

Mėsinių bulių veislių įtaka Lietuvos juodmargių mėsos produkcijai ir kokybei

Audrius Korsukovas,

Česlovas Jukna,

Vaidotas Prusevičius

*Lietuvos sveikatos mokslų universitetas,
Veterinarijos akademija,
A. Mickevičiaus g. 9, LT-44307 Kaunas
El. paštas audriuskorsukovas@gmail.com*

Straipsnyje skelbiami duomenys apie skirtingų mėsinių veislių bulių įtaką Lietuvos juodmargių augimo spartai, pašarų sąnaudoms, lemiančioms priesvorį, skerdenos išėigai, kokybei, morfologinei sudėčiai bei mėsos fiziniams savybėms ir cheminiai sudėčiai. Sudarytos kontrolinės grynaveislių Lietuvos juodmargių (LJ) ir Lietuvos juodmargių mišrūnų buliukų grupės: Lietuvos juodmargių × limuzinų (LJ × LI), Lietuvos juodmargių × simentalių (LJ × SI), Lietuvos juodmargių × šarolė (LJ × ŠA), Lietuvos juodmargių × angusų (LJ × AN), Lietuvos juodmargių × aubrakų (LJ × AU). Kiekvienoje grupėje buvo 18–20 buliukų. Grupės sudarė dviejų bulių palikuonys. Tyrimai atlikti su 120–500 dienų amžiaus buliukais.

Raktažodžiai: Lietuvos juodmargiai, skerdenos išėiga, mėsos kokybė, pašarų sąnaudos

ĮVADAS

Lietuvoje mėsinė galvijininkystė yra jauniausia žemės ūkio šaka, todėl didžioji dalis galvijų mėsos gaunama iš pieninių veislių ir iš jų mišrūnų su mėsinėmis veislėmis. Todėl svarbu žinoti, kokie kryžminimo deriniai palankiausi. Gyvulio prieškerdiminė masė, priesvoris per parą, pašarų sąnaudos priesvorio vienetai, skerdenos išėiga yra itin svarbūs ekonominiai rodikliai augintojui, kiti požymiai, kaip skerdenos morfologinė sudėtis, mėsos fizinės savybės ir jos cheminė sudėtis, yra reikšmingi mėsos perdirbėjams ir vartotojams (Jukna ir kt., 2006; 2009). Galvijienos gamyboje didelę reikšmę turi veislė. Taip pat labai svarbus vaidmuo tenka buliams, turintiems didelę įtaką gaunamos galvijienos kiekybiniam ir kokybiniam rodikliams (Renand et al., 2001; Ozluturk et al., 2004; Wajda et al., 2006). Gyvulių produktyvumas ir produkcijos kokybė priklauso nuo neatskiriamų genotipinių ir aplinkos veiksnių. Gerindami gyvulių genotipą turime sudaryti ir tinkamas sąlygas jam realizuoti. Kryžminimo sėkmė galvijininkystėje priklauso nuo veislių suderinamumo ir mišrū-

nų šėrimo bei laikymo sąlygų (Jukna ir kt., 1998; Gao et al., 2007). Rinkoje didėjanti konkurencija ir kylantys reikalavimai mėsos kokybei verčia ieškoti sprendimų, kaip turimų pieninių veislių galvijų pagrindu padidinti galvijienos gamybos efektyvumą ir pagerinti jos kokybę. Mėsos gamybos konkurencingumas, paklausa ir dominavimas rinkoje priklauso nuo mėsos kokybės bei prekinės išvaizdos. Didžiausią paklausą turi mėsa, pasižyminti geromis juslinėmis, skoninėmis, technologinėmis ir kulinarinėmis savybėmis. Mėsos maistingumas, energetinė vertė ir kai kurios juslinės savybės priklauso nuo raumenų, tarpraumeninių riebalų ir jungiamojo audinio santykio bei šių audinių cheminės sudėties, t. y. baltymų, tarpraumeninių riebalų, angliavandenių, mikro- ir makroelementų kiekio joje (Stankevičius ir kt., 2001; Jukna ir kt., 2003).

Atliktų mokslinių tyrimų autorių duomenimis, kryžminant juodmarges karves su limuzinų ir šarolė buliukais (Shchukina, 2008) gauti šarolė mišrūnai svėrė 30 %, o limuzinų mišrūnai 16 % daugiau nei grynaveisliai juodmargių buliukai. Kryžminant juodmarges karves su šarolė, limuzinų, angusų

veislės buliais (Babarinov ir kt., 2001; Gnezdilova ir kt., 2006; Sudarev ir kt., 2008), visų gautų veislių mišrūnų paros priesvoriai buvo didesni nei grynaveislių juodmargių buliukų. Kad gautų mišrūnų didesnė skerdenos išeiga, skerdena būna mėsingesnė, yra nustatę ir kiti autoriai (Kosilov ir kt., 2004; Zelenov ir kt., 2006).

Lietuvoje atlikta nemažai tyrimų kryžminant Lietuvos juodmarges karves su įvairių mėsinių veislių buliais. Tačiau tai buvo pavieniai tyrimai. Duomenų apie Lietuvos juodmargių kryžminimą su įvairių mėsinių veislių buliais auginant mišrūnus vienodomis sąlygomis nebuvo. Tokie duomenys labai reikalingi gyvulių augintojams pasirenkant veisles kryžminimui.

Darbo tikslas – ištirti skirtingo genotipo buliukų augimo spartą, pašarų sąnaudas priesvoriui, skerdenos išėigą ir kokybę, morfologinę sudėtį bei mėsos fizines savybes ir cheminę sudėtį.

