

**ZNAČENJE SELENA U MESU PERADI**

**Željka Cvrtila, Lidija Kozačinski, M. Hadžiosmanović,  
Suzana Milinović-Tur, Ivana Filipović**

**Sažetak**

Svrha ovog rada bila je određivanje količine selena u mesu peradi hranjene dodatnim količinama organski vezanog selena. Istraživanja su provedena na pilićima hibridne linije Ross (ukupno n=80). Istraživanjima je 42. dana u kontrolnoj skupini utvrđena količina selena od 0,366 mg/kg u crvenom mesu, odnosno 0,390 mg/kg u bijelom mesu. Nakon gladovanja od 48 sati količina selena u svim je uzorcima kontrolne skupine neznatno opala. U pokusnoj je skupini vidljiv porast količine selena u mesu peradi i nakon gladovanja. Po završetku tova (44. dan) i u bijelom i u crvenom mesu pilića hranjenih s dodatkom organskog selena utvrđena je značajno veća količina selena (0,803 mg/kg u crvenom mesu, odnosno 0,800 mg/kg u bijelom mesu). Uporaba selena u organskom obliku kao dodatka hrani za piliće dovodi do povećanja ukupne količine selena u mesu peradi. Selenom obogaćeno meso peradi moglo bi dobiti posebno mjesto u kategoriji "funkcionalne hrane" i bitno utjecati na unos selena u ljudski organizam.

Ključne riječi: selen, meso peradi, "funkcionalna hrana"

*Uvod*

Odavno je poznato da je selen (Se) vrlo značajan element za odvijanje brojnih metaboličkih procesa u organizmu ljudi i životinja. U prirodi se nalazi u dva oblika, organskom i anorganskom. Anorganski se nalazi u obliku različitih minerala poput selenita, selenata i selenida, a organski je vezan za aminokiseline biljaka kao što su metionin i cistin.

---

Rad je priopćen na VI. simpoziju Peradarski dani 2005. s međunarodnim sudjelovanjem, Poreč, 11.-14. svibnja 2005.

Mr. sc. Željka Cvrtila, doc. dr. sc. Lidija Kozačinski, prof. dr. sc. Mirza Hadžiosmanović, Ivana Filipović, dr. vet. med., Zavod za higijenu i tehnologiju animalnih namirnica, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Heinzelova 55, 10000 Zagreb; doc. dr. sc. Suzana Milinović-Tur, Zavod za fiziologiju i radiobiologiju, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska.

Koncentracija selena u tlu, pa time i u biljkama različita je i ovisi o brojnim čimbenicima. Utjecaj okoliša bitan je za mogućnost njegova iskorištenja, što je vrlo značajno za koncentraciju prirodnog selena u hrani za životinje. Njegova raspoloživost u stočnoj hrani, nadalje, ovisi o ukupnoj količini i kemijskom obliku, fiziološkom stanju organizma, primjeni lijekova te dobnoj skupini (Sirichakwal, 2005; Wolfram, 1999).

Zbog spomenutih metabolitičkih procesa postoji stalna potreba za dodatkom selena hrani za životinje i to najčešće u obliku selenita i selenata odnosno anorganskog oblika selena. Limiti uporabe anorganskog selena dobro su poznati i prvenstveno ovise o njegovoj toksičnosti, interakciji s drugim mineralima, te relativno niskoj efikasnosti u smislu prelaza selena unesenog u organizam putem hrane za životinje u mlijeko, meso i jaja, te samim tim sposobnosti stvaranja rezervi u ljudskom organizmu. Količina prirodnog selena u namirnicama izrazito je varijabilna. Sirichakwal i sur. (2005) utvrdili su da prosječna količina selena u mesu goveda, svinja i peradi iznosi od 12,3 µg/100 g za sirovu govedinu, do 22,9 µg/100 g za meso bataka peradi. Nadalje, utvrđena prosječna količina selena u ribi i plodovima mora iznosila je čak 45 µg/100 g. U jajima je utvrđena količina od 40 µg/100 g, dok je u mlijeku utvrđeno samo prosječno 2,8 µg/100 g.

Upravo je to bilo razlogom za razvoj komercijalne uporabe organskog selena i to u obliku SeMet (selena vezanog za metionin) kao izvora dodatne količine selena u organizmu životinja. Time je započelo novo poglavlje u hranidbi domaćih životinja, čime ne samo da je poboljšano njihovo zdravlje nego i produktivnost u smislu proizvodnje hrane kao što su mlijeko, meso i jaja obogaćeni selenom (Surai, 2002).

