

BOSNA I HERCEGOVINA
FEDERACIJA BOSNE I ERCEGOVINE
FEDERALNI ZAVOD ZA POLJOPRIVREDU
SARAJEVO

BOSNIA AND HERZEGOVINA
FEDERATION OF BOSNIA AND HERZEGOVINA
FEDERAL INSTITUTE OF AGRICULTURE
SARAJEVO

Broj: 04-49-500/15
Sarajevo, 03.03.2015. godine

IZVJEŠTAJ
o rezultatima ispitivanja prisustva teških metala i rezidua pesticida
u biljnom materijalu i mlijeku, na području općine Zenica za
2014.godinu

Sarajevo, februar 2015.godine

1. UVOD

Na osnovu Zaključka Vlade FBiH V. broj: 997/11 od 13.09.2011.godine o petogodišnjem monitoringu štetnih materija na prostoru oćine Zenica, Federalni zavod za poljoprivredu Sarajevo je izvršio ispitivanja zagađenosti biljnog materijala i mlijeka na prisustvo teških metala i rezidua pesticida za 2014. godinu.

U skladu sa planom uzorkovanja uposlenici Federalnog zavoda za poljoprivredu su izvršili uzorkovanja i ispitivanja uzoraka biljnih materijala i svježeg sirovog mlijeka sa sljedećih lokaliteta: Tetovo, Brce, Gradišće, Stranjani, Gornji Čajdraš, Pehare, Novo Selo, Janjići, Šerići, Orahovica, Mutnica (Perin Han) i Arnauti.

Uzorkovanje svježeg mlijeka je vršeno u skladu sa Uredbom o kvalitetu svježeg sirovog mlijeka i načinu utvrđivanja cijena svježeg sirovog mlijeka (Službene novine FBiH, br.59/11 od 12.09.2011.godine, poglavlje IV.Uzimanje uzoraka za ispitivanje kvaliteta sirovog mlijeka, čl.11-19).

Uzorkovanje biljnog materijala na prisustvo teških metala je vršeno na osnovu Pravilnika o metodama uzorkovanja i analize za službenu kontrolu kolićine olova, kadmija, žive, anorganskogkalaja, 3-monohlorpropandiola(3-MPCD) i benzo(A)pirena u hrani (Službeni glasnik BiH, br.37/09 od 12.05.2009.godine).

Uzorkovanje biljnog materijala na prisustvo ostataka pesticida je vršeno prema Commision Direktive 79/700 EEC od 24.07.1979.godine.

Granićne vrijednosti teških metala u hrani su propisane Pravilnikom o maksimalno dozvoljenim kolićinama za određene kontaminante u hrani ("Sl. novine F BiH" br. 37/09i 39/12) kako dalje slijedi u tabelama:

olovo	maksimalno dozvoljena kolićina (mg/kg vlažne mase) (MDK)
Žitarice, zeleno povrće i mahunarke	0,20
Povrće, osim glavićastog, lisnatog povrća, svježeg ljekovitog bilja i gljiva	0,10
Glavićasto povrće, lisnato povrće	0,30
Voće, izuzev jagodićastog voća i malog voća	0,10
Jagodićasto voće i malo voće	0,20

kadmij	maksimalno dozvoljena kolićina (mg/kg vlažne mase) (MDK)
Žitarice osim mekinja, klica, pšenice i riže	0,10
Mekinja, klice, pšenica i riža	0,20
Povrće i voće, izuzev lisnatog povrća, svježeg ljekovitog bilja, gljiva, niskorastućeg povrća, korjenastog povrća i krompira	0,050
Korjenasto povrće i krompir, izuzimajući celer	0,10
Lisnato povrće, svježe ljekovito bilje, celer	0,20

arsen	maksimalno dozvoljena količina (mg/kg vlažne mase) (MDK)
Voće i povrće	0,3
Žitarice i proizvodi od žitarica	0,5

Granične vrijednosti za ostatke pesticida su propisane Pravilnikom o maksimalnim nivoima ostataka pesticida u i na hrani i hrani za životinje biljnog i životinjskog porijekla (Sl. Glasnik BiH, br. 89/12) koji sadrži oko 500 strana sitno kucanog teksta te nebi imalo svrhe u ovom izvještaju davati pregled istog.

2. ZNAČAJ I CILJ ISTRAŽIVANJA

Zbog činjenice, da posebno u određenim periodima godine dolazi do prekomjerne emisije štetnih gasova i prašine iz industrijskih postrojenja smještenih na području općine Zenica opravdana je sumnja do bi moglo doći do kontaminacije životne sredine. Ova kontaminacija bi za posljedicu mogla imati kumulativno trovanje biljaka, životinja i ljudi. Područje Zenice raspolaže zavidnim potencijalima za razvoj poljoprivrede koja bi mogla povećati njen obim, pa je važno ustanoviti da li su ciljani uzorci zagađeni ostacima teških metala te da li uslijed primjene pesticida postoje nedozvoljene količine njihovih ostataka u poljoprivrednim proizvodima. Dakle, cilj je ustanoviti polutante u ekosferi i utvrditi mjere sanacije, kako bi se stvorili i održali normalni uslovi za zdravo življenje.

S obzirom da su u 2014. god cjelokupna istraživanja rađena sa akreditovanim metodama dobijeni rezultati bi mogli dati naučno relevantne pokazatelje kontaminiranosti ispitivanih lokaliteta u odnosu na hemijske elemente i ostatke pesticida .

Istraživanjem su obuhvaćeni sljedeći elementi: Cr (hrom), Mn (mangan), Fe (željezo), Co (kobalt), Ni (nikal), Cu (bakar), Zn (cink), As (arsen), Mo (molibden), Cd (kadmijum), i Pb (olovo) i 39 rezidua pesticida od čega 13 u mlijeku i 26 u biljnim materijalima.

3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Istraživanja su obuhvatila:

- Uzorkovanja na ciljanim lokalitetima
 - Laboratorijska ispitivanja
 - Obradu i analizu podataka
-
- U toku vegetacione sezone u 2014. godini sakupljeno je ukupno 131 uzorak biljnog materijala i 9 uzoraka svježeg sirovog mlijeka.
 - Sakupljanje uzoraka biljnih kultura izvršeno je u periodu od juna do septembra 2014. godine.
 - Cilj je bio sakupiti uzorke u fazi fiziološke zrelosti međutim zbog veoma kišne godine za mnoge kulture to nije bilo moguće.

U svih 140 uzoraka urađena je analiza ostataka teških metala (hemijskih elemenata) a u 45 uzoraka urađeno je testiranje na prisustvo ostataka pesticida.

Određivanje ostataka teških metala rađeno je prema slijedećim metodama:

- BAS EN 13805:2002 Određivanje elemenata u tragovima - Digestija pod pritiskom
- BAS EN 15763:2011 Prehrambeni proizvodi - Određivanje elemenata u tragovima u prehrambenim proizvodima metodom ICP-MS-a nakon digestije pod pritiskom

Analiti olovo, kadmij i arsen su akreditovani u voću i povrću. Urađeni su prema metodi: Određivanje elemenata u tragovima – olova, kadmija i arsena u voću i povrću, metodom ICP-MS (BAS EN 15763:2011), nakon mikrovalne digestije (BAS EN 13805:2005)

Određivanje ostataka pesticida rađeno je prema slijedećim metodama:

- Određivanje ostataka pesticida u voću i povrću sa visokim sadržajem vode metodom GCMSD (BAS EN 15662:2011)
- Određivanje ostataka pesticida u mlijeku metodom GCMSD – in house metoda

4. REZULTATI

l) Izveštaj o rezultatima monitoringa ostataka pesticida sa područja Zenice u 2014.godini

R. br.	Br. lab. protokola	Br. zahtjeva /zapisnika	Lokalitet	Vrsta uzorka	Detektovane supstance	Metoda analize	Status analize
1	495/13	03-49-1337/13	Janjići	Crni luk	x	GC/MS	Odgovara – ND
2	502/13	03-49-1338/13	Gornji Čajdraš	Crni luk	x	GC/MS	Odgovara – ND
3	511/13	03-49-1339/13	Stranjani	Klas pšenice	x	GC/MS	Odgovara – ND
4	512/13	03-49-1339/13	Stranjani	Mlijeko	x	GC/MS	Odgovara – ND
5	514/13	03-49-1340/13	Gradišće	Crni luk	x	GC/MS	Odgovara – ND
6	522/13	03-49-1341/13	Tetovo	Crni luk	x	GC/MS	Odgovara – ND
7	525/13	03-49-1341/13	Tetovo	Mlijeko	x	GC/MS	Odgovara – ND
8	530/13	03-49-1342/13	Novo Selo	Blitva	x	GC/MS	Odgovara – ND
9	535/13	03-49-1342/13	Novo Selo	Mlijeko	x	GC/MS	Odgovara – ND
10	542/13	03-49-1343/13	Brce	List jabuke	x	GC/MS	Odgovara – ND
11	543/13	03-49-1343/13	Brce	Mlijeko	x	GC/MS	Odgovara – ND
12	665/13	03-49-	Šerići	Krompir	x	GC/MS	Odgovara –

