

Uticaj visokih nivoa organskog selena na telesnu masu, koncentraciju selena u krvnoj plazmi i mortalitet pilića **

MIRJANA JOKSIMOVIĆ TODOROVIĆ^{1*}, B. ŽIVKOVIĆ², VESNA DAVIDOVIĆ¹

¹ Poljoprivredni fakultet, Zemun; ² Institut za stočarstvo, Zemun-Beograd;

*Corresponding author: miratedo@agrifaculty.bg.ac.yu

** Original scientific paper – Originalni naučni rad

Ispitivan je uticaj visokih nivoa organskog selena (seleniziranog kvasca) na porast, koncentraciju selena u krvnoj plazmi i mortalitet pilića. Oglad je izveden na 100 dvodnevnih Hibro pilića podeljenih u pet grupa. Eksperiment je trajao 42 dana. Pilići su hranjeni standardnim smešama u koje je dodato 0, 2, 5, 10 ili 15 mg Se/kg hrane.

Pilići hranjeni sa 2 mg Se/kg hrane (grupa II) imali su značajno višu telesnu masu u odnosu na I grupu ($P<0,05^*$; $P<0,01^{**}$) od prve do kraja 4. nedelje tova. Na kraju 5. nedelje telesne mase su se neznatno razlikovale, dok na kraju 6. nedelje telesne mase su im bile iste. Pilići III grupe (5 mg Se/kg hrane) imali su do 5. nedelje tova višu telesnu masu nego pilići I grupe, ali ove razlike nisu bile statistički značajne ($P>0,05^*$). Na kraju tova (6. nedelje) njihova telesna masa je bila čak i nešto niža, nego telesna masa pilića I grupe. Jedinke IV i V grupe (10 i 15 mg Se/kg hrane) imale su nešto veći prirast nego grla I grupe sve do 5. nedelje tova, da bi na kraju tova pilići IV grupe imali manju, a V grupe veću telesnu masu nego pilići I grupe.

Koncentracija selena u krvnoj plazmi pilića hranjenih visokim nivoima organskog selena (grupe II, III, IV i V) bila je značajno viša ($P<0,05^*$; $P<0,01^{**}$) u svim ispitivanim periodima u odnosu na I grupu. Koncentracija selena u krvnoj plazmi se povećavala sa povećanjem nivoa selena u hrani i dužinom ekspozicije. Kod svih oglednih grla najviši nivoi selena u krvnoj plazmi ustanovljeni su na kraju tova (6. nedelje). Visoki nivoi selena nisu imali uticaja na mortalitet pilića.

Ključne reči: pilići; organski selen; telesna masa; koncentracija selena u krvnoj plazmi; mortalitet.

Uvod i pregled literature

Selen je neophodan nutricijent u ishrani životinja. Optimalni nivoi selena dodati u hranu, održavaju produktivne i reproduktivne karakteristike, a imaju ulogu i u očuvanju zdravlja jedinki (Surai, 2002). Međutim, brojna istraživanja su pokazala da predoziranje ovog mikroelementa, zavisno od koncentracije i dužine ekspozicije dovode do različitih selenotoksikoza (Tishov i Voitov, 1989; Hoffman i sar., 1991; Salyi i sar., 1993; Green i Albers, 1997). Trovanja se uglavnom dešavaju kada se u ishrani životinja koriste neorganske forme (selenit, selenat i selenid) i to onda kada doze prelaze fiziološke potrebe, najmanje deset puta. Nivoi selena niži od 3-5 mg Se/kg hrane ne ispoljavaju toksične efekte (Jensen i sar. 1977; Ort i Latshaw, 1978; Moksnes i Norheim, 1982). Organski selen, selenometionin (Se-Met) je relativno ne-toksičan, ne-katalitičan i ne-redukujući Se-spoj. Ispoljava malu toksičnost i ne produkuje superokside (Stewart i sar., 1999).

Cilj ovog rada je bio da se ispituju efekti visokih nivoa organskog selena (seleniziranog kvasca) na porast, koncentraciju selena u krvnoj plazmi i mortalitet pilića.

Materijal i metod rada

Za ogled je korišćeno 100 jednodnevnih Hibro pilića. Sva ogledna grla pre useljavanja u kaveze bila su obeležena krilnim markicama, radi individualnog kontrolisanja ispitivanih parametara. Pilići su bili smešteni u 5 kaveza, sa po 20 grla u svakom. Hranjenje i napajanje pilića je bilo po volji (ad libidum). Ogled je trajao 42 dana. Pilići su bili hranjeni sa dve kompletne krmne smeše. Potpuna smeša za prvi period tova korišćena je od 1. do 21. dana, a za završni tov od 21. do 42. dana ogleđa. Smeše za ishranu pilića sadržavale su 0,15 mgSe/kg u formi natrijum selenita. Prva ogledna grupa hranjena je smešama bez dodatka selena, a ostale ogledne grupe smešama u koje je organski selen dodat u količini od 2, 5, 10 ili 15 mgSe/kg. Organski selen (selenizirani kvasac) je proizvod ICN-Galenika, dobijen iz pivskog kvasca i sadržavao je 1,51 mg/g ukupnog selena.

Na 25 kg kompletne krmne smeše dodavane su tačno odmerene količine seleniziranog kvasca, da bi se postigli odgovarajući nivoi. Odmerena količina je prvo mešana sa 1 kg hrane, a zatim je ova smeša dodavana celokupnoj količini smeše, uz mešanje u mešalici u toku 7 min, kako bi se selen ravnomerno rasporedio.

Telesna masa oglednih grla merena je individualno svakih sedam dana. Uzorci heparinizovane krvi uzimani su iz krilne vene sedmično, od po

5 grla iz svake grupe a potom centrifugovani 15 min na 2500 rpm, radi izdvajanja krvne plazme. Određivanje sadržaja selena u krvnoj plazmi rađeno je hidridnim postupkom, atomske apsorbacione spektrofotometrije.

Analiza podatka izvedena je primenom uobičajenih metoda varijacione statistike. Značajnost razlika između srednjih vrednosti određena je Turkey testom.

Rezultati istraživanja i diskusija

Rezultati o uticaju dodavanja visokih nivoa organskog selena u hranu na telesnu masu, koncentraciju selena u krvnoj plazmi i mortalitet pilića u tovu, prikazani su u tabelama 1, 2 i 3.

Tabela 1. Telesne mase pilića (g) hranjenih hranom koja je sadržavala različite nivoe organskog selena

Table 1. Body weight of chickens fed with diets which had varied levels of organic selenium (selenium yeast)

Grupa Group	Dodato Se (mg/kg hranc) Added Se (mg/kg feed)	0 nedelja 0 week	1. nedelja 1. week	2. nedelja 2. week	3. nedelja 3. week	4. nedelja 4. week	5. nedelja 5. week	6. nedelja 6. week
I	0	35,05± 3,38 n=18	80,67± 9,98 n=18	181,60± 33,28 n=15	336,78± 56,62 n=14	613,70± 70,70 n=12	885,50± 100,50 n=12	1328,00 ± 124,70 n=12
II	2	35,57± 2,51 n=15	92,28± 7,66 n=14 t=3,6	217,73± 29,19 n=13 t=2,88	396,36± 62,69 n=13 t=2,51	707,11± 87,90 n=13 t=2,77	911,78± 97,75 n=13 t=0,50	1328,00 ± 137,12 n=13
III	5	34,37± 2,98 n=15	85,53± 9,97 n=15 t=1,39	205,45± 26,31 n=13 t=1,97	348,18± 54,60 n=13 t=0,50	665,33± 42,75 n=13 t=1,98	921,00± 69,91 n=13 t=0,83	1289,56 ± 99,43 n=13 t=0,82
IV	10	33,93± 2,73 n=15	85,40± 8,42 n=15 t=1,45	182,77± 22,73 n=15 t=0,55	342,31± 57,90 n=15 t=0,25	604,90± 53,70 n=15 t=0,34	918,18± 89,27 n=15 t=0,74	1307,82 ± 129,71 n=15 t=0,34
V	15	34,13± 2,67 n=15	90,17± 10,95 n=15 t=2,95	195,00± 26,97 n=13 t=1,18	392,30± 59,14 n=12 t=2,35	647,30± 78,24 n=12 t=1,05	1003,78 ± 108,05 n=12 t=2,52	1422,51 ± 133,90 n=12 t=1,58

Na početku ogleđa pilići svih grupa imali su približno jednaku telesnu masu 34,1-35,6 g. Pilići I grupe su za šest nedelja tova povećali telesnu masu od 35,0 do 1328,0 g. Pilići II grupe (2 mg Se/kg hrane) od početka ogleđa do kraja 4. nedelje imali su signifikantno višu telesnu masu u odnosu na I grupu ($P < 0,05^*$; $P < 0,01^{**}$). Na kraju 5. nedelje tova pilići su imali telesnu masu 911,8g, što je neznatno više nego kod I grupe, dok na kraju 6. nedelje imali su 1328,0 g, isto kao i I grupa. Pilići III grupe (5 mg Se/kg hrane) tokom celog perioda tova su imali telesne mase koje se nisu statistički značajno razlikovale od I grupe ($P > 0,05^*$). Pilići hranjeni sa 10 i 15 mg Se/kg hrane (IV i V grupa) imale su približno isti porast kao i I grupa. Samo kod V grupe na kraju 5. i 6. nedelje tova, ustanovljen je značajno veći porast nego kod pilića I grupe ($P < 0,05^*$). Dobijeni rezultati ukazuju da visoki nivoi organskog selena dodati u hranu pilića nisu imali negativan efekat na porast, čak ni pri najvišim nivoima. Dobijeni rezultati su u saglasnosti sa ispitivanjima *Moksenes (1983)*. Autor je ustanovio da i 6 mg Se/kg hrane za piliće u formi Se-Met, nije imalo deprimirajući efekat na porast pilića u toku 18 nedelja. *Santolo i sar., 1999*, ustanovili su da 6 i 12 mg Se/kg hrane u formi selenometionina nije ispoljilo negativne efekte na reproduktivne osobine kličavca (*Falco sparverius*).

Visoki nivoi Se-Met ne produkuju slobodne radikale kada reaguju sa glutationom (*Surai, 2002*), pa nemaju deprimirajući efekat na telesnu masu. Međutim, izuzetno visoki nivoi organskog selena (20, 40 ili 80 mg Se/kg hrane) ispoljavaju toksične efekte. Divlje patke hranjene 16 nedelja sa 80 mg Se/kg hrane su sve uginule, tri su uginule hranjene sa 40 mg Se/kg i jedna hranjena sa 20 mg Se/kg hrane (*Green i Albers, 1997*).

Visoki nivoi organskog selena dodati u hranu pilića izazvali su proporcionalno povećanje koncentracije selena u krvnoj plazmi tabela 2.

Tabela 2. Koncentracija Se u plazmi pilića u tovu koji su unosili hranom visoke nivoe selena u obliku seleniziranog kvasca ($\mu\text{g/L}$)
Table 2. Concentrations of Se in blood plasma of chickens wich fed with high levels selenium in the form of selenium yeast

Grupa Group	Dodato Se (mg/kg hrane) Added Se (mg/kg feed)	0 nedelja 0 week	1. nedelja 1. week	2. nedelja 2. week	3. nedelja 3. week	4. nedelja 4. week	5. nedelja 5. week
I	0	104.30 \pm 6.59	83.40 \pm 22.90 t=1.10	88.40 \pm 14.87 t=1.55	93.70 \pm 19.88 t=0.68	88.80 \pm 14.29 t=1.42	113.50 \pm 13.15 t=0.80
II	2	135.60 \pm 8.76 t*=4.25	184.10 \pm 12.20 t=1.70	193.70 \pm 27.60 t=3.40	216.30 \pm 32.01 t=4.11	235.40 \pm 22.85 t=7.10	276.20 \pm 22.52 t=8.86
III	5	152.50 \pm 9.39 t*=7.42	168.90 \pm 49.00 t=0.85	242.70 \pm 50.78 t=2.90	241.50 \pm 40.64 t=3.60	294.20 \pm 55.82 t=4.22	306.00 \pm 29.54 t=8.60
IV	10	153.70 \pm 40.11 t*=2.70	178.00 \pm 23.10 t=1.15	219.50 \pm 28.20 t=2.76	237.00 \pm 37.08 t=2.99	258.10 \pm 25.00 t=4.60	291.33 \pm 25.33 t=5.60
V	15	166.50 \pm 32.5 t*=3.12	240.40 \pm 50.00 t=2.20	252.30 \pm 26.05 t=4.18	281.50 \pm 33.8 9 t=4.70	287.50 \pm 52.97 t=3.46	322.70 \pm 27.44 t=6.94

t = u odnosu na početnu vrednost/in relation to initial value

t* = u odnosu na kontrolu/in relation to control

Dodavanje 2 mg Se/kg hrane u obliku seleniziranog kvasca dovelo je do značajnog povećanja koncentracije selena u krvnoj plazmi već 7. dana (135,6 $\mu\text{g/L}$) u odnosu na I grupu (104,3 $\mu\text{g/L}$). Koncentracija selena u krvnoj plazmi je kontinuirano rasla i dostigla maksimum na kraju tova (276,2 $\mu\text{g/L}$). Pilići III i IV grupe, su takođe imali kontinuirano povećanje koncentracije selena sa povećanjem nivoa Se u hrani. Pilići V grupe imali su najvišu koncentraciju selena u krvnoj plazmi tokom celog perioda tova (166,5-322,7 $\mu\text{g/L}$). Najpouzdanije merilo statusa selena kod životinja se smatra određivanje koncentracije selena u krvnoj plazmi i tkivima (*Combs i Combs, 1986*).

Iz rezultata prikazanih u tabeli 3. vidi se da je u I grupi uginulo jedno grlo, dok u II i III grupi uginula su po dva pileta. U IV grupi nije bilo uginuća, a u V grupi je uginulo 3 pileta tokom tova.

Tabela 3. Mortalitet pilića hranjenih obrocima sa različitim nivoima seleniziranog kvasca**Table 3. Mortality of chickens fed with diets with varied levels of selenium yeast**

Grupa Group	Dodato Se (mg/kg hrane) Added Se (mg/kg feed)	Broj uginulih pilića Number of chickens died					
		1	2	3	4	5	6
I	0				1		
II	2	1	1				
III	5		2				
IV	10						
V	15		2	1			

Organski selen u formi selenometionina je dominantna forma ovog mikroelementa u biljkama, tako da je digestivni sistem živine adaptiran na ovu formu selena tokom života (*Surai, 2002*). Neorganski selen ne učestvuje u sintezi posebnih selenoproteina, i nema metabolički put za nespecifičnu inkorporaciju selena u proteine mišića, srca, želuca i druge delove tela živine, dok se selenometionin inkorporira u telesne proteine. Se-Met pokazuje malu toksičnost i ne produkuje superokside (*Stewart i sar., 1999*).

Zaključak

Rezultati dobijeni u našim ispitivanjima pokazuju da visoki nivoi organskog selena (selenizirani kvasac) nisu imali uticaja na porast pilića tokom tova.

Koncentracija selena u krvnoj plazmi kod svih oglednih grla se povećala sa povećanjem nivoa selena u hrani i sa dužinom ekspozicije.

Mortalitet grla u toku oglada nije posledica visokih nivoa selena u hrani, već nekih drugih faktora.

The effect of high levels of organic selenium on body weight, concentration of selenium in blood plasma and mortality of chickens

MIRJANA JOKSIMOVIĆ TODOROVIĆ, B. ŽIVKOVIĆ, VESNA DAVIDOVIĆ

Summary

The effects of high levels of organic selenium (selenium yeast) on body weight, Se concentration in blood plasma and mortality of chickens one examined. The experiment is carried with 100 Hybro chickens, wich are divided in 5 groups. The experiment lasted 42 days. Chickens are fed with standardised diets in wich are added 0, 2, 5, 10 or 15 mg Se/kg diet.

Chickens fed with 2 mg Se/kg diet (group II) by seventh day to the end of fourth week are registered the important higher body weight in comparison to I group ($P < 0,05^*$; $P < 0,01^{**}$). At the end fifth week chickens of II group had a little higher body weight than the chickens of first group, but at the end of sixth week their body weight were the same. The chickens of III group had (5 mg Se/kg feed) had until fifth week of experiment higher body mass in comparison to chickens first group, but this differentes were not statistical significant ($P > 0,05^*$). At the end of the experiment (sixt week) the their body weight was little lower then body mass chickens of first group. Chickens of IV and V group (10 and 15 mg Se/kg feed) had little higher increasing than chickens first group until fifth week of the experiment, but at the and of the experiment chickens IV group had lesser body weight, and chickens of V group bigger body mass then chickens of I group.

The concentration of selenium in blood plasma of chickens fed with high levels of organic selenium (groups II, III, IV and V) was significantly higher ($P < 0,05^*$; $P < 0,01^{**}$) with all experimental periods in comparison with I group. The concentration of selenium in blood plasma was increased with increasing of level of selenium in diet and time exposure. The highest level of selenium in blood plasma are established at the and of experiment (sixth week), with all experimental group. There were not effects on mortality of chickens fed of the high level organic selenium.

Key words: chickens; organic selenium; body weight; concentration of selenium in blood plasma; mortality.

Literatura

- COMBS, G.F.Jr., COMBS B.S. (1986):** The Role of Selenium in Nutrition. Academic Press, INC. (London) LTD.
- GREEN, D.E., ALBERS, P.H. (1997):** Diagnostic criteria for selenium toxicosis in aquatic birds: Histologic lesions. *Journal of Wildlife Diseases* 33: 385-404.
- HOFFMAN, D. J., HEINZ, G.H., LECAPTAIN, L.J., BUNCK, C.M., GREEN, D.E. (1991):** Subchronic hepatotoxicity of selenomethionine ingestion in mallard duck. *Journal of Toxicology and Environmental Health* 32: 449-464.
- JENSEN, L.S., WERHO, B.D., LEYDEN, D.E. (1977):** Selenosis, Hepatic Selenium Accumulation and Plasma Glutathione Peroxidase Activity in Chickens as Affected by a Factor in Linseed Meal. *J. Nutr.* 107: 391-396.
- MOKSENES, K., NORHEIM, G. (1982):** Selenium concentrations in tissues and eggs of growing and laying chickens fed sodium selenite at different levels. *Acta Vet. Scand.* 23: 368-379.
- MOKSENES, K. (1983):** Selenium deposition in tissues and eggs of laying hens given surplus of selenium as selenomethionine. *Acta Veterinaria Scandinavica* 24: 34-44.
- ORT, J.F., LATSHAW, J.D. (1978):** The toxic level of sodium selenite in the diet of laying chickens. *J. Nutr.* 108, 11-14.
- SALYI, G., BANHICLI, G., SZABO, E., GONYE, S., RATZ, F. (1993):** Acute selenium poisoning in broilers. *Magyar Allatorvosok Lapja* 48: 22-26.
- SANTOLO, G.M., YAMAMOTO, J.T., PISENTI, J.M., WILSON, B.W. (1999):** Selenium accumulation and effects on reproduction in captive American kestrels fed selenomethionine. *Journal of Wild life Management* 63: 502-511.
- STEWART, M.S., SPALLHOLZ, J.E., NELDNER, K.H., PENCE, B.C. (1999):** Selenium compounds have dispartate abilities to impose oxidative stress and induce apoptosis. *Free Radical Biology and Medicine* 26: 42-48.
- SURAI, P.F. (2002):** Selenium in poultry nutrition. 1. Antioxidant properties, deficiency and toxicity. *Worlds Poultry Science Journal*. Vol. 58: 333-347.
- TISHOV, A.J., VOITOV, L.J. (1989):** Toxicological characteristics of sodium selenite in poultry. *Veterinaria (Moskva)* 11: 65-67.