Koncentracije selena u stočnoj hrani od 0,1 do 0,5 mg/kg u suhoj tvari prihvaćene su kao sigurne u smislu moguće toksičnosti selena. Simptomi kroničnih i akutnih trovanja opisani su kod koncentracija od 2 do 5 mg/kg (Edmondson i sur., 1993).

Brojni su literaturni podaci o utjecaju selena kao dodatka hrani na njegovu količinu u mlijeku, mesu i jajima odnosno proizvodnju "funkcionalne hrane".

Mnoge karakteristike kakvoće mesa kao što su izgled površine i miris lako su uočljive i posebno važne sa stanovišta potencijalnih konzumenata. Izgled površine mesa pomoći će pri odluci kupiti meso ili ne. Nježnost i sočnost mesa, okus, te druge subjektivne karakteristike ocjenjuju se nakon kulinarske obrade. Kulinarska svojstva mesa ovise o biokemiji mišićja i modernim tehno-loškim procesima obrade. Jedan od prihvaćenih pristupa očuvanja senzornih svojstava mesa jest dodatak antioksidanata, poput selena ili vitamina E, direktno u stočnu hranu ili tijekom tehnološkog procesa obrade (Surai, 2002).

Adler (1993) je istraživala količinu selena u raznim namirnicama podrijetlom od životinja hranjenih stočnom hranom s kontroliranim dodatkom selena. Analize sadržaja selena u uzorcima jetre kao indikatoru količine selena

u organizmu, u mišićju buta svinja i junadi, te mesu peradi ukazale su da razina selena u jetri i mesu peradi čini ove namirnice visokovrijednim izvorima selena u prehrani ljudi. Nadalje, autorica je navela da je, u usporedbi s drugim europskim zemljama, svinjsko meso u Hrvatskoj znatno siromašnije selenom. Najniža je količina selena utvrđena u mesu junadi, što je posljedica izostanka kontroliranog dodatka selena u hranu za goveda. Što se, pak, tiče utjecaja dodatka selena hrani za mliječna goveda utvrđen je utjecaj na smanjenje broja somatskih stanica sa  $229,3 \times 10^3 \text{ mL}^{-1}$  na  $174,5 \times 10^3 \text{ mL}^{-1}$  ( $P < 0,001$ ). Nadalje, povećana je količina selena u mlijeku i to s inicijalnih  $0,048 \text{ mg L}^{-1}$  na  $0,138 \text{ mg L}^{-1}$  tijekom eksperimenta, što je 288 % u usporedbi s mlijekom uobičajeno hranjenih mliječnih goveda (Surai, 2002).

Utjecaj je selena u prehrani ljudi prema posljednjim istraživanjima sve veći. U SAD preporučeni dnevni unos selena je  $70 \mu\text{g/dan}$  za muškarce i  $55 \mu\text{g/dan}$  za žene. Količina od  $40 \mu\text{g/dan}$  smatra se minimalnom za ljude. Ovdje valja naglasiti kako je prosječni dnevni unos selena u svijetu uglavnom mnogo manji od preporučenih vrijednosti. Unos selena hranom određuje koncentraciju selena u krvnom serumu. Niske koncentracije selena u krvi povezane su s povećanim rizikom od spontanog pobačaja, neplodnosti muškaraca, povećanjem rizika od kardiomiopatija, kardiovaskularnih bolesti, te povećanim rizikom i stopom smrtnosti od kancerogenih oboljenja. Istraživanja su pokazala da se smrtnost od nekih kancerogenih oboljenja ljudi smanjuje unosom u organizam od  $200\text{-}300 \mu\text{g}$  Se dnevno, što je skoro dvostruko veća količina od uobičajene. (Surai, 2002).

Spomenuti razlozi ukazuju da je potreba za povećanjem unosa selena u organizam sve veća. Osim upotrebe dnevnih dodataka organskog selena (tablete), korištenja umjetnih gnojiva obogaćenih selenom u proizvodnji biljnih kultura, smatra se da je hrana (meso, mlijeko, jaja) obogaćena selenom u tom smislu najvrednija. (Rayman, 2000).

Zbog navedenih razloga svrha ovog rada bila je određivanje količine selena u mesu peradi hranjene dodatnim količinama organski vezanog selena.

### *Materijali i metode*

Istraživanja su provedena na pilićima hibridne linije Ross (ukupno  $n=80$ ). Jednodnevni su pilići zaprimljeni u pokusnu prostoriju, smješteni u metalne kaveze uz pristup hrani i vodi *ad libitum*. Od dana zaprimanja pa do petog tjedna temperatura prostorije postupno je smanjivana s  $32 \text{ }^\circ\text{C}$  do  $24 \text{ }^\circ\text{C}$ , pa do kraja pokusnog razdoblja kada je iznosila  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Tijekom cijelog pokusnog razdoblja pilići su držani pod cjelodnevnim svjetlosnim režimom.

