

SKIRTINGO KALCIO IR FOSFORO SANTYKIO LESALE ĮTAKA VIŠČIUKŲ BROILERIŲ PRODUKTYVUMUI BEI KRAUJO RODIKLIAMS

Virginija Jarulė¹, Romas Gružauskas¹, Asta Racevičiūtė-Stupelienė¹, Vilma Šašytė¹, Agila Semaškaitė¹, Romas Ruibys²

¹*Gyvulininkystės katedra, Lietuvos veterinarijos akademija, Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas*
tel., faks.: (8-37) 36 35 05; el. paštas: bandzaite@lva.lt

²*Lietuvos žemės ūkio universitetas, Noreikiškės, LT-4324 Kaunas-Akademija*

Santrauka. Analizuojant lesaluose esančio monokalcio fosfato poveikį viščiukų broilerių fiziologinei būklei, produktyvumui, lesalų sąnaudoms, išsaugojimui bei Ca ir P kiekiui kraujo serume, buvo atliktas lesinimo bandymas su skirtingu monokalcio fosfato bei įsisavinamojo fosforo kiekiu. Nustatyta, kad norint pasiekti optimaliausią lesalų įsisavinimo ir svorio santykį, Ca ir P santykis lesale turi būti 2–2,4:1, o įsisavinamojo fosforo kiekis – 0,4–0,44 proc. Kraujo serumo tyrimų duomenys rodo, kad fosforo kiekis lesaluose tiesiogiai proporcingas jo kiekiui kraujo serume. Atitinkantis fiziologinę normą visų grupių kraujo pH rodo, kad organizmo buferinės sistemos sugeba neutralizuoti fosforo perteklių, tačiau padidėjęs kitų makroelementų kiekis rodo, kad lesaluose fosforo daugis yra netinkamas, taip pat netinkamas yra Ca ir P santykis.

Raktažodžiai: viščiukai broileriai, monokalcio fosfatas, fosforas, kalcis.

THE INFLUENCE OF DIFFERENT LEVELS OF CALCIUM AND PHOSPHORUS ON SERUM MORPHOLOGICAL PARAMETERS IN CHICKENS

Virginija Jarulė¹, Romas Gružauskas¹, Asta Racevičiūtė-Stupelienė¹, Vilma Šašytė¹, Agila Semaškaitė¹, Romas Ruibys²

¹*Department of Animal Husbandry, Lithuanian Veterinary Academy, Tilžės str. 18, LT-47181 Kaunas, Lithuania*
Tel./fax.: +37037 363505, e-mail: bandzaite@lva.lt

²*Lithuanian University of Agriculture, Noreikiškės, LT-4324, Kaunas-Akademija, Lithuania*

Summary. The objective of this experiment was to investigate the influence of monocalcium phosphate and available phosphorus in the feed on the physiological state, productivity, feed intake, feed conversion ratio and mortality of chickens. Eight hundred ROSS 208 line 1 days age chickens were divided into 4 equal groups (Groups 1-4) with 200 chickens in each. The experiment lasted for 35 days. Chickens were fed *ad libitum* – Group 1 (controls), Groups 2-4 (experimental) with diet supplemented 1,3%, 0,45%, 1,45% and 2,45% of monocalcium phosphate, and 0,44%, 0,4%, 0,6% and 0,8% of available phosphorus, respectively. The chickens were weighed on 1, 8, 25 and 35 day of experiment and the consumption of feed was detected. At the end of experiment blood samples were collected from the underwing vein for detection of calcium (Ca) and phosphorus (P) levels in serum. This experiment demonstrated that for the optimal feed utilization and weight ratio, Ca/P ratio in the feed of chickens was in the level of 2–2.4:1, and available phosphorus – from 0.4 to 0.44% (Group 2). It was shown statistically significant correlation between phosphorus content in the feed and in serum of chickens. Further, pH corresponded physiological rate in all groups and showed the possibility of chickens to compensate the enlarged phosphorus content in the feed.

Keywords: broiler chickens, monocalcium phosphate, calcium, phosphorus.