MEDŽIAGOS IR METODAI

Tyrimams buvo sudarytos 6 grupės: kontrolinė Lietuvos juodmargių (LJ), Lietuvos juodmargių × limuzinų (LJ × LI), Lietuvos juodmargių × simentalių (LJ × SI), Lietuvos juodmargių × šarolė (LJ × ŠA), Lietuvos juodmargių × angusų (LJ × AN), Lietuvos juodmargių × aubrakų (LJ × AU). Kiekvienoje grupėje buvo 18–20 buliukų. Grupės sudarė dviejų bulių palikuonys. Tyrimai atlikti su 120–500 dienų amžiaus buliukais. Buliukai buvo laikomi prižiūti, nekastruoti. Bandymo laikotarpiu vykdyta tiksli suėstų pašarų apskaita. Žolinių pašarų gyvuliai gavo iki soties, o kombinuotųjų – po 1 kg 100 kg gyvulio masės. Suėstų žolinių pašarų kiekis buvo nustatomas atliekant kontrolinius įdedamo pašaro ir nesuėstų pašarų likučių svėrimus vieną kartą per 2 savaites 2 dienas iš eilės. Buliukai buvo sveriami kartą per du mėnesius, o sulaukę 12 mėn. – kartą per mėnesį.

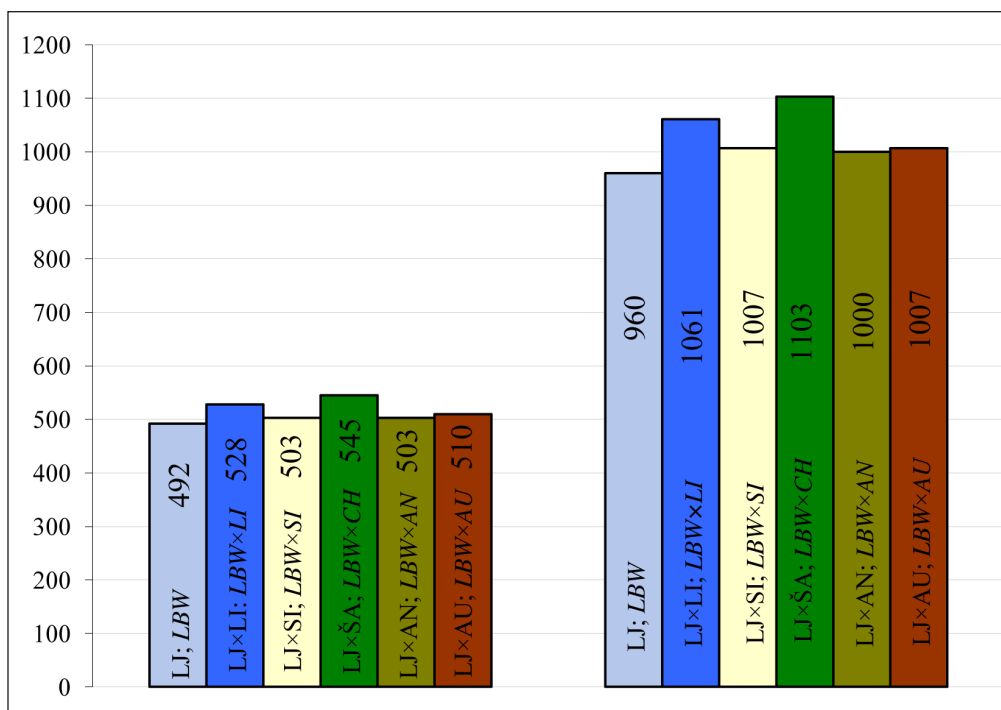
Pasiekus 500 dienų amžių iš kiekvienos grupės atrinkta po 8 labiausiai atitinkančius vidurkį gyvulius kontroliniam skerdimui, klubo–šlaunies dalies morfologinei sudėčiai nustatyti. Kontrolinis skerdimas atliktas po 24 valandų alkinimo. Vandens buvo neduodama likus 3 val. iki skerdimo. Kontrolinio skerdimo metu sveriant gyvulį buvo nustatoma gyvulio masė po 24 valandų alkinimo, šiltos skerdenos masė įvertinta sveriant,

raumeningumo ir riebalingumo klasės nustatytos skerdenų vertintojo, kairės puselės klubo–šlaunies dalies masė ir minkštųjų dalių masė sveriant, taip pat ir kaulų masė. Apskaičiuota minkštųjų dalių išėiga proc., klubo–šlaunies dalies išėiga proc.

Mėsos kokybei įvertinti buvo paimtas bandinys iš ilgiausiojo nugaros raumens (*musculus longissimus dorsi*) ties 9–11 šonkauliais. Nustatoma raumens cheminė sudėtis ir fizinės-cheminės savybės. Sausosios medžiagos buvo įvertintos mėsos mėginis džiovinant iki pastovios masės automatinėmis sausųjų medžiagų svarstyklėmis (Stimbirys ir kt., 2010), baltymų kiekis – Kjeldalio metodu (Kjeldahl, 1883), riebalų kiekis – Soksleto metodu naudojant Soxtern SE 416 macro (ISO 1443:1973; *Meat and meat products determination of total fat content*), pelenai – sudeginant mėsos organinę medžiagą 600–800 °C temperatūroje (ISO 936:1998; *Meat and meat products determination of total ash*), mėsos kiektumas – Warner–Bratzler metodu (Stimbirys ir kt., 2010), vandens rišlumas – Grau ir Hammo metodu (Grau, Ham, 1956; Daszkiewicz et al., 2005), pH matuotas naudojant Inolab-3 pH-metrą (ISO 2917:1999; *Meat and meat products measurement of pH*), spalvingumas – Minolta Chroma Meter 410 pagal CIE–LAB metodą, matuojant mėsos šviesumą (L^*), rausvumą (a^*) ir gelsvumą (b^*) (Van Oeckel et al., 1999), virimo nuostoliai nustatyti mėsą verdant cirkuliacinėje vandens vonelėje 30 min., pagal mėginio masės pokyčius prieš verdant ir išvirus, vandeningumas pagal mėginio masės sumažėjimą per 24 val. laikant mėsą pakabintą specialiuose tinkliniuose maišeliuose +4 °C temperatūroje (Van Oeckel et al., 1999; Daszkiewicz et al., 2005; Stimbirys ir kt., 2010).