		1503/13					ND
13	670/13	03-49-1503/13	Šerići	Mlijeko	x	GC/MS	Odgovara – ND
14	671/13	03-49-1504/13	Kovačevci	Mrkva	x	GC/MS	Odgovara – ND
15	672/13	03-49-1504/13	Kovačevci	Krompir	x	GC/MS	Odgovara – ND
16	691/13	03-49-1505/13	Borovi	Krompir	x	GC/MS	Odgovara – ND
17	698/13	03-49-1505/13	Borovi	Mlijeko	x		Odgovara – ND
18	699/13	03-49-1506/13	Orahovica	Mlijeko	x	GC/MS	Odgovara – ND
19	812/13	03-49-1731/13	Perin Han	krompir	x	GC/MS	Odgovara – ND
20	813/13	03-49-1731/13	Perin Han	paradajz	x	GC/MS	Odgovara – ND
21	815/13	03-49-1731/13	Perin Han	jabuka	x	GC/MS	Odgovara – ND
22	817/13	03-49-1730/13	Gornji Čajdraš	jabuka	x	GC/MS	Odgovara – ND
23	818/13	03-49-1730/13	Gornji Čajdraš	šljiva	x	GC/MS	Odgovara – ND
24	819/13	03-49-1730/13	Gornji Čajdraš	krompir	x	GC/MS	Odgovara – ND
25	828/13	03-49-1729/13	Stranjani	jabuka	x	GC/MS	Odgovara – ND
26	836/13	03-49-1729/13	Stranjani	Crni luk	x	GC/MS	Odgovara – ND
27	841/13	03-49-1728/13	Gradišće	Jabuka	x	GC/MS	Odgovara – ND
28	848/13	03-49-1727/13	Tetovo	Šljiva	x	GC/MS	Odgovara – ND
29	855/13	03-49-1727/13	Tetovo	Krompir	x	GC/MS	Odgovara – ND
30	857	03-49-1727/13	Tetovo	jabuka	x	GC/MS	Odgovara – ND
31	860/13	03-49-1726/13	Trokuće - Tetovo	Šljiva	x	GC/MS	Odgovara – ND
32	861/13	03-49-1726/13	Trokuće - Tetovo	Krompir	x	GC/MS	Odgovara – ND
33	864/13	03-49-1726/13	Trokuće - Tetovo	Jabuka	x	GC/MS	Odgovara – ND
34	870/13	03-49-1725/13	Brce	Paradajz	x	GC/MS	Odgovara – ND
35	876/13	03-49-1725/13	Brce	Jabuka	x	GC/MS	Odgovara – ND
36	877/13	03-49-1725/13	Brce	Krompir	x	GC/MS	Odgovara – ND
37	884/13	03-49-1724/13	Pehare	Jabuka	x	GC/MS	Odgovara – ND

38	886/13	03-49-1724/13	Pehare	krompir	x	GC/MS	Odgovara ND	–
39	978/13	03-49-1904/13	Arnauti	krompir	x	GC/MS	Odgovara ND	–
40	985/13	03-49-1904/13	Arnauti	mlijeko	x	GC/MS	Odgovara ND	–
41	987/13	03-49-1903/13	Orahovica	mlijeko	x	GC/MS	Odgovara ND	–
42	990/13	03-49-1902/13	Orahovica	krompir	x	GC/MS	Odgovara ND	–
43	995/13	03-49-1902/13	Orahovica	šljiva	x	GC/MS	Odgovara ND	–
44	1000/13	03-49-1901/13	Šerići	krompir	x	GC/MS	Odgovara ND	–
45	1006/13	03-49-1901/13	Šerići	mlijeko	x	GC/MS	Odgovara ND	–

Status analize;

Odgovara – nisu detektovani ostaci pesticida (Odgovara – ND),

Odgovara – detektovani u količini manjoj od MDK (Odgovara D),

Ne Odgovara – utvrđene količine ostataka pesticida su veće od MDK.

II) Izveštaji o rezultatima monitoringa ostataka teških metala za područje Zeniceu 2014.god

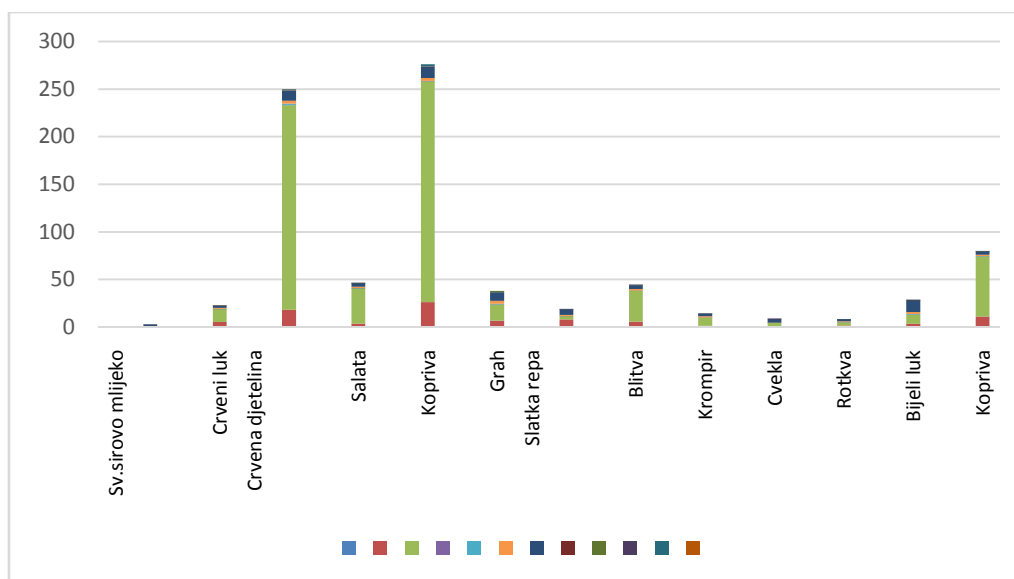
Analiza na prisustvo ostataka teških metala je rađena za 11 hemijskih elemenata od kojih su za tri (Pb, Cd i AS) definisane maksimalno dozvoljena količina (MDK) prema Pravilniku dok za ostale elemente nisu. Slijedi pregled dobijenih rezultata:

1. Lokalitet Janjići, rezultati izraženi u mg/kg vlažne mase

Br.prot	Vrsta/ Kultura	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Mo	Cd	Pb
887/14	Sv.sirovo mlijeko	0,009	0,010	0,883	ND	ND	0,018	1,866	0,020	N.D.	N.D.	0,008
912/14	Crveni luk	0,127	5,318	13,735	0,016	0,102	1,009	2,133	0,006	0,024	0,010	<LOQ
913/14	Crvena djetelina	0,539	17,688	214,972	0,156	1,450	2,949	10,831	0,205	0,643	0,016	0,523
914/14	Salata	0,096	3,608	37,263	0,018	0,133	1,091	4,107	0,030	0,022	0,018	0,072
915/14	Kopriva	0,436	25,821	231,898	0,071	0,548	2,756	11,818	0,172	0,236	0,218	2,121
1156/14	Grah	ND	6,751	16,967	0,041	0,718	2,984	9,202	<LOQ	1,218	<LOQ	<LOQ
1157/14	Slatka repa	0,088	7,894	3,887	0,011	<0,000	0,990	6,106	0,007	<0,000	0,016	0,023
1158/14	Blitva	ND	ND	5,608	32,709	0,015	0,032	1,789	4,063	0,018	0,091	0,011
1159/14	Krompir	0,073	1,377	8,493	0,008	0,098	1,300	2,786	<LOQ	0,038	0,012	0,057
1445/14	Cvekla	0,045	0,770	3,782	0,018	<0,000	0,129	3,894	0,007		0,010	<LOQ
1446/14	Rotkva	0,159	1,411	3,381	0,003	0,166	0,852	2,555	<LOQ	<0,000	0,013	0,026

1447/14	Bijeli luk	0,046	3,271	9,933	0,002	0,435	2,188	12,619	0,002	0,055	0,019	<LOQ
1448/14	Kopriva	0,046	11,122	63,142	0,023	0,192	1,625	3,443	0,046	0,200	0,004	0,168

Ukupno 13 uzoraka.

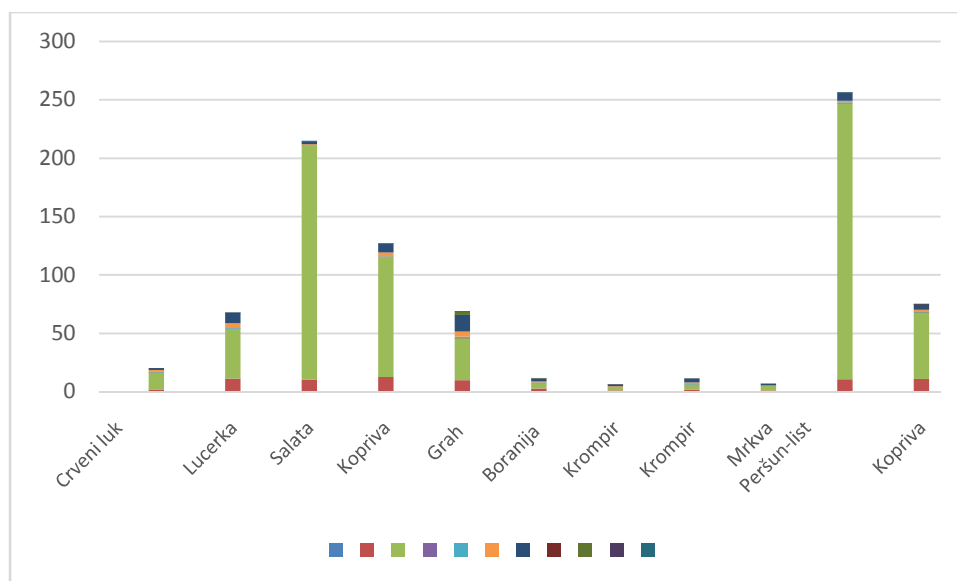


Kao što se vidi na dijagramu najzastupljeniji metal u uzorcima koji su sakupljeni sa područja Janjića je željezo a zatim slijedi olovo. Biljke koje u najvećem iznosu sadrže ova dva metala su crvena djetelina i kopriva. Od metala za koje su propisane MDK niti jedan ne prelazi propisane količine (Pb, cd i As). Uzorak mlijeka nije kontaminiran teškim metalima.

2. Lokalitet Gornji Čajdraš, rezultati izraženi u mg/kg vlažne mase

Br.prot	Vrsta/ Kultura	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Mo	Cd	Pb
908/14	Crveni luk	0,163	1,703	14,912	0,017	0,299	1,540	1,594	<LOQ	ND	<LOQ	<LOQ
909/14	Lucerka	0,090	11,254	42,771	0,027	0,544	3,941	8,859	0,019	0,203	0,008	0,106
910/14	Salata	0,366	9,960	200,494	0,104	0,251	0,702	2,503	0,162	0,062	0,032	0,369
911/14	Kopriva	0,124	12,618	103,023	0,044	0,297	3,287	7,405	0,095	0,175	0,009	0,241
1118/14	Grah	0,007	9,967	35,990	0,099	1,001	4,490	14,375	0,004	3,077	0,005	<LOQ
1127/14	Boranija	ND	2,758	5,026	0,022	0,117	0,887	2,590	<LOQ	0,267	<LOQ	<LOQ
1136/14	Krompir	0,102	0,932	2,655	0,009	0,034	0,810	1,712	<LOQ	0,013	0,010	<LOQ
1134/14	Krompir	0,119	1,649	4,664	0,017	0,098	1,298	3,030	<LOQ	0,283	0,015	0,044
1431/14	Mrkva	0,050	0,910	4,316	0,005	N.D.	0,336	1,211	<LOQ	N.D.	0,011	<LOQ
1432/14	Peršun-list	0,399	10,167	236,716	0,115	0,425	1,557	6,508	0,154	0,073	0,028	0,585
1433/14	Kopriva	0,044	10,910	57,272	0,016	0,069	2,001	4,719	0,017	0,066	0,007	0,187

Ukupno 11 uzoraka.

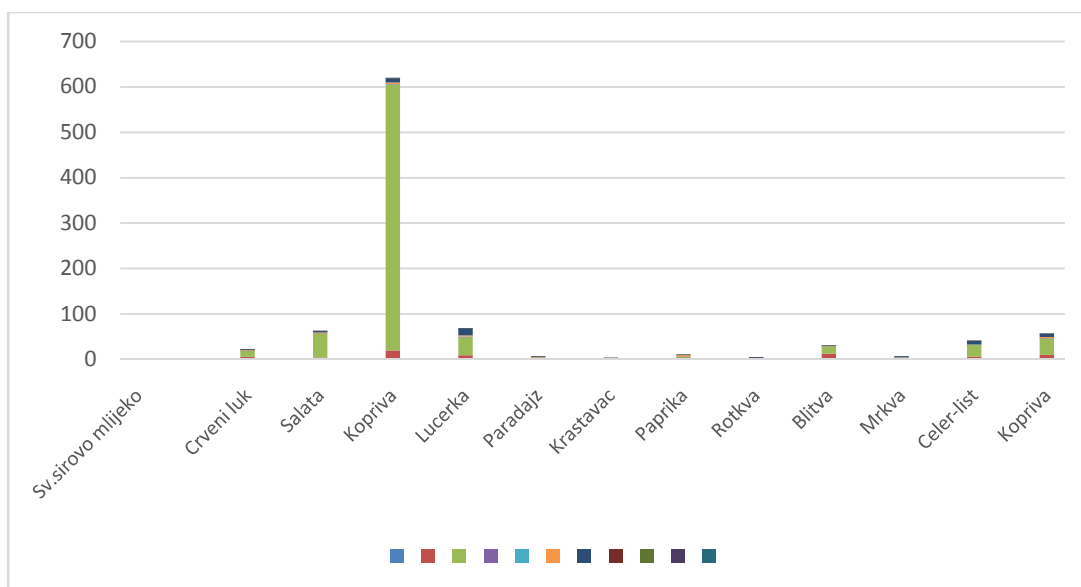


Uzorci sa područja Gornjeg Čajdraša sadrže osim relativno visokih količina Fe i Mn i metal Zn u čemu prednjače biljke salate, koprive i lista peršuna. U uzorcima salate i lista peršuna su utvrđene prekoračene MDK vrijednosti za olovo.

3. Lokalitet Stranjani, rezultati izraženi u mg/kg vlažne mase

Br.prot	Vrsta/ Kultura	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Mo	Cd	Pb
898/14	Sv.sirovo mlijeko	ND	0,010	0,902	<0,000	<0,000	0,009	1,643	ND	ND	ND	ND
899/14	Crveni luk	0,118	5,269	13,638	0,016	0,100	0,999	2,122	0,006	0,025	0,010	<LOQ
900/14	Salata	0,182	4,071	52,599	0,019	0,065	2,240	3,247	0,027	0,022	0,017	0,089
901/14	Kopriva	0,716	19,265	585,591	0,168	0,775	2,926	9,493	0,313	0,481	0,015	0,547
902/14	Lucerka	0,033	9,243	39,614	0,032	0,873	3,419	14,901	0,031	1,182	0,011	0,083
1124/14	Paradajz	0,049	0,959	2,965	0,003	0,093	1,528	1,350	<LOQ	0,039	0,011	<LOQ
1126/14	Krastavac	0,027	0,309	1,591	0,003	0,083	0,340	1,424	0,021	0,046	<LOQ	<LOQ
1132/14	Paprika	0,121	0,768	4,642	0,008	0,330	3,276	1,781	<LOQ	0,027	0,019	<LOQ
1440/14	Rotkva	0,063	0,716	2,317	0,014	N.D.	0,050	2,069	0,011	N.D.	0,007	<LOQ
1441/14	Blitva	0,085	12,488	16,003	0,011	0,051	1,962	ND	0,021	0,055	0,013	0,060
1442/14	Mrkva	0,171	0,630	3,488	0,003	0,084	0,518	2,198	<LOQ	<0,000	0,005	0,033
1443/14	Celer-list	0,049	5,255	26,774	0,008	0,179	0,836	7,800	0,022	0,209	0,015	0,076
1444/14	Kopriva	0,020	9,830	36,582	0,015	0,004	3,246	6,594	0,056	0,095	0,001	0,196

Ukupno 13 uzoraka.

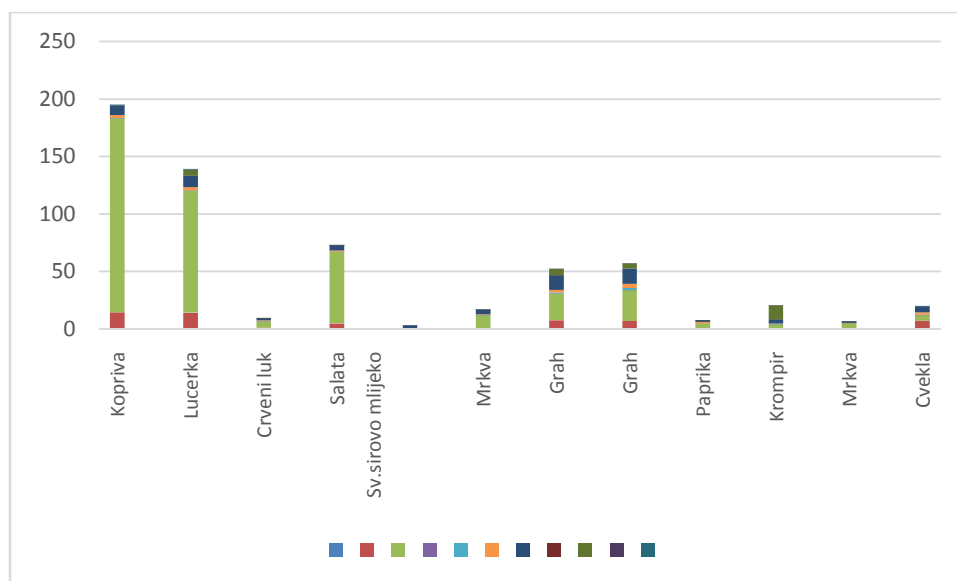


Na osnovu dobijenih rezultata može se reći da uzorak koprive sadrži veoma visoke količine željeza, te značajne količine mangana i cinka. U jednom uzorku koprive nađene su relativno visoke količine arsena i olova za koju nisu propisane MDK.

4. Lokalitet Gradišće, rezultati izraženi u mg/kg vlažne mase

Br.prot	Vrsta/ Kultura	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Mo	Cd	Pb
893/14	Kopriva	0,178	14,263	168,698	0,032	0,292	2,489	8,118	0,121	0,143	0,023	0,775
894/14	Lucerka	0,086	14,032	106,138	0,034	0,256	2,906	9,764	0,043	5,467	0,030	0,577
895/14	Crveni luk	0,024	1,134	5,616	0,003	0,048	0,663	1,994	0,014	0,267	<LOQ	<LOQ
896/14	Salata	0,077	4,854	62,458	0,019	ND	0,937	4,459	0,048	0,021	0,025	0,194
897/14	Sv.sirovo mlijeko	0,005	0,062	0,556	0,0007	ND	0,021	2,413	0,007	ND	0,002	0,005
1125/14	Mrkva	0,022	0,883	11,386	0,005	0,084	0,325	4,127	0,020	0,008	0,019	0,074
1128/14	Grah	0,073	7,610	23,271	0,052	0,775	2,133	12,981	0,004	5,518	0,007	<LOQ
1130/14	Grah	0,002	6,979	27,067	0,037	1,523	3,602	13,306	<LOQ	4,471	0,006	<LOQ
1131/14	Paprika	0,128	0,800	3,718	0,005	0,137	1,226	1,762	<LOQ	0,070	0,008	<LOQ
1138/14	Krompir	0,030	0,643	3,634	0,006	0,087	0,241	3,703	0,006	12,319	0,044	<LOQ
1450/14	Mrkva	0,092	0,422	4,779	0,002	N.D.	0,086	1,224	0,005	N.D.	0,031	0,015
1451/14	Cvekla	0,176	7,152	5,014	0,020	0,088	2,045	5,391	<LOQ	<0,000	0,037	0,033

Ukupno 12 uzoraka.

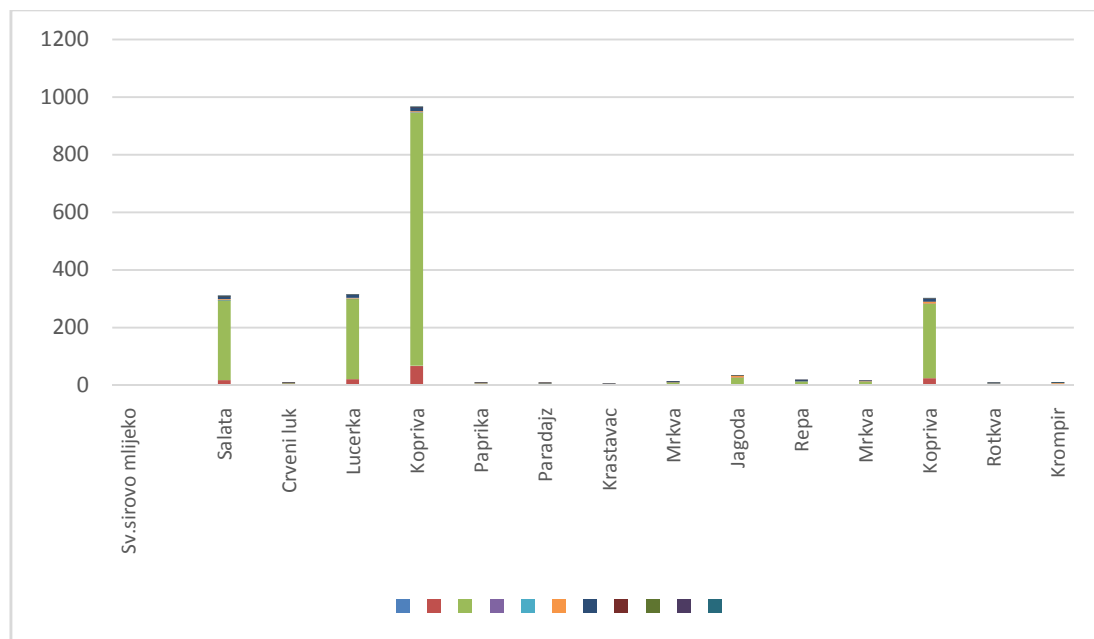


U uzorcima sakupljenim sa lokaliteta Gradišće skoro u svim uzorcima detektovani su ispitivani metali a najveće količine su bile željeza i cinka. Kao što se vidi iz rezultata ispitivanja najveća akumulacija teških metala se nalazi u koprivi i lucerki u kojima su zabilježene i relativno visoke količine olova.

5. Lokalitet Tetovo, rezultati izraženi u mg/kg vlažne mase

Br.prot	Vrsta/ Kultura	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Mo	Cd	Pb
888/14	Sv.sirovo mlijeko	<0,000	0,023	0,669	0,0006	ND	0,029	3,044	0,001	0,043	0,0003	0,0005
889/14	Salata	0,433	17,425	277,641	0,082	0,343	3,465	10,951	0,130	0,046	0,058	0,767
890/14	Crveni luk	0,023	1,144	5,656	0,004	0,048	0,669	2,004	0,014	0,271	0,006	<LOQ
891/14	Lucerka	0,153	21,084	278,439	0,067	0,909	2,497	10,742	0,069	0,354	0,043	0,862
892/14	Kopriva	0,385	66,639	879,438	0,138	0,559	3,645	14,858	0,279	0,403	0,099	1,818
1120/14	Paprika	0,031	0,883	4,948	0,003	0,069	1,704	2,337	0,004	0,056	0,020	<LOQ
1123/14	Paradajz	0,038	1,788	4,082	0,003	0,051	0,540	2,442	0,006	0,087	0,012	<LOQ
1133/14	Krastavac	0,157	0,467	3,402	0,003	0,045	0,940	1,946	0,021	<0,000	<0,000	0,048
1137/14	Mrkva	0,112	0,693	9,377	0,004	0,061	0,717	2,971	0,017	<0,000	0,017	0,071
1434/14	Jagoda	0,088	3,057	22,927	0,017	0,062	7,705	ND	0,017	0,029	0,005	0,120
1435/14	Repa	0,140	1,720	11,845	0,010	0,197	0,739	4,526	0,024	<0,000	0,018	0,051
1436/14	Mrkva	0,059	1,094	12,005	0,007	0,130	1,759	2,120	0,019	<0,000	0,041	0,191
1437/14	Kopriva	0,293	24,200	258,190	0,058	0,262	7,395	10,990	0,169	0,552	0,051	1,712
1438/14	Rotkva	0,043	1,452	3,417	0,015	0,386	1,188	3,399	<LOQ	0,192	0,015	<LOQ
1439/14	Krompir	0,067	1,333	3,454	0,004	0,055	2,951	2,833	<LOQ	0,156	0,017	0,013

Ukupno 15 uzoraka.

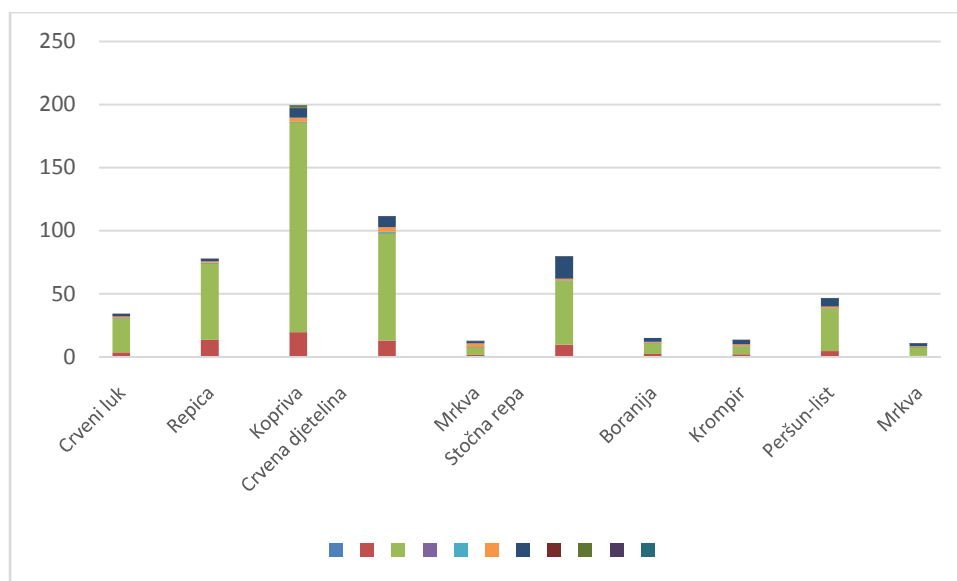


U uzorcima sa lokaliteta Tetovo nađena je relativno visoka količina teških metala željeza i mangana. U uzorka salate nađena količina prelazi MDK vrijednost a u samoniklim biljkama koprive nađene su veoma visoke količine olova i arsena. Također visoka količina olova je nađena u lucerki. Dobijeni rezultati pokazuju da nema kontaminacije mlijeka ostacima teških metala.

6. Lokalitet Novo Selo, rezultati izraženi u mg/kg vlažne mase

Br.prot	Vrsta/ Kultura	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Mo	Cd	Pb
954/14	Crveni luk	0,144	3,524	26,714	0,026	0,210	1,339	2,150	0,011	ND	<LOQ	0,026
955/14	Repica	0,248	13,120	61,017	0,042	0,273	0,841	2,072	0,014	0,020	0,012	0,047
956/14	Kopriva	0,107	19,527	166,735	0,041	0,255	2,881	7,751	0,060	1,863	0,018	0,326
957/14	Crvena djetelina	0,195	12,862	85,154	0,081	0,954	3,653	8,497	0,024	0,121	0,007	0,133
1168/14	Mrkva	<0,000	1,560	6,052	0,002	0,025	3,113	1,787	<LOQ	0,027	0,007	<LOQ
1169/14	Stočna repa	0,040	9,535	50,859	0,023	0,168	1,242	17,537	0,035	0,248	0,010	0,189
1170/14	Boranija	0,145	2,040	8,586	0,005	0,153	1,026	2,924	<LOQ	ND	<LOQ	<LOQ
1171/14	Krompir	0,124	1,96	6,147	0,007	0,16	1,606	3,386	<LOQ	0,11	0,015	<LOQ
1425/14	Peršun-list	0,032	4,569	33,631	0,016	0,168	1,419	6,600	0,018	0,081	0,004	0,091
1427/14	Mrkva	0,054	0,805	6,978	0,003	N.D.	0,493	2,412	0,003	0,009	0,003	<LOQ

