

UDK 619(05);

ISSN 1840-2887

# ВЕТЕРИНАРСКИ ЖУРНАЛ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ

Veterinary Journal of Republic of Srpska



Volumen IX, бр./No 1, стр./page 01-96, Бања Лука/Vanja Luka, 2009



Канцеларија за ветеринарство БиХ / SIDA Sweden



## ФАРМЕРИ ПАЖЊА!

Програм за контролу бруцелозе у БиХ почиње...

Очекује се Ваше учешће и подршка...



## Зашто?

То је у интересу **фармера**



То је у интересу **грађана**



То је у интересу **државе**

Шведска амбасада и развојна агенција SIDA финансирају припрему и реализацију овог пројекта у БиХ

*У Рейнблици Српској, Федерацији БиХ и Брчко дисјтриктиу  
БиХ почела је борба против бруцелозе  
по моделу масовне вакцинације*

UDK 619 (05)

ISSN 1840-2887

## ВЕТЕРИНАРСКИ ЖУРНАЛ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ

### VETERINARY JOURNAL OF REPUBLIC OF SRPSKA

#### Научно стручни часопис - Scientific and professional journal

Ветеринарски журнал Републике Српске, Вол. 10, број 2, стр. 131-182, Бања Лука, 2010  
Veterinary Journal of Republic of Srpska, Vol. X, No 2, page 131-182, Banja Luka, 2010

#### ОСНИВАЧ – FOUNDER:

ДРУШТВО ВЕТЕРИНАРА РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ  
VETERINARY ASSOCIATION OF REPUBLIC OF SRPSKA

#### ИЗДАВАЧ – PUBLISHER:

ВЕТЕРИНАРСКИ ИНСТИТУТ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ «Др Васо Бутозан» БАЊА ЛУКА  
VETERINARY INSTITUTE REPUBLIC OF SRPSKA «Dr Vaso Butozan» BANJA LUKA

#### ГЛАВНИ И ОДГОВОРНИ УРЕДНИК – EDITOR IN CHIEF:

Доц.др Драго Н. Недић  
Doc.dr Drago N. Nedic

#### МЕЂУНАРОДНИ УРЕЂИВАЧКИ ОДБОР – INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD:

Балтић др Милан, Голубовић др Србољуб, Туричић др Босиљка, Иветић др Војин, Калаба др Весна, Кубелка др Драго, Латиновић др Рајко, Матаругић др Драгутин, Мијачевић др Зора, Надаждин др Миливоје, Тркуља др Родољуб, Шарић др Миленко.  
Baltić dr Milan, Golubović dr Srboljub, Đuričić dr Bosiljka, Ivetić dr Vojin, Kalaba dr Vesna, Kubelka dr Drago, Latinović dr Rajko, Matarugić dr Dragutin, Mijačević dr Zora, Nadaždin dr Milivoje, Trkulja dr Rodoljub, Šarić dr Milenko.

#### ЛЕКТОР - ЛЕКТОР:

Сандра Лучић / Sandra Lučić

#### РЕЦЕНЗИЈА:

Часопис се упућује на рецензију еминентним стручњацима оvisно о тематици рада

#### ГОДИШЊЕ СЕ ОБЈАВЉУЈЕ 2 БРОЈА ЧАСОПИСА

Часопис је бесплатан и штампа се у 300 примјерака.

На основу Мишљења Министарства науке и културе Републике Српске часопис је ослобођен пореза на промет.

**Штампа:** “Атлантнк бб”, Бања Лука

Ветеринарски журнал Републике Српске, 78000 Бања Лука, Бранка Радичевића 18,

Тел/факс: 051/229-211, Е-mail: [drago.nedic@gmail.com](mailto:drago.nedic@gmail.com), Web Page:

<http://www.veterinarskiinstitutrs.com>

## *Предговор овог Броја*

### *Поштовани читаоци,*

Девеџа је година изложена вашој и нашој научно-стручној часопису, Ветеринарски журнал Републике Српске, а пред вама је нови број 1/2009.

У овом броју налази се петнаест радова који су благовремено достављени у редакцију, али на жалост двоје радова нисмо могли објавити у овом броју јер не испуњавају одређене услове за објављивање. Позивамо ауторе необјављених радова да своје радове поново припремају и прилагодје садржај и форму како би могли бити објављени. Ово још једном показује да је наш и ваш часопис мјесто гдје радо објављујете ваше радове, а ми ћемо се потрудити да овај часопис стигне до свих вас. Пошто је ово водећи национални часопис у области ветеринарске медицине у Републици Српској ред је да наведемо и неколико актуелних догађаја из ове области. Најзанимљивије у виду да је у прошлеј години дошло до масовне појаве бруцелозе код малих преживара па и млади донешена је одлука свих надлежних ветеринарских органа да се у Србији против ове болести примени нови модел „масовна или поштамна вакцинација“. Овај начин борбе против ове болести примењују многе земље између којих и четрнаест земље чланице Европске уније. У ове године се врши вакцинација свина против класичне куле свина и захваљујући шансом вишегодишњег присуства већ скоро двије године нема појаве ове болести. Ветеринарска служба Републике Српске, заједно са ветеринарском службом Федерације БиХ и Српског дисатрикта БиХ чини максималне напоре да се створију и сачувају услови за спречавање појаве многих заразних болести, да се заштити здравље животиња и млади и да се испуне међународни и европски стандарди.

Ове године ће се одржати АПВ Саветовање ветеринара Републике Српске, на Јахорини од 3. до 6. јуна 2009. године. Уредништво часописа је оцијенило да овај, водећи научно-стручни часопис у овој области у Републици Српској подржи ово саветовање што ће двоје радова штампати и часопис приредити управо учесницима овог Саветовања.

