

ORGANINIO SELENO ĮTAKA PUTPELIŲ KRAUJO BIOCHEMINIAMS RODIKLIAMS IR JO KAUPIMUISI KIAUŠINIUOSE

Vytautas Semaška¹, Vytautas Sirvydis¹, Danius Vencius¹, Ramunė Čepulienė¹, Lina Vaškevičiūtė¹,
Pranas Drulia², Inga Jarmalaitė², Jūratė Buitkuvienė², Giedrius Tėvelis³

¹Zoologijos katedra, Vilniaus pedagoginis universitetas, Studentų g. 39, Vilnius LT-08106

tel. +370 (5) 275 1343; el. paštas: vytautas.semaska@vpu.lt

²Laboratorijos departamentas, Nacionalinis maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo institutas

³AB Vilniaus paukštynas

Santrauka. Tyrimų tikslas – nustatyti organinio seleno (Se) įtaką putpelių kūno ir kiaušinių svoriui, Se kaupimuisi kiaušiniuose, kiaušinių sausųjų medžiagų (SM) kiekiui, kraujo biocheminiams rodikliams ir Mg, Ca bei P kiekiui. Bandymo metu 180 putpelių patelių buvo suskirstytos į tris grupes, po 60 kiekvienoje. Pirmą grupę buvo kontrolinė. Antros grupės putpelių lesalai buvo papildyti organinio Se preparatu *Sel-Plex*TM, dozuotu 0,3 g/kg lesalų. Trečios grupės putpelių lesalai papildyti 0,5 g/kg lesalų organinio Se preparatu *Sel-Plex*TM. *Sel-Plex*TM – tai mielių (*Saccharomyces cerevisiae* CNCM I-3060) pagrindu pagamintas preparatas, kuriame yra natūralių seleno formų – selenometionino ir selenocistino.

Tyrimų rezultatai parodė: nuo *Sel-Plex*TM 0,3 g/kg dozės putpelių kūno svoris padidėjo 4,44 proc., o nuo 0,5 g/kg – 4,73 proc. palyginti su kontroline grupe ($p < 0,05$). Nuo *Sel-Plex*TM 0,3 g/kg dozės putpelių kiaušinių svoris padidėjo 8,7 proc., o nuo 0,5 g/kg – 7,5 proc. palyginti su kontroline grupe ($p < 0,05$). Dėl *Sel-Plex*TM 0,3 g/kg dozės įtakos putpelių kiaušiniuose Se susikauptė 96,7 proc., o dėl 0,5 g/kg – 160,6 proc. daugiau palyginti su kontroline grupe ($p < 0,05$). Nuo *Sel-Plex*TM 0,3 g/kg ir 0,5 g/kg dozės putpelių kiaušinių trynio ir baltymo SM kiekis turėjo tendenciją didėti. Veikiant *Sel-Plex*TM 0,3 g/kg ir 0,5 g/kg dozėms lesaluose, putpelių kraujo serumo bendrųjų baltymų kiekis padidėjo atitinkamai 12,9 proc. ir 15,5 proc., o albuminų – 3,1 proc. ir 10,7 proc. palyginti su kontroline grupe ($p < 0,05$). Dėl *Sel-Plex*TM 0,3 g/kg dozės įtakos putpelių kraujo serume fermentų ALT ir AST aktyvumas sumažėjo atitinkamai 26,09 proc. ir 21,5 proc., o nuo 0,5 g/kg dozės – padidėjo atitinkamai 23 proc. ir 16,7 proc. palyginti su kontroline grupe ($p < 0,05$). Organinio seleno preparatas *Sel-Plex*TM didžiausią įtaką darė Mg ir Ca kiekiui putpelių kraujo serume.

Raktažodžiai: organinis selenas, kiaušiniai, kraujo rodikliai, putpelės.

THE EFFECT OF ORGANIC SELENIUM ON BODY, EGGS AND BLOOD BIOCHEMICAL PARAMETERS IN JAPANESE QUAILS

Vytautas Semaška¹, Vytautas Sirvydis¹, Danius Vencius¹, Ramunė Čepulienė¹, Lina Vaškevičiūtė¹,
Pranas Drulia², Inga Jarmalaitė², Jūratė Buitkuvienė², Giedrius Tėvelis³

¹Department of Zoology, Vilnius Pedagogical University, Studentų str. 39, Vilnius LT-08106, Lithuania

Tel. +370 52751343; E-mail: vytautas.semaska@vpu.lt

²Department of Laboratory, National Food and Veterinary Risk Assessment Institute

J. Kairiūkščio str. 10, LT-08409 Vilnius, Lithuania

³Vilniaus paukštynas LTD, Rudamina, LT-13251 Vilnius, Lithuania

Summary. The effect of organic selenium (Se) on body and egg weight, Se accumulation in eggs, blood biochemical parameters in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) was investigated experimentally. One hundred and eighty Japanese quails females (n=180) were randomly divided into three groups (Groups 1-3) of sixty birds each. Group 1 was served as control. Quails in Groups 2 and 3 were fed diet supplemented with 0.3 g/kg and 0.5 g/kg of organic Se *Sel-Plex*TM, which is a natural product based on the yeast (*Saccharomyces cerevisiae* CNCM I-3060) and contain selenium in organic form.

