizirane vzorce smo ekstrahirali z mešanico acetona, petroletra in diklorometana, ekstrakte smo očistili z gelsko permeacijsko kromatografijo in analizirali s tekočinsko kromatografijo z masno selektivnim detektorjem,
- metoda za določitev ostankov ditiokarbamatov (GC/MS): vzorce smo segrevali v dvofaznem sistemu izo-oktan/kositrov(II)klorid v razredčeni klorovodikovi kislini, nastali ogljikov disulfid smo raztopili v organski fazi in analizirali s plinsko kromatografijo z masno selektivnim detektorjem (Baša-Česnik in Gregorčič, 2006).

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

V preglednicah 4 in 5 so prikazani rezultati analiz vzorcev jabolk iz treh postopkov varstva jablan v sadovnjaku Brdo pri Lukovici v letu 2008. V preglednici 4 lahko vidimo, da v nobenem izmed vzorcev v okviru EKO škropilnega programa nismo ugotovili ostankov uporabljenih FFS. Pri IP1 ter IP2 pa so vsi analizirani vzorci vsebovali najmanj eno aktivno snov. Pri nobenem izmed analiziranih vzorcev nismo ugotovili ostankov, ki bi presegali najvišjo dopustno vrednost (MRL). Rezultati so zelo podobni rezultatom nacionalnega monitoringa v letu 2008, kjer so pri 71,1 % vzorcev ugotovili ostanke FFS, vendar pri nobenem le-ti niso presegali najvišje dopustne vrednosti (Gregorčič in sod., 2008). Tovrstni rezultati so hkrati povsem primerljivi z evropskimi in svetovnimi podatki (EU, Monitoring of pesticide residues in products of plant origin in the European union, Norway, Iceland and Liechtenstein, 2007; PSD, UK, Annual Report of the Pesticide residues Committee, 2006; Australian Government, National Residue Survey 2006-2007), oziroma celo boljši, če jih primerjamo zgolj s podatki za leto 2008. Relativno veliko število ter visok odstotek vzorcev jabolk z ostanki FFS v dovoljenih mejah tako v tujini kot tudi pri nas ni presenetljiv, saj tehnika pridelovanja oziroma pridelovalne razmere v večini primerov ne dopuščajo opustitev uporabe FFS v juliju in avgustu, ko je jablane potrebno zavarovati pred škrlupom, jabolčnim zavijačem ter skladiščnimi boleznimi.

Iz preglednice 5 je razvidno, da so najpogosteje ugotovljene aktivne snovi prav FFS, ki jih uporabljamo v ta namen (kaptan, ciprodinil in piraklostrobin med fungicidi ter pirimikarb, indoksakarb ter klorpirifos-metil med insekticidi). Pri ugotavljanju števila aktivnih snovi v posameznih vzorcih smo pri IP1 ugotovili 1 vzorec z ostanki 3 aktivnih snovi ter 1 vzorec s 4 aktivnimi snovmi, medtem ko sta pri IP2 2 vzorca vsebovala ostanke 2 aktivnih snovi, 1 vzorec je vseboval 3 ter 1 vzorec 4 aktivne snovi. Tudi ti rezultati so povsem primerljivi oziroma celo boljši v primerjavi z že naštetimi tujimi rezultati kot tudi z nacionalnim monitoringom, kjer smo v letu 2008 pri preverjanju 38 vzorcev ugotovili v 7 vzorcih 1

aktivno snov, v 7 vzorcih 2, v 3 vzorcih 3, v 6 vzorcih 4, v 3 vzorcih 5 in 1 vzorcu 6 aktivnih snovi, medtem ko v 12 vzorcih ni bilo ostankov FFS.

