

KRETANJE SADRŽAJA OLOVA U STOČNOJ HRANI I KRMNIM SMJESAMA ZA PERAD

VARIABILITY OF LEAD CONTENT IN FEEDSTUFFS AND MIXED FEEDS FOR POULTRY

Fahira Alibegović-Zečić, A. Gagić, Slavica Piplica, Aida Kavazović, Ć. Crnkić, Emina Rešidbegović

Izvorni znanstveni članak
Priljeno: 20. siječnja 2010.

SAŽETAK

Cilj rada je bio ispitati sadržaj olova (Pb) u komponentama industrijske stočne hrane i krmnim smjesama za perad korištenim u Bosni i Hercegovini, te dobivene rezultate usporediti s važećim propisima o kakvoći stočne hrane (RBiH 2/92) i regulativom Europske Unije (EC/29/1999).

Tijekom 2003-2004. godine pratili smo kretanje sadržaja olova u fitogenim, animalnim i mineralnim komponentama te kompletnim krmnim smjesama za hranidbu peradi. Za kemijsku analizu ukupno su prikupljena 123 uzorka i to: 61 uzorak fitogenih, 15 uzoraka animalnih, 20 uzoraka mineralnih krmiva i 27 uzoraka krmnih smjesa koje su proizvedene u TSH i MSH (mješavina stočne hrane) na području Bosne i Hercegovine. Kemijske analize izvršene su u laboratoriju Katedre za hranu i ishranu životinja Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Sarajevu. Sadržaj Pb određen je metodom plamene atomske apsorpcijske spektrofotometrije – AAS prema A.O.A.C.-u. Dobiveni rezultati kemijske analize svedeni su na 88% suhe tvari i statistički obrađeni. Prosječan sadržaj Pb (mg/kg) u fitogenim krmivima iznosio je: kukuruz 0,469, pšenica 0,569, lucerka 3,152, stočno brašno 1,332, sojina sačma 1,652, suncokretova sačma 1,808 uz varijacijski raspon od 0,354 do 4,006. U animalnim krmivima prosječan sadržaj olova (mg/kg) iznosio je: u kvascu 3,322 i ribljem brašnu 5,899 uz varijacionu širinu od 2,113 do 7,036, a u mineralnim krmivima, u stočnoj kredi 17,579 i DiCa-P 13,700 uz varijacijski raspon od 12,480 do 20,270. Sadržaj Pb u kompletnim krmnim smjesama za perad prosječno je iznosio 3,315 mg/kg, uz varijacijski raspon od 1,542 do 7,504 mg/kg.

Ključne riječi: olovo, stočna hrana, krmne smjese, perad

Dr. sc. Fahira Alibegović-Zečić, izvanredni profesor, Dr. sc. Aida Kavazović, docent, mr. sc. Ćazim Crnkić, viši asistent, Slavica Piplica, dipl. ing. kemije, stručni suradnik, Katedra za hranu i ishranu životinja; Dr. sc. Abdulah Gagić, redoviti profesor, Dr. sc. Emina Rešidbegović, redoviti profesor, Zavod za peradarstvo, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Sarajevu, Zmaja od Bosne 90, 71 000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina.