In Groups 2 and 3 mean body weight of Japanese quails was on 4.44 % and 4.73 % higher, egg weight on 8.7% and 7.5% higher, compared to controls in Group 1 ($P < 0.05$). Furthermore, diet supplementation with *Sel-Plex*TM in Groups 2 and 3 on 96.7% and 160.6% increased accumulation of Se in eggs than in controls ($P < 0.01$). In addition, supplementation of diet with *Sel-Plex*TM in Groups 2 and 3 affected the several blood parameters: total protein level increased on 12.9% and 15.5%, albumin level on 3.1% and 10.7%, activity of ALT on 26.09% and 23.0% and of AST on 21.5% and 16.7%, respectively, compared to controls in Group 1 ($P < 0.05$). This study showed that the supplementation of diet with organic Se positively influenced body and egg weight, Se accumulation in eggs, blood biochemical parameters in Japanese quails.

Keywords: organic selenium, diet, body and egg weight, blood parameters, Japanese quails.

Įvadas. Per pastaruosius kelis dešimtmečius išaugo susidomėjimas seleno (Se), kaip būtino elemento, svarba žmonių ir gyvūnų mityboje. Se pasižymi keliomis teigia-

momis savybėmis: (a) jis yra antioksidantas, mažinantis lipidų oksidacinius procesus, įeinantis į fermento gliutatio peroksidazės (GPx) sudėtį; (b) reikalingas skydliau-

kės veiklai, nes fermentas jodotironindejodinazė yra seleno fermentas, atsakingas už periferinį tirozino (T_4) virtimą į trijodtironiną (T_3) kepenyse ir inkstuose; (c) dalyvauja imunomoduliaciniuose procesuose skatindamas antikūnų formavimąsi; (d) dalyvauja antikarcinogenezės procese, nes apsaugo chromosomas nuo pažeidimų, skatina DNR atsinaujinimą, moduliuoja ląstelių dalijimosi intensyvumą, slopina cheminius karcinogenus; (e) dalyvauja detoksikacijos, senėjimo lėtėjimo, antivirusiniuose ir reprodukciniuose procesuose; (f) saugo organizmą nuo apsinuodijimo gyvsidabriu, kadmiu ir chromu (Watts, 1994; Surai, 2000; Zabulytė et al., 2009).

Įeidamas į selenoproteinų sudėtį, Se atlieka svarbų vaidmenį reguliuojant įvairius organizmo medžiagų apykaitos procesus. Selenometioninas yra vyraujanti organinio Se forma paukščių lesalų komponentuose. Lesalų grūduose, aliejinių augalų rupiniuose Se yra susijungęs su įvairiomis aminorūgštimis – metioninu, cisteinu ir cistinu (Skrivan et al., 2008). Selenometioninas yra įjungtas į pagrindinius baltymus tuo pačiu kodonu, kaip ir metioninas, todėl paukščių mėsa ir kiaušinius Se galima pagausinti papildant jų lesalus selenometioninu.

Mokslinėje literatūroje plačiausiai pateikiami duomenys apie organinio Se įtaką viščių broilerių ir dėslųjų vištų produktyvumui, virškinimo fiziologiniams procesams bei jo kaupimuisi paukštienoje ir kiaušiniuose. D. Miller su kitais mokslininkais (1972) paskelbė, kad skirtingi Se (tiek natrio selenito, tiek selenometionino) kiekiai (0–0,5 ppm) nedarė įtakos viščių broilerių produktyvumui. Pastaraisiais metais susidomėta mielėmis, sudėtyje turinčiomis selenometionino, viščių broilerių ir dėslųjų vištų mityboje (Ryu et al., 2005; Sevcikova et al., 2006; Skrivan et al., 2006; Dlouha et al., 2008). Ankstesni tyrimai parodė, kad, pašarus papildant organiniu Se, didėja jo sankaupos gyvūnų audiniuose (Pavlati et al., 2001; Leng et al., 2003). Se priedas pašaruose gali padidinti mėsos oksidacinį stabilumą (Dokoupilova, 2007).