Įvadas. Kalcis ir fosforas sudaro daugiau kaip 70 proc. organizme esančių mineralinių medžiagų (Cromwell, 1991; Singh, Panda, 1996). Jie yra vieni svarbiausių neorganinių medžiagų, dalyvaujančių daugelyje gyvo organizmo fiziologinių funkcijų (Elaroussi et al., 1994; Hurwitz et al., 1995; Waldroup, 1995). Šie elementai dalyvauja ląstelių vystymesi ir daugelyje biocheminių funkcijų (Whitehead, 1995). Broilerių racionuose turi būti tam tikras kalcio ir fosforo kiekis (NRC, 1994), nes per didelis jų kiekis trukdo vienas kito absorbcijai (Maynard et al., 1979). Taigi augančių paukščių lesaluose ypač svarbu išlaikyti kalcio ir įsisavinamojo fosforo santykį (Schwartz, 1996). Startinio lesinimo periodu 1 kg lesalo rekomenduojama 10 g kalcio ir 4,5 g įsisavinamojo fosforo, t. y. kalcio ir fosforo santykis turi būti 2:1. Esant santykiui nuo 2,5 iki 3,5:1 dažnai išsivysto rachitas. Anot K.

S. Singh ir B. Panda (1996), viščiukai be neigiamų padarinių gali toleruoti Ca ir P santykį 2,5:1, o santykis 3,3:1 jau yra kenksmingas.

Dėl lesaluose esančio kalcio pertekliaus taip pat prastiau pasisavinamos maistinės medžiagos (http://hubbardfeeds.com/nmg/commercial_1.shtml). Fosforo perteklius lesaluose sudaro netirpų kalcio fosfatą, kuris paverčia kalcį neįsisavinamu, o organizmas toliau absorbuoja fosforą. Visa tai baigiasi hipokalcemija ir metaboline kaulų liga (<http://www.sonic.net/~melissk/mbd2.html>; Henry, 1999). Kalcio ir fosforo virškinamumas slopinamas, kai yra kurio nors vieno (Ca ar P) elemento perteklius, bet dažniausiai – kalcio (Touchburn et al., 1999). Kalcio ir įsisavinamojo fosforo santykis lesaluose yra pagrindinis veiksnys siekiant optimalaus svorio startinio broilerių auginimo metu (Hulan et al., 1985; 1986). Kai bendras

kalcis ir fosforas ar kalcio ir fosforo santykis lesaluose padidėja, sumažėja biologiniai parametrai, t. y. kūno svorio augimas, galutinis gyvo kūno svoris, lesalo įsisavinimas (Hulan et al., 1986).

Daugiau kaip 85 proc. fosforo randama augalinės kilmės lesaluose, ypač grūduose, jų produktuose, aliejinėse išspaudose fitino rūgšties pavidalu. Fitatinį fosforą paukščių organizmas blogai pasisavina, todėl jis pašalinamas su

išmatomis. Paukščių fosforo poreikis turi būti patenkimas lesinant priedais su neorganiniu fosforu – defloruotu fosfatu, dikalcio ar monokalcio fosfatu (Waldroup, 1996).

Darbo tikslas – nustatyti optimaliausią Ca ir P santykį bei įsisavinamojo fosforo kiekį duodant monokalcio fosfato, taip pat nustatyti monokalcio fosfato poveikį viščių broilerių fiziologinei būklei, produktyvumui, išsaugojimui bei makroelementų kiekiui kraujo serume.

1 lentelė. **Kombinuotųjų lesalų sudėtis** (startinis periodas, 1–8 d.)