Duomenys apdoroti „R“ statistiniu paketu, versija 2.0.1. Taip pat statistinei analizei naudoti skaičiuoklės „Exel“ duomenų analizės įrankiai. Genetinių veiksnių įtaka (procentais) skaičiuota dispersinės analizės (ANOVA) metodu. Nustatytas koreliacijos koeficientas (r). Rezultatai laikyti patikimais, kai $p < 0,05$.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas. Bandymai parodė, kad skirtingų veislių mišrūnų 500 dienų amžiaus buliukų masė buvo nevienoda (1 pav.). Daugiausia svėrė LJ × ŠA buliukai. Jų masė siekė 53 kg, arba 10,8 % didesnė nei grynaveislių LJ bendraamžių ($p < 0,001$). Analogiški rezultatai



1 pav. Priesvoris per kontrolinį auginimą (g) ir 500 dienų amžiaus masė kg

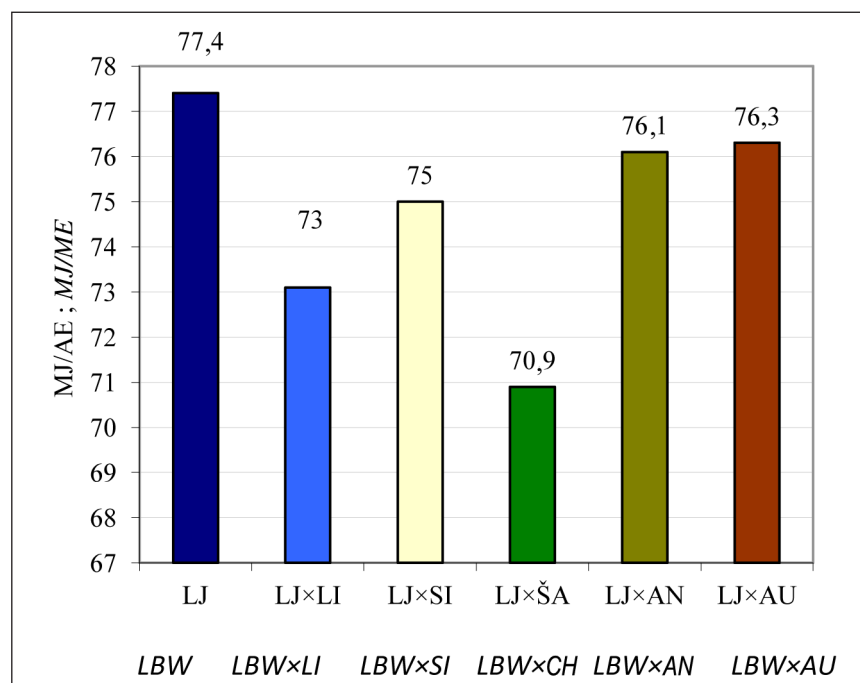
Fig. 1. The overweight during the control breeding period, g, and the mass of 500 days old, kg

gauti ir užsienio autorių. Kryžminant juodmarges karves su limuzinų ir šarolė buliukais (Shchukina, 2008) gauti šarolė mišrūnai svėrė 30 %, o limuzinų mišrūnai 16 % daugiau nei grynaveisliai juodmargių buliukai. Skirtingų veislių mišrūnų priesvoriai per kontrolinį auginimą buvo skirtingi (1 pav.). Didžiausiu priesvoriu per parą pasižymėjo LJ × ŠA buliukai. Jų priesvoris per parą buvo 143 g, arba 14,9 % didesnis nei grynaveislių LJ buliukų ($p < 0,001$). Kitų veislių mišrūnų priesvoriai per parą irgi buvo didesni nei kontrolinės LJ grupės buliukų, tačiau skirtumas buvo mažesnis: LJ × LI mišrūnai 101 g, arba 10,5 % ($p < 0,001$), LJ × AU ir LJ × SI 47 g, arba 4,9 % ($p < 0,05$ – $p < 0,01$), LJ × AN 40 g, arba 4,1 % ($p < 0,05$) didesni negu grynaveislių LJ buliukų. Kryžminant juodmarges karves su šarolė, limuzinų, angusų veislės buliais (Babarinov ir kt., 2001; Sudariov ir kt., 2005; Gnezdilova ir kt., 2006) visų gautų veislių mišrūnų paros priesvoriai buvo didesni nei grynaveislių juodmargių buliukų.

Skirtingų veislių mišrūnų buliukų pašarų sąnaudos 1 kg priesvorio MJ/AE buvo nevienodos (2 pav.). Mažiausios – LJ × ŠA mišrūnų buliukų, siekė 6,5 MJ/AE, arba 8,4 % mažesnės nei grynaveislių LJ buliukų. Kitų veislių mišrūnų pašarų sąnaudos 1 kg priesvorio MJ/AE taip pat buvo ma-

žesnės, tačiau skirtumas ne toks didelis, LJ × LI ir LJ × AU 4,4 MJ/AE, arba 5,6 %, LJ × SI 2,4 MJ/AE, arba 3,1 %, ir LJ × AN 1,3 MJ/AE, arba 1,6 % mažiau nei kontrolinės grynaveislių LJ buliukų. K. T. Ekombetovo ir kt. (2005) bandymų duomenimis, visų tirtųjų veislių mišrūnų pašarų sąnaudos priesvorio vienetai buvo mažesnės negu grynaveislių.