E. Lukaszewicz su kitais tyrėjais (2006) paskelbė, kad organinio Se priedas putpelių lesaluose nedarė įtakos jų produktyvumui ir patelių lytinei brandai, o patinėlių lytinei brandai Se turėjo teigiamos įtakos. N. Sahin su bendradarbiais (2008) ištyrė, kad, lyginant neorganinio ir organinio Se šaltinius putpelių lesaluose, tik dėl selenometionino padidėjo jų kūno svoris, kiaušinių dėjimo intensyvumas, oksidacinis stabilumas, sumažėjo lesalų sąnaudos ir pagerėjo kiaušinių kokybiniai rodikliai. M. F. Gursu ir kiti mokslininkai (2003) nurodo, kad organinio Se ir vitamino E priedai putpelių lesaluose veikė serumo T_3 ir T_4 hormonų, bendrųjų baltymų kiekį ir sumažino gliukozės, trigliceridų ir cholesterolio kiekį; taip pat Ca ir P, bet ne Na kiekis padidėjo dėl sinergetinio Se ir vitamino E veikimo. Tačiau mokslinėje literatūroje nėra duomenų apie skirtingo kiekio organinio Se įtaką seleno kaupimuisi putpelių kiaušiniuose, kraujo AST ir ALT fermentų, Ca (kalcio), Mg (magnio), P (fosforo) kiekiui.

Darbo tikslas – nustatyti organinio Se įtaką putpelių kūno ir kiaušinių svoriui, trynio ir baltymo sausųjų medžiagų kiekiui, Se kaupimuisi kiaušiniuose ir kraujo biocheminiams rodikliams.

Medžiagos ir metodai. Moksliniai tyrimai atlikti lai-

kantis 1997 11 06 Lietuvos Respublikos gyvūnų globos, laikymo ir naudojimo įstatymo Nr. 8-500 („Valstybės žinios“, 1997 11 28, Nr. 108) bei poįstatyminių aktų – LR valstybinės veterinarinės tarnybos įsakymų „Dėl laboratorinių gyvūnų veisimo, dauginimo, priežiūros ir transportavimo veterinarijų reikalavimų“ (1998 12 31, Nr. 4-361) ir „Dėl laboratorinių gyvūnų naudojimo moksliniams bandymams“ (1999 01 18, Nr. 4-16); taip pat atitinka ES Direktyvą 86/609/EEC ir EK rekomendacijas 2007/526 EC „Gyvūnų naudojimas ir laikymas eksperimentiniais ir kitais tikslais“.

Bandymas atliktas AB Vilniaus paukštyne ir Vilniaus pedagoginio universiteto Zoologijos katedros fiziologijos laboratorijoje. Lesinimo bandymas truko 12 savaičių. Jo metu 180 japoninių putpelių (*Coturnix coturnix japonica*) patelių buvo suskirstytos į tris grupes, po 60 kiekvienoje. Putpelės buvo laikomos narveliuose su stacionaria garduve ir lesaline vienodomis lesinimo ir laikymo sąlygomis. Paukščiai iki soties buvo lesinami kombinuotaisiais lesalais, kurių sudėtis atitiko NRC reikalavimus (NRC, 1994).

Pirma grupė buvo kontrolinė, putpelės gavo standartinius kombinuotuosius lesalus be priedų. Antros grupės putpelių lesalai buvo papildyti organinio seleno preparatu *Sel-PlexTM* 0,3 g/kg lesalų. Trečios grupės putpelių lesalai buvo papildyti 0,5 g/kg lesalų organinio seleno preparatu *Sel-PlexTM*. *Sel-PlexTM* – tai mielių (*Saccharomyces cerevisiae* CNCM I-3060) pagrindu pagamintas preparatas, kuriame yra natūralių seleno formų – selenometionino ir selenocistino.

Bandymo metu svarstyklėmis „Kern 572“ tirti zootechniniai rodikliai – individualus putpelių svoris ir individualus kiaušinių svoris.

Bandymo pabaigoje 12 savaičių putpelės (po 10 putpelių iš kiekvienos grupės) paskerstos laikantis eksperimentinių gyvūnų eutanazijos rekomendacijų (Close et al., 1997). Skerdimo metu paimti kraujo mėginiai.