Komponentai	Lesalų sudėtis, proc.			
	I grupė (kontrolinė)	II tiriamoji grupė	III tiriamoji grupė	IV tiriamoji grupė
Kukurūzai	14,00	14,00	14,00	14,00
Kviečiai	41,84	41,84	41,84	41,29
Kvietiniai miltai	6,28	6,83	6,28	6,28
Sojų rupiniai	27,00	27,00	27,00	27,00
Žuvų miltai	2,00	2,00	2,00	2,00
Saulėgrąžų aliejus	4,00	4,00	4,00	4,00
Druska	0,15	0,15	0,15	0,15
Monokalcio fosfatas	1,30	0,45	1,45	2,45
Pašarinis kalkakmenis	1,40	1,70	1,25	0,80
Natrio bikarbonatas	0,21	0,21	0,21	0,21
Vitaminas E	0,01	0,01	0,01	0,01
L-treoninas	0,08	0,08	0,08	0,08
DL-metioninas	0,36	0,36	0,36	0,36
L-lizinas HCl	0,23	0,23	0,23	0,23
Premiksu su Clinacox 0,1%	0,10	0,10	0,10	0,10
Prem. br. Nr.7 0,5%	0,60	0,60	0,60	0,60
Opticube	0,10	0,10	0,10	0,10
Euroguard SV Liquid	0,20	0,20	0,20	0,20
Rovabio Exel LC	0,02	0,02	0,02	0,02
Capsosquin	0,02	0,02	0,02	0,02
Mycosorb	0,10	0,10	0,10	0,10
Kokybės rodikliai				
Apykaitos energija, MJ/kg	12,72	12,79	12,72	12,65
Baltymingumas, proc.	21,82	21,91	21,84	21,76
Žali riebalai, proc.	6,31	6,33	6,31	6,30
Žalia ląsteliena, proc.	2,60	2,62	2,60	2,59
Lizinas, proc.	1,23	1,23	1,23	1,23
Metioninas + cistinas, proc.	0,97	0,98	0,97	0,97
Triptofanas, proc.	0,26	0,26	0,26	0,26
Linolinė rūgštis, proc.	1,76	1,76	1,76	1,75
Treoninas, proc.	0,83	0,83	0,83	0,83
Cistinas, proc.	0,36	0,37	0,36	0,36
Metioninas, proc.	0,61	0,61	0,61	0,61
Natrio chloridas, proc.	0,20	0,20	0,20	0,20
Kalcis, proc.	0,96	0,96	0,96	0,96
Fosforas, proc.	0,74	0,56	0,78	1,00
Įsisavinamas fosforas, proc.	0,46	0,40	0,60	0,80
Natris, proc.	0,17	0,17	0,17	0,17
Chloras, proc.	0,21	0,21	0,21	0,21

Medžiagos ir metodai. Analizuojant lesaluose esančio monokalcio fosfato (pagamintas AB „Lifosa“) poveikį viščių broilerių fiziologinei būklei, produktyvumui, lesalų sąnaudoms, išsaugojimui bei Ca ir P kiekiui kraujo

serume, atliktas lesinimo bandymas su 1–35 dienų 800 ROSS 208 linijų derinio viščiukais broileriais. Jo metu paukščiai suskirstyti į keturias grupes. Viščiukai broileriai laikyti ant gilaus kraiko, girdyti iš stacionarių girdytuvų,

lesinti iki soties (*ad libitum*). Pirmoji paukščių grupė buvo kontrolinė, kitos trys – tiriamosios. Kontrolinės grupės viščiukai pirmas aštuonias dienas lesinti kombinuotaisiais lesalais, kuriuose buvo 1,3 proc. monokalcio fosfato (MCP), 0,46 proc. įsisavinamojo fosforo (1 lentelė); nuo 9 iki 35 dienos lesinti kombinuotaisiais lesalais su 1,4 proc. monokalcio fosfato, įsisavinamojo fosforo buvo 0,44

proc. (2 lentelė). Trijų tiriamųjų grupių viščių racio-nuose pirmąsias aštuonias dienas monokalcio fosfato bu-vo 0,45; 1,45 ir 2,45 proc., o įsisavinamojo fosforo – ati-tinkamai 0,4; 0,6 ir 0,8 proc. (1 lentelė); nuo 9 iki 35 die-nos monokalcio fosfato buvo 0,6; 1,6 ir 2,6 proc., o įsisa-avinamojo fosforo kiekis nesiskyrė, buvo toks, kaip ir lesi-nant 1–8 dienomis (2 lentelė).

2 lentelė. **Kombinuotųjų lesalų sudėtis** (auginimo vidurio periodas, 9–35 d.)

Komponentai	Lesalų sudėtis, proc.			
	I grupė (kontrolinė)	II tiriamoji grupė	III tiriamoji grupė	IV tiriamoji grupė
Kviečiai	60,09	53,09	52,96	52,44
Kvietiniai miltai	–	7,43	7,00	7,00
Sojų rupiniai	25,00	25,00	25,00	25,00
Rapsų rupiniai	3,00	3,00	3,00	3,00
Rapsų aliejus	6,00	6,00	6,00	6,00
Lydyti taukai	1,00	1,00	1,00	1,00
Druska	0,16	0,16	0,16	0,16
Monokalcio fosfatas	1,40	0,60	1,60	2,60
Pašarinis kalkakmenis	1,40	1,77	1,33	0,85
Natrio bikarbonatas	0,23	0,23	0,23	0,23
Vitaminas E	0,01	0,01	0,01	0,01
L-treoninas	0,05	0,05	0,05	0,05
DL-metioninas	0,37	0,37	0,37	0,37
L-lizinas HCl	0,31	0,31	0,31	0,31
Euroguard SV Liquid	0,30	0,30	0,30	0,30
Prem. br. Nr.8 aug. 0,5 % Capsoquin	0,60	0,60	0,60	0,60
Sacox	0,06	0,06	0,06	0,06
Rovabio Exel LC	0,02	0,02	0,02	0,02
Kokybės rodikliai				
Apykaitos energija, MJ/kg	13,18	13,21	13,14	13,07
Baltymingumas, proc.	21,16	21,25	21,18	21,11
Žali riebalai, proc.	8,80	8,89	8,87	8,86
Žalia ląsteliena, proc.	2,74	2,89	2,87	2,85
Lizinas, proc.	1,17	1,19	1,18	1,18
Metioninas + cistinas, proc.	0,97	0,97	0,97	0,96
Triptofanas, proc.	0,25	0,26	0,26	0,26
Linolinė rūgštis, proc.	2,14	2,08	2,08	2,08
Treoninas, proc.	0,75	0,76	0,76	0,75
Cistinas, proc.	0,38	0,38	0,38	0,37
Metioninas, proc.	0,60	0,60	0,60	0,59
Įsisavinamas lizinas, proc.	1,05	1,06	1,06	1,05
Kalcis, proc.	0,91	0,92	0,92	0,92
Fosforas, proc.	0,73	0,58	0,80	1,03
Įsisavinamas fosforas, proc.	0,44	0,40	0,60	0,80
Natrio chloridas, proc.	0,16	0,16	0,16	0,16
Natris, proc.	0,17	0,16	0,16	0,16
Chloras, proc.	0,20	0,20	0,20	0,20

Lesinimo bandymo metu tirta: individualus viščiuko kūno svoris 1, 8, 21 ir 35 amžiaus dieną; kiekvienos grupės sulesami lesalai 1–8, 9–21 ir 22–35 amžiaus dieną, lesalų sąnaudos 1 kg priesvorio gauti kiekvienai grupei 1–8, 9–21 ir 22–35 amžiaus dieną, paukščių išsaugojimas per visą bandymo laiką.

Bandymo pabaigoje iš posparinės venos su 0,8 mm x 25 mm 22G „Venflon“ kateteriais paimti kraujo mėginiai,

kraujas supiltas į 7 ml mėgintuvėlius, padengtus ličio heparinu. Mėgintuvėliai nedelsiant 5 min. centrifuguoti 3000 aps. / min. greičiu. Atskirtas kraujo serumas pipete nusiurbtas į Eppendorfo (Eppendorf AG, Vokietija) mėgintuvėlius. Pagal gamintojų nurodytas rekomendacijas tą pačią dieną klinikiniu analizatoriumi „Eos-Bravo“ (Hospitex Diagnostics, Italija) atlikta analizė. Analizatoriumi nustatyti makroelementai kalcis, magnis, fosforas,

natris, kalis bei chloras.

Kraujo serumo pH nustatytas pH-metru „CP-315“.

Tyrimų rezultatai apdoroti statistiniu paketu „Statistica für Windows“ (StatSoft Inc., 1995).

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas. Pagal lesinimo

bandymo su viščiukais broileriais tirtus parametrus (individualaus viščiuko kūno masę 1, 8, 21 ir 35 amžiaus dienomis; kiekvienos grupės lesalų sąnaudos 1–8, 9–21, 22–35 ir 1–35 amžiaus dieną, paukščių išsaugojimą) apskaičiuoti vidutiniai bandymų rezultatai (3 lentelė).

3 lentelė. Viščiukų broilerių svorio ir lesalų sąnaudų dinamika

Viščiukų amžius, dienos	I grupė (kontrolinė)	II grupė	III grupė	IV grupė
	Broilerių svoris, g			
1	42,92±0,25	42,93±0,26	42,92±0,24	42,93±0,30
8	181,65±1,57	178,9±1,57	191,61±10,09	185,26±10,51
21	723,95±10,00	729,68±9,19	700,51±13,04	673,24±14,17*
35	2042,13±25,24	2062,5±51,58	1998,36±32,76	1898,26±32,02
Lesalų sąnaudos 1 kg priesvorio, kg/kg				
Bandymo tarpsnis, dienos				
1–8	1,5±0,03	1,46±0,04	1,34±0,11	1,32±0,13
9–21	1,82±0,03	1,78±0,05	1,89±0,06	1,91±0,1
22–35	1,90±0,05	1,93±0,23	1,88±0,07	1,96±0,06
1–35	1,84±0,03	1,83±0,14	1,83±0,05	1,89±0,07
Viščiukų broilerių išsaugojimas, proc.				
Bandymo tarpsnis, dienos				
1–8	99,5	99,5	99	99,5
9–21	97	98,5	97,5	98
22–35	96	96	97	95
1–35	92,5	94	93,5	92,5

*duomenys statistiškai patikimi, $p < 0,005$

Vienadieniai viščiukai sugrupuoti į keturias grupes pagal svorį. Visose grupėse vidutinis viščiuko svoris buvo 42,92 g. Aštuntąją amžiaus dieną palyginti su kontroline grupe II grupės viščiukų svoris buvo 2 proc. mažesnis, o III ir IV grupių – 5 ir 2 proc. didesnis, tačiau tarp grupių patikimo skirtumo nebuvo ($p > 0,05$). 21-ąją amžiaus dieną viščiukų broilerių svoris II grupėje buvo 1 proc. didesnis palyginti su kontroline, o III ir IV grupių – atitinkamai 3 ir 7 proc. mažesnis, tačiau patikimai statistiškai skyrėsi tik IV grupės ($p < 0,005$). 35 amžiaus dieną II grupės viščiukai broileriai svėrė 1 proc. daugiau palyginti su kontroline, o III ir IV grupių – atitinkamai 2 ir 7 proc. mažiau, tačiau patikimo skirtumo nebuvo ($p > 0,05$).

Lesalų sąnaudos 1 kg priesvorio 1–8 amžiaus dienomis II, III ir IV grupių buvo atitinkamai 3, 11 ir 12 proc. mažesnės palyginti su kontroline grupe, tačiau patikimo skirtumo nebuvo ($p > 0,05$). 9–21 amžiaus dienomis II grupės lesalų sąnaudos buvo 2 proc. mažesnės, o III ir IV grupių – atitinkamai 3 ir 5 proc. didesnės palyginti su kontroline grupe, tačiau patikimo skirtumo nebuvo ($p > 0,05$). 22–35 amžiaus dienomis II ir IV grupių lesalų sąnaudos buvo atitinkamai 2 ir 3 proc. didesnės, o III grupės – 1 proc. palyginti su kontroline grupe, tačiau patikimo skirtumo nebuvo ($p > 0,05$). Per visą auginimo laiką (1–35 dieną) II grupės lesalų sąnaudos buvo tokios pačios, kaip ir kontrolinės grupės, III grupės buvo 1 proc. mažesnės, o IV grupės – 2 proc. didesnės nei kontrolinės grupės ($p > 0,05$).

Iš lentelėje pateiktų duomenų matome, kad pirmajame tyrimo periode (1–8 d.) viščiukų broilerių, kurių racione

Ca ir P santykis buvo 1,6:1 ir 1,2:1, lesalų sąnaudos buvo mažesnės, o viščiukų svoris – didesnis. Tai sutampa su duomenimis leidinio „Roche Vitamins“ (2000), kuris augantiems paukščiams rekomenduoja Ca ir P santykį 1,4:1. Tačiau antrajame tyrimo periode (9–21 d.) situacija keičiasi – viščiukų, kurių racionuose Ca ir P santykis yra 1,6:1 ir 1,2:1, t. y. III ir IV grupių, lesalų sąnaudos didesnės, o svoris mažesnis nei kontrolinės grupės. 22–35 d. IV grupės, kur Ca ir P santykis yra 1,2:1, paukščių svoris 7 proc. mažesnis nei kontrolinės grupės, o III grupės, kur santykis 1,6:1 – 2 proc., tačiau lesalų sąnaudos visose grupėse labai panašios. Tai sutampa su R. W. Schwartz (1996), M. Kaplan (1995), C. W. Henry (1999) duomenimis: norint pasiekti optimalų broilerių svorį, kalcio ir fosforo santykis turi būti 2:1, t. y. toks, koks yra kontrolinėje grupėje. Anot K. S. Singh ir B. Panda (1996), be neigiamų padarinių viščiukai gali toleruoti Ca ir P santykį 2,5:1, o didesnis santykis jau yra kenksmingas. Toks teiginys taip pat sutampa su mūsų duomenimis – II grupės lesaluose Ca ir P santykis buvo 2,4:1, ir šios grupės viščiukų augimo parametrai buvo artimi kontrolinei grupei.

Analizuojant viščiukų broilerių išsaugojimo duomenis, pastebėta, kad viščiukų išsaugojimui monokalcio fosfato kiekis įtakos nedarė.

Apie geresnį fosforo pasisavinimą viščiukų broilerių organizme galima spręsti iš fosforo kiekio kraujo plazmoje. Jo koncentracija kraujyje svyruoja priklausomai nuo kiekio lesaluose: kuo daugiau fosforo yra racione, tuo daugiau jo absorbuojama į kraują. Kraujo serume sumažėjus fosforo koncentracijai jis mobilizuojamas iš kaulų, o

padidėjus – į juos deponuojamas (Philips, 1988).

Skirtingai nuo fosforo, kurio koncentracija organizme kinta priklausomai nuo lesaluose esančio fosforo kiekio, kalcio koncentracija kraujo serume yra labai pastovi. Vykstant kalcio apykaitai tarp audinių, dalis jo kaupiasi kraujo plazmoje ir kauliniame audinyje, iš kurio rezervų, trūkstant lesaluose kalcio, jis yra panaudojamas. Iš padidėjusio kalcio kiekio viščių broilerių kraujo plazmoje bei kauliniame audinyje galima spręsti apie intensyviau pasisavinamą kalci (Philips, 1988).

Kadangi kalcio, fosforo ir magnio apykaitos procesai glaudžiai susiję, juos reikia tirti kartu. Kraujo plazmoje

vyrauja tarpusavio priklausomybė tarp kalcio, fosforo ir magnio. Šie makroelementai yra svarbus organizmo buferinės sistemos komponentas ir reikšmingas veiksnys, lemiantis kraujo pH (Philips, 1988).

Kalcio jonai reguliuoja ląstelių membranų pralaidumą natrio ir kalio jonams. Padidėjus kalcio koncentracijai laidumas mažėja, o sumažėjus – didėja (Reuss, 2000). Kalcis kartu su kaliu, natriu ir chloru palaiko organizme optimalų rūgščių balansą, kuris yra labai svarbus organizmo vystymuisi ir optimaliam kraujo pH, todėl šio bandymo metu buvo tirtas kraujo pH, fosforo, kalcio, magnio, natrio, kalio bei chloro kiekis kraujo serume.

4 lentelė. Viščių broilerių kraujo tyrimai

Kraujo parametrai	I grupė (kontrolinė)	II tiriamoji grupė	III tiriamoji grupė	IV tiriamoji grupė
P, mmol/l	2,28±0,13	2,18±0,16	2,82±0,19	2,57±0,23
Ca, mmol/l	2,89±0,06	3,06±0,10	2,96±0,08	3,08±0,09
Mg, mmol/l	0,77±0,02	0,86±0,03*	0,83±0,02**	0,85±0,08
Na, mmol/l	148,5±1,21	150,63±2,39	150,00±1,87	152,00±4,20
K, mmol/l	5,36±0,19	5,59±0,21	5,78±0,23	5,68±0,51
Cl, mmol/l	110,66±1,22	112,46±2,21	110,63±1,78	113,83±3,06
pH	7,63±0,02	7,65±0,02	7,49±0,13	7,65±0,04

* – duomenys statistiškai patikimi, $p < 0,025$

** – duomenys statistiškai patikimi, $p < 0,050$

Kontrolinės ir II grupės viščių broilerių kraujo serumo parametrai (pH, makroelementai – Ca, P, Mg, Na, K, Cl) atitiko sveikų viščių fiziologinius parametrus. II grupės viščių broilerių kraujo serume fosforo buvo 4 proc. mažiau, o III ir IV grupių – atitinkamai 24 ir 13 proc. daugiau palyginti su kontroline grupe, tačiau patikimo statistinio skirtumo nebuvo ($p > 0,05$). II, III ir IV grupių kraujo serume kalcio buvo atitinkamai 6, 2 ir 7 proc. daugiau palyginti su kontroline grupe, tačiau patikimo statistinio skirtumo nebuvo ($p > 0,05$). II ir III grupių viščių kraujo serume magnio buvo statistiškai patikimai daugiau negu kontrolinės grupės ($p < 0,05$), o IV grupės, nors ir buvo 11 proc. daugiau, tačiau patikimai statistiškai nesiskyrė ($p > 0,05$). Natrio II, III ir IV viščių grupių kraujo serume buvo atitinkamai 1; 1 ir 2 proc., o kalio – 4; 8 ir 6 proc. daugiau palyginti su kontroline grupe, tačiau patikimo skirtumo nebuvo ($p > 0,05$). Kontrolinės ir III grupės paukščių kraujo serume chloro kiekis buvo vienodas, o II ir IV grupių – 2 ir 3 proc. didesnis, tačiau patikimo skirtumo nebuvo ($p > 0,05$). Kraujo pH visų grupių viščių broilerių buvo labai pastovus, tik III buvo 2 proc. mažesnis, tačiau patikimo skirtumo nebuvo ($p > 0,05$).

Apibendrinant kraujo serumo tyrimų duomenis galime daryti išvadą: kuo daugiau fosforo lesaluose, tuo daugiau jo ir kraujo serume. Atitinkantis fiziologinę normą visų grupių pH rodo, kad organizmo buferinės sistemos sugeba susitvarkyti su padidėjusiu fosforo kiekiu, tačiau padidėjęs kitų makroelementų kiekis rodo, kad lesaluose fosforo daugis yra netinkamas, taip pat netinkamas yra Ca ir P santykis.

Išvados.

1. Norint pasiekti optimaliausiai lesalų įsisavinimo ir

svorio santykį, Ca ir P santykis lesale turi būti 2–2,4:1, o įsisavinamojo fosforo kiekis – 0,4–0,44 proc.

2. Viščių broilerių išsaugojimui skirtingas monokalcio fosfato kiekis (1,4; 0,6; 1,6 ir 2,6 proc., kai įsisavinamojo fosforo lesale buvo 0,44; 0,4; 0,6 ir 0,8 proc., o Ca ir P santykis atitinkamai 2:1; 2,4:1; 1,6:1 ir 1,2:1) įtakos neturėjo.

3. Fosforo III ir IV grupės viščių broilerių kraujo serume buvo atitinkamai 24 ir 13 proc. daugiau, o II grupės – 4 proc. mažiau palyginti su kontroline grupe. Vadinasi, kuo daugiau fosforo lesale, tuo daugiau jo ir kraujo serume. Atitinkantis fiziologinę normą visų grupių pH rodo, kad organizmo buferinės sistemos sugeba neutralizuoti fosforo perteklių, tačiau padidėjęs kitų makroelementų kiekis rodo, kad lesaluose fosforo daugis yra netinkamas, taip pat netinkamas yra Ca ir P santykis. Visų grupių viščių broilerių kraujo serumo parametrai atitiko sveikų viščių fiziologinius parametrus.

Literatūra

1. Cromwell G. L. Phosphorus – a key essential nutrient yet a possible major pollutant – its central role in animal nutrition. Biotechnology in the Feed Industry: Proceedings of Alltech's Seventh Annual Symposium. Alltech Technical Publications. Nicholasville. Kentucky. USA. 1991. P. 133–143.
2. Elaroussi M. A., Forte L. R., Eber S. L., Biellier H. V. Calcium homeostasis in the laying hen. 1. Age and dietary calcium effects. Poultry Sci. 1994. Vol. 73. P. 1590–1596.
3. Henry C. W. Feeding for optimum performance in breeders and broilers. International Bulletin (1). Avian

Farms International, INC. 1999.

4. Hubbard Feeds Inc. Calcium uniformity check for laying hens. 2000. – [žiūrėta 2009-01-12] – Internetė: http://hubbardfeeds.com/nmg/commercial/commercial_1.shtml.

5. Hulan H. W., De Groote G., Fontaine G., De Munter G., McRae K. B., Proudfoot F. G. Effects of different total and ratio of dietary calcium and phosphorus in starter and finisher diets on the performance and incidence of leg abnormalities in male and female broiler chickens. *Poult. Sci.* 1985. Vol. 64. P. 1157–1169.

6. Hulan H. W., De Groote G., Fontaine G., De Munter G., McRae K. B., Proudfoot F. G. Effects of different totals and ratios of dietary calcium and phosphorus on the performance and incidence of leg abnormalities in male broiler chickens derived from normal and dwarf maternal genotypes. *Can. J. Anim. Sci.* 1986. Vol. 66. P. 167–179.

7. Hurwitz S., Plavink I., Shapiro A., Wax E., Talpaz H. and Bar A., 1995. Calcium metabolism and requirements of chickens are affected by growth. *J. Nutr.* Vol.125. P. 2679–2686.

8. Kaplan M. 1995. Calcium metabolism and metabolic bone disease. 2nd Nov. 2001. – [žiūrėta 2009-01-14] – Internetė: <http://www.sonic.net/~melissk/mbd2.html>

9. Maynard L. A., Loosli J. K., Hintz H. F., Warner R. G. *Animal Nutrition*. 7th Ed. McGraw – Hill Book Company. New York. USA. 1979. P. 220–238.

10. NRC. *Nutrient Requirements of Poultry*, 9th ed, National Academy of Sciences, Washington, D. C. 1994.

11. Philips R. W. *Calcium and Phosphorus. Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. 6th Edition. Booth N. H., McDonald L. E. Iowa state university press. AMES. 1988. P. 703–707.

12. Reuss L.: *Basic Mechanisms of Ion Transport*. In: *The Kidney*, Third Edition, D.W. Seldin and G. Giebisch (eds.). 2000. P. 85–106.

13. Roche Vitamins: *Vitamins D in animal nutrition*. Hoffman – La Roche Ltd. 2000.

14. Schwartz R.W. *Practical aspects of calcium and phosphorus nutrition*. *Avians Farms Technical Newsletter* April. 1996. Avian Farms, INC.

15. Singh K. S., Panda B. *Poultry Nutrition* (3rd ed.). Kalyani Publishers. 1996. P. 104–113.

16. StatSoft Inc. Tulsa OK: *Statistica für Windows*TM (Version 5.0). 1995.

17. Touchburn S. P., Sebastian S., Chavez E. R. Phytase in poultry nutrition. In, P. C. Garnsworthy & J. Wiseman (Eds.). *Recent Advances in Animal Nutrition*. Nottingham University Press. 1999. P. 147–157.

18. Waldroup P. W. Calcium and phosphorus for poultry feeds. *ASA Technical Bulletin*. 1995. Vol. P. 27.

19. Waldroup P.W. Calcium and phosphorus for poultry feeds. *Technical Bulletin of American Soybean Association, MITA (P) No. 195/11/95*. 1996. Vol. P. 27.

20. Whitehead C. C. Nutrition and skeletal disorders in broilers and layers. *Poult. Int.* 1995. Vol. 34. P. 40–48.

Gauta 2008 04 22

Priimta publikuoti 2010 03 05