Preglednica 4: Rezultati analiz vzorcev jabolk na ostanke FFS iz treh postopkov varstva jablan v sadovnjaku Brdo pri Lukovici v letu 2008

Vrsta varstva	Skup. št. vzorcev	Št. vzorcev pod LOD		Št. vzorcev pod MRL		Št. vzorcev nad MRL	
		št.	%	št.	%	št.	%
EKO	4	4	100,0	0	0,0	0	0,0
IP1	4	0	0,0	4	100	0	0,0
IP2	4	0	0,0	4	100	0	0,0
Skupaj	12	4	33,3	8	66,7	0	0,0
Nac. mon.*	38	11	28,9	27	71,1	0	0,0

* Rezultati analiz vzorcev jabolk v okviru uradnega monitoringa ostankov FFS v letu 2008

Preglednica 5: Rezultati analiz vzorcev jabolk z ugotovljenimi ostanki FFS iz treh postopkov varstva jablan v sadovnjaku Brdo pri Lukovici v letu 2008

	Multirezidulna metoda 1					Multir. met. 2
	pirimikarb	klorpirifos	ciprodinil	kaptan	indoksakarb	piraklostrobin
MRL (mg/kg)	2	0,5	1	3	0,5	0,3
LOQ (mg/kg)	0,01	0,01	0,01	0,2	0,03	0,01
Vzorec EKO-1	-	-	-	-	-	-
Vzorec EKO-2	-	-	-	-	-	-
Vzorec EKO-3	-	-	-	-	-	-
Vzorec EKO-4	-	-	-	-	-	-
Vzorec IP1-1	0,06	0,03	-	-	-	0,02
Vzorec IP1-2	0,01	-	0,2	-	-	0,01
Vzorec IP1-3	0,07	0,01	0,1	-	-	0,01
Vzorec IP1-4	0,01	0,01	-	-	-	0,03
Vzorec IP2-1	0,06	-	-	0,49	0,04	-
Vzorec IP2-2	0,01	-	0,1	0,72	0,06	-
Vzorec IP2-3	-	-	-	0,34	0,04	-
Vzorec IP2-4	-	-	-	0,39	0,05	-

Ob dobljenih rezultatih lahko ugotovimo, da bi bilo mogoče tako delež vzorcev z dovoljenimi ostanki kot tudi delež vzorcev z manjšim številom ostankov še zmanjšati, kar pa je odvisno tako od pridelovalcev ter njihove tehnike pridelovanja vključno z varstvom jablan kot tudi od številnih drugih dejavnikov, na katere pa proizvajalci sami pogosto nimajo neposrednega vpliva (npr. sortni sestav – bolj odporne sorte jablan, FFS s hitrejšo razgraditvijo in primernejše sadjarske lege).

4 SKLEPI

Z rezultati naše študije smo ugotovili, da smo v okviru EKO pridelovanja uspeli pridelati jabolka brez ugotovljenih ostankov FFS, medtem ko smo v okviru IP1 in IP2 ugotovili ostanke FFS v okviru dovoljenih vrednosti. Ostanki, ki smo jih ugotovili, so v prvi vrsti posledica zadnjih dveh škropljenj proti jablanovemu škrlupu in jabolčnemu zavijaču. Ugotovljene vrednosti so bile precej manjše v primerjavi s tistimi, ki jih dovoljujejo predpisi, saj so predstavljale v povprečju manj kot 20 % s predpisi dovoljenih vrednosti. Ker smo vzorčenje opravili na dan pretoka najdaljše karence pripravka, ki smo ga uporabili pri

zadnjem škropljenju, bi bili rezultati še ugodnejši, če bi vzorčenje opravili pozneje po preteku karence, zato bomo v prihodnje v naše raziskave vključili večje število analiz, ki bodo vključevale tudi natančnejšo oceno razgraditve uporabljenih FFS. Naši rezultati so hkrati primerljivi z rezultati uradnega monitoringa ostankov FFS v kmetijskih pridelkih v Sloveniji v letu 2008, kjer prav tako ni bilo ugotovljenega nobenega primera, kjer bi bile presežene najvišje dopustne vrednosti ostankov FFS. Eden pomembnejših sklepov je prav gotovo tudi jasno sporočilo širši javnosti, da ob upoštevanju zakonodaje ter navodil za uporabo FFS ni bojazni, da bi jabolka vsebovala prekomerne ostanke FFS. Rezultati raziskave dopolnjujejo ter potrjujejo ostale tovrstne raziskave glede varne in kakovostne hrane tako pri nas kot tudi v tujini. Čeprav predstavlja sadjarstvo že vrsto let kmetijsko panogo, ki je s svojim integriranim varstvom lahko vzgled drugim kmetijskim pridelovalcem, pa je prav gotovo mogoče z različnimi tehnološkimi ukrepi to stanje še izboljšati. To pa je odvisno predvsem od dobre usposobljenosti ter znanja sadjarjev ter strokovnih služb za njihovo podporo.