Genotipo įtaka buliukų skerdenos kiekybiams rodikliams (1 lentelė) parodė, kad visų veislių mišrūnų buliukų skerdenos masė buvo nevienoda. Didžiausia – LJ × ŠA buliukų siekė 51,5 kg, arba 19,0 % ($p < 0,001$), LJ × LI mišrūnų – 35,8 kg, arba 13,2 % ($p < 0,01$) didesnė nei grynaveislių LJ buliukų. Bandymai parodė, kad visų veislių mišrūnų buliukų skerdenos išeiga buvo didesnė nei kontrolinės LJ grupės. Didžiausia skerdenos išeiga – LJ × SI buliukų – 5,4 % didesnė nei grynaveislių LJ buliukų ($p < 0,001$). Kitų veislių mišrūnų grupių: LJ × LI 5,4 % ($p < 0,001$), LJ × AU 3,7 % ($p < 0,001$), LJ × ŠA 3,2 % ($p < 0,01$) ir LJ × AN 3,5 % ($p < 0,05$) didesnė nei kontrolinių grynaveislių LJ buliukų. Apie gautų mišrūnų didesnę skerdenos išeigą, mėsingumą yra rašę ir kiti autoriai (Kosilov ir kt., 2004; Zelenov ir kt., 2006). Visų veislių mišrūnų buliukų skerdenos buvo aukštesnės raumeningumo kategorijos ir svyravo



2 pav. Pašarų sąnaudos 1 kg priesvorio MJ/AE

Fig. 2. Forage input for 1 kg overweight, MJ/ME

tarp U/R kategorijų, o kontrolinės grynaveislių LJ buliukų raumeningumas – O kategorijos. Skerdenos riebalingumo kategorijos buvo panašios.

Bandymai parodė (2 lentelė), kad klubo–šlaunies dalies masė LJ × ŠA mišrūnų buliukų buvo 10,2 kg, arba 24,2 % ($p < 0,001$), LJ × LI 8,8 kg, arba 20,9 % ($p < 0,001$) didesnė negu kontrolinių LJ.

Didžiausia klubo–šlaunies dalies išeiga pasižymėjo LJ × LI mišrūnai, ji buvo 2,1 % didesnė negu grynaveislių LJ ($p < 0,01$). LJ × ŠA mišrūnų buliukų klubo–šlaunies dalies išeiga buvo 1,5 % ir LJ × AU 1,0 % didesnė nei kontrolinės grynaveislių LJ buliukų ($p < 0,05$). Didžiausia kaulų masė LJ × AU mišrūnų buliukų – 1,5 kg, arba 17,44 % ($p < 0,01$),

1 lentelė. Genotipo įtaka skerdenos kiekybiniais rodikliams

Table 1. The influence of genotype on quantitative indicators of carcass

Veislė Breed	Priešskerdiminė gyvulio masė kg Animal mass before slaughter, kg	Skerdenos masė kg Carcass mass, kg	Skerdenos išeiga % Carcass yield, %	Skerdenos raumeningumo kategorija Category of carcass muscularity	Skerdenos riebalingumo kategorija Category of carcass fatness
LJ LBW	549,3 ± 8,97	270,9 ± 4,41	49,3 ± 0,43	O	3
LJ × LI LBW × LI	570 ± 12,54	306,7 ± 7,65**	53,8 ± 0,63***	R	2/3
LJ × SI LBW × SI	532,5 ± 3,23	291,6 ± 9,79	54,7 ± 1,59***	R	2/3
LJ × ŠA LBW × CH	613,1 ± 13,06**	322,4 ± 9,76***	52,5 ± 0,64**	U/R	2/3
LJ AN LBW × AN	550,0 ± 10,21	290,4 ± 10,56	52,8 ± 1,34*	R	3
LJ × AU LBW × AU	555,4 ± 11,18	294,3 ± 6,51*	53,0 ± 0,82**	R	3

Pastaba / Note: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ (LJ – kontrolinė grupė / control group).

2 lentelė. Genotipo įtaka skerdenos klubo–šlaunies dalies morfologinei sudėčiai

Table 2. The influence of genotype on morphological composition of hock–femoral

Veislė Breed	Masė kg Mass, kg	Išėiga % Yield, %	Kaulų masė kg Bone mass, kg	Minkštųjų dalių masė kg Soft tissue mass, kg	Minkštųjų dalių išėiga % Soft tissue yield, %
LJ LBW	42,1 ± 0,79	31,1 ± 0,66	8,6 ± 0,44	33,6 ± 0,59	79,6 ± 0,82
LJ × LI LBW × LI	50,9 ± 1,26***	33,2 ± 0,33**	9,2 ± 0,31	41,6 ± 1,16***	81,9 ± 0,61*
LJ × SI LBW × SI	42,9 ± 2,22	29,5 ± 1,67	7,6 ± 0,39	34,7 ± 1,73	82,3 ± 0,55*
LJ × ŠA LBW × CH	52,3 ± 1,12***	32,6 ± 0,6*	9,8 ± 0,22*	42,2 ± 1,05***	81,2 ± 0,45
LJ × AN LBW × AN	44,5 ± 2,21	30,6 ± 0,71	8,3 ± 0,28	38,4 ± 0,54**	81,2 ± 1,68
LJ × AU LBW × AU	47,0 ± 1,68	32,1 ± 0,58*	10,1 ± 0,38**	36,9 ± 1,45*	78,4 ± 0,52

Pastaba / Note: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ (LJ – kontrolinė grupė / control group).

o LJ × ŠA mišrūnų – 1,2 kg, arba 13,95 % ($p < 0,05$) didesnė nei kontrolinės LJ buliukų. Minkštųjų dalių masė skirtingų veislių mišrūnų buliukų buvo nevienoda. Didžiausia LJ × ŠA mišrūnų buliukų – 8,6 kg, arba 25,59 % ($p < 0,001$) didesnė nei kontrolinės grupės. Kitų veislių mišrūnų buliukų minkštųjų dalių masė irgi buvo didesnė nei kontrolinės LJ grupės buliukų, tačiau skirtumai buvo mažesni: LJ × LI 8,0 kg, arba 23,80 % ($p < 0,001$), LJ × AN 4,8 kg, arba 14,28 % ($p < 0,01$) ir LJ × AU 3,3 kg, arba 9,8 % ($p < 0,05$) didesnė nei grynaveislių LJ buliukų.

