

GRYNAVEISLIŲ IR MIŠRŪNIŲ KIAULAIČIŲ BRENDIMO BEI REPRODUKČINIŲ ORGANŲ IŠSIVYSTYMO YPATUMAI

Antanas Banys, Vita Riškevičienė, Loreta Šernienė, Henrikas Žilinskas
Lietuvos Veterinarijos akademija, Gyvulių reprodukcijos laboratorija,
Tilžės g. 18, LT-3022 Kaunas, tel.: 36 33 18

Santrauka. Bandymai yra atlikti norint įvertinti skirtingo genotipo kiaulaičių lytinio brendimo, jų lytinių organų išsivystymo bei kai kuriuos endokrininės sistemos funkcinius pokyčius. Buvo tiriamos Lietuvos baltųjų (LB) ir Belgijos landrasų (BL) grynavaislės bei LB veislės mišrūnės (x) su Belgijos landrasais (BL), Suomijos landrasais (SL) ir Švedijos landrasais (ŠJ). Stebint kiaulaičių lytinės veiklos pradžią nustatyta, kad 33% trijų – keturių mėnesių Lietuvos baltųjų bei LBxBL mišrūnių kiaulaičių pastebimi pirminiai rudos požymiai. Penktą - šeštą amžiaus mėnesį pirminiai rudos požymiai pastebimi visose kiaulaičių grupėse, tačiau yra ryškesni mišrūnių grupėse. LBxBL grupėje septintą - aštuntą amžiaus mėnesį rudojo 83,3 %, LBxŠJ - 66,6 % kiaulaičių, tuo tarpu BL ir LB grynavaislių - tik 33% ir 50%.

Tirti lytiniai hormonai ir imuniniai kraujo rodikliai tarp kiaulaičių grupių nesiskyrė, o jų dinamika, kiaulaitėms augant, buvo panaši.

Statistiškai reikšmingi skirtumai tarp grupių gauti lyginant kiaulaičių lytinių organų išsivystymą. Gimdos ragų, kairiosios pusės kiaušintakių ilgis bei kairiosios pusės kiaušidžių masė skyrėsi statistiškai patikimai.

Raktažodžiai: reprodukcijos organai, mišrūnės, grynavaislės, hormonai, imunoglobulinai, bendrieji baltymai.

THE PECULARITIES OF THE SEX ORGANS DEVELOPMENT AND OF PUBESCENCE OF THE PURE – BRED AND CROSS – BRED GILTS

Summary. During our study we have analysed the influence of various pig crossing upon physiological and reproductional characteristics. Lithuanian White (LW), Belgium Landrase (BL), Finish Landrase (FL) and Swedish Yorkshire (SY) were selected for the analysis. Evaluating the growth rate, we have found that 33% of 3-4 month age LW and BL gilts showed primary signs of heat. At age of 5-6 month primary signs of heat were seen in all groups of gilts, however they were more frequent in the groups of crossbred animals. At the age of 7-8 months 83.3% of crossbred BL, 66.6% of SY and only 50% of LW pure-bred gilts were in heat. There were no differences between pure-bred and cross-bred gilts in their quantitative blood immune indices. During the period of animal growth their dynamics was somewhat similar. Significant differences were found between groups in the sex organs of gilts. Differences in the length of the horn of uterus, in the length of the left side of the uterine tube and in the weight of the left side of the ovarine were statistically significant.

Keywords: sex organs, cross-bred, pure-bred, hormone, immunoglobulins, total proteins

Įvadas. Reprodukciją sąlygoja tinkamas gyvulių laikymas bei pilnavertis šėrimas, tinkamas porų parinkimas atsižvelgiant į veislės ypatybes, individualias gyvulio savybes, metų laiką, amžių ir kt.

Svarbu žinoti, kaip išoriniais ir vidiniais organizmo pakitimais pasireiškiantys biologiniai dauginimosi ypatumai, priklauso nuo gyvulio veislės (Левин, 1990, Мострак, 1993).

Kiaulių organizmui, gautų iš skirtingų veislių derinių, būdingi tam tikri medžiagų apykaitos ypatumai, savitas fermentų aktyvumas, o tai daro įtaką jų mėsinėms ir kitoms biologinėms savybėms (Stikliūnas, 1993).