Pilići su podijeljeni u dvije skupine, kontrolnu i pokusnu, s obzirom na količinu selena koju su primali hranom. Kontrolna je skupina hranjena

standardnim načinom u tri faze – početnom krmnom smjesom za tov pilića do 14. dana starosti, smjesom za tov pilića u rastu do 29. dana starosti, te od 30. dana do završetka tova završnom krmnom smjesom za tov pilića tvornice stočne hrane Sljeme (Sesvete, Hrvatska), s koncentracijom anorganskog selena od 0,15 mg/kg hrane. Pokusnoj je skupini od 7. dana starosti pa do završetka tova u standardne krmne smjese dodano još 0,3 ppm organski vezanog selena (3 g Sel-Plex<sup>TM</sup>, Alltech/10 kg hrane).

Po 10 nasumično odabranih pilića pokusne i kontrolne skupine tijekom tova žrtvovano je 14. i 28. dana iskrvarivanjem iz jugularne vene. Po završetku tova od 42 dana žrtvovano je narednih 10 nasumično odabranih pilića iz obje skupine, a preostali su podvrgnuti 48-satnom gladovanju. Nakon gladovanja po 10 nasumice odabranih pilića obiju skupina žrtvovano je na isti način. Odmah po žrtvovanju i iskrvarenju uzeti su uzorci bijelog i crvenog mesa, te određivana količina selena metodom elektrotermičke atomske apsorpcijske spektrometrije.

Nadalje, 42. dana tova (prije gladovanja) u mesu peradi određena je količina vode (metoda sušenja do konstantne mase), masti (Soxhlet), bjelančevina (Kjeldahl) i pepela (metoda žarenja), u svrhu utvrđivanja utjecaja dodanog selena na kemijski sastav.

### *Rezultati i rasprava*

Rezultati kemijskog sastava mesa peradi prikazani su na tablici 1, rezultati utvrđene količine selena u mesu na tablici 2 (bijelo meso) i tablici 3 (crveno meso).

Tablica 1. - PROSJEČNE VRIJEDNOSTI PARAMETARA OSNOVNOG KEMIJSKOG SASTAVA (n=10)

	pH	Količina vode, %	Količina masti, %	Količina bjelančevina, %	Pepeo, %
Bijelo meso, kontrola	5,76	69,85	6,43	17,86	2,53
Bijelo meso, pokus	6,24	69,40	6,68	19,30	2,78
Crveno meso, kontrola	6,16	72,05	8,38	18,09	1,33
Crveno meso, pokus	6,65	71,60	8,91	19,21	1,59

Masa pilića 14. dana kretala se u rasponu od 190 do 390 g (kontrolna skupina), odnosno 200 do 340 g (pokusna skupina), da bi na kraju tova iznosile od 1 050 g do 2 150 g (kontrolna skupina), odnosno 1 700 g do 2 030 g

(pokusna skupina). Prema navedenim rezultatima nisu zabilježene razlike mase pilića tijekom tova u pokusnoj i kontrolnoj skupini.

Naši su rezultati dobrim dijelom u skladu s podacima koje I. Kulier (1996) iznosi o kemijskom sastavu mesa peradi. U dostupnoj literaturi nismo našli podatke o utjecaju dodatka selena u hranu za tovne piliće na kemijski sastav mesa pilića. Surai (2002) navodi da je u izrazito stresnim uvjetima komercijalne proizvodnje mesa peradi vrlo teško procijeniti pozitivan učinak dodatka selena hrani za tovne piliće.

Tablica 2. - PROSJEČNA KOLIČINA SELENA U UZORCIMA BIJELOG MESA

Dan žrtvovanja	Kontrolna skupina (mg/kg), N=10	Pokusna skupina (mg/kg), N=10
14	0,114	0,202
28	0,167	0,366
42	0,390	0,641
Gladovanje		
44	0,285	0,800

Tablica 3. - PROSJEČNA KOLIČINA SELENA U UZORCIMA CRVENOG MESA

Dan žrtvovanja	Kontrolna skupina (mg/kg), N=10	Pokusna skupina (mg/kg), N=10
14	0,095	0,196
28	0,187	0,357
42	0,366	0,789
Gladovanje		
44	0,339	0,803

Prema literaturnim podacima količina prirodnog selena u namirnicama izrazito je varijabilna, a za meso peradi iznosi prosječno 22,9 µg/100 g (pileći bataci; Sirichakwal i sur. (2005). Prema našim rezultatima u mesu peradi kontrolne skupine 42. dana (prije gladovanja) utvrđena je količina selena od 0,366 mg/kg u crvenom mesu, odnosno 0,390 mg/kg u bijelom mesu. Nakon gladovanja od 48 sati količina je selena u svim uzorcima kontrolne skupine neznatno opala, što može biti posljedica utjecaja stresa ili nekih drugih čimbenika u pilića izazvanih gladovanjem. U pokusnoj je skupini vidljiv porast količine selena u mesu peradi i nakon gladovanja. Iz dobivenih je rezultata vidljivo da je po završetku tova (44. dan) i u bijelom i u crvenom mesu pilića hranjenih s dodatkom organskog selena (pokusna skupina) utvrđena značajno

veća količina selena. Potonji su rezultati u skladu sa zaključkom Surai (2002) da je velika prednost hranjenja pilića selenom u organskom obliku, jer se akumulira u mišićima u formi SeMet te predstavlja izvor za sintezu selenoproteina, čime se umanjuju nepoželjni učinci stresa.

#### *Umjesto zaključka*

Iz svega navedenog moguće je zaključiti kako uporaba selena u organskom obliku kao dodatka hrani za piliće dovodi do povećanja ukupne količine selena u mesu peradi. Uporaba takvog mesa u prehrani ljudi može imati višestruko korisnu primjenu u smislu poboljšanja nutritivne vrijednosti namirnica, te proizvodnje "funkcionalne hrane" u smislu povećane količine selena čija je konzumacija korisna za zdravlje potrošača zbog prevencije prvenstveno kancero-genih oboljenja. Selenom obogaćeno meso peradi moglo bi dobiti posebno mjesto u kategoriji "funkcionalne hrane" i bitno utjecati na unos selena u ljudski organizam.

#### **LITERATURA**

1. Adler, N. (1993): Istraživanje selena u namirnicama animalnog podrijetla. Doktorska disertacija, Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
2. Edmondson, A. J., B. B. Norman, I. D. Suther (1993): Survey of state veterinarians and state veterinary diagnostic laboratories for selenium deficiency and toxicosis in animals. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 202, 865-874.
3. Foltys, V., K. Kirchnerová, L. Hereby (2001): Improvement of health status in dairy cows and decrease of somatic cell counts in milk by feeding the organic selenium. *Zb. Bioteh. Fak. Univ. Ljublj., Kmet. Supl.* 31, 157-162.
4. Prehrambene tablice kemijski sastav namirnica. Uredio: dr. sc. I. Kulier. Izdavač: Hrvatski farmer d.d., Zagreb, 1996.
5. Rayman, M. P. (2000): The importance of selenium to the human health. *Lancet* 356:233-241.
6. Sirichakwal, P. P., P. Puwastein, J. Polngam, R. Kongkachuichai (2005): Selenium content in Thai food. *Journal of Food Composition and Analysis*, pp. 47-59.
7. Surai, P. F. (2002): Selenium in poultry nutrition. 1. Antioxidant properties, deficiency and toxicity. *World's Poultry Science Journal*, vol. 58, 333-347.
8. Valentić, A., Gabrijela Krivec, Ankica Nemanič (2003): Prednosti organskog selena u hranidbi rasplodnih jata i konzumnih nesilica. *Peradarski dani 2003.*, Poreč, 14-17. svibnja 2003. Zbornik, str. 84-89.
9. Wolfram, S. (1999): Absorption and metabolism of selenium: difference between inorganic and organic sources. *Biotechnology in the Feed Industry, Proceedings of Alltech's 15<sup>th</sup> Annual Symposium*. T. P. Lyons and K. A. Jacques, Eds., Nottingham University Press, UK, 547-566.

#### **IMPORTANCE OF SELENIUM IN POULTRY MEAT**

### Summary

The purpose of the present investigation was the assessment of the level of selenium in the meat of the poultry fed with additional quantities of organically bound selenium. The investigations were conducted on a total of 80 Ross hybrid line chickens. On the 42<sup>nd</sup> day, 0.366 mg/kg of selenium was found in control animals' red meat and 0.390 mg/kg in white meat. After a 48-hour fasting, selenium level insignificantly decreased in all samples obtained from the controls. In the trial group, an increase of selenium level in poultry meat, even after fasting, was observed. By the completion of fattening, on the 44<sup>th</sup> day, both in red and white meat of chickens that received additional organic selenium a significantly higher selenium quantity was detected (0.803 mg/kg in red meat and 0.800 mg/kg in white meat). Administration of organic selenium as poultry feed additive results in an increase of the total quantity of selenium in poultry meat. Poultry meat enriched with selenium might become especially valuable as "functional diet" and have an essential effect on selenium intake in the human body.

Key words: selenium, poultry meat, "functional diet"

Primljeno: 20. 5. 2005.