Grynaveislių LJ buliukų mėsos pH buvo aukščiausias (3 lentelė), LJ × SI mišrūnų buliukų – kaip ir kontrolinės LJ buliukų. LJ × LI mišrūnų buliukų mėsos pH – 0,6 žemesnė negu kontrolinės grynaveislių LJ buliukų mėsos. Visų tirtųjų buliukų grupių mėsos pH skirtumai buvo statistiškai nepatikimi.

Šviesiausia mėsa pasižymėjo LJ × AU mišrūnų buliukai. Ji buvo 4,91 vieneto šviesesnė, arba 14,1 % ($p < 0,001$), o LJ × LI mišrūnų buliukų 3,9 vieneto, arba 11,2 % ($p < 0,01$) nei kontrolinės grynaveislių LJ buliukų mėsa. Mėsos rausvumu labiausiai pasižymėjo LJ × AU mišrūnų buliukų mėsa – 2,32 vieneto rausvesnė. Visų tirtųjų veislių mišrūnų buliukų grupių duomenų skirtumai, apibūdinantys mėsos rausvumą, buvo statistiškai nepatikimi. Mėsos gelsvumu labiausiai pasižymėjo LJ × LI mišrūnų buliukų mėsa, ji buvo 2,44 vieneto, arba 47,37 % ($p < 0,01$), o LJ × AU mišrūnų buliukų mėsa – 1,5 vieneto, arba 29,12 % ($p < 0,05$) gelsvesnė nei kontrolinės grynaveislių LJ.

Genotipo įtaka mėsos vandeningumui, vandens rišlumui, virimo nuostoliams ir kietumui parodė (4 lentelė), kad mėsos vandeningumu labiausiai

3 lentelė. Genotipo įtaka mėsos rūgštingumui ir spalvingumui

Table 3. The influence of genotype on meat acidity and colour

Veislė Breed	pH	Spalvingumas / Colour		
		L*	a*	b*
LJ / LBW	6,43 ± 0,16	34,73 ± 0,95	17,85 ± 0,83	5,15 ± 0,53
Lj × LI / LBW × LI	5,83 ± 0,19	38,63 ± 1,13**	19,98 ± 0,63	7,59 ± 0,39**
Lj × SI / LBW × SI	6,44 ± 0,34	35,33 ± 1,76	16,09 ± 0,96	5,58 ± 0,46
Lj × ŠA / LBW × CH	6,3 ± 0,18	35,56 ± 1,2	18,59 ± 1,27	5,99 ± 1,04
Lj × AN / LBW × AN	6,15 ± 0,18	33,51 ± 0,97	17,26 ± 0,36	5,23 ± 0,33
Lj × AU / LBW × AU	5,87 ± 0,2	39,64 ± 1,52***	20,17 ± 0,92	6,65 ± 0,93*

Pastaba / Note: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ (LJ – kontrolinė grupė / control group).

4 lentelė. Genotipo įtaka mėsos vandeningumui, vandens rišlumui, virimo nuostoliams ir kietumui
 Table 4. The influence of genotype on meat wateriness, water binding capacity, cooling loss and tenderness

Veislė Breed	Vandeningumas % Wateriness, %	Vandens rišlumas mg/% Water binding capacity, mg/%	Virimo nuostoliai % Cooking loss, %	Kietumas kg/cm ² Tenderness, kg/cm ²
LJ / LBW	1,62 ± 0,26	57,66 ± 2,02	13,43 ± 1,34	1,79 ± 0,23
Lj × LI LBW × LI	4,41 ± 0,84**	56,26 ± 1,51	20,92 ± 2,14**	3,07 ± 0,41*
Lj × SI LBW × SI	2,25 ± 0,21	54,04 ± 3,83	18,83 ± 4,12	1,68 ± 0,29
Lj × ŠA LBW × CH	2,33 ± 0,42	56,78 ± 0,9	15,34 ± 1,64	1,86 ± 0,19
Lj × AN LBW × AN	2,27 ± 0,63	54,03 ± 2,3	20,43 ± 2,85*	2,43 ± 0,43
Lj × AU LBW × AU	5,51 ± 0,88***	57,15 ± 1,62	21,36 ± 2,57**	2,47 ± 0,47

Pastaba / Note: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ (LJ – kontrolinė grupė / control group).

pasizymėjo LJ × AU mišrūnų buliukų mėsa – 3,8 % ($p < 0,001$), o LJ × LI mišrūnų buliukų – 2,7 % ($p < 0,01$) vandeningesnė nei kontrolinės grynaveislių LJ buliukų grupės. Visų tirtųjų mišrūnų buliukų grupių virimo nuostoliai buvo didesni, palyginti su kontrolinės grynaveislių LJ buliukų mėsos virimo nuostoliais: LJ × AU 7,93 % ($p < 0,01$), LJ × LI 7,49 % ($p < 0,01$), LJ × AN 7,0 % ($p < 0,05$). Kietesnė mėsa LJ × LI buliukų – 1,28 vieneto, arba 71,50 % ($p < 0,05$), palyginti su kontrolinės grynaveislių LJ buliukų mėsos kietumu. Analogiškus tyrimų rezultatus gavo ir G. Kalininas su kitais mokslininkais (2004).

Genotipo įtaka mėsos cheminei sudėčiai (5 lentelė) buvo skirtinga. Daugiausia sausųjų medžiagų nustatyta LJ × AN mišrūnų buliukų mėsoje – 1,4 % daugiau nei kontrolinės grynaveislių LJ buliukų mėsoje. Kitų tirtųjų mišrūnų buliukų grupių sausųjų medžiagų kiekis mėsoje buvo panašus – LJ × LI

1,3 %, LJ × ŠA 1,1 %, LJ × AU 0,5 % ir LJ × SI 0,3 % daugiau nei LJ kontrolinės grupės buliukų. Tačiau duomenys buvo statistiškai nepatikimi.