5 LITERATURA

- Australian Government, Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, 2007. National Residue Survey 2006-2007, Summary of results, 4 s.
- Baša Česnik H., Gregorčič A., Kmecl V., 2003. Monitoring ostankov pesticidov v kmetijskih pridelkih v letih 2001 in 2002.- *Journal of Central European Agriculture*, 4: 327-335.
- Baša Česnik H., Gregorčič A., Velikonja Bolta Š., Kmecl V. Monitoring of pesticide residues in apples, lettuce and potato of the Slovene origin, 2001-04, *Food Addit. Contam.* (2006) 23: 164-173.
- Baša Česnik H., Gregorčič A., Validation of the Method for the Determination of Dithiocarbamates and Thiuram Disulphide on Apple, Lettuce, Potato, Strawberry and Tomato Matrix. *Acta Chim. Slov.*, 2006, 53, 100-104.
- European Community, 2007. Monitoring of pesticide residues in products of plant origin in the European union, Norway, Iceland and Liechtenstein, 2007. Pridobljeno 05.11.2007 iz http://ec.europa.eu/food/fvo/specialreports/pesticides_index_en.htm.
- Gartner A. in Urek G. 1991. Ostanki kloriranih ogljikovodikov v tleh z intenzivno obdelanih zemljišč s trajnimi nasadi in vrtninami.- *Zbornik Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani*, 57, 1991, s. 121-125.
- Gregorčič A., Baša Česnik H., Velikonja Bolta Š., Žnidaršič Pongrac V., Kmecl V., Janeš L. 2008. Določanje ostankov fitofarmacevtskih sredstev in ostalih onesnaževal v kmetijskih pridelkih.- (KIS - Poročila o strokovnih nalogah, 114), Ljubljana: Kmetijski inštitut Slovenije, 2008, 97 s.
- Maček J., Cencelj J., Dorer M. 1976. Kontaminacija zemlje iz sadovnjakov in plodov jablan ter hrušk z rezidui karbarila in endrina v Sloveniji.- *Zbornik Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani*, 25, 1976, s. 225-234.
- Maček J., Repe J. 1986. Kontaminacija zemlje iz sadovnjakov z ostanki kloriranih ogljikovodikov in jabolok z ostanki karbarila, ditiokarbamatov in kloriranih ogljikovodikov v Sloveniji.- *Zbornik Biotehniške fakultete Univerze Edvarda Kardelja v Ljubljani*, 47, 1986, s. 181-187.
- Maček J. 1992. Kontaminacija tal in rastlinskih pridelkov z ostanki fitofarmacevtskih sredstev v Sloveniji v obdobju 1973-1991. *Zbornik Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani*, 1992, 59, s. 229-240.
- Pesticide Residues Committee, UK, 2006. Annual Report of the Pesticide Residues Committee 2006, 35 s. Pridobljeno iz <http://www.pesticides.gov.uk/prc.asp?id=1937>
- Simončič A., 2007. Raba fitofarmacevtskih sredstev v kmetijstvu.- *Kmečki glas, Strokovna priloga Sodobno kmetijstvo – Onesnaževanje v kmetijstvu*, 40, št. 4, s. 8-11.
- Simončič A., Baša Česnik H., Vrščaj B., Zdravec P., 2008. Raba fitofarmacevtskih sredstev v sadjarstvu in problematika njihovih ostankov v sadju in okolju.- *Zbornik referatov 2. Slovenskega kongresa z mednarodno udeležbo, Krško, 31 jan.-2. Feb. 2008, Ljubljana, 2008* (ur. Metka Hudina), s. 59-71.
- Urek G., Gregorčič A. 2000. Contamination of agricultural products with pesticide residues in the period 1996-1998 - comparison with the period 1987-1995 = Onesnaženost kmetijskih pridelkov z ostanki fitofarmacevtskih sredstev v obdobju 1996-1998 - primerjava z obdobjem 1987-1995.- *Zbornik Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani*, 2000, 75-2, s. 193-201.