Сви радови су лекторисани и индексирани. Радови који нису објављени у овом броју, а буду представљени на Саветовању моћи ће се објавити у наредном броју Ветеринарског журнала Републике Српске, по жељи аутора.

Уредништво се захваљује ауторима реферата за одабир овог часописа за објаву њихових радова и позивамо их на даљу сарадњу.

ГЛАВНИ И ОДГОВОРНИ УРЕДНИК  
Доц. др Драго Н. Недић

**САДРЖАЈ/CONTENTS**

М. Ж. Балтић, С. Јовановић, М. Димитријевић, Јб. Поповић, М. Мириловић 1. МЕСО СВИЊА – ПРОИЗВОДЊА И ПОТРОШЊА Ž. M. Baltić, S. Jovanović, M. Dimitrijević, Lj. Popović, M. Mirilović PORK MEAT – PRODUCTION AND CONSUMPTION .....	4
В. Мрвић, Р. Авдић, М. Шарић, Д. Матаругић, С. Јовић, М. Благојевић 2. ПЕЛВИМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И <i>BURSA OVARII</i> МАЛОГ ЗЕЛЕНОГ МАЈМУНА ( <i>CERCOPITHECUS AETHIOPS SABEUS</i> ).....	11
В. Toholj, M. Stevančević 3. PLANSKA KONTROLA OBOLJENJA PАРАКА KOD KRAVA U FARMSKIM USLOVIMA DRŽANJA В. Toholj, M. Stevančević PLANNED CONTROL OF THE HOOV DISEASES AT DAIRY COWS .....	14
В. Калаба, Д. Ђурђевић Милошевић 4. МИКРОБИОЛОШКИ КВАЛИТЕТ НЕКИХ НАМИРНИЦА АНИМАЛНОГ ПОРИЈЕКЛА НА ПОДРУЧЈУ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ У 2008. ГОДИНИ V. Kalaba, D. Đurđević Milošević MICROBIOLOGICAL QUALITY OF SOME FOODSTUFFS OF ANIMAL ORIGIN COLLECTED IN REPUBLIC OF SRPSKA DURING YEAR 2008 .....	22
Р. Marković, М. Ž. Baltić, В. Petrujkić, S. Radulović, М. Krstić, D. Šefer 5. УТИСАЈ СЕЛЕНА ОРГАНСКОГ И НЕОРГАНСКОГ ПОРЕКЛА И РАЗЛИЧИТЕ КОЛИЧИНЕ ВИТАМИНА Е НА САДРЖАЈ СЕЛЕНА И МАСНОКИСЕЛИНСКИ САСТАВ МЕСА БРОЈЛЕРА Р. Marković, М. Ž. Baltić, В. Petrujkić, S. Radulović, М. Krstić, D. Šefer INFLUENCE OF ORGANIC AND INORGANIC SELENIUM AND DIFFERENT AMOUNTS OF VITAMIN E ON CONTENT SELENIUM AND FATTY ACIDS IN BROILER MEAT.....	29
В. Калаба, Д. Ђурђевић Милошевић 6. МИКРОБИОЛОШКИ КРИТЕРИЈУМИ И КВАЛИТЕТ МЕДА V. Kalaba, D. Đurđević Milošević MICROBIOLOGICAL CRITERIA AND QUALITY OF HONEY .....	36
С. Дојчиновић, Б. Голић, А. Бабић, Д. Касагић 7. УПОРЕДНО ИСПИТИВАЊЕ МЕСА СВИЊЕ НА ПРИСУСТВО ЛАРВИ <i>TRICHINELLA SPIRALIS</i> S. Dojčinović, B. Golić, A. Babić, D. Kasagić COMPARATIVE EXAMINATION OF PIG MEAT TO THE PRESENCE OF TRICHINELLA SPIRALIS .....	41

J. Bojkovski, B. Stanković, T. Petrujkić, B. Radojičić 8. UZGOJNE BOLESTI, TELESNA KONDICIJA I BIOSIGURNOSNE MERE NA FARMAMA SVINJA INDUSTRIJSKOG TIPA	
J. Bojkovski, B. Stanković, T. Petrujkić, B. Radojičić BREEDING DISEASE, BODY SCORE CONDIDITION, BIOSECURITY MEASURES IN INDUSTRIAL TYPE SWINE FARMS .....	43
M. R. Cincović, B. Belić 9. UTICAJ TERMALNOG STRESA KRAVA NA KOLIČINU I KVALITET PROIZVEDENOG MLEKA .....	53
J. Žutić, O. Radanović, B. Kureljušić, D. Todorović, M. Žutić 10. <i>ACTINOBACILLUS SUI</i> : PRIKAZ SLUČAJA INFEKCIJE KOD PRASADI.....	57
D. Jugović, T. Vasiljević, M. Valčić 11. PRIMENA BIOSIGURNOSNIH MERA U USLOVIMA INTENZIVNE SVINJARSKE PROIZVODNJE	
D. Jugović, T. Vasiljević, M. Valčić BIOSAFETY MEASURES IN INTENSIVE PIG PRODUCTION .....	62
Д. Маринковић, М. Јовановић, В. Крстић, С. Алексић-Ковачевић 12. ЦИТОЛОШКА ДИЈАГНОСТИКА ПАСА И МАЧАКА .....	67
D. Marinković, M. Jovanović, V. Krstić, S. Aleksić-Kovačević DIAGNOSTIC CYTOLOGY OF DOGS AND CATS .....	68
O. Пешут, И. Б. Јовановић, С. Милановић 13. УТИЦАЈ СЕЛЕНА И ВИТАМИНА Е ДОДАТОГ У ХРАНУ НА САСТАВ И ОКСИДАТИВНУ СТАБИЛНОСТ ЛИПИДА У СВЕЖОЈ И ЗАМРЗНУТОЈ ЈЕТРИ БРОЈЛЕРА .....	74
O. Pešut, I. B. Jovanović, S. Milanović EFFECTS OF DIETARY SELENIUM AND VITAMIN E ON THE COMPOSITION AND OXIDATIVE STABILITY OF LIPIDS IN FRESH AND FROZEN BROILER LIVER.....	75
I. Radović, M. R. Cincović, B. Toholj, S. Đokić 14. UTICAJ PRIMENE LOKALNE ANESTEZIJE NA PRIRAST POSLE KASTRACIJE KOD RAZLIČITIH STAROSNIH KATEGORIJA NERASTOVA .....	84
M. Stevančević, B. Toholj, V. Kujača 15. DIJAGNOSTIKA HROMOSTI KOD KRAVA U FARMSKIM USLOVIMA DRŽANJA - BODOVNI SISTEM DIJAGNOSTIKE .....	89
M. Stevančević, B. Toholj, V. Kujača LAMENESS DIAGNOSIS AT DAIRY COWS - SCORYNG SYSTEM .....	89