Daugiausia baltymų buvo LJ × AN mišrūnų buliukų mėsoje – 3,7 % ($p < 0,01$) daugiau nei kontrolinės grynaveislių LJ buliukų. Tyrimų duomenys parodė, kad daugiausia riebalų sukaupta LJ × AN mišrūnų buliukų mėsoje – 1,24 % ($p < 0,01$) daugiau nei kontrolinės grynaveislių LJ buliukų mėsoje. Pelenų kiekis visų tirtųjų veislių mišrūnų buliukų grupių buvo mažesnis nei kontrolinės grynaveislių LJ buliukų ($p < 0,001$). Autoriai (Levakhin ir kt., 2008), atlikę bandymus, pastebėjo, kad mišrūnų mėsa turi daugiau tarpraumeninių riebalų, o A. A. Kochetkovo (2007) duomenimis, mišrūnų mėsoje būna daugiau baltymų, geresnis jų pilnavertiškumas.

Iš dispersinės analizės duomenų matome (6 lentelė), kad veislė didžiausios įtakos turėjo skerdenos

5 lentelė. Genotipo įtaka mėsos cheminei sudėčiai (*musculus longissimus dorsi*)

Table 5. The influence of genotype on the chemical composition of meat (*musculus longissimus dorsi*)

Veislė Breed	Cheminė sudėtis % / Chemical composition, %			
	S. M. / Dry substances	Baltymai / Proteins	Riebalai / Fats	Pelenai / Ash
LJ / LBW	24,8 ± 0,48	21,99 ± 0,39	1,56 ± 0,21	1,26 ± 0,04
Lj × LI / LBW × LI	26,11 ± 0,41	23,3 ± 0,35	1,68 ± 0,24	1,13 ± 0,02***
Lj × SI / LBW × SI	25,15 ± 0,67	21,74 ± 0,6	2,46 ± 0,54	0,96 ± 0,03***
Lj × ŠA / LBW × CH	25,96 ± 0,54	22,72 ± 0,55	2,21 ± 0,46	1,03 ± 0,04***
Lj × AN / LBW × AN	26,2 ± 0,41	25,76 ± 0,35**	2,8 ± 0,47**	1,00 ± 0,01***
Lj × AU / LBW × AU	25,31 ± 0,32	22,76 ± 0,28	1,51 ± 0,1	1,04 ± 0,05***

Pastaba / Note: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ (LJ – kontrolinė grupė / control group)

6 lentelė. Veislės ir buliaus įtaka skerdenos masei ir išeigai %

Table 6. The influence of breed and bull on carcass mass and yield, %

Požymis Characteristic	Priešskerdiminė gyvulio masė kg Animall mass before slaughter, kg	Skerdenos masė kg Carcass mass, kg	Skerdenos išeiga % Carcass yield, %
Veislė / Breed	60,2***	74,2***	67,5***
Bulius / Bull	18,3*	8,6	5,1

Pastaba / Note: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

masei, skerdenos išeigai bei priešskerdiminei gyvulio masei ($p < 0,001$). Didžiausia buliaus įtaka buvo priešskerdiminei gyvulio masei ($p < 0,05$), o skerdenos masei bei išeigai – labai neryški ir statistiškai nepatikima.

Kaip matome iš dispersinės analizės duomenų (7 lentelė), veislės įtaka skerdenos klubo–šlaunies dalies morfologinei sudėčiai yra gana akivaizdi. Didžiausia veislės įtaka buvo minkštųjų dalių masei, skerdenos klubo–šlaunies dalies masei ir kaulų masei ($p < 0,001$). Šiek tiek mažesnė – minkštųjų dalių išeigai ($p < 0,05$), buliaus ryškiausia įtaka – išeigai ($p < 0,05$).

Dispersinės analizės duomenys parodė (8 lentelė) veislės ir buliaus įtaką mėsos rūgštingumui

ir spalvingumui. Galima teigti, kad veislė turėjo didesnę įtaką mėsos šviesumui L* ir rausvumui a* ($p < 0,05$).

Iš dispersinės analizės duomenų (9 lentelė) apie veislės ir buliaus įtaką mėsos vandeningumui, vandens rišlumui, virimo nuostoliams ir kietumui matome didelę veislės įtaką mėsos vandeningumui ($p < 0,001$) ir virimo nuostoliams ($p < 0,05$). Buliaus didesnė įtaka mėsos virimo nuostoliams ($p < 0,05$).

Dispersinės analizės duomenys apie veislės ir buliaus įtaką mėsos cheminei sudėčiai (10 lentelė) parodė, kad veislė turėjo didelės įtakos baltymų ir pelenų kiekiui ($p < 0,001$), bet mažiau lėmė riebalų kiekį ($p < 0,05$). Buliaus ryškiausia įtaka pelenų ($p < 0,001$) ir riebalų kiekiui ($p < 0,05$).

7 lentelė. Veislės ir buliaus įtaka skerdenos klubo–šlaunies dalies morfologinei sudėčiai %

Table 7. The influence of breed and bull on the morphological composition of the hock–femoral part of carcass, %

Požymis Characteristic	Masė Mass	Išeiga Yield	Kaulų masė Bone mass	Minkštųjų dalių masė Mass of soft tissues	Minkštųjų dalių išeiga Yield of soft tissues
Veislė / Breed	79,7***	37,5**	46,6***	81,5***	33,3*
Bulius / Bull	5,8	26,4*	14,1	5,3	9,7

Pastaba / Note: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

8 lentelė. Veislės ir buliaus įtaka mėsos rūgštingumui ir spalvingumui %

Table 8. The influence of breed and bull on the acidity and colour of meat, %

Veiksny / Characteristic	pH	Spalvingumas / Colour		
		L*	a*	b*
Veislė / Breed	22,0	33,1*	25,4*	18,7
Bulius / Bull	22,9	14,7	28,2	29,6

Pastaba / Note: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

9 lentelė. Veislės ir buliaus įtaka mėsos vandeningumui, vandens rišlumui, virimo nuostoliams ir kietumui %

Table 9. The influence of breed and bull on meat wateriness, water binding capacity, cooking loss and tenderness, %