Seleno kaupimasis putpelių kiaušiniuose nustatytas atominės absorbcijos spektrometriniu metodu (Díaz-Alarcón et al., 1996). Kiaušinio trynio ir baltymo sausųjų medžiagų (SM) kiekis nustatyti pagal C. Naumann ir R. Bassler (1993) metodiką. Kraujo biocheminiai rodikliai iširti Nacionalinio maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo instituto Laboratorijos departamente automatinio biocheminiu analizatoriumi „COBAS INTEGRA 400 plus“ (Tegimenta Ltd. Roche, Šveicarija). Tirti aspartataminotransferazės (AST) ir alaninaminotransferazės (ALT) kraujo serumo fermentai, nustatytas mineralinių medžiagų kalcio (Ca), magnio (Mg), fosforo (P) kiekis. Kraujo serumo bendrųjų baltymų kiekis nustatytas pagal N. W. Tietz (1998) metodiką, o albuminų – elektroforezės metodu.

Statistinė duomenų analizė atlikta „STATISTICA“ versija 5,5 statistiniu paketu. Statistiškai reikšmingi skirtumai laikyti, kai $p < 0,05$.

Tyrimų rezultatai. Tyrimų rezultatai apie skirtingų dozių organinio Se įtaką japoninių putpelių kūno ir jų kiaušinių svoriui, Se kaupimuisi kiaušiniuose ir kiaušinių SM kiekiui pateikti 1 lentelėje.

Analizuodami organinio Se įtaką japoninių putpelių

kūno svoriui nustatėme, kad didesnis organinio Se kiekis putpelių lesaluose darė didesnę įtaką jų kūno svoriui. Nuo 0,3 g/kg dozės putpelių kūno svoris padidėjo 4,44 proc., o

nuo 0,5 g/kg – 4,73 proc. palyginti su kontroline grupe ($p < 0,05$).

1 lentelė. Organinio Se įtaka putpelių ir kiaušinių svoriui, Se kaupimuisi kiaušiniuose ir kiaušinių SM kiekiui

Rodiklis	I grupė (kontrolė)	II grupė <i>Sel-Plex</i> TM 0,3 g/kg	III grupė <i>Sel-Plex</i> TM 0,5 g/kg
Putpelės svoris, g	176,66 ^a ±0,45	184,16 ^b ±0,77	185,01 ^b ±0,60
Kiaušinio svoris, g	11,33 ^a ±0,15	12,31 ^b ±0,32	12,17 ^b ±0,18
Se kiekis kiaušinyje, mg/kg	0,72 ^a ±0,03	1,42 ^b ±0,13	1,88 ^b ±0,17
Trynio SM kiekis, %	66,28 ^a ±0,43	69,14 ^b ±0,57	69,84 ^b ±0,77
Baltymo SM kiekis, %	19,68 ^a ±0,45	19,81±0,48	20,54 ^b ±0,24

^{a, b} – vidurkiai, lentelės eilutėse pažymėti skirtingomis raidėmis, statistiškai reikšmingai skiriasi tarpusavyje ($p < 0,05$).

Tirdami Se įtaką putpelių kiaušinių svoriui nustatėme, kad didžiausią įtaką darė 0,3 g/kg lesalų dozės organinio Se preparato *Sel-Plex*TM priedas – kiaušinio svoris padidėjo 8,7 proc., o 0,5 g/kg dozė kiaušinių svorį padidino 7,5 proc. palyginti su kontroline grupe ($p < 0,05$).

Remdamiesi mūsų bandymo rezultatais nustatėme, kad organinio Se preparatas *Sel-Plex*TM darė įtaką Se kaupimuisi 12 savaičių putpelių kiaušiniuose. Tiriamųjų grupių kiaušiniuose Se susikaupė vidutiniškai 0,93 mg/kg daugiau palyginti su kontroline grupe ($p < 0,05$). Dėl organinio seleno 0,3 g/kg dozės įtakos Se susikaupė 1,42 mg/kg, t. y. 96,7 proc. daugiau, nei kontrolinės grupės putpelių kiaušiniuose. Veikiant 0,5 g/kg dozės organinio

Se preparatui *Sel-Plex*TM, Se kiaušiniuose susikaupė 1,88 mg/kg, t. y. 160,6 proc. daugiau, nei kontrolinės grupės putpelių ($p < 0,05$).

Tirdami SM kiekį 12 savaičių putpelių kiaušinių trynyje ir baltyme nustatėme, kad, veikiant organinio Se 0,3 g/kg dozei, SM trynyje buvo 2,9 proc. daugiau, o 0,5 g/kg SM kiekį padidino 3,6 proc. palyginti su kontroline grupe ($p < 0,05$). Dėl organinio Se 0,3 g/kg dozės kiaušinio baltymo SM buvo 0,1 proc., o dėl 0,5 g/kg dozės – 0,9 proc. daugiau palyginti su kontroline grupe ($p < 0,05$).

Tyrimų rezultatai apie skirtingų dozių Se įtaką japoninių putpelių kraujo serumo biocheminiams rodikliams pateikti 2 lentelėje.

2 lentelė. Organinio Se įtaka putpelių kraujo serumo biocheminiams rodikliams

Rodiklis	I grupė (kontrolė)	II grupė <i>Sel-Plex</i> TM 0,3 g/kg	III grupė <i>Sel-Plex</i> TM 0,5 g/kg
Bendrieji baltymai, g/L	39,42 ^a ±1,68	44,52 ^b ±1,26	45,56 ^b ±2,24
Albuminai, %	11,78 ^a ±0,34	12,15 ^b ±0,15	13,05 ^b ±0,55
ALT, U/L	7,36 ^a ±0,70	5,44 ^b ±0,79	9,06 ^b ±0,99
AST, U/L	372,04 ^a ±53,42	292,04 ^b ±36,42	434,10 ^b ±59,29
Mg, mmol/L	2,39 ^a ±0,04	2,44 ^b ±0,05	2,48 ^b ±0,01
Ca, mmol/L	4,74 ^a ±0,17	4,72±0,17	4,94 ^b ±0,18
P, mmol/L	5,78 ^a ±0,34	3,40 ^b ±0,38	4,38 ^b ±0,50

^{a, b} – vidurkiai, lentelės eilutėse pažymėti skirtingomis raidėmis, statistiškai reikšmingai skiriasi tarpusavyje ($p < 0,05$).

12 savaičių japoninių putpelių kraujo serumo tyrimai parodė, kad dėl organinio seleno preparato *Sel-Plex*TM 0,3 g/kg įtakos bendrųjų baltymų kiekis padidėjo 12,9 proc., o dėl *Sel-Plex*TM 0,5 g/kg įtakos šis rodiklis padidėjo 15,5 proc. palyginti su kontroline grupe ($p < 0,05$).

Tirdami albuminų kiekį putpelių kraujo serume nustatėme, kad, veikiant organinio Se 0,3 g/kg dozei, albuminų kiekis padidėjo 0,4 proc., o veikiant 0,5 g/kg dozei – 1,3 proc. palyginti su kontroline grupe ($p < 0,05$).

Ištyrus organinio seleno preparato *Sel-Plex*TM 0,3 g/kg ir 0,5 g/kg dozių įtaką kepenų fermentų ALT ir AST aktyvumui 12 savaičių japoninių putpelių kraujo serume, nustatėme, kad skirtingos dozės šiuos rodiklius veikė skirtingai. Dėl organinio seleno 0,3 g/kg dozės ALT aktyvu-

mas sumažėjo 26,09 proc., tuo tarpu dėl 0,5 g/kg dozės ALT aktyvumas padidėjo 23 proc. palyginti su kontroline grupe ($p < 0,05$). Organinio seleno preparato *Sel-Plex*TM 0,3 g/kg dozė AST aktyvumą sumažino 21,5 proc., o 0,5 g/kg dozė padidino 16,7 proc. palyginti su kontroline grupe ($p < 0,05$).

Nustatėme, kad organinio seleno preparatas *Sel-Plex*TM turėjo įtakos Mg, Ca ir P kiekiui 12 savaičių amžiaus japoninių putpelių kraujo serume. Dėl šio preparato 0,3 g/kg dozės įtakos Mg kiekis serume padidėjo 2 proc., o dėl 0,5 g/kg – 3,8 proc. palyginti su kontroline grupe ($p < 0,05$). Analizuodami šio preparato įtaką Ca kiekiui putpelių kraujo serume nustatėme, kad veikiant 0,3 g/kg dozei jis nežymiai – 0,38 proc. – sumažėjo ($p > 0,05$), o 0,5

g/kg dozė Ca kiekį padidino 4,21 proc. palyginti su kontroline grupe ($p < 0,05$). Veikiant 0,3 g/kg *Sel-PlexTM* P kiekis sumažėjo 47,2 proc., o 0,5 g/kg – 24,2 proc. palyginti su kontroline grupe ($p < 0,05$).

Aptarimas. Remiantis statistiniais duomenimis, Lietuvoje putpelių kiaušinių gamyba didėja, jų suvartojama daugiau. 2009 m. putpelių kiaušinių gamyba palyginti su 2008 m. padidėjo 29,8 proc. ir sudarė 1,74 mln. vnt. (<http://www.eurovalstybe.lt>). Nustatyta, kad pagal maistinę vertę putpelių kiaušiniai yra vertingesni už vištos kiaušinius – juose yra daugiau Ca, P, Fe, ti amino ir riboflavino. Be to, putpelių kiaušiniai gali būti vieni iš funkcionaliųjų paukštinkystės produktų. Taigi putpelių mėsa ir kiaušinius papildyti Se tampa aktualu. Dėl to šio bandymo metu tyrėme organinio Se įtaką jo kaupimuisi putpelių kiaušiniuose ir poveikį kraujo biocheminiams rodikliams.

Nustatėme, kad tiriamųjų grupių putpelių, kurios su lesalais gavo organinio Se priedo, Se kiaušiniuose kaupėsi daug daugiau, nei kontrolinės grupės putpelių, kurios gavo lesalus be organinio Se priedo. Tokius pat rezultatus, atlikęs tyrimus su dėsliosiomis vištomis, paskelbė ir mokslininkas P. F. Surai (2002). Jis nurodo, kad, veikiant organiniam Se, didėja jo sankaupos vištų krūtinės raumenyse, kiaušinio baltyme, trynyje ir lukšte (Surai et al., 2006). Literatūros duomenimis, Se kiekis trynyje svyruoja nuo 0,1 $\mu\text{g/g}$ iki 0,47 $\mu\text{g/g}$, baltyme – nuo 0,039 $\mu\text{g/g}$ iki 0,087 $\mu\text{g/g}$ (Bargellini et al., 2008). Ištyrėme: kuo daugiau organinio Se gaunama su lesalais, tuo daugiau jų susikaupia kiaušiniuose. Didesnis nei 0,5 g/kg organinio Se kiekis gali veikti toksiškai. Tą parodo mūsų tyrimais nustatytas padidėjęs fermentų ALT ir AST aktyvumas (Surai et al., 2006). Nustatėme, kad ALT ir AST aktyvumas sumažėjo tik dėl 0,3 g/kg organinio Se įtakos, o veikiant 0,5 g/kg dozei, priešingai – padidėjo. Nustatytas AST ir ALT aktyvumas kraujyje teikia informacijos apie kepenų, raumenų ir kitų organų funkcinę būklę (Žymantienė ir kt., 2010). L. Peric su grupe mokslininkų (2009) tirdami viščiukus broilerius nustatė, kad organinio Se veikiamas ALT ir AST aktyvumas statistiškai reikšmingai ($p < 0,05$) sumažėjo 21 ir 42 amžiaus dienomis. Šie rezultatai parodo mažesnę jautriųjų audinių (pvz., kepenų) oksidacinį pažeidimą viščiukų, kurie gavo lesalų su organinio Se priedu.

Mūsų tyrimų rezultatai parodė, kad organinio Se veikiamą putpelių kiaušinių masę vidutiniškai padidėjo 8 proc. Tai gali būti susiję su intensyvesne baltymų apykaita putpelių organizme, nes radome didesnę tiek bendrųjų baltymų (vidutiniškai apie 15 proc.), tiek ir albuminų (vidutiniškai apie 7 proc.) kiekį kraujo serume. Padidėjusią putpelių ir dėslųjų vištų kiaušinio masę ir geresnius kokybinius rodiklius lesinant su organinio Se priedu nurodo ir kiti tyrėjai (Golubkina, Papazyan, 2006; Arpasova et al., 2009).

Nustatėme, kad organinio Se veikiamas padidėjo tik Mg ir dėl 0,5 g/kg įtakos – Ca kiekis putpelių kraujo serume. Tirtas Se preparatas P kiekį kraujo serume sumažino. M. F. Gursu su kitais mokslininkais (2003) nurodo, kad organinio Se ir vitamino E priedai putpelių lesaluose darė įtaką kraujo serumo Ca ir P kiekiui didėjimui. Mineralinių medžiagų yra visų audinių ląstelių organų bei tarp-ląstelinuose skysčiuose, jos dalyvauja įvairiose medžiagų

apykaitos reakcijose, homeostazės procesuose, yra fermentų, vitaminų sudėtyje (Gedminaitė, Vaikšnytė, 1989).

Išvados.

1. Nustatėme, kad, lesalus papildžius 0,5 g/kg *Sel-PlexTM*, putpelių kiaušiniuose Se susikaupia daugiau, nei papildžius 0,3 g/kg doze.

2. Lesalus papildžius 0,3 g/kg *Sel-PlexTM*, putpelių kiaušiniai svėrė daugiau, nei papildžius 0,5 g/kg doze. Dėl *Sel-PlexTM* 0,3 g/kg ir 0,5 g/kg įtakos putpelių kiaušinių trynio ir baltymo SM kiekis turėjo tendenciją didėti.