Vertinant Didžiųjų baltųjų, landrasų ir mišrūnių kiaulaičių lytinių organų išsivystymą buvo nustatyta, kad visų veislių kiaulaičių lytiniai organai vystėsi panašiu tempu, o mišrūnių šiek tiek greičiau. Vidutinė kiaušidžių masė brendimo laikotarpiu didėjo proporcingai kūno masei (Мострак, 1993).

Mišrūnės kiaulaitės greičiau subręsta, geriau apsisvaisina, jų ovuliacija būna pilnavertė, o jas paskerdus, aptinkama daugiau embrionų, be to, jos atveda daugiau ir gyvybingesnių paršelių. Mišrinant ŠJ su Didžiosiomis

baltosiomis, mišrūnų lytinių organų masė būna žymiai didesnė (Туммарук, Lundeheim, 2000, Левин, 1990).

Kiti atlikti tyrimai išryškino Diurokų veislės kiaulaičių lytinio ciklo bei lytinių organų vystymosi skirtumus. Paskerdus dešimties mėnesių amžiaus kiaulaites praėjus 24-28 valandoms po rudos nustatyta, kad greičiausiai lytiškai subręsta Didžiųjų baltųjų veislės kiaulaitės. Iki 10 mėnesių amžiaus ruja joms pasireiškia statistiškai dažniau nei kitoms kiaulaitėms, intervalas tarp lytinių ciklų buvo mažesnis. Didžiųjų baltųjų veislės kiaulaičių gimdos ragų ilgis, bei visų lytinių organų masė buvo statistiškai patikimai didesnė nei Diurokų ir Jorkšyrų veislių kiaulaičių (Lee A. Edgerton, Michael, 2000., Мострак, 1993).

Kiaulaitės, kurioms iki pirmos tikros rudos pasireiškė 1–2 lytiniai ciklai, pasižymi geresnėmis reprodukcinėmis savybėmis, jų ankstesnis lytinis subrendimas sąlygoja greitesnį lytinių organų vystymąsi, ypač gimdos ragų išsivystymą (Левин, 1990).

Lietuvoje šiuo metu vyrauja kiaulių veislių įvairovė. Jos mišrinamas, tačiau nėra pakankamai informacijos apie gautų mišrūnių reprodukcines savybes ir lytinių organų išsivystymą jas veisiant Lietuvos sąlygomis.

Darbo tikslas. Mūsų tyrimų tikslas buvo įvertinti mišrinimo įtaką kiaulių fiziologinėms ir reprodukcinėms savybėms ir:

- nustatyti grynaveislių LB ir BL bei mišrūnių LBxBL, LBxSL, LBxŠJ kiaulaičių lytinio brendimo bei kai kuriuos endokrininės sistemos funkcinis pokyčius.
- ištirti kiaulių grynajo veisimo bei mišrinimo įtaka palikuonių lytinių organų išsivystymui.

Tyrimų metodai ir sąlygos. Tyrimams buvo atrinktos 130±5 kg masės Lietuvos baltųjų (LB) bei Belgijos landrasų (BL) veislės antraparšės, išanalizuoti jų reprodukciniai rodikliai ir pagal veislę, kaip pagrindinį rodiklį, buvo sudarytos kontrolinės ir bandomosios kiaulių grupės. Šios kaulės buvo sėklinamos skirtingų veislių kuilių sperma: Belgijos landrasų (BL), Suomijos landrasų (SL), Švedijos jorkšyrų (ŠJ), o taip pat Lietuvos baltosios (LB) ir Belgų landrasai (BL) buvo veisiami grynuoju veisimu.

Iš visų veislių derinių palikuonių vadų buvo atrinkta po 6 kiauļaites. Nuo trečio amžiaus mėnesio buvo registruojami tokie jų rujos pasireiškimo požymiai:

(++) - tipiškas rujai elgesys, akivaizdus išorinių lytinių organų padidėjimas, paraudimas, įvairaus gausumo ištakos, stovėjimo refleksas.

(+) - nepilnai išreikšti rujos požymiai, išorinių lytinių organų padidėjimas, paraudimas, labai nežymios ištakos, nėra stovėjimo refleksas.

(X) - netipiškas rujai elgesys, šokinėjimas ant kitų gyvulių. Galimi nežymūs išorinių lytinių organų pakitimai. Stovėjimo refleksas nebuvimas.

(-) - nėra jokių rujos požymių.

Kraujo mėginiai kiauļaitėms buvo imami nuo keturių mėnesių amžiaus, tariamos rujos metu hormonų FSH, LH, estradiolio-17β, progesterono, imunoglobulinų (IgG) ir (IgM), bendrųjų baltymų nustatymui.

Hormonų koncentracija buvo nustatyta radioimuninės analizės metodu, adaptuotu kiaulių kraujo serumui tirti (Kunavongkrit, Kindahl, 1983). Imunoglobulinų koncentracija kraujo serume buvo nustatoma radialinės imunodifuzijos metodu (Mancini, Vaerman, 1963). Bendrųjų baltymų kiekis buvo nustatomas refraktometrinio metodu (Кондрахин, 1985).

Reprodukcinę organų išsivystymo įvertinimui, 95-105 kg masės kiauļaitės buvo paskerstos pasireiškus pilnavertei ir tariamai rujai. Jų lytiniai organai buvo matuojami ir sveriami.

Statistiniai skaičiavimai buvo atlikti naudojantis SPSS statistiniu paketu (SPSS for Windows, SPSS Inc., 1989-1995 m.). Veiksnių įtakos analizė buvo atlikta ANOVA testu, tarpgrupiniai skirtumai nustatyti naudojantis Scheffe daugybinio palyginimo metodu. Vidurkių skirtumas tarp grupių buvo laikomas patikimu, kai $p \leq 0,05$.

Tyrimų rezultatai. Bandymų pradžioje tipiškas rujos elgesys 3-4 mėnesių amžiaus kiauļaitėms nebuvo pastebėtas. Šio amžiaus kiauļaičių rujos požymiai yra instinktyvūs: jos laipioja viena ant kitos, matomi nežymūs jų išorinių lytinių organų paraudimai. Tokie požymiai dažniau buvo pastebimi Lietuvos baltųjų grynaveislių kiauļaičių grupėje. Sulaukus penkių mėnesių amžiaus silpniausiai rujos požymiai pasireiškė LBxBL kiauļaičių grupėje (1 lentelė), iš stebėtų šešių – tik dviems kiauļaitėms pastebėti nežymūs rujojančių kiauļaičių elgesio požymiai. Kitų grupių kiauļaičių lytinės veiklos skirtumai šį amžiaus mėnesį nenustatyti. Šešių mėnesių amžiaus rujojančių kiauļaičių elgesys dažniau buvo pastebimas mišrūnių kiauļaičių grupėje. Grynaveislių šešių mėnesių amžiaus kiauļaičių grupėje, šie požymiai pasireiškė tik pusei (50%) kiauļaičių, kai tuo tarpu mišrūnių grupėje būdingi rujai požymiai pasireiškė 66,6 % - 83,3 % kiauļaičių. Septintą amžiaus mėnesį, kai kurių kiauļaičių grupėje, buvo stebimas tipiškas rujos elgesys: išorinių lytinių organų padidėjimas, paraudimas, stovėjimo refleksas. Šie požymiai septintą amžiaus mėnesį pasireiškė 60,6 % LBxBL mišrūnių, ir tik 33,3 % Lietuvos baltųjų grynaveislių kiauļaičių ($p \leq 0,05$). Tipiškas rujos elgesys (1 lentelė) pilnai nepasireiškė LBxŠJ kiauļaičių grupėje, nors penkių kiauļaičių nepilnai išreikštas rujos elgesys buvo pastebėtas. Aštuonių mėnesių amžiaus laikotarpyje, daugiausiai (83,3 %) rujojo LBxBL mišrūnių. Šio amžiaus LBxŠJ kiauļaičių buvo sėklinta 66,6 %, tuo pačiu laikotarpiu grynaveislių Belgijos landrasų kiauļaičių sėklinta 33,3 %.

1 lentelė. Kiaulaičių rujos pasireiškimo ypatumai

Kiauļaičių grupės	n	Rujos pasireiškimas, (%)											
		6 mėn.				7 mėn.				8 mėn.			
		++	+	x	-	++	+	x	-	++	+	x	-
LBxLB a	6	0	50	0	50	33,3 c	33,3	16,7	16,7	50 c	16,7	16,6	16,7
BLxBL b	6	0	33,3	16,7	50	16,6	50	16,7	16,7	33,3	16,7	33,3	16,7
LBxBL c	6	0	33,3	50	16,7	60,6 b	16,7	0	0	83,3b	16,7	0	0
LBxSL d	6	0	33,3	33,3	33,4	16,7	33,3	16,7	16,7	50	33,3	16,7	0
LBxŠJ f	6	0	0	66,6	33,4	0	50	16,7	16,7	66,6	16,7	0	16,7

Pastaba. a-b-c-d-f duomenų skirtumai statistiškai patikimi ($p \leq 0,05$)

Pirmieji rujos požymiai, auginant kiauļaites, pasireiškia gana anksti K.Levinas (1990). Tai rodo, kad

estrogenų kiekis organizme būna pakankamas rujos pirminiams požymiams pasireikšti, tačiau jų neužtenka

tam, kad hipofizė išskirtų pakankamą LH kiekį ir įvyktų ovuliacija (Левин К. Л. 1990).

Tikslesniam kiaulaičių lytinės veiklos įvertinimui sąlyginės rujos metu buvo tiriami kai kurių hormonų kiekio kitimai kiaulaičių kraujyje. Pirmame kraujo tyrimų etape, kai kiaulaitės buvo 3-4 mėnesių amžiaus, LB grynaveislių kiaulaičių LH kiekis buvo mažiausias, lyginant su BL grynaveislėmis bei LBxŠJ mišrūnėmis ($p < 0,05$). Didžiausias FSH kiekis šio amžiaus kiaulaičių kraujyje buvo LBxBL bei Belgijos landrasų grynaveislių, 1,550 ir 1,417 TV/l atitinkamai, o mažiausias FSH kiekis kraujyje buvo nustatytas Lietuvos grynaveislių bei LBxSL mišrūnių, tačiau tarp grupių statistiškai patikimai nesiskyrė ($p > 0,05$). Progesterono bei estradiolio 17β kiekio svyravimai kraujyje tarp grupių taip pat statistiškai patikimai nesiskyrė.

Bendrųjų baltymų kiekis buvo didžiausias LBxBL grupėje ir šis rodiklis statistiškai patikimai skyrėsi nuo Lietuvos baltųjų grynaveislių bei LBxŠJ mišrūnių kiaulaičių ($p \leq 0,05$). IgG kiekis kraujyje buvo didžiausias LBxBL grupės kiaulaičių ir nuo Lietuvos baltųjų grynaveislių skyrėsi 43,09% ($p \leq 0,05$).

Lietuvos baltųjų kiaulaičių penktą - šeštą amžiaus mėnesį LH kiekis buvo mažiausias ir skyrėsi nuo LBxBL mišrūnių 3,555TV/l ($p > 0,05$). Šis rodiklis visų mišrūnių kiaulaičių grupėse yra nežymiai didesnis ($p > 0,05$).

Progesterono kiekis buvo didžiausias LBxBL kiaulaičių kraujyje 2,68 nmol/l, Lietuvos baltųjų - 1,22 nmol/l ($p > 0,05$). Tai rodo, kad šių kiaulaičių ruja nebuvo pilnavertė.

LH kiekis beveik visų kiaulaičių kraujyje didėjo joms augant. Statistiškai patikimai šis rodiklis didėjo LBxBL mišrūnių ($p < 0,05$), o FSH nekito, kai tuo tarpu kitose grupėse šis rodiklis didėjo amžiaus eigoje.

Imunoglobulinų kiekis neturėjo aiškių kitimo tendencijų tarp tirtų kiaulaičių grupių. Nedidelis imunoglobulinų kiekio mažėjimas buvo nustatytas Lietuvos baltųjų grynaveislių, LBxBL ir LBxSL mišrūnių grupėse.

Pagrindinės lytinių organų neišsivystymo priežastys, anestrus ir kiti lytinio ciklo sutrikimai yra santykinis hormonų kiekio kitimas, sutrikus normaliam jų išsiskyrimui ar tarpusavio ryšiui bei reguliacijai (Tummaruk P., Lundeheim N. 2000).

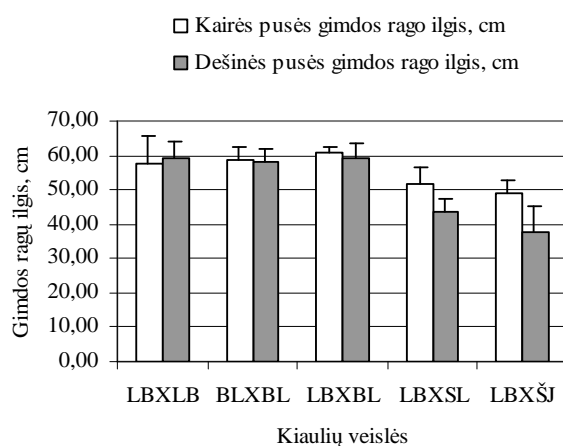
Išanalizavę tirtų kiaulaičių lytinio brendimo bei lytinių hormonų kitimo ypatumus, įvertinome kiaulaičių lytinių organų išsivystymą. Veislės, kaip grupuojančio veiksnio, įtaka reprodukcinių organų išsivystymui pateikiama 2 lentelėje. Iš šios lentelės duomenų matome, kad ne visiems reprodukciniams organams veislės įtaka yra statistiškai patikima. Kairės ir dešinės pusės gimdos ragų ilgis tarp veislių skyrėsi statistiškai patikimai (3 lentelė, 1 pav.). Ypač gerai išsivystę kairės pusės gimdos ragai buvo Lietuvos baltųjų grynaveislių ir LBxBL mišrūnių kiaulaičių, lyginant su LBxSL ir LBxŠJ mišrūnėmis ($p \leq 0,05$). Statistiškai patikimi kairiojo kiaušintakio ilgio skirtumai nustatyti tarp Lietuvos baltųjų grynaveislių ir LBxSL mišrūnių kiaulaičių (3 lentelė, 2 pav.). Analizuojant kiaušidžių masės skirtumus tarp veislių nustatyti statistiškai patikimi kairės pusės kiaušidžių

masės skirtumai tarp LB grynaveislių ir LBxBL mišrūnių bei LBxSL mišrūnių (3 lentelė, 3 pav.). Geltonųjų kūnų bei folikulų kiekis kiaušidėse tarp grupių statistiškai patikimai nesiskyrė ($p \geq 0,05$).

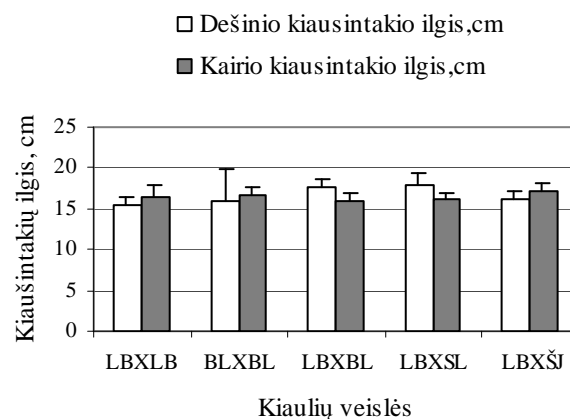
2 lentelė. Veislės įtaka reprodukcinių organų išsivystymui

Reprodukciniai organai	Įtakos reikšmingumas p
Gimdos kaklelio ilgis, cm	0,020
Dešinės pusės gimdos rago ilgis, cm	0,002
Kairės pusės gimdos rago ilgis, cm	0,001
Dešiniojo kiaušintakio ilgis, cm	0,004
Kairiojo kiaušintakio ilgis, cm	n
Dešinės kiaušidės masė, g	n
Kairės kiaušidės masė, g	0,001
Folikulų skaičius dešinėje kiaušidėje	n
Folikulų skaičius kairėje kiaušidėje	n
Geltonųjų kūnų skaičius dešinėje kiaušidėje	n
Geltonųjų kūnų skaičius kairėje kiaušidėje	n

Įtaka reikšminga, kai $p \leq 0,05$



1 pav. Kiaulaičių gimdos ragų išsivystymas



2 pav. Kiaulaičių kiaušintakių ilgis

Gauti rezultatai parodo, kad ne visada mišinimas efektyviai pagerina visas reprodukcinės savybes. Todėl parenkant poras būtina atsižvelgti į kiekvienos veislės fiziologinius bei genetinius ypatumus.

Išvados. 1. Pirminiai rujos požymiai grynaveislių ir mišrūnių kiaulaičių pasireiškė penktą – šeštą jų amžiaus mėnesį ir buvo dažnesni mišrūnių kiaulaičių grupėse. Ankščiau rujos požymiai pasireiškė LBxBL mišrūnėms, rujos 83,3 %. Lietuvos baltųjų grynaveislių kiaulaitės pradėjo rujoti vėliausiai.

2. Kiaulaitėms augant, jų kraujyje hormonų FSH, LH progesterono bei imunoglobulinų kiekio dinamika visose grupėse buvo panaši. Statistiškai patikimai LBxBL kiaulaičių kraujyje didėjo LH ir progesterono kiekis ($p \leq 0,05$).

3. Gauti reikšmingi šių lytinių organų išsivystymo skirtumai tarp veislių:

- LB grynaveislių ir LBxBL mišrūnių kiaulaičių kairės pusės gimdos ragai buvo ilgiausi. Lyginant su LBxSL ir LBxŠJ mišrūnėmis šie skirtumai buvo statistiškai patikimi ($p < 0,05$).

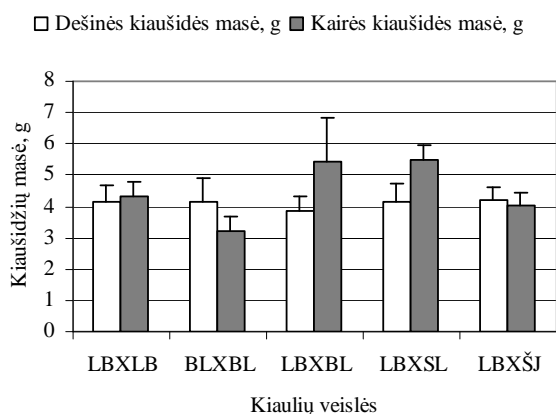
- LB grynaveislių ir LBxSL mišrūnių kiaulaičių statistiškai patikimai ($p \leq 0,05$) skyrėsi kairės pusės kiaušintakio ilgis.

LBxBL mišrūnių kairės pusės kiaušidės 17% buvo didesnės nei BL veislės grynaveislių bei LBxSL mišrūnių kiaulaičių ($p \leq 0,05$).

3 lentelė. **Reprodukcinų organų išsivystymo rodikliai**

Veislė	Dešinės pusės gimdos rago ilgis, cm			Kairės pusės gimdos rago ilgis, cm		
	Vidurkis ir jo nuokrypis	Minimali reikšmė	Maksimali reikšmė	Vidurkis ir jo nuokrypis	Minimali reikšmė	Maksimali reikšmė
LB*LB a	57,80±4,48	50,07	63,11	59,45±7,74 df	51,28	70,26
BL*BL b	58,53±3,72 f	51,70	62,17	57,97±3,82 df	52,15	62,70
LB*BL c	60,66±4,41 f	53,17	65,78	59,18±2,00 df	56,91	62,00
LB*SL d	51,93±3,57	47,20	56,00	43,78±4,43 abc	40,13	52,43
LB*ŠJ f	48,83±7,53 bc	38,91	58,72	37,59±4,06 abc	32,18	42,10
Dešiniojo kiaušintakio ilgis, cm				Kairiojo kiaušintakio ilgis, cm		
LB*LB a	15,40±1,05	14,30	17,08	16,50±1,29 d	14,85	18,25
BL*BL b	16,03±1,20	14,28	17,21	16,64±1,08	15,25	18,05
LB*BL c	17,67±1,04	16,05	19,05	15,96±0,99	14,73	17,21
LB*SL d	17,95±1,52	16,11	20,25	16,09±0,85 a	14,84	17,00
LB*ŠJ f	16,09±1,14	14,92	17,82	17,24±0,80	16,21	18,21
Dešinės kiaušidės masė, g				Kairės kiaušidės masė, g		
LB*LB a	4,18±0,49	3,50	4,70	4,30±0,50	3,86	5,10
BL*BL b	4,15±0,75	2,86	4,95	3,23±0,43 cd	2,79	4,00
LB*BL c	3,87±0,46	3,16	4,40	5,41±1,40 b	3,18	6,81
LB*SL d	4,16±0,60	3,30	4,92	5,47±0,51 bf	4,83	6,17
LB*ŠJ f	4,22±0,39	3,81	4,79	4,03±0,44 d	3,38	4,50
Folikulų skaičius dešinėje kiaušidėje				Folikulų skaičius kairėje kiaušidėje		
LB*LB a	16,83±2,23	14,00	20,00	16,50±2,43	12,00	19,00
BL*BL b	18,67±0,52	18,00	19,00	16,17±1,83	14,00	18,00
LB*BL c	17,50±4,04	10,00	21,00	18,50±1,38	16,00	20,00
LB*SL d	15,00±1,79	12,00	17,00	17,67±1,03	16,00	19,00
LB*ŠJ f	15,67±2,07	12,00	18,00	15,83±1,47	13,00	17,00
Geltonųjų kūnų skaičius dešinėje kiaušidėje				Geltonųjų kūnų skaičius kairėje kiaušidėje		
LB*LB a	6,33±1,63	4,00	9,00	8,33±1,37	6,00	10,00
BL*BL b	7,00±1,26	5,00	8,00	5,83±1,72	3,00	8,00
LB*BL c	5,17±2,40	2,00	8,00	7,00±0,89	6,00	8,00
LB*SL d	5,33±1,21	4,00	7,00	7,00±1,26	6,00	9,00
LB*ŠJ f	5,00±1,79	2,00	7,00	6,67±1,37	5,00	8,00

Pastaba. a-b-c-d-f duomenų skirtumai statistiškai patikimi ($p \leq 0,05$)



3 pav. Kiaulaičių kiaušidžių masė

Literatūra

1. Jančienė I., Mikelėnas A., Martuzevičius J. Skirtingų kiaulių veislių paršavedžių produktyvumas. Mokslinė konferencija, aktualios gyvulininkystės ir veterinarijos problemos, pranešimų tezės. Kaunas, 1994. P. 20-24.
2. Kunavongkrit A., Kindahl H., Madej A. Clinical and endocrinological studies in primiparous zero-weaned sows: 2. Hormone patterns of normal cycling sows after zeroweaning. Zbl. Vet. Med. 1983. A. 30. P. 616-624.
3. Lee A., Edgerton, Michael A., Kaminski A., Wiliam J. Effects of progesterone and estradiol on uterine secretion of prostaglandin in response to oxytocin in ovariectomized sows. Biol. of Reprod. 2000. Vd. 62. P. 365-369.
4. Mancini G., Vaerman J.P., Carbonara A.O., Heremans J.F. A single-radial-diffusion method for the immunological quantitations of proteins. Protides Biol. 1963. Vd. 11. P. 370-373.
5. Stikliūnas V. Selection of Lithuanian white pigs for fattening and carcass traits using Yorkshires. Eksp. biol. 1993. N. 3-4. P. 402-403.
6. Tummaruk P., Lundeheim N., Einarsson S., Dalin A.-M. Factors influencing age at first mating in purebred Swedish Landrace and Swedish Yorkshire gilts. Anim. Reprod. Sci. 2000. Vd. 63. N.1. P. 241-253.
7. Verley M. A., Foxcroft G R. Endocrinology of the lactating and weaned sows. J. Reprod. and Fert. Suppl. 1990. Vd. 40. P. 47-61.
8. Гланц С. А. Медико биологическая статистика. Москва. Практика, 1999. 290 С.
9. Кондрахин И. П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии. Москва, 1985. С. 70-72
10. Левин К. Л. Физиология и патология воспроизводства свиней. Москва. 1990. С. 6-17.
11. Мостак Б. Влияние породы, возраста и живой массы свинок при оплодотворении на весовые и линейные показатели эмбрионов. Животновод. Науки. 1993. 30. Н. 1-2. С. 105-111.