Ukupno 10 uzoraka

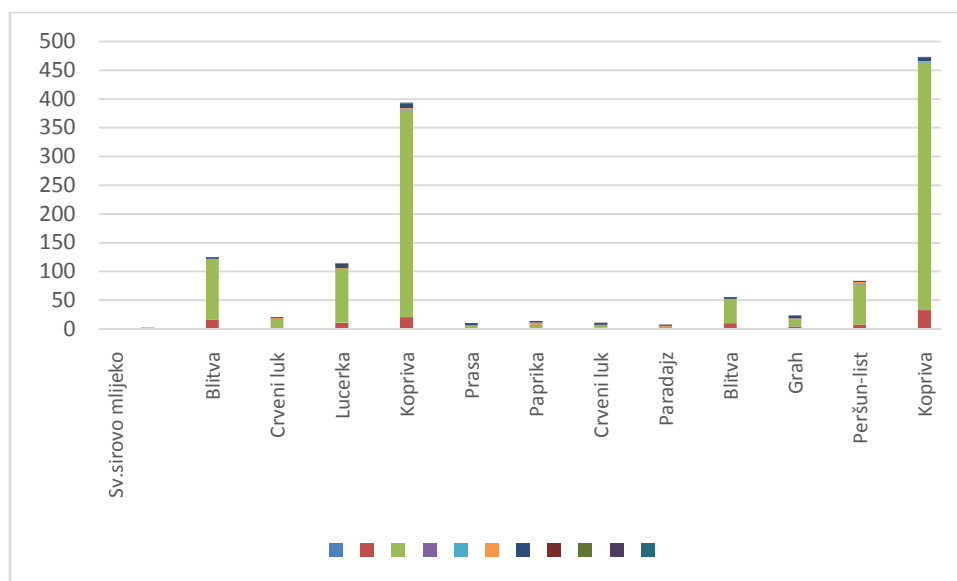


U ispitanim uzorcima sa lokaliteta Novo Selo nisu nađene količine ostataka teških metala koje predstavljaju prekoračenje propisanih MDK vrijednosti za metale olovo, kadmij i arsen a koncentracije ostalih metala su relativno male u poređenju sa rezultatima sa lokaliteta Tetovo.

7. Lokalitet Brce, rezultati izraženi u mg/kg vlažne mase

Br.prot	Vrsta/ Kultura	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Mo	Cd	Pb
903/14	Sv.sirovo mlijeko	0,021	0,011	0,846	0,0006	ND	0,015	1,609	ND	ND	ND	ND
904/14	Blitva	0,046	16,048	104,774	0,020	0,070	0,912	2,270	0,047	0,029	0,062	0,196
905/14	Crveni luk	0,177	1,703	14,981	0,017	0,296	1,552	1,623	<LOQ	<0,00	<LOQ	<LOQ
906/14	Lucerka	0,029	10,829	92,433	0,080	0,669	1,784	7,014	0,055	0,454	0,015	0,224
907/14	Kopriva	0,135	20,575	359,502	0,056	0,519	3,661	7,803	0,143	0,531	0,026	0,657
1119/14	Prasa	0,057	1,025	4,977	0,001	0,038	0,397	3,524	0,008	0,028	0,008	0,024
1122/14	Paprika	0,168	1,087	5,873	0,005	0,155	3,747	2,972	<LOQ	<0,00	0,016	0,037
1129/14	Crveni luk	ND	2,117	4,423	0,006	0,113	0,792	3,312	0,005	0,033	0,007	<LOQ
1140/14	Paradajz	0,074	1,237	2,650	0,002	0,030	1,715	1,487	<LOQ	0,049	0,012	<LOQ
1417/14	Blitva	0,069	9,747	41,637	0,020	0,073	0,885	2,850	0,020	0,023	0,031	0,130
1418/14	Grah	0,079	4,513	11,809	0,012	0,298	1,646	5,300	<LOQ	0,392	<LOQ	<LOQ
1419/14	Peršun- list	0,053	7,607	70,288	0,022	0,251	3,776	1,476	0,027	0,116	0,010	0,167
1420/14	Kopriva	0,171	32,957	430,844	0,086	0,274	1,888	6,077	0,118	0,157	0,014	0,729

Ukupno 13 uzoraka.

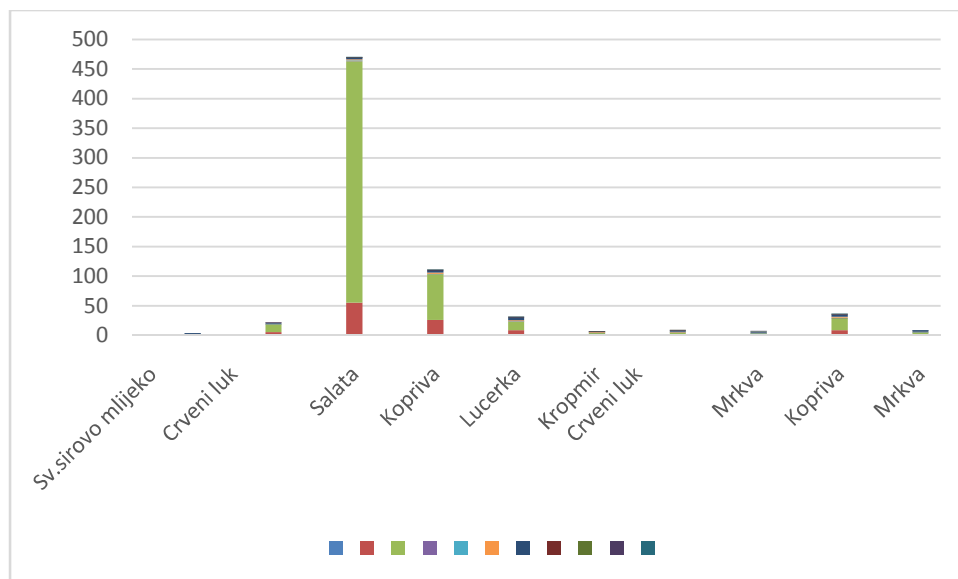


Gotovo svi ispitani uzorci sa lokaliteta Brce sadrže testirane metale čije su količine najmanje u mlijeku a najveće u koprivi. Oba uzorka koprive sadrže relativno visoke količine olova.

8. Lokalitet Šerići, rezultati izraženi u mg/kg vlažne mase

Br.prot	Vrsta/ Kultura	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Mo	Cd	Pb
945/14	Sv.sirovo mlijeko	ND	0,032	1,001	ND	ND	0,031	2,549	ND	ND	ND	ND
946/14	Crveni luk	0,159	5,338	13,193	0,015	0,097	0,919	1,767	0,004	ND	0,008	<LOQ
947/14	Salata	0,637	54,736	408,026	0,441	0,736	1,777	3,826	0,124	0,010	0,037	0,618
948/14	Kopriva	0,212	25,653	77,724	0,063	0,385	2,022	4,453	0,036	0,570	0,009	0,121
949/14	Lucerka	0,061	8,488	14,922	0,020	0,080	2,031	5,175	0,014	0,362	0,001	0,048
1149/14	Kropmir	0,099	1,149	3,303	0,004	0,015	0,582	1,699	0,007	0,064	0,006	<LOQ
1150/14	Crveni luk	ND	2,287	2,582	0,002	0,130	0,804	3,066	0,003	0,055	0,019	<LOQ
1151/14	Mrkva	0,044	0,925	2,619	0,001	0,019	0,457	2,532	<LOQ	0,696	0,013	<LOQ
1428/14	Kopriva	0,019	8,617	20,613	0,010	0,442	1,866	4,186	0,010	0,753	0,003	0,050
1429/14	Mrkva	0,114	1,506	3,965	0,003	0,078	0,473	2,384	<LOQ	N.D.	0,046	0,036

Ukupno 10 uzoraka.

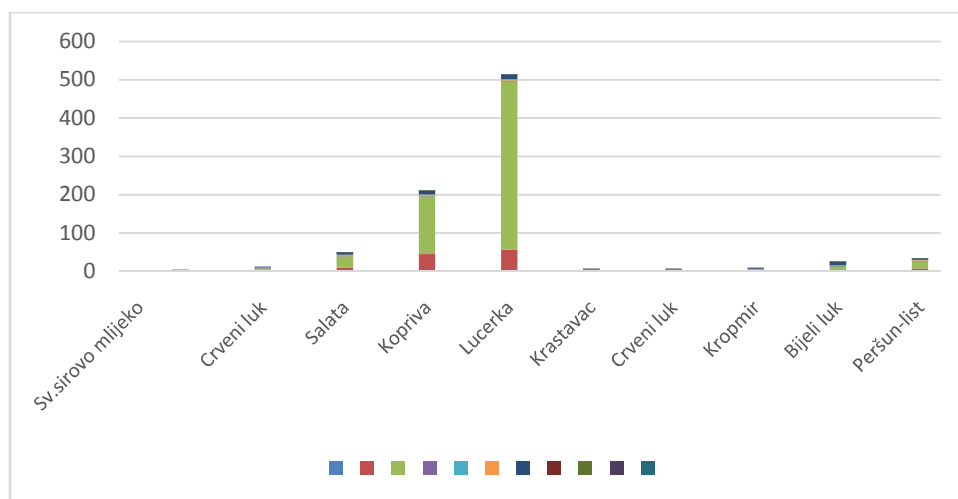


Sa lokaliteta Šerića može se reći da uzorci koprive sadrže neuporedivo manje količine ispitivanih metala u odnosu na prethodne lokalitete auzorak salate je pokazao relativno visoke količine željeza i mangana te olova veće od MDK.

9. Lokalitet Orahovica, rezultati izraženi u mg/kg vlažne mase

Br.prot	Vrsta/ Kultura	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Mo	Cd	Pb
942/14	Sv.sirovo mlijeko	0,006	0,024	1,029	ND	ND	0,006	3,177	ND	0,001	ND	ND
950/14	Crveni luk	0,128	3,747	4,562	0,007	0,167	1,228	2,322	<LOQ	ND	<LOQ	<LOQ
951/14	Salata	0,082	8,955	30,511	0,015	0,127	3,393	6,044	0,009	0,029	0,021	0,025
952/14	Kopriva	0,464	44,795	151,256	0,081	0,398	3,722	9,162	0,071	1,173	0,009	0,244
953/14	Lucerka	0,923	56,180	439,017	0,376	1,184	3,960	11,197	0,114	0,496	0,028	0,900
1152/14	Krastavac	0,027	1,109	2,840	0,002	0,046	0,605	2,313	0,005	0,047	<LOQ	<LOQ
1153/14	Crveni luk	0,036	1,560	2,450	0,005	0,175	0,659	1,723	<LOQ	0,030	0,008	<LOQ
1154/14	Kropmir	0,034	1,654	3,625	0,011	0,088	0,960	2,639	<LOQ	0,031	0,004	<LOQ
1155/14	Bijeli luk	0,033	3,119	10,811	0,002	0,101	1,821	8,933	0,004	0,081	0,011	0,026
1410/14	Peršun-list	0,066	7,506	20,379	0,023	0,186	2,040	3,317	0,007	0,095	0,007	0,037

Ukupno 10 uzoraka

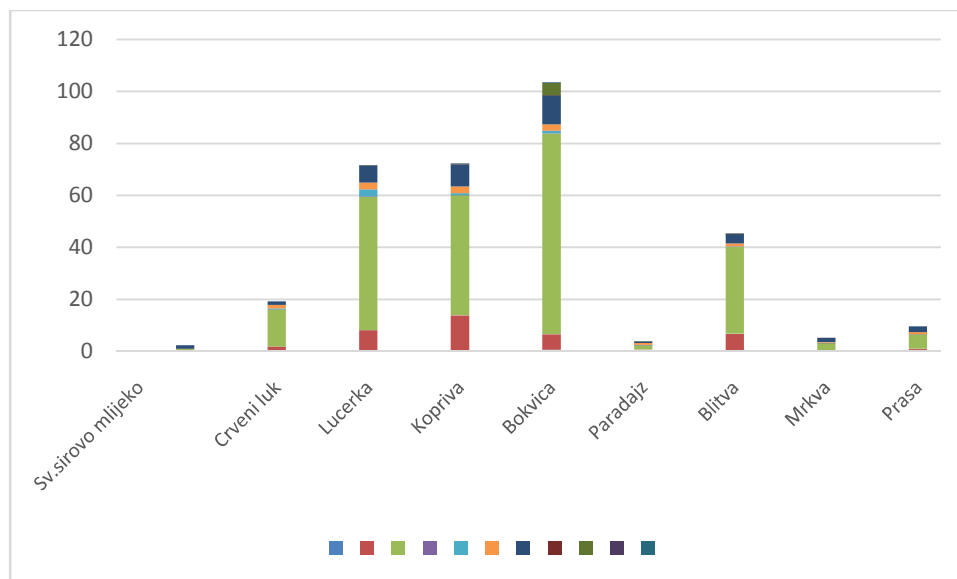


Uzorci sa lokaliteta Orahovice u kojima su nađene relativno visoke količine željeza i mangana su kopriva i lucerka. U lucerki je nađena i relativno visoka koncentracija olova.

10. Lokalitet Arnauti, rezultati izraženi u mg/kg vlažne mase

Br.prot	Vrsta/ Kultura	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Mo	Cd	Pb
944/14	Sv.sirovo mlijeko	0,015	0,039	0,897	ND	ND	0,027	1,311	ND	ND	ND	ND
962/14	Crveni luk	0,193	1,659	14,328	0,015	0,274	1,412	1,318	<LOQ	ND	<LOQ	<LOQ
963/14	Lucerka	0,358	7,786	51,195	0,297	2,711	2,567	6,462	0,022	0,193	0,005	0,051
964/14	Kopriva	0,160	13,728	46,176	0,051	0,790	2,494	8,535	0,086	0,143	0,002	0,055
965/14	Bokvica	0,635	5,984	77,114	0,157	0,970	2,499	11,160	0,023	4,732	0,047	0,239
1166/14	Paradajz	0,020	0,689	1,637	0,004	0,057	0,830	0,616	<LOQ	0,012	<LOQ	<LOQ
1421/14	Blitva	0,139	6,577	33,497	0,026	0,209	1,129	3,615	0,009	0,042	0,005	0,023
1423/14	Mrkva	0,034	0,479	2,728	0,002	0,048	0,264	1,609	<LOQ	<LOQ	0,013	<LOQ
1424/14	Prasa	0,034	0,923	5,547	0,002	0,079	0,770	2,205	<LOQ	<0,00	<LOQ	<LOQ

Ukupno 9 uzoraka.

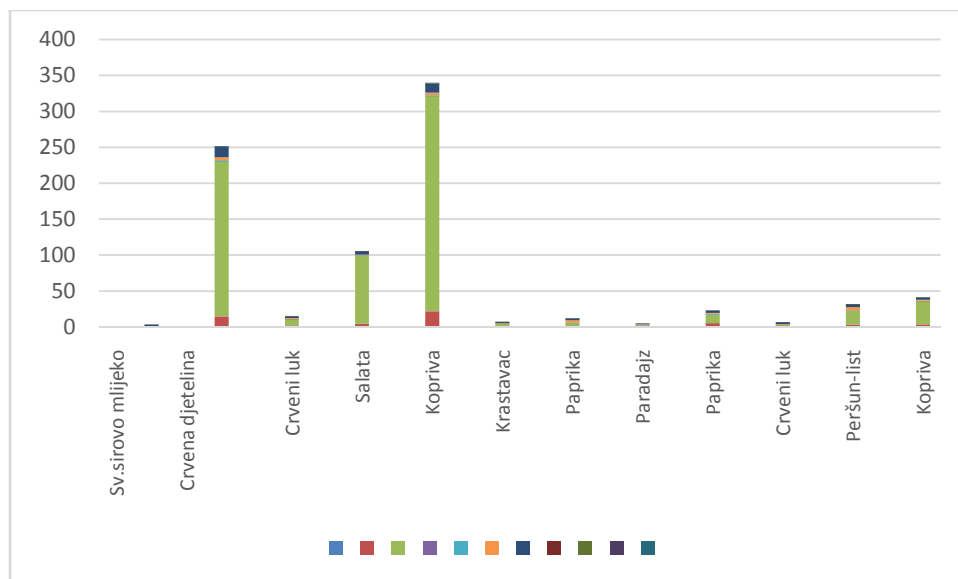


Ispitivani uzorci sa područja Arnauta nisu pokazali visoke količine testiranih metala.

11. Lokalitet Perin Han (Mutnica), rezultati izraženi u mg/kg vlažne mase

Br.prot	Vrsta/ Kultura	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Mo	Cd	Pb
943/14	Sv.sirovo mlijeko	0,002	0,011	0,894	ND	ND	0,020	2,197	0,0006	ND	ND	0,004
958/14	Crvena djetelina	0,706	14,217	215,788	0,113	1,232	3,832	14,974	0,149	0,328	0,033	0,455
959/14	Crveni luk	0,069	1,971	8,908	0,008	0,140	1,408	2,256	0,009	ND	0,007	0,018
960/14	Salata	0,389	3,861	95,170	0,056	0,359	1,052	4,477	0,076	0,018	0,030	0,198
961/14	Kopriva	0,419	21,237	299,976	0,082	0,800	3,650	11,882	0,216	0,719	0,101	0,830
1160/14	Krastavac	0,072	0,407	4,487	0,009	0,268	0,313	1,496	0,01	0,046	<LOQ	<LOQ
1161/14	Paprika	0,118	0,926	4,919	0,003	0,118	3,211	2,501	0,004	0,048	0,013	<LOQ
1162/14	Paradajz	0,028	0,666	1,589	0,007	0,121	1,310	1,051	<LOQ	0,044	<LOQ	<LOQ
1163/14	Paprika	0,073	5,464	12,000	0,041	0,594	1,521	3,661	<LOQ	ND	<LOQ	<LOQ
1164/14	Crveni luk	0,022	1,059	2,046	0,003	0,185	0,864	2,575	<LOQ	0,018	0,005	<LOQ
1414/14	Peršun-list	0,058	2,937	19,745	0,012	0,295	4,352	4,097	0,009	0,112	0,013	0,054
1415/14	Kopriva	0,043	3,500	32,704	0,013	0,099	1,496	2,872	0,014	0,065	0,002	0,089

Ukupno 12 uzoraka.

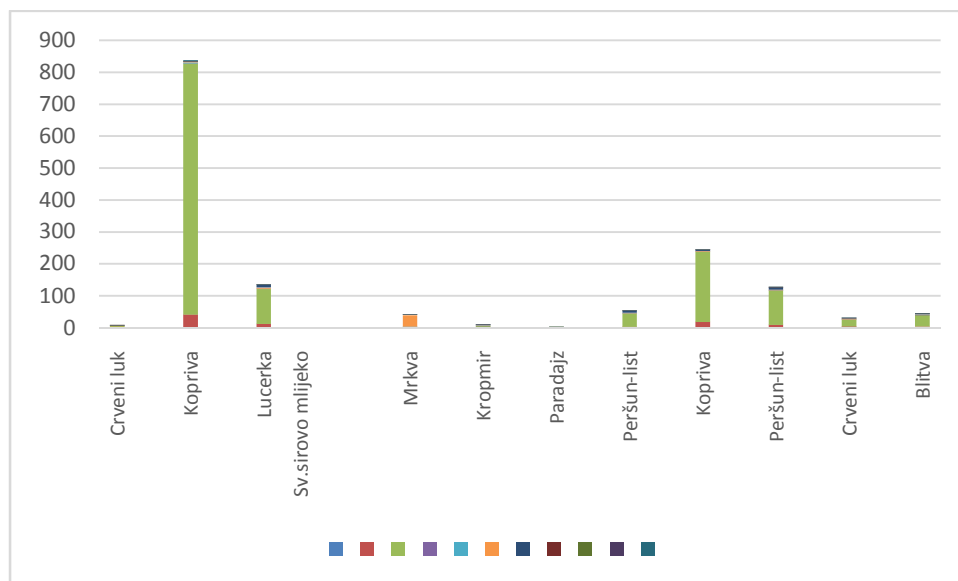


U uzorcima sa područja Mutnice crvena djetelina i kopriva su nađene realtivno visoke količine olova i arsena, te prisustvo i drugih metala među kojima se ističu željezo, mangan i cink.

12. Lokalitet Pehare, rezultati izraženi u mg/kg vlažne mase

Br.prot	Vrsta/ Kultura	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Mo	Cd	Pb
937/14	Crveni luk	0,031	1,136	5,466	0,002	0,053	0,607	1,697	0,012	0,054	<LOQ	<LOQ
939/14	Kopriva	1,474	40,528	785,898	0,289	2,620	3,130	0,404	0,272	0,272	0,042	2,468
940/14	Lucerka	0,144	12,598	109,518	0,072	1,044	2,812	9,197	0,053	1,070	0,017	0,262
941/14	Sv.sirovo mlijeko	<0,0 0	0,011	0,813	<0,0 0	<0,0 0	0,024	1,637	ND	ND	ND	ND
1135/14	Mrkva	<0,0 0	0,319	4,254	0,002	<0,0 0	35,32	0,966	0,006	0,036	0,018	0,022
1139/14	Kropmir	0,058	1,152	5,23	0,005	0,097	1,275	3,493	<LOQ	0,119	0,018	<LOQ
1141/14	Paradajz	0,096	0,533	1,398	0,002	0,15	0,765	1,26	<LOQ	0,027	<LOQ	<LOQ
1142/14	Peršun-list	0,127	3,998	41,517	0,021	0,628	0,871	7,056	0,038	0,078	0,017	0,091
1406/14	Kopriva	0,059	18,941	220,377	0,051	0,212	1,112	3,923	0,089	0,456	0,010	0,425
1407/14	Peršun-list	0,142	9,540	108,424	0,024	0,129	1,378	7,426	0,049	0,699	0,024	0,236
1408/14	Crveni luk	0,098	4,489	22,119	0,009	0,170	1,975	2,264	0,034	0,370	0,010	0,054
1409/14	Blitva	0,110	4,296	36,130	0,016	0,110	1,000	3,433	0,022	0,032	0,036	0,077

Ukupno 12 uzoraka.



U uzorcima sa lokaliteta Pehare utvrđeno je prisustvo ostataka teških metala olova i arsena koje su relativno visoke te u uzorcima koprive a posebno u jednom uzorku koja je veoma visoka od oko 2, 5 mg/kg.

LOQ - Limiti kvantifikacije:

Za Pb je 0,020

Za Cd je 0,004

Za As je 0,004

ND – nije detektovano

Pravilnik o maksimalno dozvoljenim količinama za određene kontaminante u hrani (Sl.Glasnik BiH 68/2014).

5. DISKUSIJA REZULTATA

U monitoringu Zenica za 2014. godini ispitano je ukupno 131 uzorak biljnog materijala od čega 112 uzoraka jestivih dijelova gajenih biljaka i 19 samoniklih biljaka. Ocjena sadržaja olova, kadmija i arsena u uzorcima jestivih dijelova gajenih biljaka je izvršena prema odredbama Pravilnika o maksimalno dozvoljenim količinama za određene kontaminante u hrani, a za ostalih osam ispitivanih teških metala nisu propisane granične vrijednosti.

Sa aspekta dozvoljenih količina metala u biljnim materijalima propisanih Pravilnikom (Pb, Cd i As) mogu se izdvojiti sljedećih devet lokaliteta:

- 1) na lokalitetu Gornji Čajdraš sadržaj olova u uzorku salate je iznosio 0,369 mg/kg i predstavlja prekoračenje propisane MDK vrijednosti. Sadržaj olova u uzorku koprive je iznosio 0,585 mg/kg.

U uzorcima sa područja ovog lokaliteta nađene su visoke količina Fe, Mn i Zn u čemu prednjače biljke salate, koprive i lista peršuna.

- 2) Sa lokaliteta Stranjana u listovima koprive nađene su relativno visoke količine olova (0,547 mg/kg) i arsena (0,313 mg/kg). Uzorci koprive sadrže veoma visoke količine željeza, te značajne količine mangana i cinka.
- 3) U uzorku koprive sa lokaliteta Gradišće sadržaj olova je iznosio 0,775 mg/kg te u uzorku lucerke 0,577 mg/kg što je najvjerovatnije posljedica nešto većeg sadržaja olova u zemljištu, njegove visoke pristupačnosti biljkama i većeg opterećivanja ovog područja atmosferskim depozicijama olova (zemljište je tipa eutrični kambisol sa alkalnom reakcijom).
Skoro u svim uzorcima sa ovog lokaliteta detektovani su ispitivani metali a najveće količine su bile željeza i cinka pri čemu je evidentno najveća akumulacija u lucerki i koprivi.
- 4) na lokalitetu Tetovo sadržaj olova u uzorku salate je iznosio 0,167 mg/kg i veći je od granične vrijednosti koja iznosi 0,20 mg/kg, što je vjerovatno posljedica većeg sadržaja olova u zemljištu od propisane granične vrijednosti, njegove visoke pristupačnosti biljkama (14,53 %) i većeg opterećivanja ovog područja atmosferskim depozicijama olova (zemljište je tipa eutrični kambisol sa alkalnom reakcijom),
Na lokalitetu Tetova zabilježene su relativno visoke količine olova u biljci lucerka (0,862 mg/kg), te olova (1,818 mg/kg) i arsena (0,279 mg/kg) u biljci kopriva za koje nisu Pravilnikom propisane MDK vrijednosti.
- 5) Gotovo svi ispitani uzorci sa lokaliteta Brce sadrže testirane metale čije su količine najmanje u mlijeku a najveće u koprivi. Oba uzorka koprive sadrže relativno visoke količine olova i to u iznosu 0,657 mg /kg i 0,729 mg/kg.
- 6) Sa lokaliteta Šerića može se reći da uzorci koprive sadrže neuporedivo manje količine ispitivanih metala u odnosu na prethodne lokalitete a uzorak salate je pokazao relativno visoke količine željeza i mangana te olova (0,618 mg/kg) koje su veće od MDK.
- 7) U uzorcima koprive i lucerke sa lokaliteta Orahovice su nađene relativno visoke količine željeza i mangana te relativno visoka koncentracija olova (0,900 mg/kg).
- 8) U uzorcima sa područja Mutnice crvena djetelina i kopriva su nađene relativno visoke količine olova (0,830 mg/kg) i arsena (0,216 mg/kg), te prisustvo i drugih metala među kojima se ističu željezo, mangan i cink.
- 9) U uzorcima koriva sa lokaliteta Pehare utvrđeno je prisustvo ostataka teških metala olova (0,425 mg/kg i 2,468 mg/kg) i arsena (0,272) kao i ostalim uzorcima biljnog porijekla.

Na osnovu ukupnih rezultata ispitivanja može se zaključiti da uzorci svježeg sirovog mlijeka ne sadrže nedozvoljene količine ostataka teških metala koje su propisane Pravilnikom.

Samonikle biljke koprive u skoro na svim lokalitetima sadrže relativno visoke količine željeza, mangan i cinka za koje nisu propisane MDK vrijednosti. U ovim uzorcima koprive, lucerke i salata utvrđene su količine ostataka olova i arsena koje za salate prelaze propisane MDK vrijednosti dok za lucerku (stočnu hranu) i koprivu nisu propisane MDK vrijednosti, međutim mogle bi predstavljati potencijalnu opasnost od kumulativnog trovanja životinja i ljudi.

Analizom sadržaja teških metala u biljkama po lokalitetima, koji se nalaze na različitim udaljenostima od industrijskih izvora, te na različitim tipovima zemljišta, nadmorskim visinama, ekspozicijama i pravcima dominantnih vjetrova, konstatovan je različit sadržaj teških metala u ispitivanim biljkama i moglo bi se reći da ima tendenciju blagog opadanja sa udaljavanjem od dominantnih industrijskih izvora. Na usvajanje i nakupljanje teških metala u biljkama mogao bi uticati čitav niz faktora, kao što su sadržaj teških metala u zemljištu, opterećivanje zemljišta i ekosistema atmosferskim depozicijama, tip zemljišta, genetičke osobine pojedinih vrsta biljaka, klimatski i drugi faktori.

Atmosferskim depozicijama čestica prašine emitovanih iz industrijskih izvora, koje sadrže teške metale, vrši se kontinuirano opterećivanje zemljišta i ekosistema sa teškim metalima i drugim polutantima usljed čega dolazi do njihovog nakupljanja u zemljištu i biljkama, kao i potencijalnog uključivanja u hranidbene lance. Teški metali se apsorbiraju odnosno nakupljaju u zemljištu iz kojeg ga uzimaju biljke putem korjenovog sistema te tako, preko konzumacije hrane direktno ili preko životinja, ulazi u hranidbeni lanac. Biljke uzimaju teške metale direktno iz zemljišta, ali metali također mogu dospjeti u biljke kroz lisne površine (folijarno) iz onečišćenog zraka.

Najveće opterećivanje teškim metalima i drugim polutantima imaju lokaliteti koji su najbliži industrijskim izvorima, sa trendom opadanja do najudaljenijeg lokaliteta u selu Šerići, koje je udaljeno cca 24 km zračne linije. To pokazuju rezultati monitoringa količine teških metala u taložnom prahu i zemljištu. Međutim, u uzorku salate sa područja Šerića utvrđena količina olova prelazi MDK vrijednost te nije u korelaciji sa trendom ostalih rezultata po varijabli udaljenosti od industrijske zone Zenice.

Poznato je da genetički faktori imaju značajan uticaj na bioakumulaciju teških metala u biljkama zbog čega različite vrste biljaka imaju različit afinitet za usvajanje i nakupljanje teških metala. Shodno dobijenim rezultatima može se kazati sljedeće:

- značajno veću apsorpciju i bioakumulaciju (nakupljanje) teških metala u biljkama imaju samonikle zeljaste biljke (lucerka i kopriva) od gajenih biljaka povrća, žitarica.
- Zbog izvanredno kišne godine broj uzoraka voća je manji u odnosu na broj uzoraka povrća jer ih nije bilo na terenu u vrijeme uzorkovanja.
- biljke najintenzivnije usvajaju i nakupljaju teške metale u početnim fazama ontogenetskog razvoja sa opadanjem njihovog sadržaja u fazi tehnološke zrelosti.

U 2014. godini je izvršena analiza sadržaja rezidua pesticida u ukupno 45 uzoraka različitog materijala sakupljenog na 12 istraživanih lokaliteta na području općine Zenica i to:

- 10 uzoraka svježeg mlijeka
- 21 uzorka povrća
- 1 uzorak žitarica
- 13 uzoraka voća

Niti u jednom uzorku nisu detektovani ispitivani ostaci pesticida.

6. ZAKLJUČCI I PREPORUKE

Na osnovu rezultata monitoringa teških metala i rezidua pesticida u biljkama i mlijeku na području općine Zenica u 2014. godini, može se zaključiti sljedeće:

1. Većina uzoraka ispitivanih biljaka nije kontaminirana olovom, kadmijem i arsenom, jer su registrovane niže količine teških metala od graničnih vrijednosti propisanih Pravilnikom o maksimalno dozvoljenim količinama za određene kontaminante u hrani.
2. Sadržaj olova u 4 uzorka salate i 1 uzorak peršunaje veći od graničnih vrijednosti propisanih Pravilnikom o maksimalno dozvoljenim količinama za određene kontaminante u hrani i to na lokalitetima: Tetovo, Šerići i Gornji Čajdraš.
3. Sadržaj kadmija je u svim ispitivanim uzorcima jestivih dijelova gajenih biljaka bio niži od granične vrijednosti propisane citiranim Pravilnikom.
4. Sadržaj arsena je samo u 1 uzorku jestivih dijelova gajenih biljaka bio veći od granične vrijednosti propisane citiranim Pravilnikom i to u salati sa lokaliteta Gornji Čajdraš.
5. Za ostale ispitivane teške metale u biljkama nisu propisane granične vrijednosti, ali je analiza i ocjena njihove količine izvršena u odnosu na maksimalne vrijednosti prirodnog sadržaja u biljkama koji se javlja u nezagađenim područjima. Analizom je utvrđeno da sa 9 lokaliteta uzorci koprive sadrže relativno visoke količine olova: Tetovo, Gradišće, Stranjani, Gornji Čajdraš, Brce, Orahovica, Mutnica, Pehare i Šerići. Veće vrijednosti teških metala su registrovane u samoniklim biljkama (kopriva i lucerka).
6. Analizom teških metala u biljkama po istraživanim lokalitetima područja općine Zenica je konstatovano da je najveća vrijednost sadržaja teških metala u biljkama nađena na lokalitetu Tetovo koji se nalazi najbliže industrijskim izvorima emisije, a najmanja na lokalitetu Arnauti koji se nalazi izvan prostora zeničke kotline i pravaca dominantnih vjetrova radi čega je izložen najmanjem opterećivanju industrijskih emisija. Može se općenito konstatovati sljedeći raspored lokaliteta po

količinama teških metala u biljkama počevši od lokaliteta sa najvećim do lokaliteta sa najmanjim sadržajem teških metala u biljaka:

Pehare>Tetovo>Orahovica>Brce> Gornji Čajdraš >Gradišće>Mutnica > Šerići > Orahovica >Novo Selo>Janjići >>Arnauti.

7. U samoniklim zeljastim biljkama (lucerka, kopriva) je registrovan veći sadržaj teških metala nego u gajenim biljkama povrća, žitarica i voćaka, što je rezultat specifičnih genetičkih uvjeta istraživanih biljaka i njihove adaptiranosti na životne uvjete.
8. U nadzemnim dijelovima biljaka (npr. lisnato povrće) su nađene veće količine teških metala nego u podzemnim dijelovima (npr. lukovice, krompir, mrkva i sl.). Nadzemni dijelovi su izloženi atmosferskim depozicijama, jer teški metali dospijevaju u biljke kroz lisne površine (folijarno) iz onečišćenog zraka.
9. Biljke nisu kontaminirane reziduama pesticida na području općine Zenica, jer rezidue pesticida nisu uopće detektovane u analiziranim uzorcima biljaka.
10. Sirovo mlijeko nije kontaminirano teškim metalima na području općine Zenica. Sadržaj teških metala u mlijeku je niži od graničnih vrijednosti, a neki metali nisu detektovani u određenim uzorcima mlijeka (npr. olovo, arsen, nikal i sl.).
11. Sirovo mlijeko nije kontaminirano reziduama pesticida na području općine Zenica, jer rezidue pesticida nisu uopće detektovane u uzorcima mlijeka.
12. Rezultati monitoringa teških metala u biljkama pokazuju da je prisutno opterećivanje zemljišta i ekosistema teškim metalima koji potiču iz industrijskih izvora zbog čega je potrebno nastaviti sa ovim monitoringom u cilju obezbjeđenja podloga za preduzimanje i provođenje sanacionih mjera, upravljanje kvalitetom okoliša, obezbjeđenja uvjeta za poljoprivrednu proizvodnju i zaštite zdravlja stanovništva.
13. Rezultati monitoringa teških metala u biljkama pokazuju da je potrebno poduzeti mjere za što efikasnije i brže smanjivanje emisija prašine iz industrijskih pogona i postrojenja, kao i mjere za poboljšanje odbrambenih sposobnosti poljoprivrednog zemljišta (mjere kalcizacije zemljišta sa kiselom i neutralnom reakcijom, mjere fitomelioracije korištenjem biljaka metalofita u cilju dekontaminacije, i sl.) i edukacije stanovništva koje se bavi biljnom proizvodnjom u svrhu poduzimanja mjera za uspješno bavljenje biljnom proizvodnjom hrane koja nije prekomjerno kontaminirana teškim metalima.
14. Edukacijom stanovništva koje se bavi poljoprivrednom proizvodnjom mogu se postići značajni efekti na obezbjeđenju proizvodnje hrane na način da se primjenom agrotehničkih mjera za poboljšanje odbrambenih mehanizama i plodnosti zemljišta, te izborom biljnih kultura osigura proizvodnja hrane koja neće biti kontaminirana.

III. Rekapitulacija troškova monitoringa

Troškovi laboratorijskih analiza

r.b.	Labaratorijska analiza	Vrsta uzoraka	Broj uzoraka	Cijena/uzorak (KM)	Broj analiza/uz.	Iznos (KM)
1.	Analiza na teške metale	Biljni materijal	140	45,00	11	69.300,00
		Sirovo mlijeko	9	45,00	11	4.455,00
Ukupno troškovi za analizu teških metala:						73.755,00
2.	Analiza ostataka pesticida	Biljni materijal	35	250,00	1	8.750,00
		Sirovo mlijeko	10	250,00	1	2.500,00
Ukupno troškovi za analizu ostataka rezidua pesticida:						11.250,00
UKUPNO (1+2):						85.005,00

Troškovi uzorkovanja

r.b.	Vrsta uzoraka	Broj uzoraka	Cijena/uzorak (KM)	Vrijednost (KM)
1.	Biljni materijal	131	20,00	2.620,00
2.	Sirovo mlijeko	9	20,00	180,00
UKUPNO:				2.800,00

Ukupni troškovi monitoringa.....87.805,00 KM

Autori:

Sarić Edita, dipl.ing.preh.teh. – Stručni savjetnik za analizu teških metala
 Abdelfattah Nevzeta, dipl.ing.agr. – Stručni savjetnik za analizu ostataka pesticida
 Kurtagić Harun, mr.sci.chem. – šef Odsjeka za kontrolu životnih namirnica
 Brković Esad, dipl.ing.hem. – pomoćnik direktora za laboratoriju

v.d. Direktor-a

Dr sci. Omer Kurtović