3. Veikiant *Sel-PlexTM* 0,3 g/kg ir 0,5 g/kg dozėms lesaluose, putpelių kraujo serumo bendrųjų baltymų ir albuminų kiekis turėjo tendenciją didėti.

4. Dėl *Sel-PlexTM* 0,3 g/kg įtakos putpelių kraujo serume fermentų ALT ir AST aktyvumas sumažėjo atitinkamai 26,09 proc. ir 21,5 proc., o dėl 0,5 g/kg – padidėjo atitinkamai 23 proc. ir 16,7 proc. palyginti su kontroline grupe ($p < 0,05$).

5. Organinio seleno preparatas *Sel-PlexTM* didžiausią teigiamą įtaką darė Mg ir Ca kiekiui putpelių kraujo serume.

Literatūra

1. Arpasova H., Weis J., Haščik P., Kacaniova M. The effects of sodium selenite and selenized yeast supplementation into diet for laying hens on selected qualitative parameters of table eggs. *Zootehn. Biotechnolog.*, 2009. Vol. 42. P. 312–317.
2. Bargellini A., Marchesi I., Rizzi L., Cauteruccio L., Maironi R., Simboli M., Borell P. Selenium interaction with essential and toxic elements in egg yolk from commercial and fortified eggs. *J. Trace Elem. Exp. Med.*, 2008. Vol. 22. P. 234–241.
3. Close B., Banister K., Baumans Bernoth E. M. *Laboratory animals 1997; Part 2.* P. 1–32.
4. Díaz-Alarcón J. P., Navarro-Alarcón M., López-García de la Serrana H., López-Martínez M. C. Determination of Selenium in Meat Products by Hydride Generation Atomic Absorption Spectrometry – Selenium Levels in Meat, Organ Meats, and Sausages in Spain *J. Agric. Food Chem.*, 1996. Vol. 44. P. 1494–1497.
5. Dlouha G., Sevcikova S., Dokoupilova A., Zita L., Heindl J., Skirtan M. Effect of dietary selenium sources on growth performance, breast muscle selenium, glutathione peroxidase and oxidative stability in broilers. *Czech J. Anim. Sci.*, 2008. Vol. 53. P. 265–269.
6. Dokoupilova A. Selenium content in tissue and meat quality in rabbits fed selenium yeast. *Czech J. Anim. Sci.*, 2007. Vol. 6. P. 165–169.
7. Gedminaitė P., Vaikšnytė A. Klinikiniai biocheminiai tyrimai. V., Mokslas. 1989. P. 108–134; 154–171.
8. Golubkina N. A., Papazyan T. T. Selenium distribution in eggs of avian species. *Com. Biochem. Physiol. Part B: Biochem. Mol. Biology*, 2006. Vol. 145. P. 384–388.

9. Gursu M. F., Sahin N., Kucuk O. Effects of vitamin E and selenium on thyroid status, adrenocorticotropin hormone, and blood serum metabolite and mineral concentrations of Japanese quails reared under heat stress (34°C). *J. Trace Elem. Exp. Med.*, 2003. Vol. 16. P. 95–104.
10. Leng L., Bobcek R., Kuricova S., Boldizarova K., Gresakova L., Sevcikova Z., Revajova V., Levkutova M., Levkut M. Comparative metabolic and immune responses of chickens fed diets containing inorganic selenium and *Sel-Plex™* organic selenium. In: Proc. Alltech's 19th Ann. Symp., Nottingham University Press, Nottingham, UK, 2003. P. 131–145.
11. Lietuvos Respublikos gyvūnų globos, laikymo ir naudojimo įstatymas Nr. 8-500. Valstybės žinios, 1997. Nr. 108.
12. Lietuvos Respublikos valstybinės veterinarinės tarnybos įsakymas „Dėl laboratorinių gyvūnų veisimo, dauginimo, priežiūros ir transportavimo veterinariškai reikalavimų“. Valstybės žinios, 1998. Nr. 4–361.
13. Lietuvos Respublikos valstybinės veterinarinės tarnybos įsakymas „Dėl laboratorinių gyvūnų naudojimo moksliniams bandymams. Valstybės žinios, 1999. Nr. 4–16.
14. Lukaszewicz E., Jerysz A., MaLaniuk P. Effect of feed supplementation with organic selenium and vitamin E on growth rate and maturation of Japanese quails (*Coturnix japonica*). *Zesz. Nauk. UP Wroc., Biol. i Hod. Zw.*, 2006. Vol. 548. P. 87–97.
15. Miller D., Skares J. H., Bauersfeld P., Cuppett S. L. Comparative selenium retention by chicks fed sodium selenite, selenomethionine, fish meal, and fish solubles. *Poult. Sci.*, 1972. Vol. 51. P. 1669–1673.
16. Naumann C., Bassler R. *Methodenbuch, Band III. Die chemische Untersuchung von Futtermitteln.* VDLUFA – Verlag, Darmstadt. 1993.
17. NRC – National Research Council. *Nutrient requirements of poultry.* 9th ed. National Academy Press Washington, D. C., USA. 1994.
18. Pavlata L., Illek J., Pechova A. Blood and tissue selenium concentrations in calves treated with inorganic or organic selenium compounds – a comparison. *Acta Vet. Brno*, 2001. Vol. 70. P. 19–26.
19. Peric L., Milošević N., Žikić D., Kanački Z., Džinić N., Nollet L., Spring P. Effect of selenium sources on performance and meat characteristics of broiler chickens. *J. Appl. Poult. Res.*, 2009. Vol. 18. P. 403–409.
20. Ryu Y. C., Rhee M. S., Lee K. M., Kim B. C. Effects of different levels of dietary supplemental selenium on performance, lipid oxidation, and color stability of broiler chicks. *Poult. Sci.*, 2005. Vol. 84. P. 809–815.
21. Sahin N., Onderci M., Sahin K., Kucuk O. Supplementation with Organic or Inorganic Selenium in Heat-distressed Quail. *Biol. Trace Elem. Res.*, 2008. Vol. 122. P. 229–237.
22. Sevcikova S., Skrivan M., Dlouha G., Koucky M. The effect of selenium source on the performance and meat quality of broiler chickens. *Czech J. Anim. Sci.*, 2006. Vol. 51. P. 449–457.
23. Skrivan M., Dlouha G., Maseta O., Sevcikova S. Effect of dietary selenium on lipid oxidation, selenium and vitamin E content in the meat of broiler chickens. *Czech J. Anim. Sci.*, 2008. Vol. 53. P. 306–311.
24. Skrivan M., Simane J., Dlouha G., Doucha J. Effect of dietary sodium selenite, Se-enriched yeast and Se-enriched alga *Chlorella* on egg Se concentration, physiological parameters of eggs and laying hens production. *Czech J. Anim. Sci.*, 2006. Vol. 51. P. 163–167.
25. Surai P. F. *Natural Antioxidants in Avian Nutrition and Reproduction.* Nottingham University Press, Nottingham, 2002.
26. Surai P. F. Organic selenium: benefits to animals and humans, a biochemist's view. In: *Biotechnology in the feed industry. Proceedings of 16th Alltech's Annual Symposium*, Edited by Lyons, T.P. and Jacques, K. A., Nottingham University Press, Nottingham University Press Nottingham, UK, 2000. P. 205–260.
27. Surai P. F., Karadas F., Pappas A. C., Sparks N. H. Effect of organic selenium in quail diet on its accumulation in tissues and transfer to the progeny. *Brit. Poult. Sci.* 2006. Vol. 47. P. 65–72.
28. Tietz N. W. Total protein determination. *Clinical Guide to Laboratory Tests*, 3rd ed., W. B. Saunders, Philadelphia. 1998. P. 518–519.
29. Watts D. L. The Nutritional Relationships of Selenium. *J. Orthomolecular Med.*, 1994. Vol. 9. No.2. P. 111–117.
30. Zabulyje D., Uleckiene S., Drebigkas V., Semaska V., Jonauskiene I. Investigation of combined effect of chromium (VI) and sodium fluoride in experiments on rats. *Trace Elem. Electrol.*, 2009. Vol. 26. P. 67–71.
31. Žymantienė J., V. Juozaitienė, Milius J., Sederevičius A., Oberauskas V., Juozaitis A., Šileika A., Kajokienė L. Karvių kraujo fermentų aktyvumo ir mineralinių medžiagų, pieno kiekio bei sudėties koreliacija. *Veterinarija ir zootechnika*, 2010. T. 49 (71). P. 88–96.
32. ES Direktyva 86/609/EEC, EK rekomendacija 2007/526 EC „Gyvūnų naudojimas ir laikymas eksperimentiniais ir kitais tikslais“ – (žiūrėta 2010-06-18). – Internetė: <http://www.litlex.lt/>.
33. Putpelių kiaušinių gamyba – (žiūrėta 2010-03-06). – Internetė: <http://www.eurovalstybe.lt>.

Gauta 2010 07 28
Priimta publikuoti 2011 01 28