R. Marković, M. Ž. Baltić, B. Petrujković, S. Radulović, M. Krstić, D. Šefer<sup>6</sup>

## UTICAJ SELENA ORGANSKOG I NEORGANSKOG POREKLA I RAZLIČITE KOLIČINE VITAMINA E NA SADRŽAJ SELENA I MASNOKISELINSKI SASTAV MESA BROJLERA

### Kratak sadržaj

U radu su ispitivani efekti suplementacije obroka brojlera organskim i neorganskim oblicima selena i različitim količinama vitamina E na kvalitet mesa i prinos mesa brojlera. Ogled je izveden na ukupno 240 jedinki podeljenih u četiri grupe. Ogled je trajao 42 dana, a podeljen je u tri faze. Prva faza trajala je 21, druga 14, a treća sedam dana.

Brojleri su hranjeni sa tri vrste potpunih smeša za ishranu pilića u tovu standardnog sirovinskog i hemijskog sastava koje su u potpunosti zadovoljavale potrebe brojlera u različitim fazama tova. Potpuna smeša za početni tov pilića korišćena je od 1. do 21. dana, a potpuna smeša za završni tov od 21. do 35, odnosno od 35. do 42. dana ogleđa. Tokom ogleđa kontrolna grupa brojlera hranjena je smešama sa dodatim neorganskim selenom (natrijum selenitom) u količini od 0.3 ppm + 20 IJ vitamina E, a ogleđne grupe, po redosledu (O-I, O-II, O-III), dobijale su hranu sa dodatkom organskog selena (Sel-Plex-a) +20 IJ vitamina E, neorganskog selena (natrijum selenita) +100 IJ vitamina E ili organskog selena (Sel-Plex-a)+100 IJ vitamina E.

Na kraju ogleđa brojleri su zaklani i uzeti su uzorci mesa (meso grudi i jetre) za utvrđivanje sadržaja selena i masnokiselinski sastav masti bataka sa karabatakom.

Na kraju tova, 42. dana, sadržaj selena u mesu grudi brojlera kretao se od 0.34 mg/kg do 0.43 mg/kg. Koncentracija selena je kod O-III grupe bila značajno ( $p < 0.01$ ) viša u odnosu na grupu koja je dobijala neorganski oblik selena, odnosno kontrolu. Koncentracija selena u jetri brojlera iznosila je na kraju ogleđa (42. dan) od 0.50 do 0.63 mg/kg i bila značajno ( $p < 0.01$ ) viša u odnosu na kontrolnu grupu.

Dodavanje organskog oblika selena i povećane količine vitamina E u smešama brojlera pruža mogućnosti postizanja boljeg kvaliteta mesa kao i povoljnijeg odnosa nezasićene (NZ) / zasićene (Z) masne kiseline.

**Ključne reči:** selen, vitamin E, brojleri, masne kiseline.

<sup>6</sup> Doc. dr Radmila Marković, prof. dr M. Ž. Baltić, mr B. Petrujković, S. Radulović, mr Milena Krstić, prof. dr D. Šefer, Fakultet veterinarske medicine, Beograd, e-mail: radmilam@vet.bg.ac.rs

R. Marković, M. Ž. Baltić, B. Petrujkić, S. Radulović, M. Krstić, D. Šefer

## INFLUENCE OF ORGANIC AND INORGANIC SELENIUM AND DIFFERENT AMOUNTS OF VITAMIN E ON CONTENT SELENIUM AND FATTY ACIDS IN BROILER MEAT

### Abstract

In this paper effects of broiler meal supplementation with organic and inorganic forms of selenium and different amounts of vitamin E on broiler meat quality and meat yield were monitored. Trial was performed on total number of 240 animals divided into 4 groups, lasted 42 days and was divided into 3 phases. First phase lasted 21, second 14 and 3<sup>rd</sup> seven days.

Broilers were fed with three types of complete feed mixtures of standards raw and chemical composition for broiler feeding that met or exceeded the nutrient recommendations for growing broilers (NRC, 1998). Complete starter feed mixture was used from 1<sup>st</sup> to 21<sup>st</sup> day, mixture for growth from 21<sup>st</sup> till 35<sup>th</sup> day and mixture for final growth from 35<sup>th</sup> till 42<sup>nd</sup> day respectfully. During trial control group of broilers (C) was given fed with supplemented inorganic selenium (sodium selenite) 0,3 ppm plus 20 IU of vitamin E, experimental group (E-I) was feed meal supplemented with organic selenium (Sel-Plex) 0,3 ppm plus 20 IU of vitamin E, experimental group (E-II) was feed meal supplemented with 0,3 ppm inorganic selenium (sodium selenite) plus 100 IU vitamin E.

At the end of the trial, broilers were slaughtered and at that time samples of breast meat and liver were collected for determination of selenium content and content of fatty acid in meat of drumstick.

At the end of experiment (42<sup>nd</sup> day), content of selenium in breast meat was from 0.34 mg/kg to 0.43 mg/kg. Concentration of selenium in E-III group was significantly higher ( $p < 0.01$ ) compared to group which was fed inorganic selenium (control group) Concentration of selenium in broiler liver ranged on day 42 of the trial from 0.50 to 0.63 mg/kg which was significant compared to control group ( $p < 0.01$ ).

Addition of organic selenium and high amounts of vitamin E in broiler feed mixtures gives possibility for achievement of better quality meat and better ratio unsaturated (US) and saturated (S) fatty acids.

**Key words:** selenium, vitamin E, broiler, fatty acids.

### Uvod

Selen je rasprostranjen svuda u svetu, ali nije jednako raspoređen, tako da postoje područja u svetu koja su deficitarna u selenu, tj. koncentracija selena u zemljištu i biljkama je niska (Gissel-Nielsen, 1977). Srbija, kao i čitav region Balkanskog poluostrva, smatraju se selen-deficitarnim područjem (Mihailović, 1996).

Brojna ispitivanja se bave otkrivanjem mogućnosti da se putem hrane (biljne ili animalne) ishrana ljudi obogati selenom. Organski selen se absorbuje kroz epitelne ćelije creva na isti način kao i amino-kiseline – putem selektivnog transporta. On se

skladišti u metaboličkim tkivima u obliku seleno-proteina, pa su jetra, mišići i tkiva srca bogati u selenu. Pokazalo se da je relativno lako povećati sadržaj selena u mesu grudi, a takođe i nivo dostupnog minerala u žumanju jajeta putem dodavanja viška ovog minerala u hrani.

Selen, zajedno sa vitaminom E, predstavlja multikomponentni sistem zaštite bioloških membrana od oksidativne degeneracije. Selen je aktivni sastojak enzima glutation peroksidaze (GSH-Px). U sistemu zaštite, vitamin E predstavlja prvu, a GSH-Px drugu liniju. Iako su uloge vitamina E i GSH-Px komplementne, samo do određenog nivoa su međusobno zamenljivi, dok supstitucija ispod odre-

denih granica nema efekta. I selen i vitamin E imaju protektivnu ulogu kada su u pitanju teški metali, pojedini lekovi i hemikalije.

Količina selena u namirnicama životinjskog porekla najviše zavisi od količine selena koju domaće životinje unose hranom.

Najvažniji izvori selena u ishrani domaćih životinja su pašnjačke biljke i žitarice, a u ishrani ljudi žitarice i prehrambeni artikli životinjskog porekla.

Selen koji se koristi kao dodatak u vitaminsko-mineralnim predsmesama može biti u jednom od dva osnovna oblika: organski vezan za aminokiseline ili neorganska so (najčešće natrijum selenit).

Veliki broj istraživača je potvrdio u svojim ogledima opravdanu zamenu neorganskog oblika selena organskim oblikom (Sel-Plex), što pokazuju bolji proizvodni rezultati kod brojlera (Arruda i sar., 2004., Edens i Gowdy, 2004).

Edens (1997) i Naylor i sar., (2000) utvrdili su povezanost između vitamina E i organskog selena i uticaj na povećanje randmana kod brojlera, kao i na udeo osnovnih delova u trupu brojlera.

Pri određivanju biološke raspoloživosti selena određuje se nivo deponovanog selena u tkivima i pri tome se određuje relativna efikasnost poznatih količina selena u održavanju koncentracije selena u raznim tkivima.

Najpogodnija tkiva za primenu ovog pristupa u određivanju biološke raspoloživosti selena su jetra i skeletni mišići, jer se u njima nalazi najveći deo telesnih rezervi selena (30 odnosno 40%), što pokazuju Behne i Wolters (1983). Koncentracija selena u tkivima je različita i promenljiva u zavisnosti od unete količine, prvenstveno hranom i raste sledećim redom: skeletni mišići, srce, pankreas, jetra i bubrezi. Ovaj niz pokazuje malu promenljivost kod različitih vrsta (Combs i Combs, 1986). Raspodela resorbovanog selena u tkivima zavisi i od njegovog hemijskog oblika. Tako se selenocistein uglavnom zadržava u bubrežima, jetri i skeletnim mišićima, dok pankreas i grudna muskulatura pokazuju afinitet prema selenometioninu (Osman i Latsahaw, 1976).

Sve životinje su osetljive na suficit selena, a terapijska širina selena je vrlo mala. Sadržaj selena u hrani veći od 1 ppm smatra se sumnjivim, veći od 4 ppm škodljivim, a veći od 10 ppm toksičnim.

Maksimalno dozvoljeni sadržaj selena je 2 mg/kg hrane za sve životinje, mada se smatra da je za preživare tolerantni nivo 4-5 mg/kg hrane.

Meso bataka sa karabatom pilića starih 56 dana sadržavalo je (g/100g) 33.90 zasićenih masnih kiselina, 38.07 mononezasićenih i 28.03 polinezasićenih, a kod pilića starih 81 dan 34.56, 37.89 i 27.55 g/100g (Castellini i sar., 2002).

Najnovija dostignuća utiru put razvoju programa „funkcionalne hrane“. Živinski proizvodi, u načelu, daju ljudskom zdravlju dodatnu podršku putem svoje sposobnosti da skladište vitalne antioksidativne supstance u obliku koji je vrlo dostupan našem metabolizmu. Na taj način se postiže „novi kvalitet“ živinskog mesa i jaja, čije konzumiranje rezultira pozitivnim uticajima na zdravlje samih potrošača, odnosno ljudi.

Stoga je razumljiv naš interes za proučavanje uloge, metabolizma selena, mogućnost suplementacije selena u njihovoj ishrani i uticaj na kvalitet mesa.

### **Materijal i metode rada**

U cilju ispitivanja uticaja različitih izvora selena sa vitaminom E u ishrani brojlera organizovan je ogled po grupno-kontrolnom sistemu. Za ogled je korišćeno 240 jednodnevne piladi Cobb 500 provenijencije. Ogled je trajao 42 dana, a podeljen je u tri faze. Prva faza trajala je 21, druga 14, a treća sedam dana.

Brojleri su hranjeni potpunim smešama za ishranu piladi u tovu standardnog sirovinskog i hemijskog sastava. Korišćene su tri smeše koje su u potpunosti zadovoljavale potrebe brojlera u različitim fazama tova (AEC, 1993; NRC, 1994). Potpuna smeša za početni tov pilića korišćena je od 1. do 21. dana, a potpune smeša za završni tov od 21. do 35. odnosno od 35. do 42. dana ogleda.

Tokom ogleda, kontrolna (K) grupa brojlera hranjena je smešama sa dodatim neorganskim selenom (natrijum selenitom) u količini od 0.3 ppm + 20 IJ vitamina E, a ogledne grupe su, po redosledu (O-I, O-II, O-III), dobijale hranu sa dodatkom organskog selena (Sel-Plex-a)+20 IJ vitamina E, neorganskog selena (natrijum selenita)+100 IJ vitamina E i organskog selena (Sel-Plex-a)+100 IJ vitamina E.



Vitamin E koji je dodat smešama za brojlere bio je u obliku dl-alfa-tokoferol acetata (Rovimix® E-50 Adsorbate, DSM Nutritional Products, Švajcarska), preparata koji sadrži 500 IJ vitamina E/g.

Neorganski selen koji je dodat smešama za brojlere bio je u obliku natrijum-selenita (Microgran™ Se 1% BMP, DSM Nutritional Products, Švajcarska), koji sadrži 10 mg seleno/kg.

Organski selen je bio u obliku kvasca obogaćenog selenom (Sel-Plex 2000, Alltech Inc®, USA), preparata koji sadrži 2000 mg seleno/kg.

Na kraju oglada (42. dan), izvršeno je planirano žrtvovanje po šest jedinki iz svake grupe, a prilikom žrtvovanja uzeti su uzorci jetre i grudi za utvrđivanje sadržaja seleno kao i uzorci bataka sa karabatakom za određivanje masnokiselinskog sastava lipida pilećeg mesa.

Uzorci grudne muskulature i jetre brojlera pripremljeni su za analizu i preliveni sa  $\text{HNO}_3$  i  $\text{H}_2\text{O}_2$ , a zatim je rađena mikrotalasna digestija na aparatu (MULTIWAVE 3000 ANTON PAAR).

Određivanje seleno je rađeno na ICP/MS ELAN DRC (PERKIN ELMER) prema odgovarajućoj kalibracionoj krivoj.

Priprema uzoraka za određivanje masnih kiselina rađena je po JUS E K8 038. Analiza masnih kiselina lipida izvedena je gasno-hromatografskom metodom, korišćenjem standarda metil estara masnih kiselina (Sigma, USA) na gasnom hromatografu GC/MSD sa autosemplerom (AGILENT), GC 6890, MS 5972/73. Korišćena je HP88 Capillary column (100mx250umx0.2um).

Izračunavanje aterogenog indeksa (IA) rađeno je po formuli (Ulbricht i Sauthgate, 1991) koja u izračunavanju obuhvata samo one masne kiseline koje dokazano povećavaju koncentraciju holesterola (određene ZMK) i one koje holesterol smanjuju (PNMK):

$$IA = \frac{(C12+4C14+C16+Trans\ MK)}{(PNMK+C18:1+druge\ MNMK)}$$

Dobijeni rezultati oglada grupisani su u odgovarajuće statističke serije i obrađeni uz primenu nekoliko matematičko-statističkih metoda korišćenjem programa GraphPad Prism 5.0 i MS Excel 2003, kako bi bilo omogućeno objektivnije i

egzaktnije zaključivanje. U radu su primenjene sledeće metode: mere varijacije, metod analize varijanse sa odgovarajućim testom (cit. prema: Snedecor i Cochran 1971; Hadživuković, 1991).

Metodom analize varijanse F testom izvršeno je međusobno poređenje svih tretmana. Naknadne analize značajnosti statističkih razlika između pojedinih tretmana izvršene su Tukey i t-testom. Svi testovi su korišćeni na nivou rizika od 5% i 1% pa su, prema tome, i zaključci dati sa odgovarajućom verovatnoćom (95 i 99%).

## Rezultati i diskusija

Najpouzdanijim merilom statusa seleno kod životinja smatra se određivanje koncentracije seleno u krvi i tkivima brojlera.

Tokom obimnih istraživanja, Eschevarria i sar. (1988) pokazali su da koncentracija seleno u tkivima opada prema sledećem redosledu: bubreg > jetra > mišići > plazma, što je u saglasnosti sa nalazima Mahan i sar. (1977). Ovaj odnos je isti za sve životinjske vrste, pa i za pilad.

Selenometionin i selenit imaju različite puteve intestinalne resorpcije i metabolizma. Selenometionin se resorbuje u duodenumu istovetnim mehanizmom aktivnog transporta aminokiselina, dok, za razliku od organski vezanog seleno, selen osloboden iz neorganske soli kao što je natrijum selenit, u tankom crevu se pasivno resorbuje (Combs i Combs, 1986). Portalnim krvotokom dospeva u jetru gde se redukuje u selenid i nakon enzimske reakcije sa cisteinom formira se selenocistein. Mehanizam sinteze selenocisteina u jetri dostiže zasićenje pri unosu Na-selenita u količini većoj od 0.3 mg/kg. Preostali neresorbovani selen se uglavnom izbacuje preko fecesa.

Na kraju tova, 42. dana, sadržaj seleno u mesu grudi brojlera kretao se od 0.34 mg/kg do 0.43 mg/kg. Koncentracija seleno je kod O-III grupe bila značajno ( $p < 0.01$ ) viša u odnosu na grupu koja je dobijala neorganski oblik seleno.

Payne i Southern (2005) su u ogledima ispitivanja uticaja organskog i neorganskog seleno u hrani (0.3 mg/kg) dobili koncentraciju seleno u belom mesu od 0.545 (kod neorganskog seleno) do 1.170 mg/kg (u slučaju dodavanja organskog oblika seleno).

**Tabela 1.** Sadržaj selena u mesu grudni brojlara [mg/kg]

Grupa	Dan	n	Belo meso Se (mg/kg)		Jetra Se (mg/kg)	
			$\bar{X} \pm SD$	CV %	$\bar{X} \pm SD$	CV %
K		6	$0.34 \pm 0.05^{a,A}$	14,58	$0.50 \pm 0.06^B$	12,39
O-I	42	6	$0.40 \pm 0.01^a$	3,54	$0.57 \pm 0.05$	8,74
O-II		6	$0.38 \pm 0.02^b$	6,29	$0.55 \pm 0.55$	13,46
O-III		6	$0.43 \pm 0.04^{b,A}$	9,57	$0.63 \pm 0.63^B$	6,93

**K:** 0.3 mg neorganskog selena i 20 IJ vitamina E po kg hrane

**O-I:** 0.3 mg organskog selena i 20 IJ vitamina E po kg hrane

**O-II:** 0.3 mg neorganskog selena i 100 IJ vitamina E po kg hrane

**O-III:** 0.3 mg organskog selena i 100 IJ vitamina E po kg hrane

Utvrđeno je da je prosečan sadržaj selena u jetri brojlera III ogleadne grupe bio statistički značajno veći ( $p < 0.01$ ) u odnosu na prosečan sadržaj selena u jetri brojlera kontrolne grupe.

U okviru daljih istraživanja određen je masnokiselinski sastav masti bataka sa karabatakom 42. dana ogleada.

U mesu bataka sa karabatakom ogleadnih grupa brojlera sadržaj zasićenih masnih kiselina bio je od 28.53% (I i III ogleadna grupa) do 30.07% (K grupa), mononezasićenih masnih kiselina od 36.45% (II ogleadna grupa) do 37.87% (I ogleadna grupa) i višestruko nezasićenih od 33.62% (I ogleadna grupa) do 34.15% (II ogleadna grupa). Zasićene masne kiseline negativno utiču na zdravlje ljudi. Dokazano je da stearinska kiselina utiče na agregaciju trombocita, miristinska kiselina ima veliki aterogeni efekat, a laurinska povećava nivo holesterola u krvi, dok mononezasićene masne kiseline (najvažnija je oleinska) imaju antitrombogenu i hipoholesterole-mičnu ulogu i utiču na porast protektivnog holesterola (Baltić i sar., 2003).

Najnovije preporuke za normalnu i balansiranu ishranu u pogledu unosa masti i holesterola, s ciljem prevencije nastanka hroničnih nedeficitarnih bolesti, npr. gojaznosti, diabetesa tipa 2, raka i kardio-vaskulranih bolesti, jesu sledeće: ukupne masti 15-30%

energije, zasićene masne kiseline (ZMK) <10%, polinezasićene masne kiseline (PNMK) 6-10% (n-6 PNMK 5-8%, n-3 PNMK 1-2%, trans MK<1%) (WHO, 2003; Tapanainen i Satu, 2004).

Lipide mesa većim delom sastavljaju mononezasićene masne kiseline (MNMK) i zasićene masne kiseline (ZMK).

Količina zasićenih masnih kiselina u masti bataka sa karabatakom na kraju ogleada se kretala od 28.53% (O-I i O-III) do 30.07% kod kontrolne grupe, koja je dobijala hranom neorganski selen sa vitaminom E. Glavne masne kiseline koje utiču na povišenje holesterola u krvi su miristinska (C14:0) i palmitinska (C16:0). One su normalno prisutne u mlečnim proizvodima i mesu, i učestvuju sa ukupno oko 30% masnih kiselina. Tokom ogleada bilo je statistički značajnih razlika ( $p < 0.05$ ) između grupa O-III i O-I i K i O-I ( $p < 0.01$ ) u prisustvu arahidne kiseline (C20:0) i veoma značajnih razlika ( $p < 0.01$ ) u sadržaju stearinske kiseline između K i O-I. Stearinska kiselina (C18:0) se in vivo delimično konvertira u oleinsku kiselinu (C18:1) i nema takvog uticaja na povišenje holesterola.

Ukupni sadržaj mononezasićenih masnih kiselina u batakama sa karabatakom se kretao od 36.45% (O-II) do 37.87% (O-I). U sadržaju mononezasićenih masnih kiselina nije bilo statistički značajnih razlika među grupama.

Relativno su velike razlike između različitih vrsta mesa u sadržaju polinezasićenih masnih kiselina (PNMK). Sadržaj polinezasićenih masnih kiselina se kretao od 33.62% do 34.14%. Najviše polinezasićenih masnih kiselina (PNMK) imala je O-II grupa, a najmanje O-I grupa.

**Tabela 2. Zasićene masne kiseline masti bataka sa karabatakom brojlera [%]**

Masne kiseline <b>zasićene</b>	G r u p a			
	K	O-I	O-II	O-III
Arahidna (C20:0)	0.29±0.07 <sup>A</sup>	0.19±0.01 <sup>a,A</sup>	0.25±0.08	0.25±0.06 <sup>a</sup>
Beheninska (C22:0)	0.07±0.02	0.06±0.01	0.07±0.02	0.07±0.02
Heptadekanska(C17:0)	0.15±0.06	0.17±0.04	0.17±0.07	0.16±0.07
Laurinska (C12:0)	0.02±0.00	0.02±0.00	0.02±0.00	0.02±0.00
Miristinska (C14:0)	0.51±0.07	0.51±0.06	0.50±0.06	0.49±0.05
Palmitinska(C16:0)	19.37±0.86	19.81±1.50	19.46±1.23	19.07±1.23
Pentadekanska (C15:0)	0.10±0.02	0.10±0.02	0.10±0.02	0.10±0.01
Stearinska (C18:0)	9.56±1.33 <sup>A</sup>	7.67±0.65 <sup>A</sup>	8.87±1.46	8.37±1.08
<b>Ukupno (%)</b>	<b>30.07</b>	<b>28.53</b>	<b>29.42</b>	<b>28.53</b>

**Tabela 3. Mononezasićene masne kiseline masti bataka sa karabatakom brojlera [%]**

Masne kiseline <b>mononezasićene</b>	G r u p a			
	K	O-I	O-II	O-III
cis-10-heptodekanska (C17:1)	0.08±0.02	0.09±0.01	0.08±0.02	0.09±0.02
cis-11-eikosanoika (C20:1)	0.47±0.08	0.41±0.06	0.44±0.09	0.47±0.08
Miristoleinska (C14:1)	0.10±0.03	0.11±0.04	0.09±0.03	0.10±0.03
Oleinska (C18:1)	32.80±0.73	33.17±2.28	32.34±1.61	32.82±1.44
Palmitoleinska (C16:1)	3.99±0.55	4.09±1.48	3.50±0.92	3.86±0.69
<b>Ukupno (%)</b>	<b>37.44</b>	<b>37.87</b>	<b>36.45</b>	<b>37.34</b>

**Tabela 4. Višestruko nezasićene masne kiseline masti bataka sa karabatakom brojlera [%]**

Masne kiseline <b>višestruko nezasićene</b>	G r u p a			
	K	O-I	O-II	O-III
linoleinska (C18:2)	28.88±4.20	28.72±4.36	29.36±3.56	28.86±3.43
cis-11,14-eikosanoična (c20:2)	0.32±0.06	0.27±0.06 <sup>a</sup>	0.31±0.05	0.34±0.03 <sup>a</sup>
linolenska (c18:3)	3.79±0.37	3.46±0.6	3.52±0.33	3.71±0.31
γ-linoleinska (c18:3)	0.34±0.05	0.37±0.08 <sup>a</sup>	0.27±0.05 <sup>a,b</sup>	0.37±0.09 <sup>b</sup>
cis-8,11,14-eikosatrienoična (c20:3)	0.30±0.04	0.29±0.06	0.28±0.07	0.34±0.04
cis-11-14-17- eikosatrienoična (c20:3)	0.05±0.01	0.06±0.01	0.06±0.01	0.06±0.02
arahidonska (c20:4)	0.06±0.02 <sup>A,B</sup>	0.39±0.14 <sup>A,D</sup>	0.30±0.12 <sup>B,C</sup>	0.06±0.01 <sup>C,D</sup>
cis-5,8,11,14,17-eikosapentanoična (c20:5)	0.32±0.08 <sup>a,A,,B</sup>	0.06±0.02 <sup>A,D</sup>	0.05±0.02 <sup>B,C</sup>	0.40±0.05 <sup>a,C,D</sup>
<b>Ukupno (%)</b>	<b>34.06</b>	<b>33.62</b>	<b>34.15</b>	<b>34.14</b>

**Tabela 5. Odnos zasićenih i nezasićenih kiselina i aterogeni indeks masti bataka sa karabatakom brojlera [%]**

Parametri	G r u p a			
	K	O-I	O-II	O-III
NZ/Z	2.37	2.50	2.39	2.50
P/S	1.06	1.17	1.15	1.19
Aterogeni indeks (IA)	0.308	0.305	0.304	0.294

Odnos nezasićenih prema zasićenim masnim kiselinama (NZ/Z) u bataku sa karabatom kod oglednih grupa kretao se od 2.37 do 2.50. Najveći (2.50) je bio kod grupa koje su dobijale organski vezani selen hranom (O-I i O-III), a najmanji kod kontrolne grupe (2.37).

U pogledu prehrambene vrednosti masti, vrlo je važan odnos između polinezasićenih i zasićenih masnih kiselina, tzv. P/S indeks, koji bi morao biti veći od 0.5 (prema nekim preporukama veći od 0.3). U ogledu Žlender i sar. (2000) može se videti da je P/S za meso brojlera 0.61-0.64, a za jagnjeće 0.30 i govede 0.15-0.19. U našem ogledu P/S indeks je bio od 1.06 do 1.19. Najveći indeks je bio kod O-III grupe (1.19), koja je dobijala organski selen sa 100 IJ vitamina E, a najmanji kod kontrolne grupe (1.06).

Prema mišljenju nekih prehrambenih stručnjaka (Ulbricht i Sauthgate, 1991), realniji kriterijum i pravedniju ocenu kvaliteta masti sa gledišta zdravlja predstavlja tzv. aterogeni indeks (IA= (C12 + 4C14 + C16 + Trans MK) / (PNMK + C18:1 + druge MNMK), koji u izračunavanju obuhvata samo one masne kiseline koje dokazano povećavaju koncentraciju holesterola (određene ZMK) i one koje holesterol smanjuju (PNMK). Aterogeni indeks za pileće meso je 0.50, za govedinu 0.72, a za svinjetinu 0.60.

Najmanji aterogeni indeks (IA) bio je kod O-III grupe (0.294), a najveći kod kontrolne grupe (0.308).

### Zaključci

Na osnovu dobijenih rezultata ispitivanja može se zaključiti da dodavanje organskog oblika selena (selenizirani kvasac) sa povećanom količinom vitamina E u smeše za ishranu brojlera dovodi do poboljšanja kvaliteta mesa brojlera.

Upotrebom organskog selena i povećanjem količina vitamina E u tovu brojlera povećava se sadržaj selena u mesu brojlera (belo meso i jetra) i dobija povoljniji masnokiselinski sastav lipida, kao i povoljniji odnos višestruko nezasićenih prema zasićenim masnim kiselinama. (P/S).

### Literatura

1. **AEC Tables, 1993.** *Recommendation for animal nutrition.* Rhone-Poulenc, Animal Nutrition, France
2. **Arruda, J. S., Rutz, F. and Pan, E. A., 2004.** *Influence of replacing dietary inorganic with organic selenium (Sel-Plex) on performance of broilers.* Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industry. Proceedings of the 20<sup>th</sup> Annual Symposium (Supply.1), May 22-26, 2006, Lexington, Kentucky, USA, p.13.
3. **Baltić, Ž. M., Dragičević, O., Karabasil, N., 2003.** *Meso živine – značaj i potrošnja.* Zbornik referata i kratkih sadržaja. 15. savetovanje veterinaru Srbije, 189-198.
4. **Behne, D. and Wolters, W., 1983.** *Distribution of selenium and glutathion peroxidase in the rat.* J. Nutr., 113, 456.
5. **Castellini, C., Mugnai, C. and Dal, Bosco, A. 2002.** *Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality,* Meat Science, 60, 219-225.
6. **Combs, G. F. Jr. and Combs, S. B., 1986.** *The role of selenium in nutrition,* Academic Press, Orlando F. L
7. **Edens, F. W., 1997.** *Potential for organic selenium to replace, selenite, in poultry diets.* Zootecnica International 20: 28-31.
8. **Edens, F. W. and Gowdy, K. M., 2004.** *Field results with broilers fed selenium yeast. In: Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industry.* Proceedings of the 20th Annual Symposium (Suppl. 1), May 22-26, 2004, Lexington, Kentucky, USA, p. 32.
9. **Eschevarria, M., Henry, P. R., Ammerman, C. B., Roa, P. V. and Miles, R. D., 1988.** *Estimation of the relative bioavailability in inorganic selenium sources for poultry, 1.effect of time and high dietary selenium on tissue selenium uptake.* Poult. Sci. 67, 1295-1301.
10. **Gissel-Nielsen, G., 1977.** *Control of selenium in plants,* Riso Report, 370.

11. **Hadživuković, S., 1991.** *Statistički metodi s primenom u poljoprivrednim i biološkim istraživanjima*, drugo prošireno izdanje, Poljoprivredni fakultet, Institut za ekonomiku poljoprivrede i sociologiju sela, Novi Sad
12. **Mahan, D. C., Moxon A. L. and Hubbard M., 1977.** *Efficacy of inorganic selenium supplementation to sow diets on resulting carry-over to their progeny.* J. Anim. Sci., 46, 738-746.
13. **Mihailović, M., 1996.** *Selen u ishrani ljudi i životinja.* Veterinarska komora Srbije
14. **Naylor, A. J., Choct, M. and Jackues, K. A., 2000.** *Effects of selenium source and level on performance and meat quality in male broilers.* Poultry Science 79 (Suppl.) 117.
15. **National Research Council, 1994.** *Nutrient requirements for poultry* 9<sup>th</sup> rev.ed., National Academy of Sciences, Washington, DC
16. **Osman, M. and Latshaw, J. D. 1976.** *Biological potency of selenium from sodium selenate, selenomethionine and selenocysteine in the chick,* Poultry Sci., 55, 987.
17. **Payne, R. L. and Southerm, L. L., 2005.** *Comparison of Inorganic and Organic Selenium Sources for Broilers.* Poultry Science 84, 898-902.
18. **Snedecor, W. G., Cochran, G. W., 1971.** *Statistical Methods.* The Iowa State University Press
19. **Tapanainen, V. L., Satu, M., 2004.** *Meat fats in nutrition.* Proc. 50<sup>th</sup> ICOMST, Helsinki, Finland
20. **Ulbricht, T., Southgate, V. D. A. T., 1991.** *Coronary Heart-Disease-7 Dietary Factors.* Lancet, 338, 8773, 985-992.
21. **Žlender, B., Holcman, A., Stibilj, V., Polak, T., 2000.** *Fatty acid composition of poultry meat from free range rearing.* Poljoprivreda (Osijek), 6, 1, 53-56.