Veiksny / Characteristic	Vandeningumas Wateriness	Vandens rišlumas Water binding capacity	Virimo nuostoliai Cooking loss	Mėsos kietumas Meat tenderness
Veislė / Breed	46,3***	7,5	25,7*	25,3
Bulius / Bull	15,9	20,1	28,4*	18,7

Pastaba / Note: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

10 lentelė. Veislės ir buliaus įtaka mėsos cheminei sudėčiai %

Table 10. The influence of breed and bull on the chemical composition of meat, %

Veiksny / Characteristic	S. M. / Dry substances	Baltymai / Proteins	Riebalai / Fats	Pelenai / Ash
Veislė / Breed	17,7	52,2***	24,2*	52,3***
Bulius / Bull	12,2	6,0	35,3*	41,3***

Pastaba / Note: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

Atlikus koreliacinę analizę nustatyta, kad gyvulio masė teigiamai ($r = 0,881$) koreliuoja su skerdenos mase ir jos išeiga, skerdenos klubo–šlaunies dalies mase, klubo–šlaunies dalies kaulų mase ir minkštųjų dalių mase ($p < 0,01$). Nustatyta vidutiniškai neigiama koreliacija tarp skerdenos klubo–šlaunies dalies masės, skerdenos klubo–šlaunies dalies kaulų masės ir minkštųjų dalių masės su mėsos pH ($-0,3 \geq r \leq -0,49$; $p < 0,01$). Skerdenos klubo–šlaunies dalies masė vidutiniškai teigiamai ($r = 0,400$ ir $r = 0,426$) koreliavo su mėsos šviesumu L^* ir rausvumu a^* ($p < 0,01$). Nustatyta stipri teigiama ($r = 0,602$) koreliacija tarp mėsos vandeningumo su skerdenos išeiga ir skerdenos klubo–šlaunies dalies mase ($p < 0,01$). Sausųjų medžiagų kiekis mėsoje koreliavo su mėsos riebalais $r = 0,422$ ir baltymais $r = 0,703$ ($p < 0,01$).

IŠVADOS

1. Skirtingo genotipo 500 dienų amžiaus buliukų masė buvo nevienoda. Daugiausia svėrė LJ × ŠA mišrūnai – 53,0 kg, arba 10,8 % daugiau nei grynaveisliai LJ buliukai ($p < 0,001$). LJ × LI mišrūnai svėrė 36 kg, arba 7,3 %, LJ × AU 18 kg, arba 3,6 % ($p < 0,001$), LJ × AN ir LJ × SI mišrūnai 11 kg, arba 2,2 % ($p < 0,05$) daugiau nei grynaveisliai LJ buliukai.

2. Visų veislių mišrūnai pasižymėjo didesne augimo sparta. Jų priesvoriai per parą 120–500 dienų laikotarpiu buvo 47–143 g, arba 4,9–14,9 % didesni nei LJ buliukų.

3. Visų veislių mišrūnai 1 kg priesvorio sunaudodami 1,1–6,5 MJ/AE pašaro energijos, arba 1,5–8,2 % mažiau nei LJ buliukai. Mažiausia pašarų priesvorio vienetai reikėjo LJ × ŠA mišrūnams.

4. Visų veislių mišrūnų skerdenos išeiga buvo 3,2–5,4 % didesnė nei LJ buliukų ($p > 0,05$ – $p < 0,001$). Didžiausia – LJ × SI veislės mišrūnų, jų buvo aukštesnė ir skerdenos raumeningumo kategorija.

5. Mišrūnų geriau išvystyti skerdenos klubo–šlaunies dalies raumenys, todėl jų didesnė minkštųjų dalių išeiga nei LJ buliukų iš šios skerdenos dalies.

6. Visų veislių mišrūnų, išskyrus LJ × AN, mėsa buvo šviesesnė nei LJ buliukų ($p > 0,05 < 0,001$). Kitų mėsos kokybės rodiklių skirtumai įvairavo priklausomai nuo veislės ($p > 0,05 < 0,01$). Baltymų kiekį mėsoje 52,2 % lėmė veislė ir 6 % bulius, riebalų kiekį – 24,2 % veislė ir 35,3 % bulius.

7. Tyrimo duomenų dispersinė analizė parodė, kad skerdenos išeigą, mėsos spalvingumą L^* , vandeningumą ir baltymų kiekį daugiausia lėmė veislė. Kitiems rodikliams panašiai įtakos turėjo ir veislė, ir bulius. Mažiausia buliaus įtaka nustatyta skerdenos išeigai, minkštųjų dalių išeigai iš klubo–šlaunies dalies, mėsos vandeningumui ir baltymų kiekiui mėsoje.

Gauta 2015 11 16
Priimta 2016 06 09

LITERATŪRA

1. Babarinov I. E., Bugatov A. P. 2001. Myasnaya produktivnost' i kachestvo myasa bychkov chernopesnogo skota i nomesei ot skrechchivaniya s bykami myasnykh porod. *Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posveshchennoi 100-letiyu so dnya rozhdeniya K. F. Akopyana. Orenburg*. S. 244–249.
2. Daszkiewicz T., Wajda S., Kondratowicz J. 2005. Physico-chemical and sensory properties of meat from Black-and-White and Black-and-White × Limousine heifers differing in intramuscular fat content. *Animal Science*. Vol. 23. P. 181–187.
3. Ekombetov K. T., Talochkina V. P. 2005. Myasnaya produktivnost' bychkov kholmogorskoi i gereforskoi pogod. *Zootekhnika*. No. 8. S. 21–22.
4. Gao Y., Zhang R., Hu X., Li N. 2007. Application of genomic technologies to the improvement of meat quality of farm animals. *Animal Science*. Vol. 77. P. 36–45.
5. Gnezdilova N., Kibkalo L. 2006. Osobenosti rasta i razvitiya chistoporodnykh i pomesnykh bychkov. *Molochnoe i myasnoe skomovodstvo*. No. 5. S. 28–33.

6. Grau R., Hamm R. 1956. Die Bestimmung des Wasserbindung des Fleisches mittels der Pressmethode. *Fleischwirtschaft*. P. 733–736.
7. Jukna Č., Jukna V., Šimkus A. 2003. Mineralinių medžiagų ir vitaminų įtaka mėsos fiziniams savybėms. *Veterinarija ir zootechnika*. T. 23(45). P. 74–78.
8. Jukna Č., Jukna V. 1998. Prancūzų mėsinių veislių galvijų įtaka Lietuvos galvijų mėsos produkcijai. *Žemės ūkio mokslai*. Nr. 2. P. 90–93.
9. Jukna Č., Jukna V., Pečiulaitienė N. 2006. Lietuvos juodmargių bulių įtaka palikuonių penėjimosi ir mėsinėms savybėms. *Veterinarija ir zootechnika*. T. 36(58). P. 27–29.
10. Jukna V., Jukna Č., Pečiulaitienė N., Kerinas E. 2009. Galvijų lyties ir amžiaus įtaka skerdenų išėigai ir raumeningumo klasei. *Veterinarija ir zootechnika*. T. 46. P. 20–23.
11. Kjeldahl J. 1883. A new method for the determination of nitrogen in organic matter. *Zeitschrift für Analytische Chemie*. Vol. 22. P. 366.
12. Kochetkov A. A. 2007. Kachestvo myasa u chistoporodnykh i pomesnykh zhivotnykh. *Zootekhnija*. No. 11. S. 28–30.
13. Kalinin G., Dolgachev S. 2000. *Viyanie tekhnologii otkorma i genotipą Bykovo na kachestbo myasa*.
14. Kosilov V., Mirinenko S. 2004. Osobnosti rasta i myasnoi produktivnosti chistoporodnykh i pomesnykh bykov. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*. No. 4. S. 4–5.
15. Levakhin V. I., Sirazetdinov F. Kh., Popov V. V., Salo A. V., Titov M. G., Akhmetova F. F. 2008. Efektivnost' skreahchivaniya bezmuzhestkogo skota s gerefordskim i limuzinskim pri proizvodstve govyadiny. *Zootekhnija*. No. 6. S. 18–19.
16. Ozluturk A., Tuzemen N., Yanar M., Esenbuga N., Dursun E. 2004. Fattening performance, carcass traits and meat quality characteristics of calves sired by Chalolais, Simmental and Eastern Anatolian Red sires mated to Eastern Anatolian Red dams. *Meat Science*. Vol. 67. P. 463–470.
17. Renand G., Picard B., Touraille C., Berge P., Lepetit J. 2001. Relationships between muscle characteristics and meat quality traits of young Charolais bulls. *Meat Science*. Vol. 59. P. 49–60.
18. Stankevičius H. 2001. Skirtingų veislių kiaulių mėsos kokybės pokyčiai technologinio proceso metu. *Maisto chemija ir technologija*. T. 35. P. 132.
19. Stimbirys A., Jukna V. 2010. Lietuvoje auginamų kiaulių veislių penėjimosi, skerdenos ir mėsos kokybės įvertinimas. *Veterinarija ir zootechnika*. T. 52. P. 73–78.
20. Shchukina T. N. 2008. Rost i razvitie pomesei cherno-pestrykh korov s bikami porod limuzin i shchapole. *Zootekhnija*. No. 3. S. 16–20.
21. Sudarev N. P., Sharkaev V. I. 2008. Izuchenie rasta i razvitiya sharalezkikh pomestei. *Myasnaya industriya*. S. 29–31.
22. Van Oeckel M. J., Warnants N., Boucqueé C. H. 1999. Comparison of different methods for measuring water holding capacity and juiciness of pork versus on-line screening methods. *Meat Science*. Vol. 51. P. 313–320.
23. Wajda S., Daszkiewicz T., Januškevičienė G., Dailidavičienė J. 2006. Fattening results and carcass quality of young bulls produced by mating Polish black-and-white cows to Charolaise and Simmental sires. *Veterinarija ir zootechnika*. T. 33. P. 84–89.
24. Zelenov G. N. 2006. Osobnosti formirovaniya myasnoi produktivnosti u bychkov reznykh genotipo. *Zootekhnija*. No. 5. S. 26–28.

**Audrius Korsukovas, Česlovas Jukna,
Vaidotas Prusevičius**

THE INFLUENCE OF BEEF BULLS ON MEAT PRODUCTION AND QUALITY OF LITHUANIAN BLACK-AND-WHITE CATTLE

S u m m a r y

This article provides information about the influence of different bulls on the growth rate, feeding cost of gain, carcass yield, quality and morphological composition, and the physical properties and chemical composition of the meat of Lithuanian Black-and-White cattle. The following groups of offspring bulls of thoroughbred Lithuanian Black-and-White (LBW) cattle and crossbreeds of beef cattle bulls with Lithuanian Black-and-White cows were formed for the study: thoroughbred Lithuanian Black-and-White (LBW), Lithuanian Black-and-White × Limousine (LBW × LI), Lithuanian Black-and-White × Simmental (LBW × SI), Lithuanian Black-and-White × Charolais (LBW × CH), Lithuanian Black-and-White × Angus (LBW × AN), Lithuanian Black-and-White × Aubrac (LBW × AU). There were 18–20 bulls in each group. The groups consisted of offsprings of two bulls. The study was carried out with the bulls from 120 to 500 days of age. The biggest weight among 500 days bulls was discovered in the group of LBW × CH bulls. Their body mass was by 53 kg or 10.8 per cent bigger than that of the thoroughbred LBW individuals of the same age ($p < 0.001$). The greatest overweight was characteristic of the LBW × CH

bulls. Their diurnal overweight was by 143 g or 14.9 per cent bigger as compared with that of the thoroughbred LBW bulls ($p < 0.001$). The lowest forage input was detected in the group of crossbred LBW × CH bulls. It was by 6.5 MJ/ME (megajoules/metabolism energy) or 8.4 per cent lower than that of the thoroughbred LBW bulls. The biggest carcass mass was found in the group of crossbred LBW × CH bulls. