

**VSEBNOST OSTANKOV FITOFARMACEVTSKIH  
SREDSTEV V KMETIJSKIH PRIDELKIH V OBDOBJU  
2001-2009**

Helena BAŠA ČESNIK, Špela VELIKONJA BOLTA

*Izdal in založil* Kmetijski inštitut Slovenije

*Direktor* izr. prof. doc. dr. Andrej Simončič

*Urejanje* Lili Marinček

Ljubljana 2015

Dostopno na [http://www.kis.si/Druge\\_publicacije](http://www.kis.si/Druge_publicacije)

## **Kmetijski inštitut Slovenije**

Hacquetova ulica 17, 1000 Ljubljana, Slovenija

Telefon +386 1 280 52 62

Telefaks +386 1 280 52 55

E-mail [info@kis.si](mailto:info@kis.si)

CIP - Kataložni zapis o publikaciji  
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

632.95.028:633/635(497.4)(0.034.2)

BAŠA Česnik, Helena

Vsebnost ostankov fitofarmaceutskih sredstev v kmetijskih pridelkih v obdobju 2001-2009  
[Elektronski vir] / Helena Baša Česnik, Špela Velikonja Bolta. - El. knjiga. - Ljubljana : Kmetijski inštitut Slovenije, 2015

ISBN 978-961-6505-70-3 (pdf)

1. Velikonja Bolta, Špela

278372608

Ugotavljanje ostankov fitofarmaceutskih sredstev v kmetijskih proizvodih je bilo v letih 2001 - 2009 financirano s strani Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, potekalo pa je v okviru strokovnih nalog.

# Vsebina

1 Uvod .....	5
2 Vzorčenje .....	6
3 Analizne metode .....	6
4 Ostanki fitofarmaceutskih sredstev v kmetijskih pridelkih v letih 2001 – 2009 .....	8
4.1 Vsebnost ostankov FFS .....	8
4.2 Vzorci z ostanki dveh ali več aktivnih spojin .....	25
4.3 Aktivne spojine .....	28
4.4 Primerjava rezultatov v Sloveniji z rezultati Evropske Unije, Norveške, Islandije in Lihtenštajna .....	32
4.5 Ocena akutne izpostavljenosti potrošnika .....	35
5 Zaključki .....	36
6 Slovar .....	37
7 Literatura .....	38

## 1 UVOD

Monitoring ostankov fitofarmaceutskih sredstev (FFS) v kmetijskih pridelkih slovenskih tržnih pridelovalcev smo izvajali za potrebe nadzora pravilne rabe FFS za varstvo rastlin skladno z dobro kmetijsko prakso v konvencionalni, integrirani in ekološki pridelavi.

Spremljanje ostankov FFS v kmetijskih pridelkih slovenskih tržnih pridelovalcev je omogočalo ugotavljanje in nadzor skladnosti pridelave z dobro kmetijsko prakso ter ugotavljanje izvora oziroma vzroka najdenih ostankov. Zaradi naključnega izbora pridelovalcev so nam rezultati omogočali oceno stanja in učinkovitosti predhodnih ukrepov. S tem smo tudi zagotavljali, da je bila na trgu neoporečna hrana slovenskih pridelovalcev.

Rezultati so bili namenjeni za:

- ugotavljanje skladnosti z zakonsko predpisanimi najvišjimi dovoljenimi količinami ostankov (Maximum Residue Level, MRL),
- ugotavljanje skladnosti konvencionalne, integrirane ali ekološke pridelave z dobro kmetijsko prakso,
- ugotavljanje izvora oziroma vzroka najdenih ostankov in
- oceno tveganja za ostanke fitofarmaceutskih sredstev, ki so presegali MRL.

Zaradi značilne prehrane Slovencev smo ostanke FFS spremljali vsako leto v vzorcih krompirja, solate in jabolk, izbor ostalih kmetijskih proizvodov in analiziranih aktivnih snovi pa smo prilagodili usmeritvam, podanim v priporočilih Evropske Unije (EU). V izbor analiziranih aktivnih snovi smo smiselno, glede na uporabo, vključevali tudi aktivne snovi registrirane v RS, ki niso bile na seznamu priporočil EU.

## 2 VZORČENJE

Vzorčenje je potekalo naključno na osmih pridelovalnih območjih: Celje, Koper, Kranj, Nova Gorica, Novo Mesto, Murska Sobota, Maribor in Ljubljana. Vzorce kmetijskih pridelkov smo odvzeli neposredno na polju ali v skladiščih, po poteku karence za uporabljena FFS. Vzorčenje so izvajali kmetijski inšpektorji in vzorčevalec Kmetijskega inštituta Slovenije v sodelovanju s Kmetijsko svetovalno službo. Seznam odvzetih vzorcev je prikazan v preglednici 1.

*Preglednica 1: Seznam vzorcev odvzetih v letih 2001-2009*

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	vsota
breskve	/	/	/	/	/	/	20	/	/	20
cvetača	/	/	10	/	/	11	/	/	17	38
češnje	/	/	/	/	/	/	10	/	/	10
endivija	/	/	/	/	/	/	/	/	28	28
fižol	/	/	/	/	/	/	/	8	/	8
glavnato zelje	/	/	/	15	/	/	21	/	/	36
grah	/	/	/	/	/	4	/	/	/	4
grozdje	/	/	15	/	/	20	/	/	/	35
hruške	/	30	/	/	12	/	/	21	/	63
jabolka	15	30	36	70	17	36	43	38	/	285
jagode	30	/	/	13	/	19	19	/	/	81
jajčevci	/	/	/	/	/	/	/	/	9	9
korenje	/	/	/	/	15	/	/	17	/	32
krompir	30	30	35	61	16	33	36	32	52	325
kumare	/	/	/	/	17	/	/	20	/	37
paprika	/	/	15	/	/	16	/	/	21	52
paradižnik	30	/	/	24	/	/	17	/	/	71
por	/	/	/	/	/	/	9	/	/	9
solata	15	30	24	28	17	16	25	24	23	202
stročji fižol	/	30	/	/	14	/	/	/	/	44
špinača	/	/	/	/	7	/	/	6	/	13
žita	31	/	15	/	/	26	10	/	20	102
<b>vsota</b>	151	150	150	211	115	181	190	166	170	1484

### **3 ANALIZNE METODE**

#### **Določanje ostankov benzimidazolov**

Analize benzimidazolov obsegajo določanje vsebnosti tiabendazola in vsote benomila in karbendazima (pri postopku ekstrakcije se benomil pretvori v karbendazim). Izvajali smo jih v letih 2001 do 2007.

Ekstrakcijo smo izvajali z zmesjo acetona, diklorometana in petroletra. Ekstrakte smo čistili na kolonah z diol vezanim silika nosilcem. Vsebnost benzimidazolov smo določili s pomočjo tekočinske kromatografije z UV (HPLC-UV) in fluorescentnim detektorjem (HPLC-F).

#### **Določanje ostankov ditiokarbamatov**

Analize ditiokarbamatov obsegajo določanje vsebnosti vsote skupine ditiokarbamatov (aktivnih snovi cineb maneb, mankozeb, metiram, propineb in tiram) izraženih kot ogljikov disulfid. Izvajali smo jih v letih 2001 do 2009.

Ekstrakcijo smo izvajali tako, da smo vzorce segrevali v dvofaznem sistemu izo-oktan in kositrov(II)klorid v razredčeni klorovodikovi kislini. Nastali ogljikov disulfid, ki je prešel v organsko fazo (izo-oktan) smo analizirali s plinskim kromatografom sklopljenim z masno selektivnim detektorjem (GC/MS).

#### **Multirezidualna GC/MS metoda**

Analize s to metodo, ki smo jih izvajali v letih 2001-2009, so obsegale določevanje naslednjih aktivnih spojin:

V letih 2001 in 2002: acefat, aldrin, azinfos-metil, cihalotrin-lambda, DDT, deltametrin, diazinon, dimetoat, endosulfan, endrin, fenitrotion, fenthion, fludioksonil, folpet, fosalon, HCH-alfa, heptaklor, heptenofos, imazalil, iprodion, kaptan, karbofuran, klorpirifos, klorpirifos-metil, kvinalfos, lindan, malation, mekarbam, metalaksil, metamidofos, metidation, paration, permetrin, pirimifos-metil, prosimidon, piridafention, tiabendazol, triazofos in vinklozolin.

V letu 2003 smo naboru aktivnih spojin iz let 2001 in 2002 dodali: azoksistrobin, bromopropilat, cipermetrin, diklofluamid, forat, klorotalonil, oksidemeton-metil, ometoat, propizamid in tolilfluamid.

V letu 2004 smo nabor prejšnjih let razširili z aktivnimi snovmi: ciprodinil, difenilamin, krezoksim-metil, miklobutanil, pirimetanil in spiroksamin.

V letu 2005 smo nabor prejšnjih let razširili z aktivnimi snovmi: bifentrin, bupirimat, karbaril, klorprofam, pirimikarb, propargit, tolklofos-metil, triadimefon in triadimenol.

V letu 2006 smo nabor prejšnjih let razširili z aktivnimi snovmi: ciromazin, penkonazol, trifloksistrobin.

V letu 2007 smo nabor prejšnjih let razširili z aktivnimi snovmi: boskalid, diklorvos, fenamidon, kvinoksifen, tebukonazol. Odvzeli smo ciromazin.

V letu 2008 smo nabor prejšnjih let razširili z aktivnimi snovmi: ciprokonazol, dinikonazol, fenbukonazol, indoksakarb, karboksini, klomazon, kloridazon, metakrifos, metkonazol, metribuzin.

V letu 2009 smo nabor prejšnjih let razširili z aktivnimi snovmi: akrinatriin, dazomet, desmetilpirimikarb, dimetaklor, esfenvalerat, fenvalerat, flonikamid, flukvinkonazol, HCH-beta, HCH-delta, heksaklorobenzen, kvinoklamini, metalaksil-M, metrafenon, oksadiksil, parathion-metil, profenofos, tetraconazol, tetradifon.

Ekstrakcijo smo izvajali z mešanico topil aceton, petroleter in diklorometan. Ekstrakte smo čistili z gelsko permeacijsko kromatografijo in jih analizirali s plinsko kromatografijo sklopljeno z masno spektrometrijo (GC/MS).

### **Multirezidualna LC/MS/MS metoda**

Analize s to metodo, ki smo jih izvajali v letih 2006-2009, so obsegale določevanje naslednjih aktivnih spojin:

V letu 2006: aldikarb, bentazon, cimoksanil, difenokonazol, fenazakvin, fenheksamid, fluoksipir, imidaklopid, metiokarb, metomil, foksim, pimezozin, spirodiklofen, tebufenozid, tiaklopid, tiametoksam in zoksamid.

V letu 2007 smo naboru aktivnih spojin iz leta 2006 dodali: acetamiprid, amidosulfuron, benalaksil, bitertanol, klofentezin, ciromazin, dimetomorf, epoksikonazol, etofumesat, famoksadon, fenpropidin, fenpropimorf, fenpiroksimat, flufenacet, flukvinkonazol, heksitiazoks, iprovalikarb, lufenuron, metosulam, pendimetalin, prokloraz, propamokarb, propikonazol, piridat, spinosad, terbutilazin, tiofanat-metil in triklorfon.

V letu 2008 smo nabor prejšnjih let razširili z aktivnimi snovmi: aldikarb sulfon, aldikarb sulfoksid, buprofezin, karbendazim, klopuralid, klotianidin, cikloksidim, desmedifam, flutriafol, foramsulfuron, jodosulfuron-metil-natrij, izoksafutol, linuron, malaokson, metamitron, metazaklor, metiokarb sulfon, metiokarb sulfoksid, metoksifenozid, napropamid, fenmedifam, prosulfokarb, prosulfuron, piraklostrobin, rimsulfuron, tetrakonazol, tifensulfuron-metil, tiodikarb, triasulfuron, trifluralin in triflusulfuron-metil.

V letu 2009 smo nabor prejšnjih let razširili z aktivnimi snovmi: 2,4-D, amitrol, azinfos-etil, beflubutamid, benalaksil-M, bromoksinil, karbosulfan, klorotoluron, ciazofamid, demeton-S-metil sulfon, dikloprop-P, diflufenikan, dimetenamid-P, fenarimol, fenoksaprop-P-etil, fenoksikarb, fention sulfon, fention sulfoksid, fipronil, florasulam, fluazifop-P-butil, fluazinam, fluorokloridon, flusilazol, heksakonazol, izoproturon, mandipropamid, MCPA, monokrotofos, nikosulfuron, oksamil, paraokson-metil, forat sulfon, forat sulfoksid, propakvizafop, pirazofos, teflubenzuron, tribenuron-metil in trineksapak-etil. Flukvinkonazol in tetrakonazol smo odstranili iz nabora.

Ekstrakcijo smo izvajali z mešanico topil aceton, petroleter in diklorometan. Ekstrakte smo čistili z gelsko permeacijsko kromatografijo in jih analizirali s tekočinsko kromatografijo sklopljeno s tandemsko masno spektrometrijo (LC/MS/MS).

### **Kontrola kakovosti**

V vsaki seriji meritev smo preverjali izkoristke, ki so morali biti med 70 in 120 %.

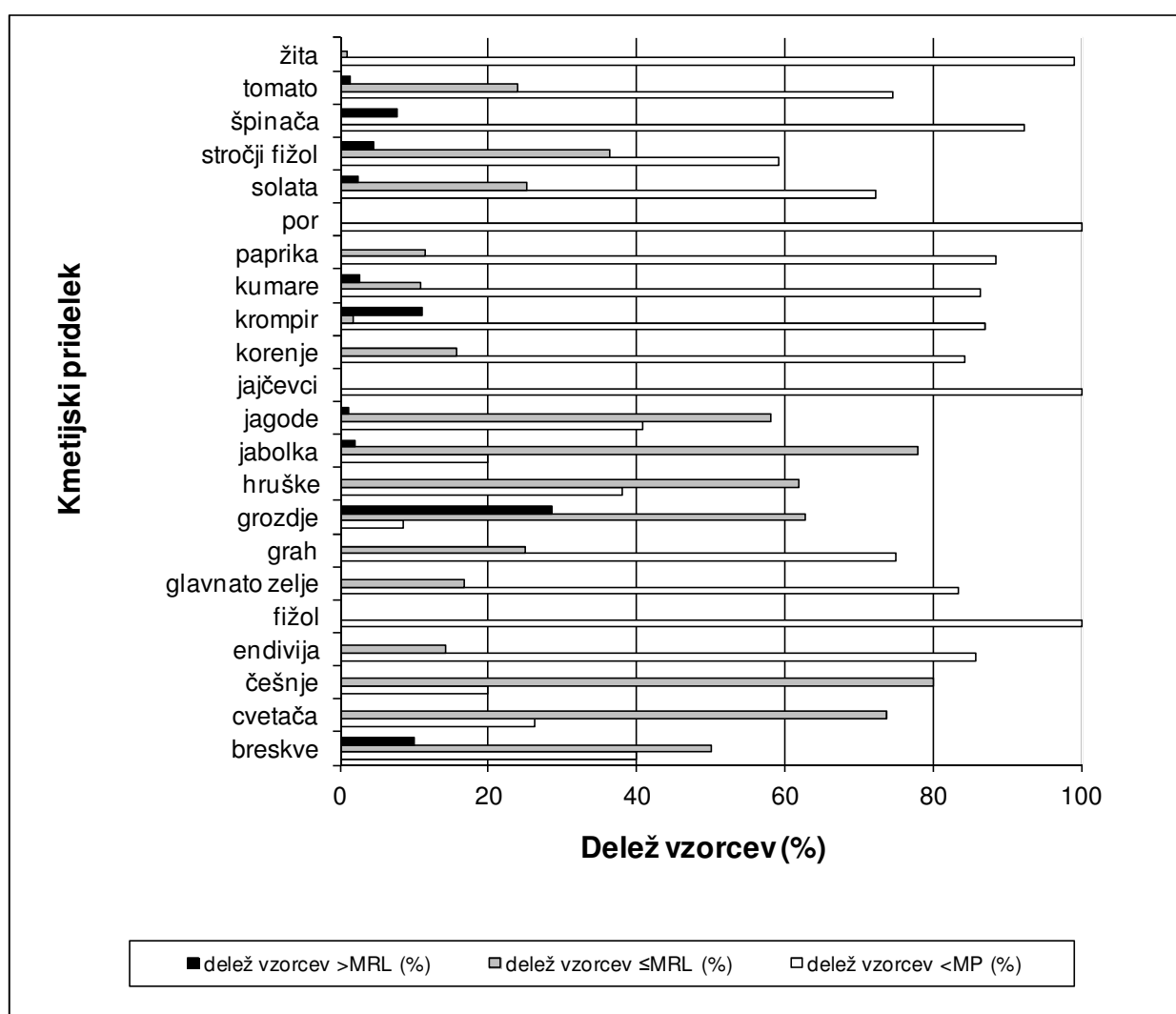
Točnost smo preverjali s sodelovanjem v medlaboratorijskih primerjalnih shemah BIPEA (Bureau interprofessionnel d'études analytiques) in EUPT (CRL European Proficiency Tests).

## 4 OSTANKI FITOFARMACEVTSKIH SREDSTEV V KMETIJSKIH PRIDELKIH V LETIH 2001 DO 2009

### 4.1 Vsebnost ostankov FFS

#### Vsebnost ostankov FFS v vseh analiziranih kmetijski pridelki v letih 2001-2009

V letih 2001-2009 ostankov FFS nismo določili v naslednjih kmetijskih pridelkih: fižolu, jajčevcih in poru. Presežene MRL smo določili v breskvah, grozdju, jabolkih, jagodah, krompirju, kumarah, solati, stročjem fižolu, špinači in paradižniku. Rezultati so prikazani na sliki 1 in preglednici 2.



Slika 1: Deleži vzorcev z ostanki FFS v letih 2001-2009



Preglednica 2: Deleži vzorcev z ostanki FFS v letih 2001-2009

	delež vzorcev <MP (%)	delež vzorcev ≤MRL (%)	delež vzorcev >MRL (%)
breskve	40,0	50,0	10,0
cvetača	26,3	73,7	0,0
češnje	20,0	80,0	0,0
endivija	85,7	14,3	0,0
fižol	100,0	0,0	0,0
glavnato zelje	83,3	16,7	0,0
grah	75,0	25,0	0,0
grozdje	8,6	62,9	28,6
hruške	38,1	61,9	0,0
jabolka	20,0	77,9	2,1
jagode	40,7	58,0	1,2
jajčevci	100,0	0,0	0,0
korenje	84,4	15,6	0,0
krompir	87,1	1,8	11,1
kumare	86,5	10,8	2,7
paprika	88,5	11,5	0,0
por	100,0	0,0	0,0
solata	72,3	25,2	2,5
stročji fižol	59,1	36,4	4,5
špinača	92,3	0,0	7,7
tomato	74,6	23,9	1,4
žita	99,0	1,0	0,0

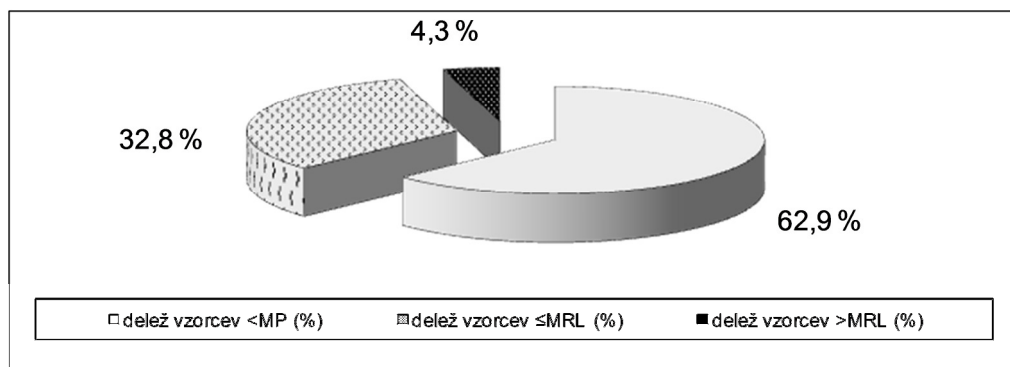
MP je meja podajanja

Ko smo rezultate združili v tri skupine: sadje, zelenjavo in žita, smo ugotovili, da največ ostankov FFS vsebuje sadje in najmanj žita. Rezultati so prikazani v preglednici 3.

Preglednica 3: Deleži vzorcev z ostanki FFS za sadje, zelenjavo in žita v letih 2001-2009

	delež vzorcev <MP (%)	delež vzorcev ≤MRL (%)	delež vzorcev >MRL (%)
sadje	25,7	70,4	3,8
zelenjava	79,1	15,9	5,1
žita	99,0	1,0	0,0

Celokupni rezultati za obdobje 2001-2009 so prikazani na sliki 2. Ugotovili smo, da v kar 62,9% vzorcih ostankov FFS nismo določili in da je MRL presegalo le 4,3 % vseh vzorcev.



Slika 2: Rezultati monitoringa ostankov FFS za obdobje 2001-2009

### Vsebnost ostankov FFS v breskvah

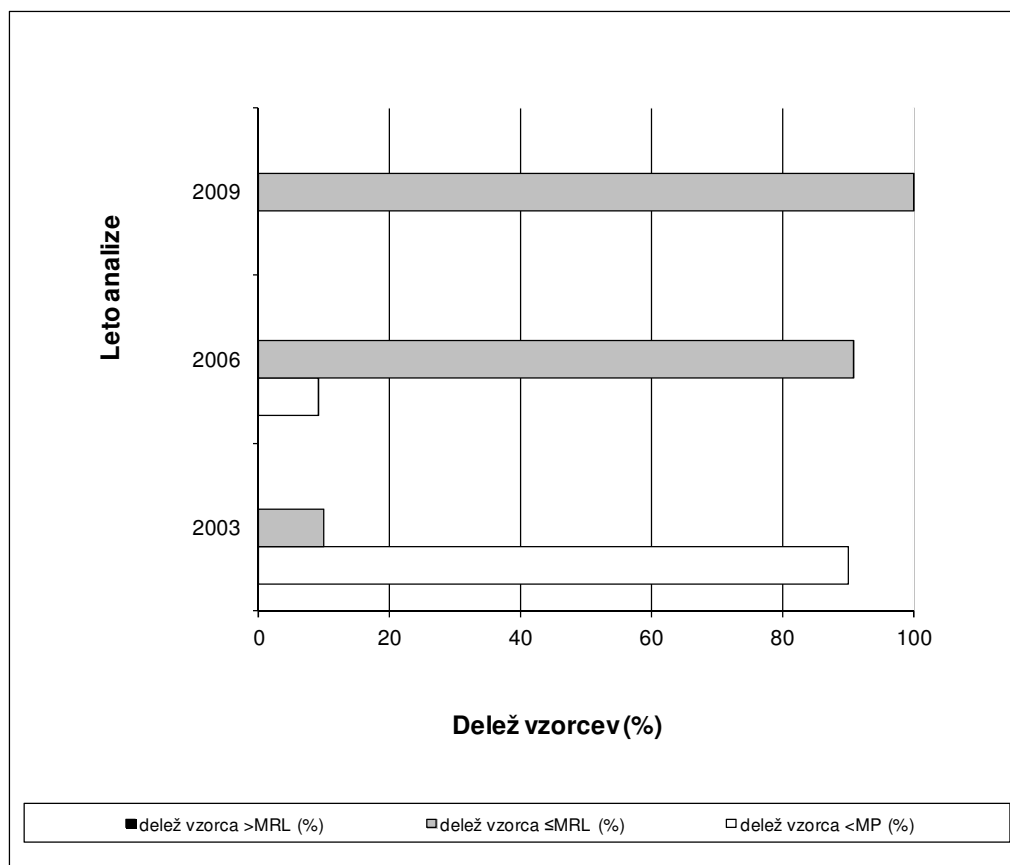
Preglednica 4: Vsebnost ostankov FFS v breskvah v letu 2007

	delež vzorca <MP (%)	delež vzorca ≤MRL (%)	delež vzorca >MRL (%)
2007	40,0	50,0	10,0

### Vsebnost ostankov FFS v cvetači

Preglednica 5: Vsebnost ostankov FFS v cvetači v letih 2003, 2006 in 2009

	delež vzorca <MP (%)	delež vzorca ≤MRL (%)	delež vzorca >MRL (%)
2003	90,0	10,0	0,0
2006	9,1	90,9	0,0
2009	0,0	100,0	0,0



Slika 3: Vsebnost ostankov FFS v cvetači v letih 2003, 2006 in 2009

V cvetači smo v letih 2003, 2006 in 2009 določili ditiokarbamate. V cvetači so naravno prisotne substance, ki dajejo pri analizi enake odzive kot ditiokarbamati, zato ne moremo trditi, da je bila cvetača dejansko tretirana z ditiokarbamati. Poleg ditiokarbamatov smo v cvetači določili le še difenokonazol v enem vzorcu v letu 2006.

### Vsebnost ostankov FFS v češnjah

Preglednica 6: Vsebnost ostankov FFS v češnjah v letu 2007

	delež vzorca <MP (%)	delež vzorca ≤MRL (%)	delež vzorca >MRL (%)
2007	20,0	80,0	0,0

### Vsebnost ostankov FFS v endiviji

Preglednica 7: Vsebnost ostankov FFS v endiviji v letu 2009

	delež vzorca <MP (%)	delež vzorca ≤MRL (%)	delež vzorca >MRL (%)
2009	85,7	14,3	0,0

## Vsebnost ostankov FFS v fižolu

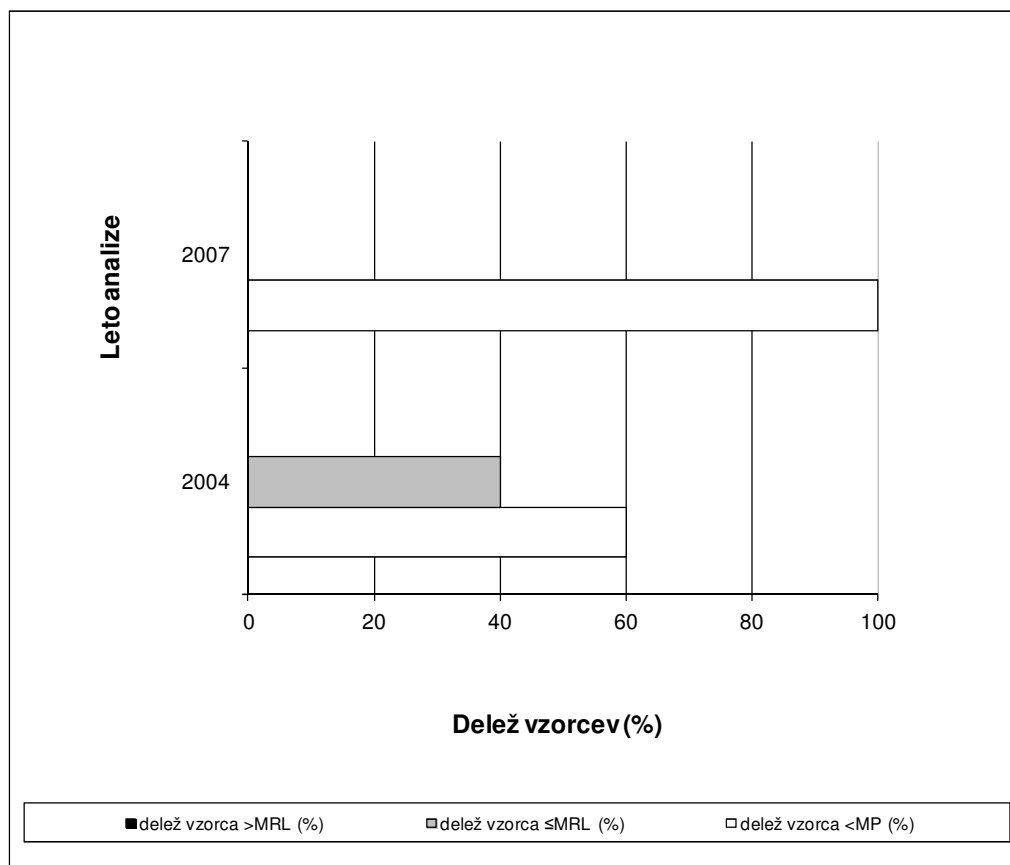
Preglednica 8: Vsebnost ostankov FFS v fižolu v letu 2008

	delež vzorca <MP (%)	delež vzorca ≤MRL (%)	delež vzorca >MRL (%)
2008	100,0	0,0	0,0

## Vsebnost ostankov FFS v glavnatem zelju

Preglednica 9: Vsebnost ostankov FFS v glavnatem zelju v letih 2004 in 2007

	delež vzorca <MP (%)	delež vzorca ≤MRL (%)	delež vzorca >MRL (%)
2004	60,0	40,0	0,0
2007	100,0	0,0	0,0



Slika 4: Vsebnost ostankov FFS v glavnatem zelju v letih 2004 in 2007

## Vsebnost ostankov FFS v grahu

Preglednica 10: Vsebnost ostankov FFS v grahu v letu 2006

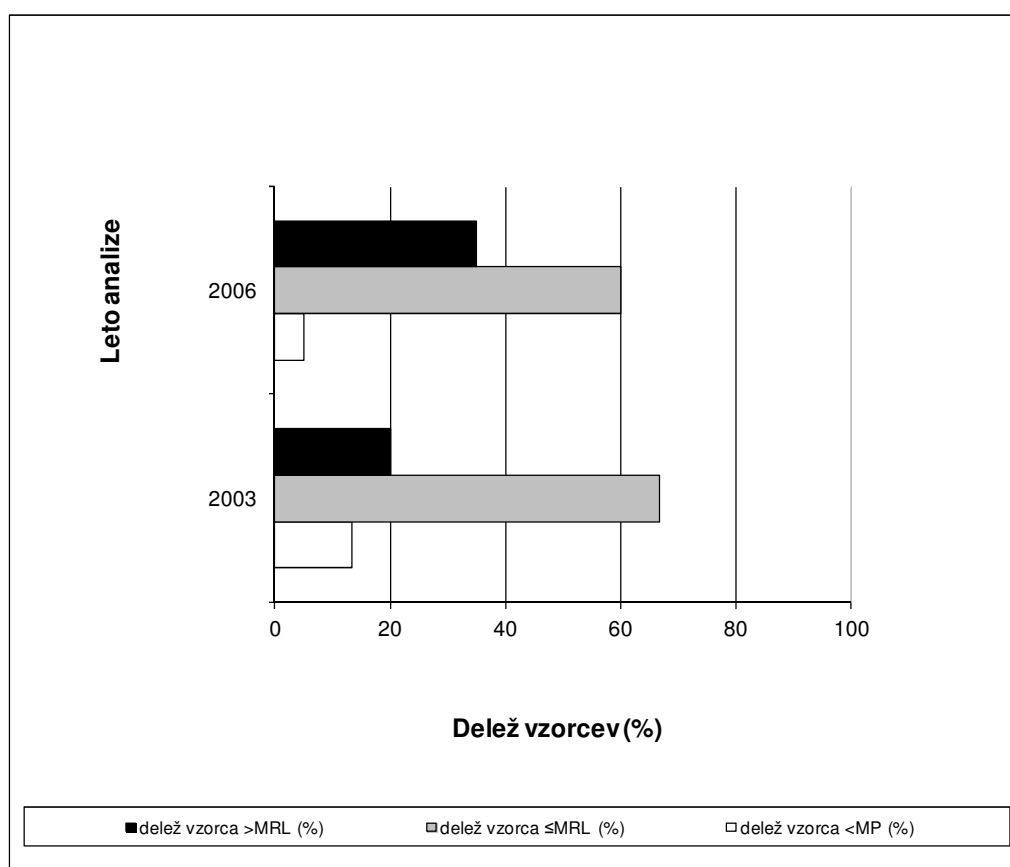
	delež vzorca <MP (%)	delež vzorca ≤MRL (%)	delež vzorca >MRL (%)
2006	75,0	25,0	0,0

## Vsebnost ostankov FFS v grozdju

Preglednica 11: Vsebnost ostankov FFS v grozdju v letih 2003 in 2006

	delež vzorca <MP (%)	delež vzorca ≤MRL (%)	delež vzorca >MRL (%)
2003	13,3	66,7	20,0
2006	5,0	60,0	35,0

Presežene MRL smo določili za ciprodinil v letu 2006 in za fludioksonil v letih 2003 in 2006. Nacionalni MRL za obe spojini je bil 0,02 mg/kg v letih 2003 in 2006. Danes je veljavni MRL za ciprodinil 5 mg/kg (Commission Regulation (EU) No. 1004/2013) in za fludioksonil 4 mg/kg za vinsko grozdje, ter 5 mg/kg za namizno grozdje (Commission Regulation (EU) No. 491/2014). Najvišja vsebnost določena v grozdju je bila 0,4 mg/kg za ciprodinil in 0,04 mg/kg za fludioksonil. Glede na današnje MRL te vsebnosti ne bi bile presežene.

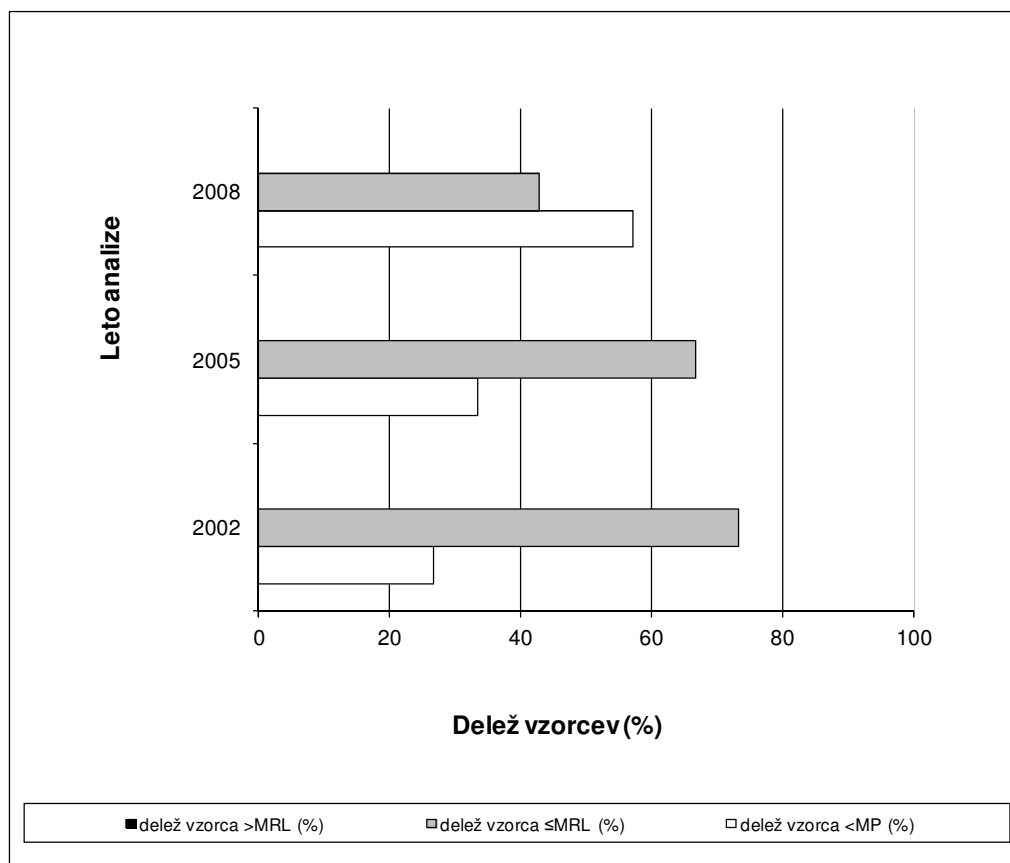


Slika 5: Vsebnost ostankov FFS v grozdju v letih 2003 in 2006

## Vsebnost ostankov FFS v hruškah

Preglednica 12: Vsebnost ostankov FFS v hruškah v letih 2002, 2005 in 2008

	delež vzorca <MP (%)	delež vzorca ≤MRL (%)	delež vzorca >MRL (%)
2002	26,7	73,3	0,0
2005	33,3	66,7	0,0
2008	57,1	42,9	0,0

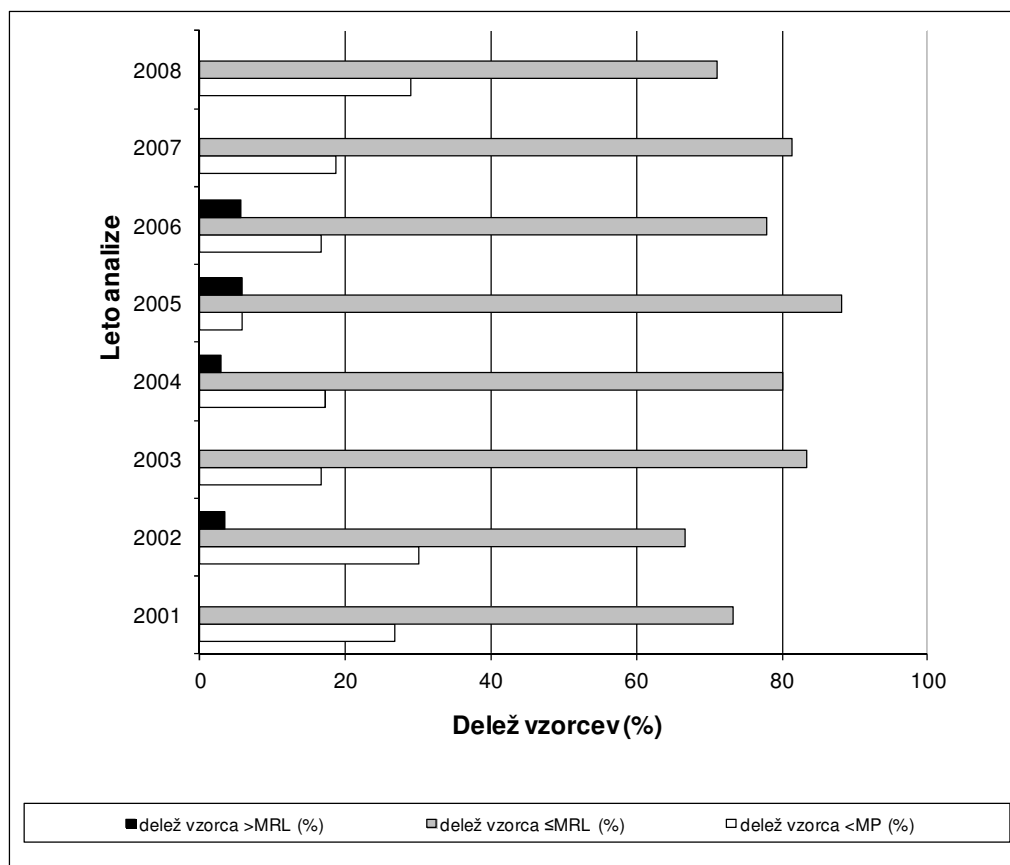


Slika 6: Vsebnost ostankov FFS v hruškah v letih 2002, 2005 in 2008

## Vsebnost ostankov FFS v jabolkih

Preglednica 13: Vsebnost ostankov FFS v jabolkih v letih 2001- 2008

	delež vzorca <MP (%)	delež vzorca ≤MRL (%)	delež vzorca >MRL (%)
2001	26,7	73,3	0,0
2002	30,0	66,7	3,3
2003	16,7	83,3	0,0
2004	17,1	80,0	2,9
2005	5,9	88,2	5,9
2006	16,7	77,8	5,6
2007	18,6	81,4	0,0
2008	28,9	71,1	0,0

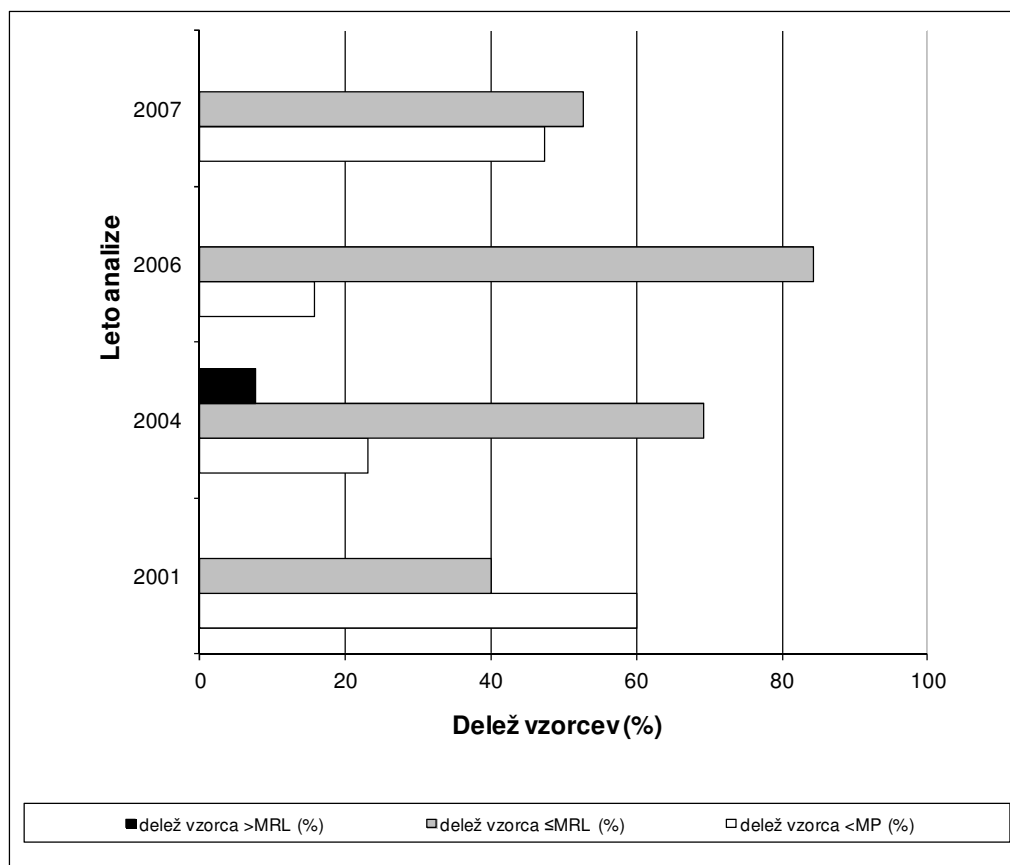


Slika 7: Vsebnost ostankov FFS v jabolkih v letih 2001 - 2008

### Vsebnost ostankov FFS v jagodah

Preglednica 14: Vsebnost ostankov FFS v jagodah v letih 2001, 2004, 2006 in 2007

	delež vzorca <MP (%)	delež vzorca ≤MRL (%)	delež vzorca >MRL (%)
2001	60,0	40,0	0,0
2004	23,1	69,2	7,7
2006	15,8	84,2	0,0
2007	47,4	52,6	0,0



Slika 8: Vsebnost ostankov FFS v jagodah v letih 2001, 2004, 2006 in 2007

### Vsebnost ostankov FFS v jajčevcih

Preglednica 15: Vsebnost ostankov FFS v jajčevcih v letu 2009

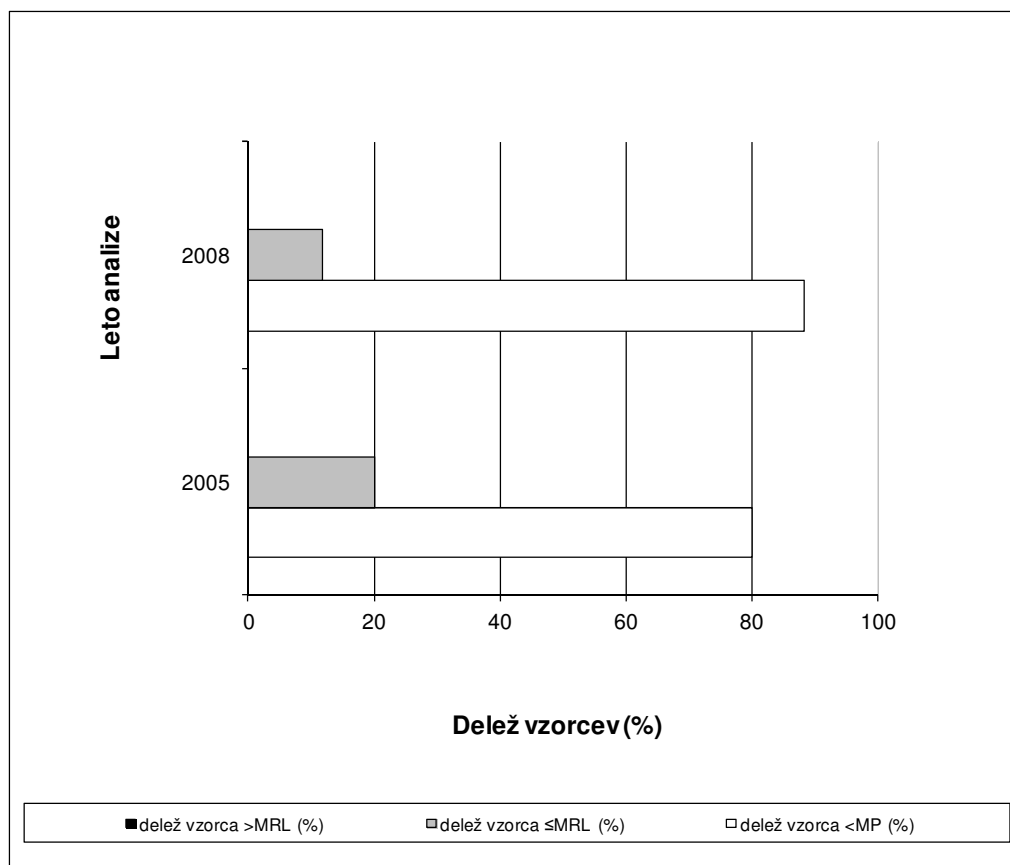
	delež vzorca <MP (%)	delež vzorca ≤MRL (%)	delež vzorca >MRL (%)
2009	100,0	0,0	0,0

### Vsebnost ostankov FFS v korenju

Preglednica 16: Vsebnost ostankov FFS v korenju v letih 2005 in 2008

	delež vzorca <MP (%)	delež vzorca ≤MRL (%)	delež vzorca >MRL (%)
2005	80,0	20,0	0,0
2008	88,2	11,8	0,0





Slika 9: Vsebnost ostankov FFS v korenju v letih 2005 in 2008

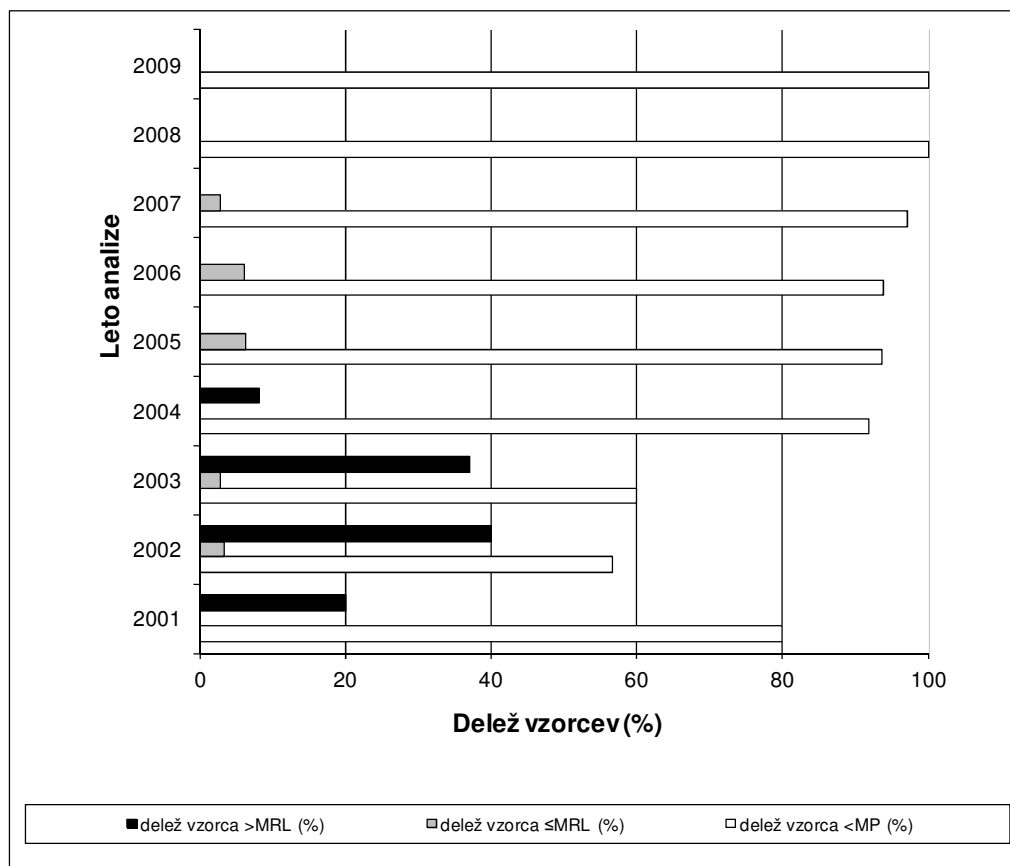
### Vsebnost ostankov FFS v krompirju

Preglednica 17: Vsebnost ostankov FFS v krompirju v letih 2001 - 2009

	delež vzorca <MP (%)	delež vzorca ≤MRL (%)	delež vzorca >MRL (%)
2001	80,0	0,0	20,0
2002	56,7	3,3	40,0
2003	60,0	2,9	37,1
2004	91,8	0,0	8,2
2005	93,8	6,3	0,0
2006	93,9	6,1	0,0
2007	97,2	2,8	0,0
2008	100,0	0,0	0,0
2009	100,0	0,0	0,0

Presežene MRL smo v letih 2001 – 2004 v krompirju določili le za aktivno snov ditiokarbamati. Poleg tega so bili ditiokarbamati edina aktivna snov določena v krompirju v teh letih. Meja podajanja (MP) za ditiokarbamate je bila 0,05 mg/kg, kar je bil takrat tudi nacionalni MRL (Uradni list Republike Slovenije Št. 73/03). Leta 2005 so MRL povečali na 0,1 mg/kg (Commission Directive 2004/115/EC) in leta 2008 na 0,3 mg/kg (Commission

Regulation (EC) No. 839/2008). Če bi bil MRL 0,3 mg/kg veljaven od 2001 do 2004, bi MRL presegalo le 8 vzorcev, namesto 36.

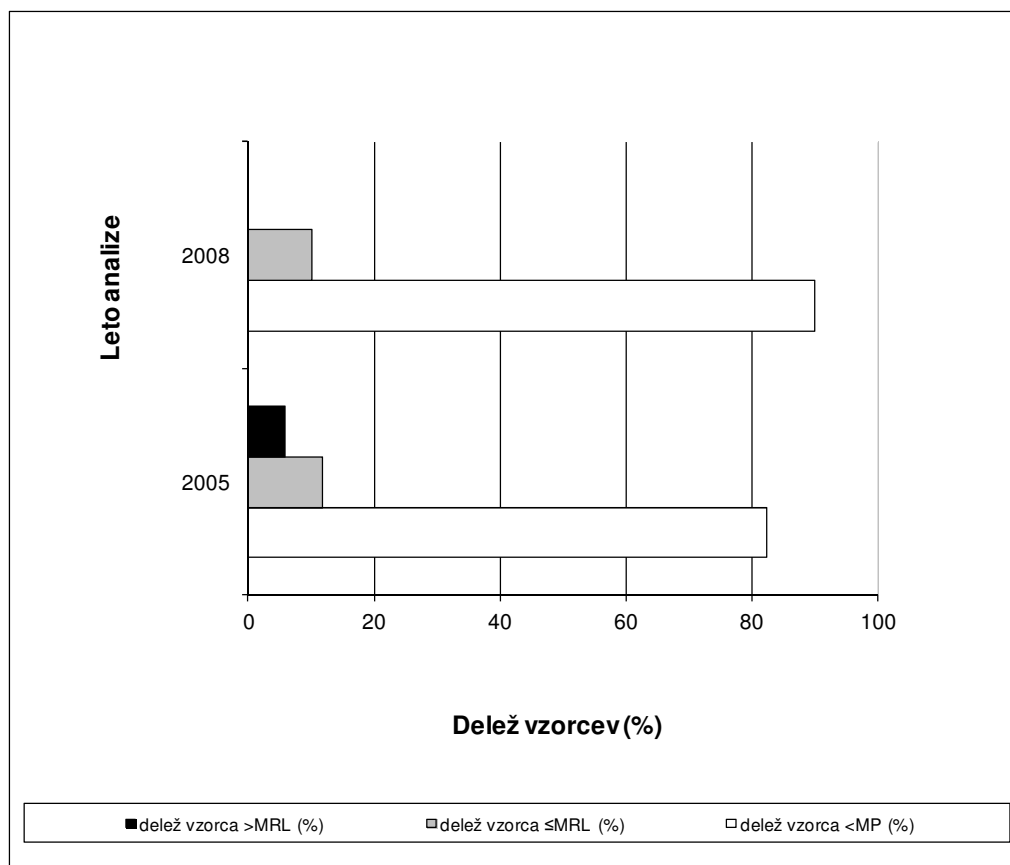


Slika 10: Vsebnost ostankov FFS v krompirju v letih 2001 - 2009

### Vsebnost ostankov FFS v kumarah

Preglednica 18: Vsebnost ostankov FFS v kumarah v letih 2005 in 2008

	delež vzorca <MP (%)	delež vzorca ≤MRL (%)	delež vzorca >MRL (%)
2005	82,4	11,8	5,9
2008	90,0	10,0	0,0

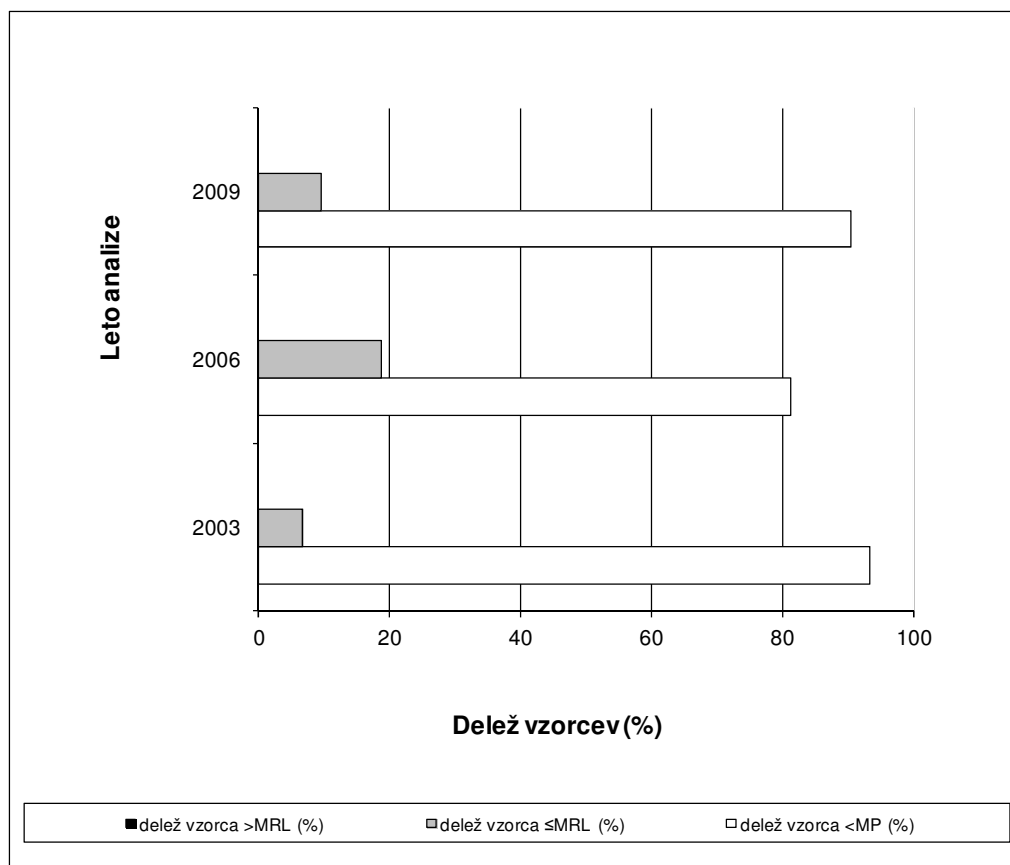


Slika 11: Vsebnost ostankov FFS v kumarah v letih 2005 in 2008

### Vsebnost ostankov FFS v papriki

Preglednica 19: Vsebnost ostankov FFS v papriki v letih 2003, 2006 in 2009

	delež vzorca <MP (%)	delež vzorca ≤MRL (%)	delež vzorca >MRL (%)
2003	93,3	6,7	0,0
2006	81,3	18,8	0,0
2009	90,5	9,5	0,0

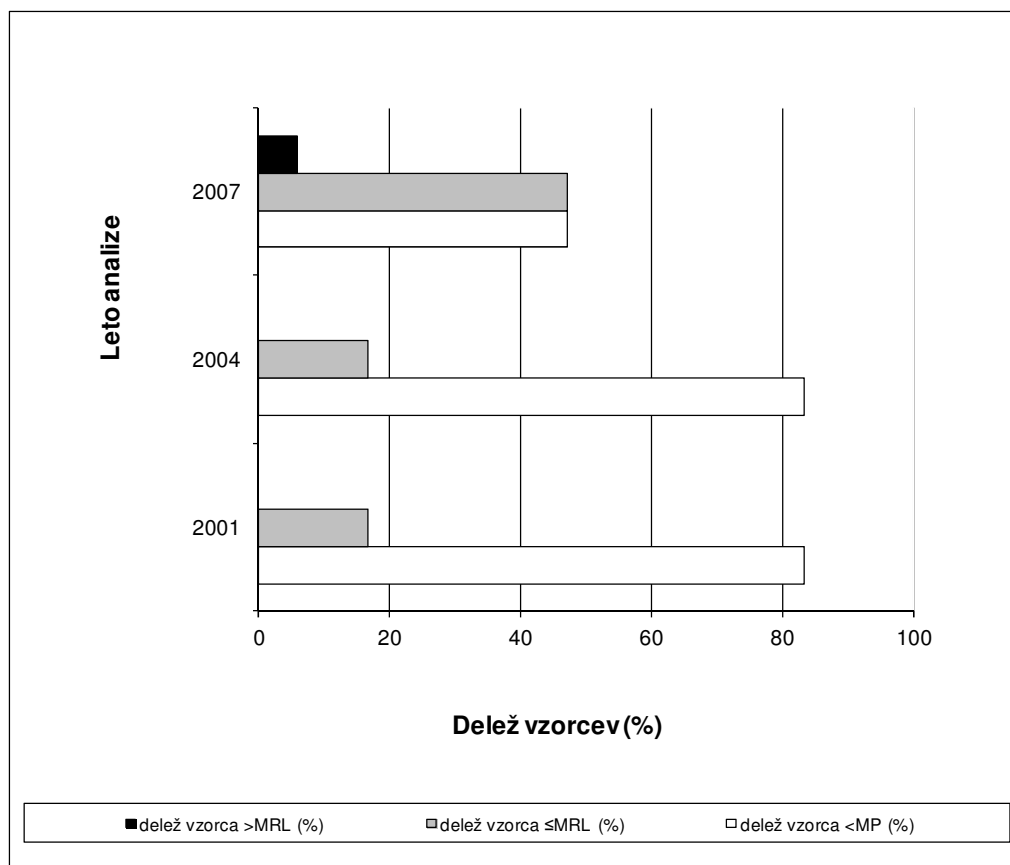


Slika 12: Vsebnost ostankov FFS v papriki v letih 2003, 2006 in 2009

### Vsebnost ostankov FFS v paradižniku

Preglednica 20: Vsebnost ostankov FFS v paradižniku v letih 2001, 2004 in 2007

	delež vzorca <MP (%)	delež vzorca ≤MRL (%)	delež vzorca >MRL (%)
2001	83,3	16,7	0,0
2004	83,3	16,7	0,0
2007	47,1	47,1	5,9



Slika 13: Vsebnost ostankov FFS v paradižniku v letih 2001, 2004 in 2007

### Vsebnost ostankov FFS v poru

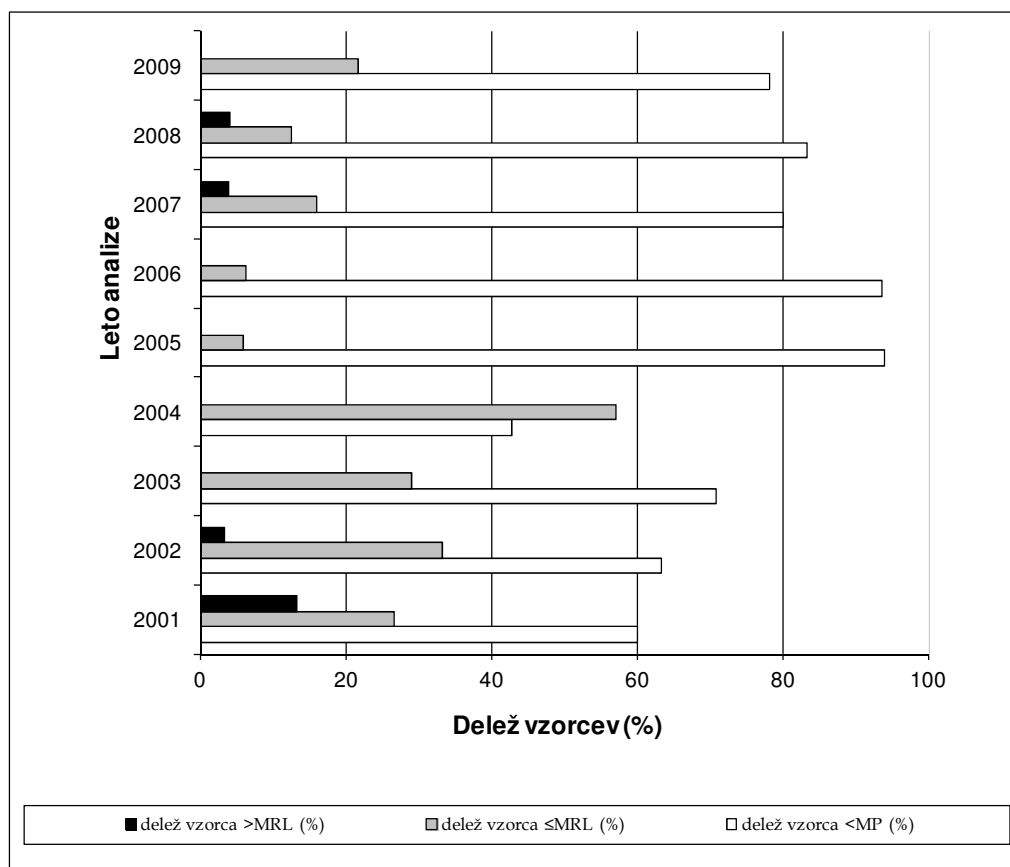
Preglednica 21: Vsebnost ostankov FFS v poru v letu 2007

	delež vzorca <MP (%)	delež vzorca ≤MRL (%)	delež vzorca >MRL (%)
2007	100,0	0,0	0,0

### Vsebnost ostankov FFS v solati

Preglednica 22: Vsebnost ostankov FFS v solati v letih 2001 - 2009

	delež vzorca <MP (%)	delež vzorca ≤MRL (%)	delež vzorca >MRL (%)
2001	60,0	26,7	13,3
2002	63,3	33,3	3,3
2003	70,8	29,2	0,0
2004	42,9	57,1	0,0
2005	94,1	5,9	0,0
2006	93,8	6,3	0,0
2007	80,0	16,0	4,0
2008	83,3	12,5	4,2
2009	78,3	21,7	0,0

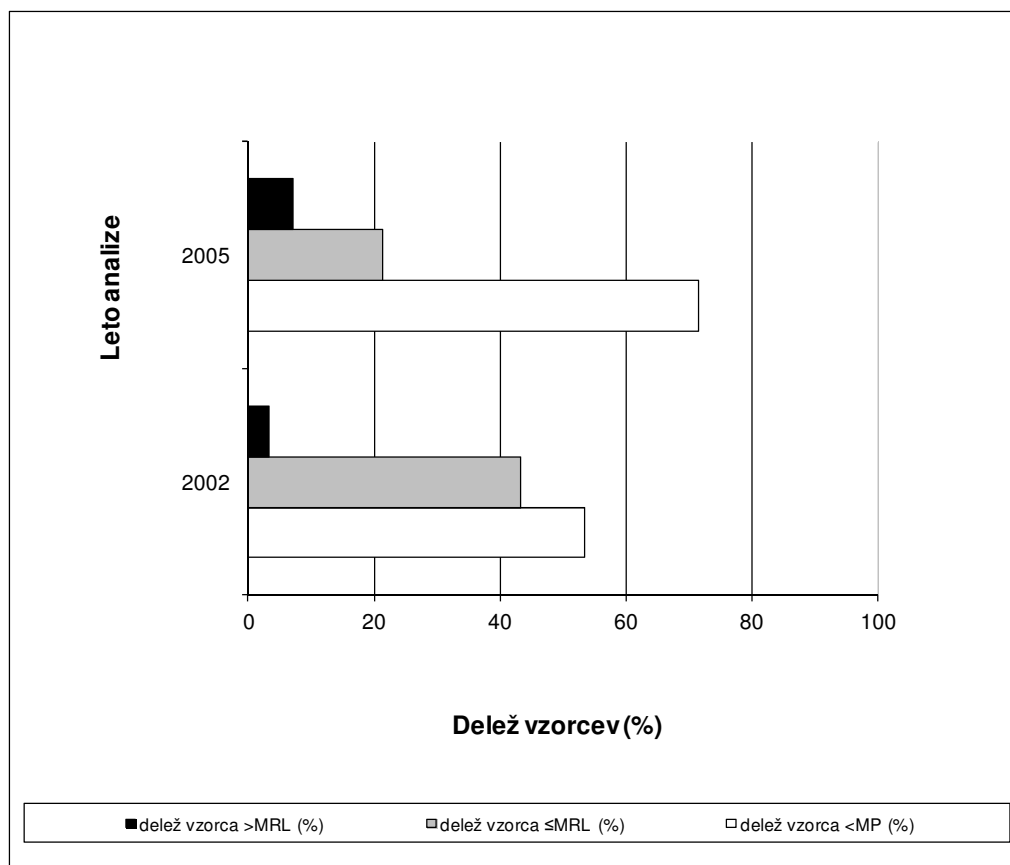


Slika 14: Vsebnost ostankov FFS v solati v letih 2001 – 2009

### Vsebnosti ostankov FFS v stročjem fižolu

Preglednica 23: Vsebnost ostankov FFS v stročjem fižolu v letih 2002 in 2005

	delež vzorca <MP (%)	delež vzorca ≤MRL (%)	delež vzorca >MRL (%)
2002	53,3	43,3	3,3
2005	71,4	21,4	7,1

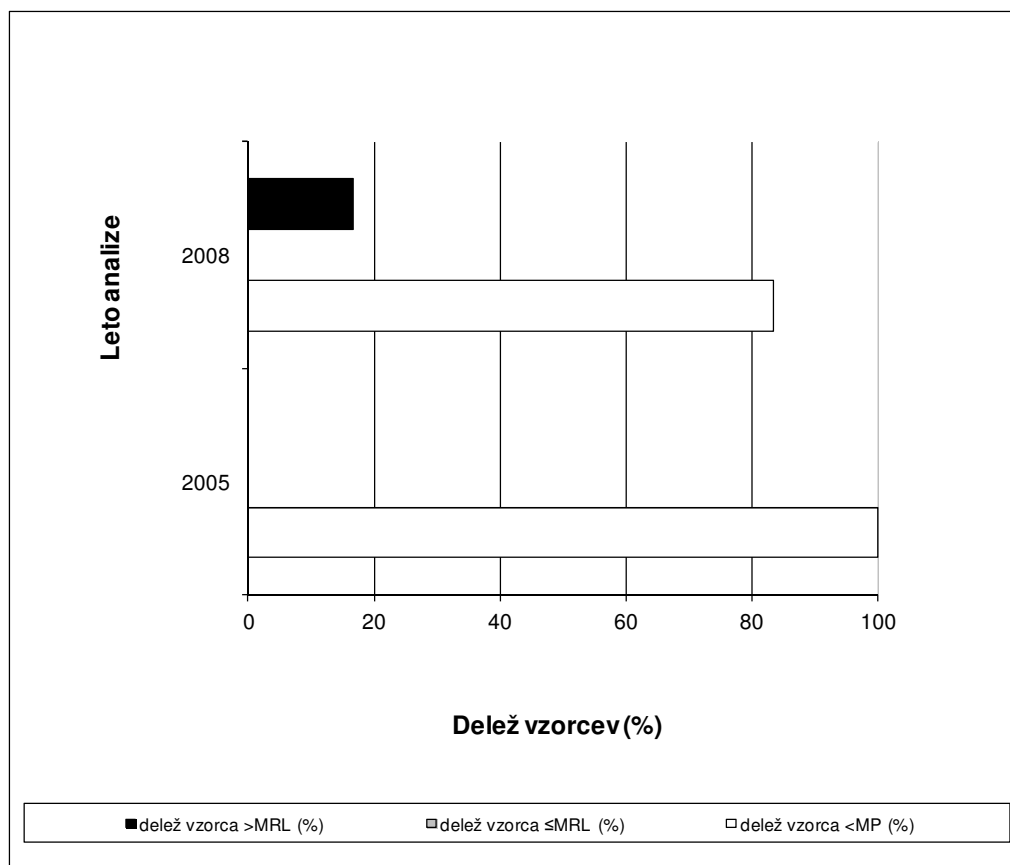


Slika 15: Vsebnost ostankov FFS v stročjem fižolu v letih 2002 in 2005

### Vsebnost ostankov FFS v špinači

Preglednica 23: Vsebnost ostankov FFS v špinači v letih 2005 in 2008

	delež vzorca <MP (%)	delež vzorca ≤MRL (%)	delež vzorca >MRL (%)
2005	100,0	0,0	0,0
2008	83,3	0,0	16,7



Slika 16: Vsebnost ostankov FFS v špinači v letih 2005 in 2008

### Vsebnost ostankov FFS v žitih (ječmen, koruza, oves, pira, proso, pšenica, rž, tritikala)

Preglednica 24: Vsebnost ostankov FFS v žitih v letih 2001, 2003, 2006, 2007, 2009

	delež vzorca <MP (%)	delež vzorca ≤MRL (%)	delež vzorca >MRL (%)
2001	96,8	3,2	0,0
2003	100,0	0,0	0,0
2006	100,0	0,0	0,0
2007	100,0	0,0	0,0
2009	100,0	0,0	0,0



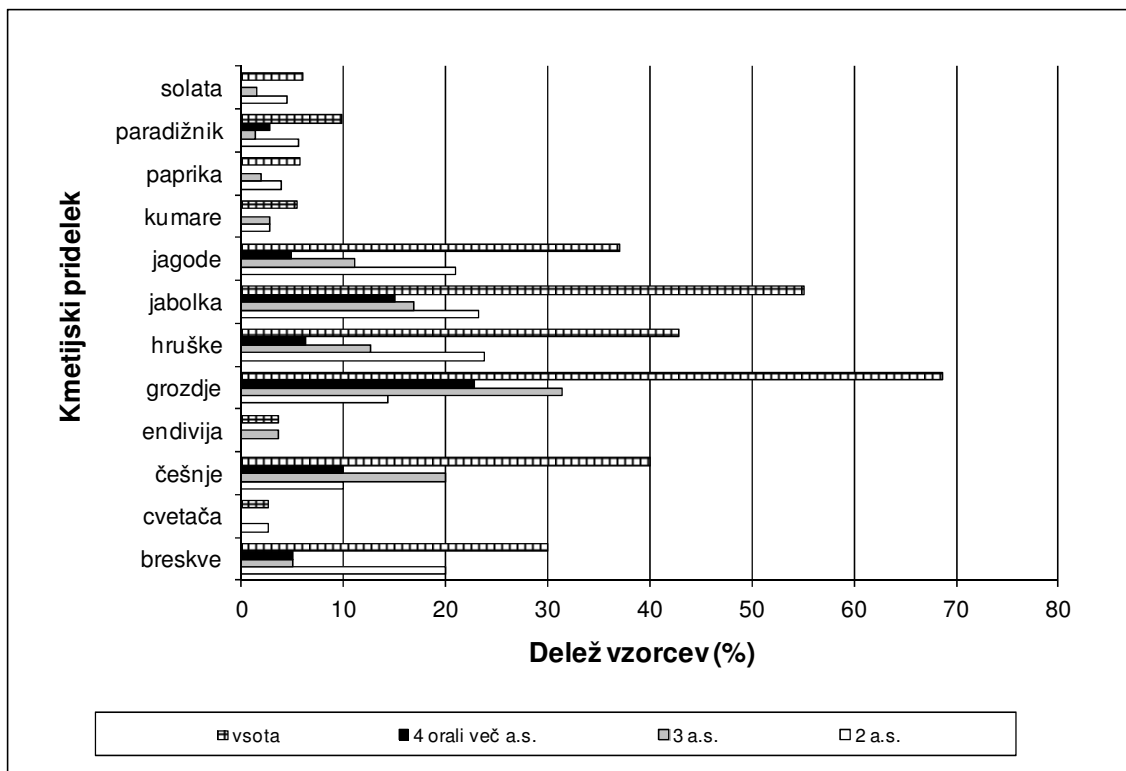
## 4.2 Vzorci z ostanki dveh ali več aktivnih snovi

Vzorci z ostanki dveh ali več aktivnih spojin smo našli predvsem v sadju. Rezultati so podani v preglednicah 25 in 26 ter na sliki 17.

Preglednica 25: Vzorci z ostanki dveh ali več aktivnih spojin v letih 2001 - 2009

	št. vzorcev	delež	št. vzorcev	delež	št. vzorcev	delež	št. vzorcev	delež
	2 a.s.	%	3 a.s.	%	4 ali več a.s.	%	vsota	%
breskve	4	20,0	1	5,0	1	5,0	6	30,0
cvetača	1	2,6	0	0,0	0	0,0	1	2,6
češnje	1	10,0	2	20,0	1	10,0	4	40,0
endivija	0	0,0	1	3,6	0	0,0	1	3,6
fižol	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
glavnato zelje	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
grah	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
grozdje	5	14,3	11	31,4	8	22,9	24	68,6
hruške	15	23,8	8	12,7	4	6,3	27	42,9
jabolka	66	23,2	48	16,8	43	15,1	157	55,1
jagode	17	21,0	9	11,1	4	4,9	30	37,0
jajčevci	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
korenje	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
krompir	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
kumare	1	2,7	1	2,7	0	0,0	2	5,4
paprika	2	3,8	1	1,9	0	0,0	3	5,8
paradižnik	4	5,6	1	1,4	2	2,8	7	9,9
por	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
solata	9	4,5	3	1,5	0	0,0	12	5,9
stročji fižol	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
špinača	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
žita	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

a.s. je aktivna spojina



a.s. je aktivna snov

Slika 17: Porazdelitev vzorcev z ostanki 2 ali več aktivnih snovi v letih 2001 - 2009

Preglednica 26: Vsebnosti ostankov FFS v vzorcih, ki so vsebovali 5 ali več aktivnih spojin v letih 2001 – 2009

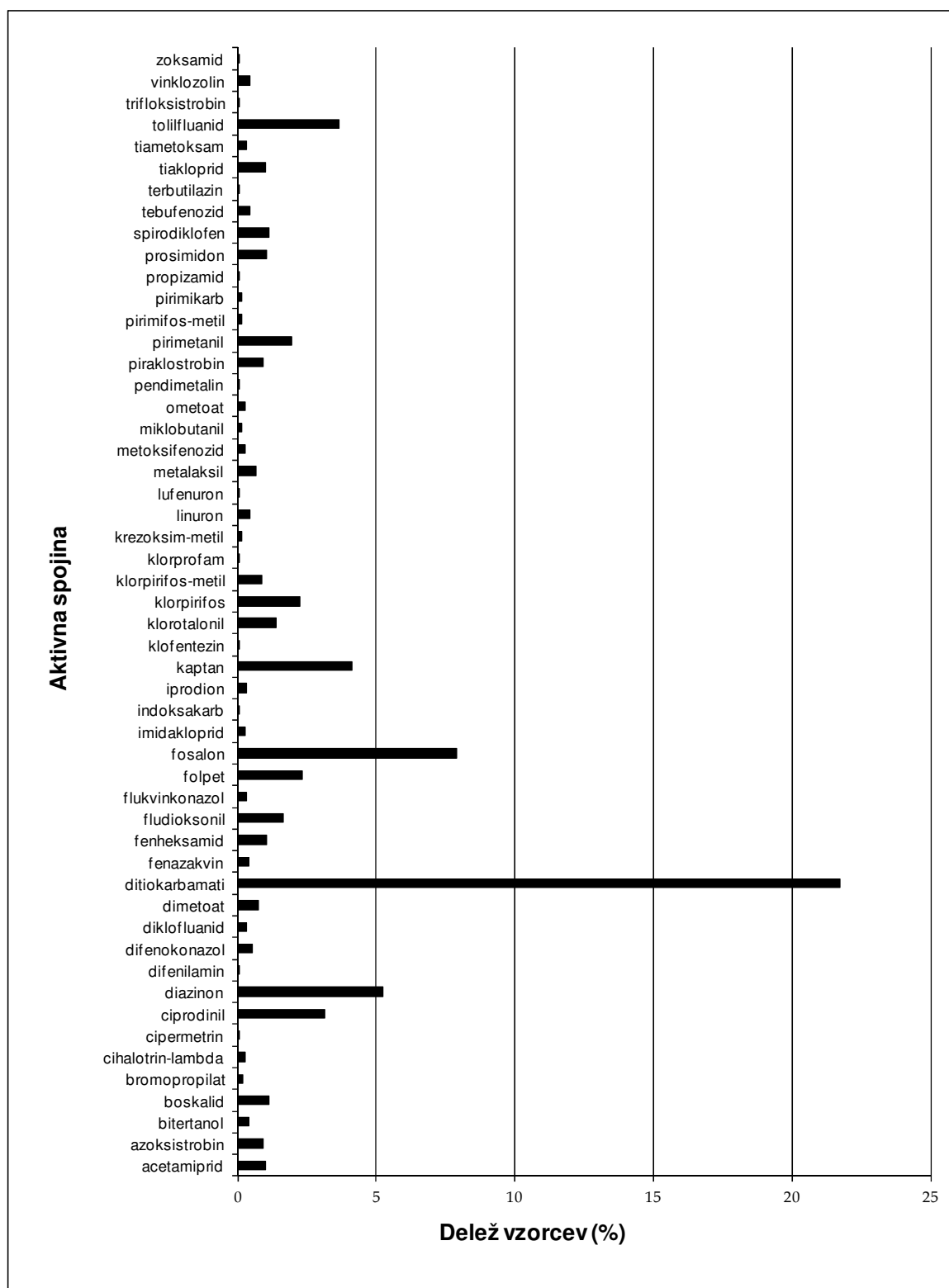
proizvod	leto	vzorci s petimi ali več aktivnimi spojinami (mg/kg)		
grozdje	2006	azoksistrobin 0,04 (F)	ciprodinil 0,10 (F)	ditiokarbamati 0,10 (F)
		fenazakvin 0,03 (A)	fenheksamid 0,33 (F)	fludioksonil 0,03 (F)
		folpet 0,09 (F)	klorpirifos 0,04 (I)	metalaksil 0,05 (F)
grozdje	2006	ciprodinil 0,02 (F)	ditiokarbamati 0,12 (F)	folpet 0,42 (F)
		fosalon 0,02 (I)	pirimetanil 0,53 (F)	zoksamid 0,07 (F)
grozdje	2006	ciprodinil 0,25 (F)	fenheksamid 0,05 (F)	folpet 0,20 (F)
		klorotalonil 0,17 (F)	tebufenozid 0,01 (I)	
grozdje	2006	ciprodinil 0,01 (F)	folpet 0,84 (F)	klorotalonil 0,39 (F)
		metalaksil 0,18 (F)	miklobutanil 0,02 (F)	
hruške	2005	ditiokarbamati 0,07 (F)	fosalon 0,13 (I)	kaptan 0,09 (F)
		klorpirifos-metil 0,03 (I)	tolilfluanid 0,28 (F)	
hruške	2005	diazinon 0,04 (I)	ditiokarbamati 0,43 (F)	klorpirifos-metil 0,01 (I)
		prosimidon 0,04 (F)	tolilfluanid 0,17 (F)	
hruške	2008	boskalid 0,36 (F)	difenokonazol 0,01 (F)	ditiokarbamati 0,36 (F)
		flukvinkonazol 0,03 (F)	lufenuron 0,09 (I)	piraklostrobin 0,13 (F)
jabolka	2004	tiakloprid 0,09 (I)		
		diazinon 0,02 (I)	ditiokarbamati 0,06 (F)	fosalon 0,14 (I)
		kaptan 0,10 (F)	tolilfluanid 0,02 (F)	
jabolka	2004	diazinon 0,03 (I)	folpet 0,06 (F)	kaptan 0,21 (F)
		klorpirifos-metil 0,01 (I)	tolilfluanid 0,09 (F)	
jabolka	2004	ciprodinil 0,02 (F)	diazinon 0,02 (I)	ditiokarbamati 0,06 (F)
		fosalon 0,17 (I)	kaptan 0,17 (F)	tolilfluanid 0,18 (F)
jabolka	2004	ciprodinil 0,02 (F)	diazinon 0,04 (I)	ditiokarbamati 0,61 (F)
		folpet 0,06 (F)	fosalon 0,15 (I)	kaptan 0,21 (F)
jabolka	2005	pirimetanil 0,03 (F)	tolilfluanid 0,17 (F)	
		klorpirifos 0,04 (I)	klorpirifos-metil 0,03 (I)	ciprodinil 0,02 (F)
		diazinon 0,02 (I)	ditiokarbamati 0,09 (F)	pirimikarb 0,05 (I)
jabolka	2005	kaptan 0,36 (F)	klorpirifos 0,09 (I)	ciprodinil 0,01 (F)
		diazinon 0,15 (I)	ditiokarbamati 0,27 (F)	tolilfluanid 0,73 (F)
jabolka	2006	ditiokarbamati 0,80 (F)	kaptan 0,17 (F)	pirimetanil 0,02 (F)
		spirodiklofen 0,02 (A)	tiakloprid 0,01 (I)	
jabolka	2006	diazinon 0,06 (I)	ditiokarbamati 0,23 (F)	kaptan 0,34 (F)
		tebufenozid 0,01 (I)	tolilfluanid 0,24 (F)	
jabolka	2006	diazinon 0,14 (I)	ditiokarbamati 0,21 (F)	fosalon 0,01 (I)
		kaptan 0,16 (F)	klorpirifos 0,17 (I)	spirodiklofen 0,06 (A)
jabolka	2006	tolilfluanid 0,05 (F)		
		diazinon 0,01 (I)	ditiokarbamati 0,15 (F)	fosalon 0,02 (I)
		kaptan 0,26 (F)	spirodiklofen 0,02 (A)	
jabolka	2006	diazinon 0,02 (I)	difenilamin 0,02 (F)	ditiokarbamati 0,26 (F)
		fosalon 0,01 (I)	klorpirifos 0,07 (I)	
jabolka	2006	ciprodinil 0,02 (F)	ditiokarbamati 0,12 (F)	kaptan 0,16 (F)
		klorpirifos 0,07 (I)	pirimetanil 0,04 (F)	
jabolka	2007	ciprodinil 0,02 (F)	diazinon 0,04 (I)	ditiokarbamati 0,10 (F)
		fosalon 0,57 (I)	kaptan 0,16 (F)	
jabolka	2007	acetamiprid 0,02 (I)	kaptan 0,51 (F)	klorpirifos 0,07 (I)
		pirimetanil 0,03 (F)	spirodiklofen 0,02 (A)	
jabolka	2007	diazinon 0,04 (I)	ditiokarbamati 0,17 (F)	fosalon 0,13 (I)
		pirimetanil 0,01 (F)	trifloksistrobin 0,03 (F)	
jabolka	2008	boskalid 0,02 (F)	ditiokarbamati 0,12 (F)	metoksifenozid 0,01 (I)
		piraklostrobin 0,01 (F)	pirimetanil 0,02 (F)	
jabolka	2008	acetamiprid 0,01 (I)	boskalid 0,06 (F)	ditiokarbamati 0,96 (F)
		kaptan 0,44 (F)	piraklostrobin 0,02 (F)	pirimetanil 0,02 (F)
jagode	2004	ciprodinil 0,03 (F)	ditiokarbamati 0,37 (F)	fludioksonil 0,01 (F)
		metalaksil 0,04 (F)	pirimetanil 0,27 (F)	
jagode	2004	azoksistrobin 0,04 (F)	bromopropilat 0,04 (A)	ciprodinil 0,10 (F)
		ditiokarbamati 0,14 (F)	fludioksonil 0,11 (F)	pirimetanil 0,20 (F)
jagode	2006	ciprodinil 0,20 (F)	ditiokarbamati 0,25 (F)	fludioksonil 0,13 (F)
		metalaksil 0,02 (F)	tolilfluanid 0,01 (F)	

A-akaricid, F-fungicid, I-insekticid

### 4.3 Aktivne spojine

#### Najdene aktivne spojine

Aktivne snovi, ki smo jih v letih 2001 – 2009 določili v kmetijskih pridelkih so predstavljene v preglednici 27 in na sliki 18. Najpogosteje smo določili aktivno snov ditiokarbamati.



Slika 18: Povprečni delež vzorcev za aktivne snovi najdene v letih 2001 – 2009

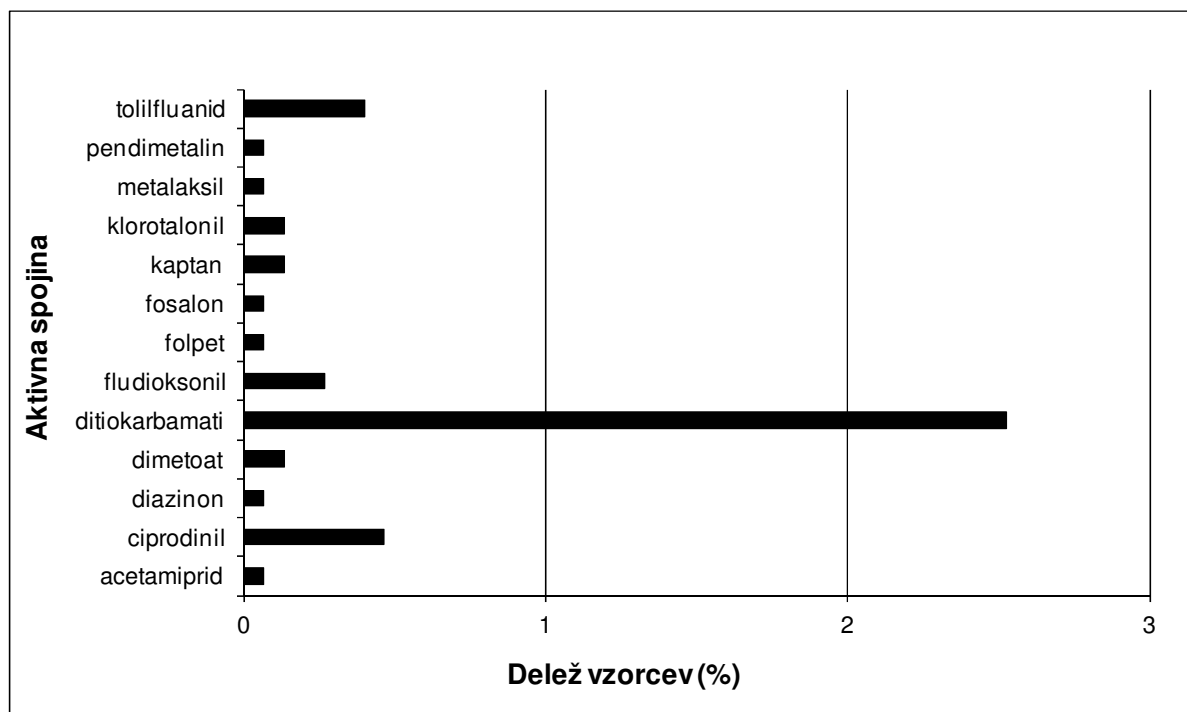
Preglednica 27: Letni deleži vzorcev za aktivne snovi, najdene v letih 2001 – 2009

aktivna spojina	delež vzorcev (%)								
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
acetamidiprid	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1,9	6,6	n.d.
azoksistrobin	n.a.	n.a.	0,3	0,8	n.d.	2,2	2,4	n.d.	0,6
bitertanol	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	2,9	n.d.	n.d.
boskalid	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1,4	8,4	n.d.
bromopropilat	n.a.	n.a.	0,6	0,3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
cihalotrin-lambda	0,7	n.d.	n.d.	0,3	n.d.	n.d.	1,0	n.d.	n.d.
cipermetrin	n.a.	n.a.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,6	n.d.
ciprodinil	n.a.	n.a.	n.a.	3,3	2,6	10,5	4,8	n.d.	1,8
diazinon	4,0	4,7	3,3	6,4	10,4	5,0	4,8	n.d.	n.d.
difenilamin	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.	n.d.	0,6	n.d.	n.d.	n.d.
difenokonazol	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1,1	1,9	1,2	n.d.
diklofluanid	n.a.	n.a.	0,6	0,6	n.d.	0,6	n.d.	n.d.	n.d.
dimetoat	1,3	3,3	0,3	n.d.	n.d.	n.d.	1,4	n.d.	n.d.
ditiokarbamati	17,2	42,0	15,0	15,5	20,9	22,7	10,5	12,7	11,8
fenazakvin	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	2,8	n.d.	0,6	n.d.
fenheksamid	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	3,3	4,8	n.d.	n.d.
fludioksonil	0,7	0,7	1,4	2,5	n.d.	2,8	0,5	n.d.	1,8
flukvinkonazol	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.	3,0	n.d.
folpet	0,7	n.d.	2,2	1,4	0,9	10,5	0,5	n.d.	n.d.
fosalon	4,0	17,3	4,4	5,3	7,8	10,5	11,4	n.d.	n.d.
imidaklopid	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1,1	1,0	n.d.	n.d.
indoksakarb	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.	0,6
iprodion	2,0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,2
kaptan	2,6	2,0	n.d.	5,8	7,0	4,4	5,7	3,6	n.d.
klofentezin	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.	0,6	n.d.
klorotalonil	n.a.	n.a.	n.d.	0,3	2,6	5,0	3,3	n.d.	0,6
klorpirifos	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	3,5	4,4	7,6	3,6	n.d.
klorpirifos-metil	n.d.	1,3	0,6	1,7	2,6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
klorprofam	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,9	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
kreksim-metil	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.	n.d.	0,6	n.d.	n.d.	n.d.
linuron	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1,2	n.d.
lufenuron	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1,4	1,8	0,6
metalaksil	n.d.	1,3	n.d.	0,3	n.d.	2,2	0,5	1,2	n.d.
metoksifenoimid	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	2,4	n.d.
miklobutanil	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.	n.d.	1,1	n.d.	n.d.	n.d.
ometoat	n.a.	n.a.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,9	n.d.	n.d.
pendimetalin	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.	0,6	n.d.
piraklostrobin	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	8,4	n.d.
pirimetanil	n.a.	n.a.	n.a.	1,7	n.d.	6,6	2,9	3,0	n.d.
pirimifos-metil	0,7	0,7	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
pirimikarb	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,9	n.d.	n.d.	0,6	n.d.
propizamid	n.a.	n.a.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,5	n.d.	n.d.
prosimidon	2,0	2,7	0,6	0,6	0,9	1,7	n.d.	0,6	n.d.
spirodiklofen	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	3,3	3,8	1,8	n.d.
tebufenoimid	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	2,2	n.d.	1,8	n.d.
terbutilazin	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,5	n.d.	n.d.
tiaklopid	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1,7	2,9	3,6	n.d.
tiametoksam	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.	0,5	0,6	1,8
tolilfluanid	n.a.	n.a.	n.d.	7,2	13,9	7,2	n.d.	n.d.	n.d.
trifloksistrobin	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,5	n.d.	n.d.
vinklozolin	4,6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
zoksamid	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,6	n.d.	n.d.	n.d.

n.a. spojina ni bila analizirana, n.d. spojina ni bila določena

## Presežene aktivne spojine

Aktivne snovi, katerih vsebnosti so bile presežene v letih 2001 – 2009, so predstavljene v preglednici 28 in na sliki 19. Med aktivnimi snovmi, ki so presegle MRL so bili najpogostejši ditiokarbamati.



Slika 19: Povprečni delež vzorcev za presežene aktivne snovi najdene v letih 2001 – 2009

Preglednica 28: Letni deleži vzorcev glede na presežene aktivnih snovi, najdene v letih 2001 – 2009

			delež	vzorcev	(%)				
aktivna spojina	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
acetamiprid	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,5	n.e.	n.d.
ciprodinil	n.a.	n.a.	n.a.	n.e.	n.e.	0,3	n.e.	n.d.	n.e.
diazinon	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	0,9	n.e.	n.e.	n.d.	n.d.
dimetoat	0,7	0,7	n.e.	n.d.	n.d.	n.d.	n.e.	n.d.	n.d.
ditiokarbamati	4,6	8,0	8,7	2,4	n.e.	n.e.	n.e.	0,6	n.e.
fludioksonil	n.e.	n.e.	2,0	n.e.	n.d.	0,6	n.e.	n.d.	n.e.
folpet	n.e.	n.d.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	0,5	n.d.	n.d.
fosalon	n.e.	0,7	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.d.	n.d.
kaptan	n.e.	n.e.	n.d.	n.e.	n.e.	n.e.	1,0	n.e.	n.d.
klorotalonil	n.a.	n.a.	n.d.	n.e.	0,9	n.e.	0,5	n.d.	n.e.
metalaksil	n.d.	0,7	n.d.	n.e.	n.d.	n.e.	n.e.	n.e.	n.d.
pendimetalin	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.	0,6	n.d.
tolilfluamid	n.a.	n.a.	n.d.	1,4	0,9	1,1	n.d.	n.d.	n.d.

n.a. spojina ni bila analizirana, n.d. spojina ni bila določena

## Porazdelitev najdenih aktivnih snovi po pridelovalnih območjih

Vzorčenje je potekalo naključno na osmih pridelovalnih območjih v Sloveniji. V obdobju 2001 – 2009 smo najvišji delež najdenih aktivnih spojin določili v območju Nova Gorica. V tem območju pridelujejo predvsem sadje. Najnižji delež najdenih aktivnih snovi smo določili v območju Kranj. V tem območju smo opazili trend manjšanja deleža najdenih aktivnih snovi od leta 2001 do leta 2009, kljub temu, da smo vsako leto analizirali več aktivnih spojin. Rezultati so prikazani v preglednici 29.

*Preglednica 29:* Delež najdenih aktivnih spojin v letih 2001 – 2009 po osmih pridelovalnih območjih Slovenije

območje / leto	delež vzorcev z najdenimi aktivnimi spojinami (%)									
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	povprečje
Celje	35,7	55,0	52,2	48,8	33,3	31,3	23,5	14,3	22,2	35,1
Koper	21,4	58,3	52,9	41,2	50,0	53,3	52,6	40,0	33,3	44,8
Kranj	47,6	41,2	22,2	36,4	20,0	10,5	8,7	10,5	4,0	22,3
Ljubljana	22,2	53,6	29,2	41,7	20,0	39,1	25,7	20,7	23,1	30,6
Maribor	20,8	59,3	46,7	55,9	31,8	56,8	41,5	41,0	18,5	41,4
Murska Sobota	15,0	40,0	23,5	55,0	40,0	37,0	30,4	0,0	0,0	26,8
Nova Gorica	22,2	75,0	50,0	63,6	50,0	78,6	57,1	42,9	9,5	49,9
Novo mesto	29,0	50,0	66,7	40,0	36,4	53,3	61,3	35,5	15,8	43,1

## Porazdelitev najdenih preseženih aktivnih spojin po pridelovalnih območjih

Največji povprečni delež aktivnih spojin, ki so presegale MRL smo opazili v območjih Maribor in Kranj. V Kranju so bili ostanki preseženi le za ditiokarbamate in po letu 2004 preseženih MRL ni bilo več. Najnižji povprečni delež preseženih aktivnih spojin smo našli v območju Nova Gorica, kljub temu, da smo v tem območju našli največji povprečni delež najdenih aktivnih spojin. Rezultati so prikazani v preglednici 30.

*Preglednica 30:* Delež najdenih preseženih aktivnih spojin v letih 2001 – 2009 po osmih pridelovalnih območjih Slovenije

območje / leto	delež vzorcev s preseženimi aktivnimi spojinami (%)									
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	povprečje
Celje	0,0	10,0	13,0	0,0	0,0	6,3	0,0	4,8	0,0	3,8
Koper	0,0	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	2,4
Kranj	23,8	11,8	11,1	13,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7
Ljubljana	0,0	10,7	12,5	2,8	10,0	4,3	0,0	0,0	0,0	4,5
Maribor	8,3	7,4	20,0	5,9	3,1	10,8	2,4	2,6	0,0	6,7
Murska Sobota	0,0	0,0	5,9	10,0	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	2,2
Nova Gorica	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	0,5
Novo mesto	3,2	16,7	11,1	0,0	0,0	6,7	3,2	0,0	0,0	4,5

#### 4.4 Primerjava rezultatov v Sloveniji z rezultati Evropske Unije, Norveške, Islandije in Lihtenštajna

V Evropski Uniji, Norveški, Islandiji in Lihtenštajnu so v letih 2001 – 2009 analizirali 92149 vzorcev in sicer 33046 sadja, 51059 zelenjave in 8044 žit (oves, pšenica, riž, rž). Seznam analiziranih vzorcev je predstavljen v preglednici 31.

*Preglednica 31: Seznam analiziranih vzorcev v Evropski Uniji v letih 2001 – 2009*

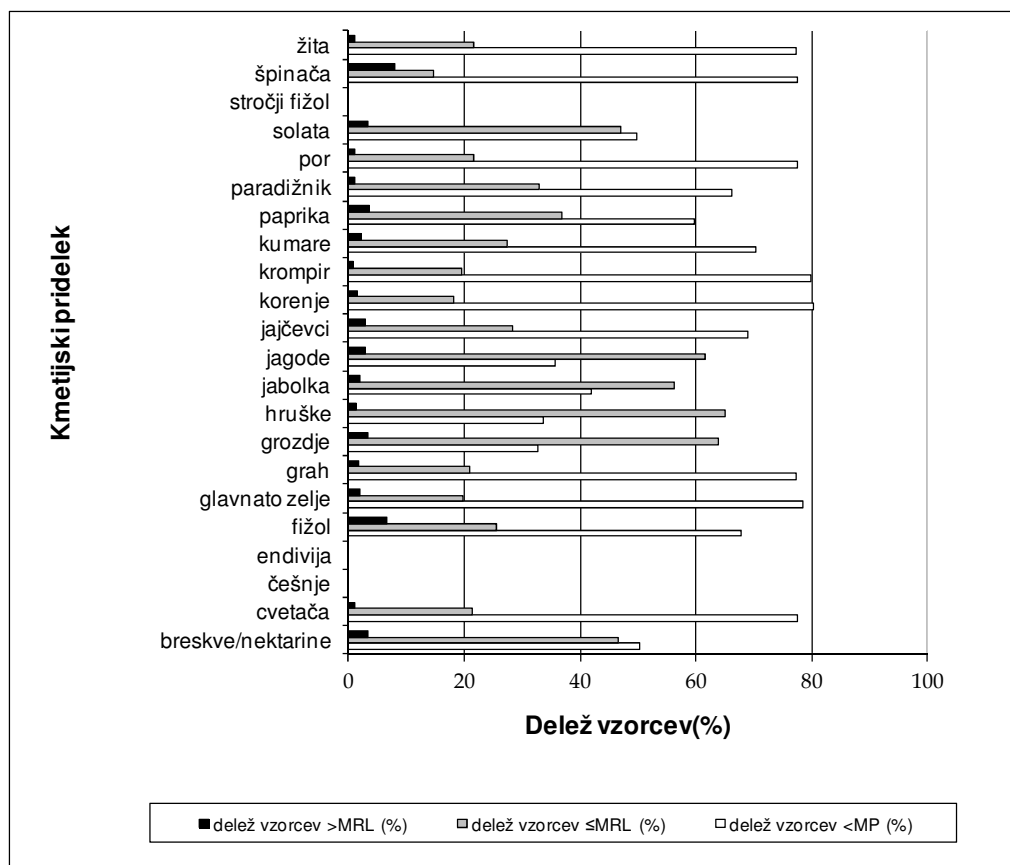
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	vsota
breskve / nektarine	/	1190	/	/	/	/	2493	/	/	3683
cvetača	/	/	631	/	/	1014	/	/	921	2566
češnje	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
endivija	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
fižol	/	896	/	/	1122	/	/	381	/	2399
glavnato zelje	/	/	/	918	/	/	1125	/	/	2043
grah	/	/	519	/	/	853	/	/	810	2182
grozdje	1721	/	2163	/	/	2479	/	/	1664	8027
hruške	/	1330	/	/	2001	/	/	1669	/	5000
jabolka	2641	/	/	3133	/	/	3454	/	/	9228
jagode	1652	/	/	2668	/	/	2788	/	/	7108
jajčevci	/	/	706	/	/	960	/	/	1103	2769
korenje	/	1457	/	/	1759	/	/	1530	/	4746
krompir	/	1502	/	/	1909	/	/	2054	/	5465
kumare	/	/	1150	/	1555	/	/	1329	/	4034
paprika	/	/	1754	/	/	2248	/	/	1733	5735
paradižnik	2016	/	/	2665	/	/	3418	/	/	8099
por	/	/	/	769	/	/	876	/	/	1645
solata	1838	/	/	2301	/	/	2578	/	/	6717
stročji fižol	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
špinača	/	644	/	/	1010	/	/	1005	/	2659
žita	/	/	1656	795	847	1531	843	1060	1312	8044
<b>vsota</b>	<b>9868</b>	<b>7019</b>	<b>8579</b>	<b>13249</b>	<b>10203</b>	<b>9085</b>	<b>17575</b>	<b>9028</b>	<b>7543</b>	<b>92149</b>

Rezultati monitoringa v Evropski Uniji, Norveški, Islandiji in Lihtenštajnu so prikazani v preglednici 32 in na slikah 20 ter 21.

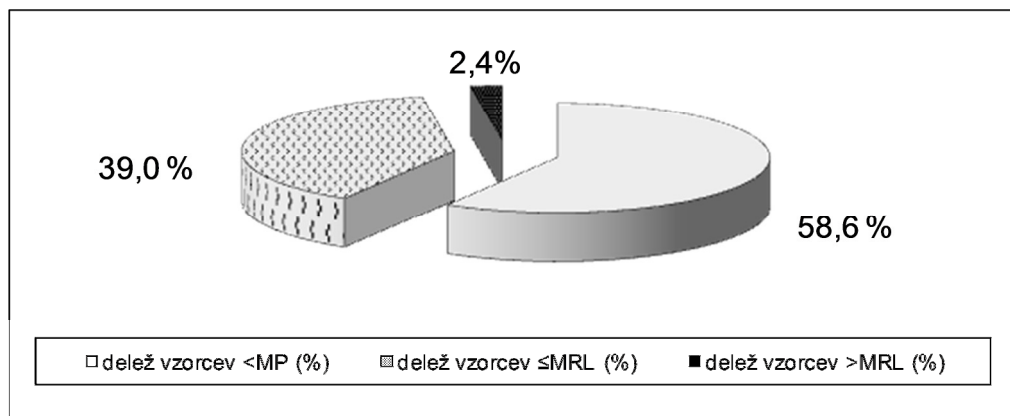


Preglednica 32: Deleži vzorcev z ostanki FFS v letih 2001-2009 v Evropski Uniji, Norveški, Islandiji in Lihtenštajnu

	delež vzorcev <MP (%)	delež vzorcev ≤MRL (%)	delež vzorcev >MRL (%)
breskve/nektarine	50,1	46,6	3,3
cvetača	77,6	21,4	1,1
češnje	0,0	0,0	0,0
endivija	0,0	0,0	0,0
fižol	67,8	25,6	6,6
glavnato zelje	78,4	19,8	1,9
grah	77,2	21,0	1,8
grozdje	32,8	63,9	3,3
hruške	33,7	65,1	1,3
jabolka	41,8	56,3	1,9
jagode	35,6	61,5	2,9
jajčevci	68,9	28,3	2,8
korenje	80,3	18,1	1,5
krompir	79,7	19,6	0,8
kumare	70,4	27,5	2,2
paprika	59,6	36,8	3,6
paradižnik	66,1	32,8	1,1
por	77,5	21,5	1,0
solata	49,7	47,0	3,3
stročji fižol	0,0	0,0	0,0
špinača	77,4	14,7	7,9
žita	77,3	21,7	1,0



Slika 20: Deleži vzorcev z ostanki FFS v letih 2001-2009 v Evropski Uniji, Norveški, Islandiji in Lihtenštajnu



Slika 21: Rezultati monitoringa ostankov FFS za obdobje 2001-2009 v Evropski Uniji, Norveški, Islandiji in Lihtenštajnu

#### 4.5 Ocena akutne izpostavljenosti potrošnikov

Za slovenske vzorce s preseženimi MRL smo izračunali akutno izpostavljenost potrošnikov z EFSA PRIMo modelom. Vzeli smo najvišji ostanek FFS za določen proizvod in ga primerjali z akutno referenčno dozo (Acute Reference Dose, ARfD) za vsako posamezno aktivno spojino. Za ciprodinil, fludioksonil in pendimetalin ARfD niso določili, ker spojine niso akutno toksične. Za te spojine smo predpostavili, da je ARfD enak sprejemljivi dnevni dozi (Acceptable daily intake, ADI), kar bi bil najslabši možni scenarij. Za ditiokarbamate smo vzeli ARfD za propineb, ki ima iz skupine ditiokarbamatov najnižjo vrednost in torej le-ta predstavlja najslabši možni scenarij. Ostanek ditiokarbamatov smo pomnožili s faktorjem 1,903, da smo dobili vrednost ostanka za propineb. Izpostavljenost smo izrazili v %ARfD. Izpostavljenost pod 100% ne predstavlja tveganja za potrošnika. Rezultati so pokazali, da so tveganje za potrošnika lahko predstavljali le proizvodi s preseženo vrednostjo dimetoata (solata, stročji fižol), ditiokarbamatov (solata, krompir) in fosadona (jabolka). Rezultati so prikazani v preglednici 33.

Preglednica 33: Akutna izpostavljenost potrošnikov za vzorce z ostanki FFS nad MRL

aktivna spojina	ARfD (mg /kg tt )	ostanek (mg/kg)	% ARfD	proizvod
acetamidrid	0,1	0,23	13,4	paradižnik
ciprodinil	0,03	0,40	87,3	grozdje
diazinon	0,025	0,21	49,1	kumare
dimetoat	0,01	2,56	688,7	solata
dimetoat	0,01	1,65	187,2	stročji fižol
propineb (ditiokarbamati)	0,1	12,10	325,5	solata
propineb (ditiokarbamati)	0,1	0,97	149,1	krompir
propineb (ditiokarbamati)	0,1	0,13	2,9	špinača
fludioksonil	0,37	0,04	0,7	grozdje
folpet	0,2	0,03	0,9	breskve
fosalon	0,1	2,24	219,4	jabolka
kaptan	0,3	0,04	0,8	breskve
klorotalonil	0,6	0,06	0,1	stročji fižol
klorotalonil	0,6	0,05	0,2	solata
metalaksil	0,5	0,14	0,8	solata
pendimetalin	0,125	0,06	1,3	solata
tolilfluanid	0,25	0,95	37,2	jabolka
tolilfluanid	0,25	0,31	1,9	jagode

## 5 ZAKLJUČKI

V Sloveniji smo v okviru monitoringa v letih 2001 – 2009 analizirali:

- 102 vzorcev žit: ostankov FFS nismo našli v 101 vzorcih (99,0 %), 1 vzorec (1,0 %) je vseboval ostanke FFS manjše ali enake MRL, ostankov FFS, ki bi presegali MRL pa nismo določili;
- 494 vzorcev sadja: 19 vzorcev (3,8 %) je presegalo MRL, 348 vzorcev (70,4 %) je vsebovalo ostanke FFS nižje ali enake MRL, v 127 vzorcih (25,7 %) ostankov FFS nismo našli;
- 908 vzorcev zelenjave: 46 vzorcev (5,1 %) je presegalo MRL, 144 vzorcev (15,9 %) je vsebovalo ostanke FFS nižje ali enake MRL, v 718 vzorcih ostankov FFS nismo našli (79,1 %) .

V Evropski Uniji, Norveški, Islandiji in Lihtenštajnu so v okviru monitoringa v letih 2001 – 2009 analizirali:

- 8044 vzorcev žit: 80 vzorcev (1,0 %) je presegalo MRL, 1744 vzorcev (21,7 %) je vsebovalo ostanke FFS nižje ali enake MRL, v 6220 vzorcih (77,3%) ostankov FFS nismo našli;
- 33046 vzorcev sadja: 835 vzorcev (2,5 %) je presegalo MRL, 19662 vzorcev (59,5 %) je vsebovalo ostanke FFS nižje ali enake MRL, v 12549 vzorcih (38,0 %) ostankov FFS nismo našli;
- 51059 vzorcev zelenjave: 1286 vzorcev (2,5 %) je presegalo MRL, 14510 vzorcev (28,4 %) je vsebovalo ostanke FFS nižje ali enake MRL, v 35263 vzorcih ostankov FFS nismo našli (69,1 %) .

Deleži vzorcev sadja in zelenjave v Sloveniji, ki so presegali MRL so bil nekoliko višji od istega deleža v Evropski Uniji. Za razliko od Evropske Unije pa med vzorci žit v Sloveniji nismo določili preseženih MRL. Vzpodbudno je, da so se deleži ostankov FFS, ki so presegali MRL v Sloveniji z leti zmanjšali. Poleg tega večina proizvodov z ostanki FFS nad MRL ni predstavljala akutnega tveganja za zdravje potrošnika.

## 6 SLOVAR

**Aktivna snov ali aktivna spojina** je snov ali mikroorganizem, vključno z virusi, ki ima splošen ali poseben učinek na škodljive organizme ali na rastline, dele rastlin ali rastlinske proizvode.

**ADI** je sprejemljiv dnevni vnos (Acceptable Daily Intake) izražen v mg / kg telesne teže / dan. Pove, koliko ostanka aktivne snovi lahko človek zaužije vsak dan, celo življenje, da ne pride do negativnih učinkov na njegovo zdravje.

**ARfD** je akutna referenčna doza (Acute Reference Dose) izražena v mg / kilogram telesne teže. Pove, koliko ostanka aktivne snovi lahko človek zaužije z enim obrokom, da ne pride do negativnih učinkov na njegovo zdravje.

**FFS** je fitofarmacevtsko sredstvo. To je pripravek, ki vsebuje eno ali več aktivnih snovi in je namenjen za:

- varstvo rastlin oziroma rastlinskih proizvodov pred škodljivimi organizmi oziroma preprečevanje delovanja škodljivih organizmov,
- vpliv na življenjske procese rastlin, drugače kot s hranili,
- ohranjanje rastlinskih proizvodov, če niso predmet drugih predpisov,
- zatiranje nezaželenih rastlin, delov rastlin, zadrževanje ali preprečevanje nezaželene rasti rastlin.

**Karenca** je čas, ki mora preteči od zadnjega tretiranja kmetijskega pridelka s FFS, do pobiranja/obiranja/žetve pridelka.

**Kmetijski pridelek** je pridelek, ki je po obiranju, izkopu ali žetvi oziroma med skladiščenjem pri pridelovalcu, dokler ni v prometu.

**MP** je meja podajanja analiznih rezultatov. To je lahko meja detekcije ali meja kvantitativne določitve analizne metode.

**MRL** je maksimalna dovoljena količina ostanka (Maximum Residue Level).

**Ostanki FFS** so ena ali več snovi, ki so v oziroma na rastlinah oziroma proizvodih rastlinskega izvora, v zemlji ali drugod v okolju in so posledica uporabe FFS, vključno z njegovimi metaboliti, ali proizvodi, ki so posledica njihovega razgrajevanja ali reakcije.

## 7 LITERATURA

- Baša Česnik, H.; Gregorčič, A. (2003). Multirezidualna analizna metoda za določevanje ostankov pesticidov v sadju in zelenjavi. *Research Reports Biotechnical Faculty University of Ljubljana, Agriculture, Zootechny*, vol. 82, št. 2 (December 2003), str.167-180, ISSN 1408-3434
- Baša Česnik, H.; Gregorčič, A.; Velikonja Bolta, Š.; Kmecl, V. (2003). Monitoring ostankov pesticidov v kmetijskih pridelkih v letih 2001 in 2002. *Journal of central european agriculture*, vol. 4, št. 4, str. 327-336, ISSN 1332-9049
- Baša Česnik, H.; Gregorčič, A. (2006): Validation of the method for the determination of dithiocarbamates and thiuram disulphide on apple, lettuce, potato, strawberry and tomato matrix. *Acta Chimica Slovenica*, vol. 53, št. 1 (March 2006), str. 100-104, ISSN 1318-0207
- Baša Česnik, H.; Gregorčič, A.; Velikonja Bolta, Š.; Kmecl, V. (2006). Monitoring of pesticide residues in apples, lettuce and potato of the Slovene origin, 2001-04. *Food Additives and Contaminants*, vol. 23, št. 2 (February 2006), str. 164-173, ISSN 0265-203X
- Baša Česnik, H.; Gregorčič, A.; Velikonja Bolta, Š. (2006). Pesticide residues in agricultural products of Slovene origin in 2005. *Acta chimica slovenica*. vol. 53, št. 1, str. 95-99, ISSN 1318-0207
- Baša Česnik, H.; Gregorčič, A.; Velikonja Bolta, Š. (2006). Monitoring ostankov pesticidov v kmetijskih pridelkih v letih 2003 in 2004 v Sloveniji. *Journal of central european agriculture*, vol. 7, št. 1, str. 19-30, ISSN 1332-9049
- Baša Česnik, H.; Gregorčič, A.; Velikonja Bolta, Š.; Kmecl, V. (2007). Pesticide residues in agricultural produce of Slovene origin in the period from 2001 to 2005. *Acta alimentaria*, (Junij 2007), vol. 36, št. 2, str. 269-282, ISSN 0139-3006
- Baša Česnik, H.; Gregorčič, A.; Čuš, F. (2008) Pesticide residues in grapes from vineyards included in integrated pest management in Slovenia. *Food additives and contaminants*, vol. 25, št 4 (April 2008), str. 438-445. ISSN 0265-203X
- Baša Česnik, H.; Gregorčič, A.; Velikonja Bolta, Š. (2009). Plant protection product residues in apples, cauliflower, cereals, grape, lettuce, peas, peppers, potatoes and strawberries of the Slovene origin in 2006. *Journal of central european agriculture*, vol. 10, št. 3, str. 311-320, ISSN 1332-9049
- Baša Česnik, H.; Velikonja Bolta, Š.; Gregorčič, A. (2009). Pesticide residues in agricultural products of the Slovene origin found in 2007. *Acta chimica slovenica*, vol. 56, št. 2, str. 484-493, ISSN 1318-0207
- Baša Česnik, H.; Velikonja Bolta, Š.; Gregorčič, A. (2010). Pesticide residues in cauliflower, eggplant, endive, lettuce, pepper, potato and wheat of the Slovene origin found in 2009. *Acta chimica slovenica*, vol. 57, št. 4, str. 972-979, ISSN 1318-0207
- Baša Česnik, H.; Velikonja Bolta, Š.; Gregorčič, A. (2011). *Pesticides - formulations, effects, fate*, Pesticide residues in agricultural products of Slovene origin found in 2001-2009, Stoytcheva, M. (ur.), InTech, , str. 199-223, Rijeka
- Baša Česnik, H.; Velikonja Bolta, Š.; Gregorčič, A. (2012). Pesticide residues in samples of apples, lettuce and potatoes from integrated pest management in Slovenia from 2005-2009. *Acta agriculturae Slovenica*, vol. 99, št. 1, str. 49-56, ISSN 1581-9175
- Bossi, R.; Vejrup, K. V.; Mogensen, B. B.; Asman, A. H. (2002). Analysis of polar pesticides in rainwater in Denmark by liquid chromatography–tandem mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, vol. 957, št. 1 (Maj 2002), str.27-36, ISSN 0021-9673
- EFSA (2009). 2007 Annual Report on Pesticide Residues according to Article 32 of Regulation (EC) No 396/2005
- EFSA (2009). PRIMo model version 2 je dostopen na <http://www.efsa.europa.eu/en/mrls/mrlteam.htm>
- EFSA (2010). 2008 Annual Report on Pesticide Residues according to Article 32 of Regulation (EC) No 396/2005
- EFSA (2011). The 2009 European Union Report on Pesticide Residues in Food1 European Food Safety Authority

- EU (2001). Commission Recommendation 2001/42/EC of 22 December 2000 concerning a coordinated Community monitoring programme for 2001 to ensure compliance with maximum levels of pesticide residues in and on cereals and certain products of plant origin, including fruit and vegetables OJ L 11, 16.01.2001, str. 40-45
- EU (2002). Commission Recommendation of 27 December 2001 concerning a coordinated Community monitoring programme for 2002 to ensure compliance with maximum levels of pesticide residues in and on cereals and certain other products of plant origin, OJ L 2, 04.01.2002, str. 8-12
- EU (2002). Commission Recommendation 2002/663/EC of 19 August 2002 concerning a coordinated Community monitoring programme for 2003 to ensure compliance with maximum levels of pesticide residues in and on cereals and certain other products of plant origin, OJ L 225, 22.08.2002, str. 29-33
- EU (2003). Monitoring of Pesticide Residues in Products of Plant Origin in the European Union, Norway, Iceland and Liechtenstein 2001 Report
- EU (2004). Commission Recommendation of 9 January 2004 concerning a coordinated Community monitoring programme for 2004 to ensure compliance with maximum levels of pesticide residues in and on cereals and certain other products of plant origin, OJ L 16, 23.01.2004, str. 60-64
- EU (2004). Monitoring of Pesticide Residues in Products of Plant Origin in the European Union, Norway, Iceland and Liechtenstein 2002 Report
- EU (2004). Commission Directive 2004/115/EC amending Council Directive 90/642/EEC as regards the maximum levels for certain pesticide residues fixed therein, OJ L 374, 22.12.2004, str. 64-71
- EU (2005). Commission Recommendation of 1 March 2005 concerning a coordinated Community monitoring programme for 2005 to ensure compliance with maximum levels of pesticide residues in and on cereals and certain other products of plant origin and national monitoring programmes for 2006, OJ L 61, 08.03.2005, str. 31-36
- EU (2005). Regulation (EC) No 396/2005 of the European parliament and of the council of 23 February 2005, OJ L 70, 16.03.2005, str. 1-16
- EU (2005) Monitoring of Pesticide Residues in Products of Plant Origin in the European Union, Norway, Iceland and Liechtenstein in 2003
- EU (2006). Commission Recommendation of 18 January 2006 concerning a coordinated Community monitoring programme for 2006 to ensure compliance with maximum levels of pesticide residues in and on cereals and certain other products of plant origin and national monitoring programmes for 2007, OJ L 19, 24.01.2006, str. 23-29
- EU (2006). Monitoring of Pesticide Residues in Products of Plant Origin in the European Union, Norway, Iceland and Liechtenstein in 2004
- EU (2007). Commission Recommendation of 3 April 2007 concerning a coordinated Community monitoring programme for 2007 to ensure compliance with maximum levels of pesticide residues in and on cereals and certain other products of plant origin and national monitoring programmes for 2008, OJ L 96, 11.04.2007, str. 21-27
- EU (2007). Monitoring of Pesticide Residues in Products of Plant Origin in the European Union, Norway, Iceland and Liechtenstein in 2005
- EU (2008). Commission Recommendation of 4 February 2008 concerning a coordinated Community monitoring programme for 2008 to ensure compliance with maximum levels of pesticide residues in and on cereals and certain other products of plant origin and national monitoring programmes for 2009, L 36, 09.02.2008, str. 7-15
- EU (2008). Commission Regulation of 5 December 2008 concerning a coordinated multiannual Community control programme for 2009, 2010 and 2011 to ensure compliance with maximum levels of and to assess the consumer exposure to pesticide residues in and on food of plant and animal origin, OJ L 328, 06.12.2008, str. 9-17
- EU (2008). Monitoring of Pesticide Residues in Products of Plant Origin in the European Union, Norway, Iceland and Liechtenstein in 2006
- Gregorčič, A.; Urek, G.; Malovrh, M. (2003). Ostanke fitofarmaceutskih sredstev v kmetijskih

- proizvodih v obdobju 1987-2000, (Raziskave in študije, 77). Ljubljana: Kmetijski inštitut Slovenije, ISBN 961-6224-85-9
- Lehotay, S. J.; de Kok, A.; Hiemstra, M.; Bodengraven, P. (2005). Validation of a Fast and Easy Method for the Determination of Residues from 229 Pesticides in Fruits and Vegetables Using Gas and Liquid Chromatography and Mass Spectrometric Detection. *Journal of AOAC International*, vol. 88, št. 2 (Marec 2005), str. 595-614, ISSN 1060-3271
- Ortelli, D.; Edder, P.; Corvi, C. (2004). Multiresidue analysis of 74 pesticides in fruits and vegetables by liquid chromatography–electrospray–tandem mass spectrometry. *Analytica Chimica Acta*, vol. 520, št. 1-2 (Avgust 2004), str. 33-45, ISSN 0003-2670
- RS (1999). Uredba o monitoringu pesticidov v živilih in kmetijskih proizvodih, Uradni list Republike Slovenije št. 13, 05.03.1999, str. 1168 – 1189
- RS (1999). Pravilnik o mejnih vrednostih pesticidov v oziroma na rastlinah oziroma živilih rastlinskega izvora, Uradni list Republike Slovenije št. 54, 08.07.1999, str. 6771 – 6802
- RS (2001). Zakon o fitofarmacevtskih sredstvih, Uradni list Republike Slovenije št. 11, 16.02.2001, str. 1163 – 1175
- RS (2003). Pravilnik o ostankih pesticidov v oziroma na živilih in kmetijskih pridelkih, Uradni list Republike Slovenije št. 73, 29.07.2003, str. 11107 - 11162
- RS (2004). Zakon o fitofarmacevtskih sredstvih, Uradni list Republike Slovenije št. 98, 09.09.2004, str. 11885-11899
- RS (2004). Pravilnik o ostankih pesticidov v oziroma na živilih in kmetijskih pridelkih, Uradni list Republike Slovenije št. 84, 30.07.2004, str. 10210-10226
- RS (2007). Zakon o fitofarmacevtskih sredstvih, Uradni list Republike Slovenije št. 35, 18.04.2007, str. 5017-5031
- RS (2007). Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o ostankih pesticidov v oziroma na živilih in kmetijskih pridelkih, Uradni list Republike Slovenije št. 108, 27.11.2007, str. 14834
- RS (2009). Uredba o izvajanju Uredbe Evropskega parlamenta in Sveta (ES) o mejnih vrednostih ostankov pesticidov v ali na hrani in krmi rastlinskega in živalskega izvora , Uradni list Republike Slovenije št. 16, 27.02.2009, str. 2081-2082
- van Zoonen, P. (1996). Benomyl/Carbendazim/Thiabendazole, *Analytical Methods for Pesticide residues in Foodstuffs*, van Zoonen, P. (Ur.), General Inspectorate for Health Protection Ministry of public Health, Welfare and Sport Netherlands, 2. Part, p. 1-4, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)