UVOD

Olovo kontaminira zrak, zemljište, vodu i hranu. Kontaminacija tla najčešća je u okolini rudnika i topionica olova. Iz kontaminiranog zemljišta olovo dospijeva u biljke, a iz biljaka u tijelo životinja. Biljke koje rastu u okolini rudnika i topionica sadrže više olova. Ispušni automobilski plinovi sadrže olovo, olovne boje, mašinsko ulje i razne preparate na bazi olova (Radovanović i sur. 1997). Olovo u lanac ishrane ulazi kroz industrijsku proizvodnju, te uzrokuje niz negativnih posljedica kod životinja i ljudi. Akutnim i kroničnim izlaganjem olovo se akumulira gotovo u svim tkivima, međutim najveće količine utvrđene su u kostima. Apsorbirano olovo se akumulira u kostima do 90% unijete količine. Kostu su predilekcijski organ za retenciju olova. Retencija olova u tijelu zavisi od količine kalcija i fosfora (Radovanović i sur. 1997). Koštano tkivo (tibija) kod kokoši nesilica predstavlja organ koji veoma brzo reagira na zagađenost okoline olovom i akumulira velike količine ovog teškog metala, što može biti pouzdani pokazatelj razine zagađenosti (Bakali i sur. 1990). Olovo, ukoliko je dospjelo u vodu, akumulira se u vodenim organizmima, bakterijama, algama, vaskularnim biljkama, beskičmenjacima i ribama. Prosječne vrijednosti olova u mišićnom tkivu riba ulovljenih u Uni, Vrbasu i Drini kretale su se od 0,32 mg/kg do 0,57 mg/kg (Alić i sur. 2001). Preko lanca ishrane olovo dospijeva i u kopnene biljke, životinje i samog čovjeka. Pored kostiju, olovo se akumulira i u parenhimatoznim organima (bubrezi, jetra, slezena, mišići) i živčanom tkivu. Na razini stanice olovo djeluje tako da oštećuje razne stanične strukture i onesposobljava enzime. Kao posljedica toga dolazi do poremećaja funkcije većine organskih sustava, naročito neuro-muskularnog, centralnog živčanog sustava te eritropoetskog, renalnog i reproduktivnog sustava (www.tisaforum). Bakali i sur. (1995) istraživali su toksični učinak olova u obroku brojerskih pilića od valenja do 42. dana starosti. Obročne varijable bile su 0, 0,1, 0,5 i 1,0 mg Pb/kg hrane u obliku olovnog sul-

Tablica 1. Sadržaj olova (mg/kg) u krmivima (SM = 88) (Кормления, 1968)

Table 1. Lead Content (mg/kg) in feedstuffs (DM = 88) (Кормления, 1968)

Redni broj	Krmivo	Olovo
1.	Trava, prirodne livade	0,224
2.	Trava, prirodne livade	1,420
3.	Kukuruz, zelena biljka	0,649
4.	Kukuruz, list	1,144
5.	Kukuruz, biljka	0,334 - 1,690
6.	Djetelina, cvjetanje	2,904
7.	Lucerka	2,644
8.	Sijeno	1,408 - 7,144
9.	Pšenica, slama	0,265
10.	Zob, zrno	0,797
11.	Sezam, pogača	0,896
12.	Lan, pogača	0,440
13.	Suncokret, pogača	2,573
14.	Suncokret, pogača, oljušteno zrno	0,176
15.	Suncokret, pogača, neoljušteno zrno	5,104
16.	Pamuk, pogača, neoljušteno sjeme	0,440
17.	Sezam, sačma	1,936
18.	Lan, sačma	5,021
19.	Palma, sačma	7,144
20.	Suncokret, sačma, oljušteno zrno	1,677
21.	Suncokret, sačma, neoljušteno zrno	2,319
22.	Uljana repica, sačma	1,936
23.	Soja, sačma	0,652
24.	Pamuk, sačma, djelimično oljušteno sjeme	1,408
25.	Pamuk, sačma, neoljušteno sjeme	3,732
26.	Krvno brašno	3,251
27.	Mesno brašno	9,576
28.	Meso-koštano brašno, (38,3% u 85% SM)	0,978
29.	Meso-koštano brašno, (51-55% u 85% SM)	1,077
30.	Meso-koštano brašno, (42-47% u 85% SM)	0,797
31.	Riblje brašno (mast-8,5% u 85% SM)	1,056
32.	Riblje brašno, haringa	1,677
33.	Riblje brašno, haringa	1,998
34.	Riblje brašno	5,798

fata u prvom pokusu i 0, 0,5 i 1 mg Pb/kg hrane kao olovni sulfat i olovni acetat u drugom pokusu. Pokusi 3 i 4 bili su 2 x 4 faktorijelno dizajnirani s 2 razine kalcija (0,65% ili 1,30%) i 4 razine Pb (0, 1, 10, ili 100 mg Pb kao olovo sulfat/kg hrane). U pokusima 1, 2 i 4 1mg dodanog Pb/kg hrane uzrokovao je značajno sniženje tjelesnog prirasta, a značajno negativan učinak dodanog olova na konverziju hrane bio je kod 10 mg Pb/kg hrane. Dodano olovo uzrokovalo je linearno smanjenje aktivnosti delta-amino-levulinske kiseline dehidrataze (ALAD), tjelesnog prirasta u svim pokusima i povećanje sadržaja olova u krvi, bubrezima, jetri i tibiji. Visok dijetalni kalcij uzrokovao je smanjenje olova u krvi i jetri. Malo je dostupnih literaturnih podataka o kretanju sadržaja olova u stočnoj hrani. Кормлення, (1968) navodi vrijednosti olova utvrđene u zelenim krmivima, sijenicama, žitaricama, pogačama, sačmama i animalnim krmivima (tablica 1). Muratović i sur. (2002) su istraživali sadržaj olova u voluminoznoj krmi općine Kakanj i utvrdili koncentracije olova od 0,07 do 0,36 ppm, što je znatno niže od maksimalno dozvoljenog. Marcal i sur. (1999) u mineralnim smjesama koje se dodaju u hranu za goveda utvrdili su koncentraciju olova od 1,6 do 460 mg/kg. Regulativom EU (EC/29/1999; Viljoen J. 2003) maksimalan sadržaj olova u mg/kg (ppm) u krmivima sa sadržajem vlage od 12% iznosi za: stočnu hranu 10, zelenu stočnu hranu 40, fosfate 30, kvasce 5, kompletne smjese 5, dopunske krmne smjese 10 i mineralne smjese 30. Pravilnikom o maksimalnim količinama štetnih tvari i sastojaka u stočnoj hrani (Sl. list SFRJ 2/90 Uredba RBiH 2/92) maksimalan dozvoljeni sadržaj olova u krmivima i krmnim smjesama je 10 mg, a u fosfatnim mineralnim krmivima 30 mg.

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati sadržaj olova u komponentama industrijske stočne hrane i krmnim smjesama za perad korištenim u Bosni i Hercegovini, te dobivene rezultate usporediti s važećim propisima o kakvoći stočne hrane (RBiH 2/92) i regulativom EU EC/29/1999.

MATERIJAL I METODE

Tijekom 2004. godine pratili smo kretanje sadržaja olova u slučajno uzorkovanim fitogenim, animalnim i mineralnim komponentama industrijske stočne hrane inozemnog porijekla i u kompletnim

krmnim smjesama za hranidbu peradi koje su proizvedene u TSH (tvornici stočne hrane) i MSH (mješaonici stočne hrane) na području Bosne i Hercegovine. Za analizu ukupno su prikupljena i propisno upakirana 123 uzorka i to: fitogenih krmiva - 61, animalnih krmiva -15, mineralnih krmiva - 20 i kompletnih krmnih smjesa za perad - 27. Sadržaj Pb određen je u laboratoriju Katedre za hranu i ishranu životinja Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Sarajevu metodom plamene atomske apsorpcijske spektrofotometrije. Dobiveni rezultati svedeni su na 88% suhe tvari i opisno statistički obrađeni u modulu Data Analysis programa MMicrosoft Excel 2003. Prikazani su samo odabrani statistički pokazatelji uključujući: srednju vrijednost (\bar{x}), standardnu devijaciju (S), standardnu pogrešku srednje vrijednosti (S_x), te minimalnu (min.) i maksimalnu (maks.) vrijednost olova u svakoj ispitivanoj komponenti.

REZULTATI I RASPRAVA

Prosječan sadržaj Pb (mg/kg) u fitogenim krmivima iznosio je u kukuruzu 0,469 uz varijacijski raspon od 0,354 do 0,798, u pšenici 0,569 uz varijacijski raspon od 0,512 do 0,749, a u lucerki 3,152 uz varijacijski raspon od 2,253 do 4,006. U stočnom brašnu prosječna vrijednost olova (mg/kg) iznosila je 1,332 uz varijacijski raspon od 0,899 do 1,542, u sojinoj sačmi 1,652 uz varijacijski raspon od 1,519 do 1,909. U suncokretovoj sačmi utvrđena je prosječna vrijednost od 1,808 mg/kg, a varijacijski raspon kretao se od 1,434 mg/kg do 1,998 mg/kg. U animalnim krmivima prosječan sadržaj Pb (mg/kg) iznosio je u kvascu 3,322 i varijacijski raspon od 2,113 do 4,022 te ribljem brašnu 5,899 uz varijacijski raspon od 3,817 do 7,036. U mineralnim krmivima prosječan sadržaj Pb u stočnoj kredi iznosio je 17,579 mg/kg a varirao je od 13,033mg/kg do 20,265 mg/kg i DiCa-fosfat 13,700 mg/kg uz varijacijski raspon od 12,482 mg/kg do 14,219 mg/kg. Sadržaj Pb u kompletnim krmnim smjesama za perad prosječno je iznosio 3,315 mg/kg uz varijacijski raspon od 1,545 do 7,504 mg/kg (tablica 2). Utvrđene prosječne vrijednosti olova (mg/kg) u krmivima biljnog i životinjskog porijekla, krmnim smjesama za perad i DiCa-fosfatu niže su od propisa EU i važećeg Pravilnika o maksimalno dopuštenim količinama štetnih tvari i sastojaka u stočnoj hrani (grafikon 1 i grafikon 2).

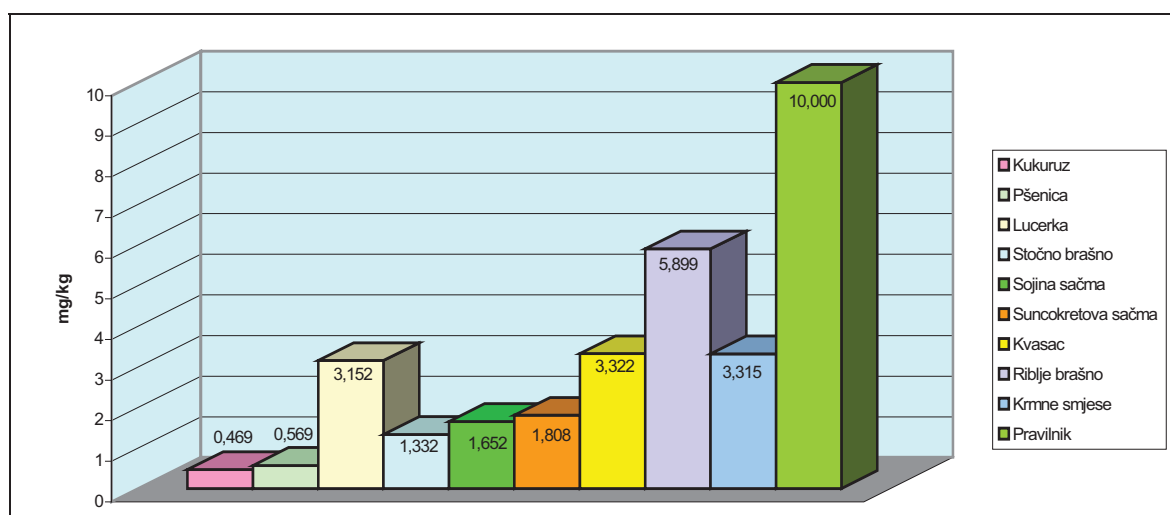
Tablica 2. Prosječna vrijednost i variranje sadržaja olova (mg/kg) u komponentama industrijske stočne hrane i krmnim smjesama za perad (SM = 88%)

Table 2. Average value and variation of lead content (mg/kg) in feedstuffs and feeds for poultry (DM = 88%)

	Statistički pokazatelji					
	n	\bar{x}	S	Sx	min.	max.
Krmiva fitogenog porijekla						
Kukuruz	15	0.469	0.105	0.027	0.354	0.798
Pšenica	9	0.569	0.072	0.024	0.512	0.749
Lucerka	8	3.152	0.633	0.224	2.253	4.006
Stočno brašno	9	1.332	0.207	0.069	0.899	1.542
Sojina sačma	12	1.652	0.114	0.033	1.519	1.909
Suncokretova sačma	8	1.808	0.183	0.065	1.434	1.998
Ukupno:	61	1.371	0.909	0.116	0.354	4.006
Krmiva animalnog porijekla						
Kvasac	7	3.322	0.582	0.220	2.113	4.022
Riblje brašno	8	5.899	1.092	0.386	3.817	7.036
Ukupno:	15	4.697	1.585	0.409	2.113	7.036
Krmiva mineralnog porijekla						
Kreda	12	17.579	2.214	0.639	13.033	20.265
Di-Ca-P	8	13.700	0.538	0.190	12.482	14.219
Ukupno:	20	16.028	2.599	0.581	12.480	20.270
Kompletne krmne smjese za perad	27	3.315	2.034	0.392	1.545	7.504

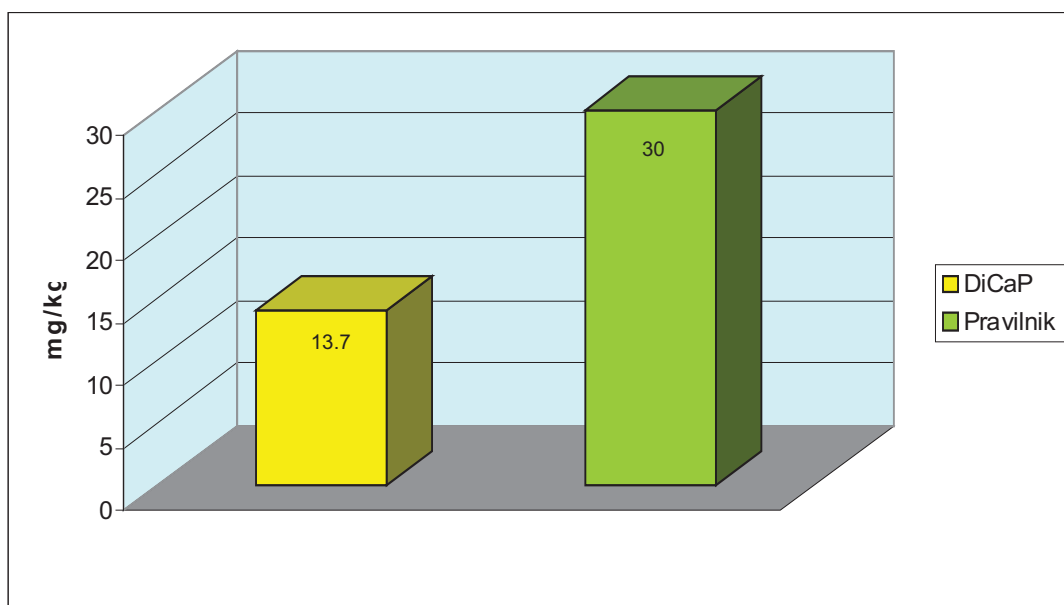
Grafikon 1. Prosječan sadržaj olova (ZSM) u krmivima i smjesama za perad u odnosu na važeći Pravilnik

Graph 1. Lead average content (air dry matter) in feedstuffs and feeds for poultry with regard to current feed legislation



Grafikon 2. Prosječan sadržaj olova (ZSM) u DiCa-fosfatu u odnosu na važeći Pravilnik

Graph 2. Lead average content (air dry matter) in DiCa- phosphate with regard to current feed legislation



ZAKLJUČCI

1. Utvrđene vrijednosti olova (mg/kg) u krmivima biljnog, životinjskog i mineralnog porijekla bile su niže od maksimalno dozvoljenih i kretale su se od 0,354 do 20,270 mg/kg.

2. U pojedinačnim uzorcima krmnih smjesa za perad utvrđen je nedozvoljen sadržaj olova od 7,504 mg/kg

3. Rezultati ispitivanja doprinijeli su boljem sagledavanju problematike vezane za kontrolu kakvoće stočne hrane, posebno kada se radi o toksičnom Pb s aspekta zdravlja životinja i ljudi. Ova i dalja istraživanja trebaju dati doprinos pri izmjenama i dopunama važećeg Pravilnika o maksimalnim količinama štetnih tvari i sastojaka u stočnoj hrani koje bi trebalo uskladiti s regulativom propisanom od Europske unije.

LITERATURA

1. Alić, B., Milanović, A., Čaklović, F., Saračević Lejla, Smajlović, A., Krupić Demilhana, Karadža Niđara (2001): Sadržaj bakra, cinka, kadmija, olova i žive u

mišićnom tkivu pastrmki (*Salmo trutta m. fario* L. i škobalja (*Chondrostoma nasus* L.) ulovljeni u Uni, Vrbasu i Drini. Veterinaria 50, 1-4, 211 – 222, Sarajevo.

2. Bakalli R., Marković, D., Marković Vesna, Nuha, A. (1990): Promjene u koštanom tkivu (tibija) kokoši kao posledica izloženosti intoksikaciji olovom (Pb). Peradarstvo XXV,3-4.

3. Bakalli, R., Pesti, G. M., Ragland, W. (1995): The magnitude of lead toxicity in broiler chickens. Vet. Hum Toxicol. 37 (1) 15-9.

4. Кормления, О. (1968): Минеральный состав кормов. Издательство "Колос", Москва.

5. Marcal, W. S., Gaste, L., Liboni, M., Pardo, E. P., Nascimento, D. R. M., Hisasi, S. C. (1999): Lead concentration in mineral salt mixtures used in beef cattle food supplementation in Brazil. Vet.arhiv 69, 349-355, Zagreb.

6. Muratović, S., Džomba, E., Čengić Senada, Crnkčić, Č., Brodlija, K., Šehić, S. (2002): Sadržaj olova i kadmija u voluminoznoj krmu općine Kakanj: Krmiva 44, 4, 199-202.

7. Radovanović, T., Rajić, I., Nadaždin, M., Stojković, J. (1997): Ishrana domaćih životinja – Opšti dio. Agronomski fakultet Čačak.

8. Underwood, E. J., Sutle, N. (1999): Mineral Nutrition of Livestock.543-587.
9. Viljoen, J. (2003): Quality of feed phosphate supplements for animal nutrition. South African Society of Animal Science – <http://www.sasas.co.za/Popular/Popular.html>
10. (1994): Analytical Methods for Atomic Absorption Spectroscopy.
11. (1994): National Research Council: Nutrient Requirements of Poultry. Ninth Revised Edition. National Academy Press, Washington D.C.
12. (1999): Official Journal of the European Communities 4.5.1999. Council Directive 1999/29/EC of 22 April 1999 on the undesirable substances and products in animal nutrition.
13. (2000): OFFICIAL PUBLICATION Association of American Feed Control Officials Incorporated. <http://www.aafco.org>
14. Pravilnik o maksimalnim količinama štetnih materija i sastojaka u stočnoj hrani (Sl. list SFRJ 2/90 – Uredba R BiH 2/92).
15. Pravilnik o količinama pesticida i drugih otrovnih materija, hormona, antibiotika i mikotoksina koji se mogu nalaziti u životnim namirnicama (Sl. list R BiH 2/92).
16.(2003): Data Analysis programa MS Excel

SUMMARY

The aim of this study was to investigate lead content in components of feed products and mixed feeds for poultry in Bosnia and Herzegovina, and to compare obtained results with current local legislation on livestock feed and European legislation (RB&H 2/92 and EC/29/1999).

During the years 2003-2004 lead content in feeds of plant, animal and mineral origin and mixed feeds for poultry were investigated. A total of 123 samples were collected including 61 plant feeds, 15 animal feeds, 20 mineral feeds and 27 samples of mixed feeds for poultry that were produced at feed factories in Bosnia and Herzegovina. Chemical analyses were performed in the laboratory at Department of Animal Nutrition of the Veterinary faculty of the University of Sarajevo. Lead content was determined by flame atomic absorption spectrophotometry according to the AOAC. The obtained results were calculated to 88% of dry matter and statistically analyzed. Mean values of lead (mg/kg) in plant feeds were: corn grain 0.469, wheat grain 0.569, alfalfa meal 3.152, wheat meal 1.332, soybean meal 1.652 and sunflower meal 1.808 ranging from 0.354 to 4.006. Feeds of animal origin contained lead (mg/kg) as follows: yeast 3.322, fish meal 5.899 ranging from 2.113 to 7.036 and in mineral-feeds, limestone 7.579 and dicalcium phosphate 13.700 ranging from 12.480 to 20.270. Mean value of lead content in mixed feeds for poultry was 3.315 mg/kg ranging from 1.542 to 7.504 mg/kg.

Key words: lead, feedstuffs, mixed feeds, poultry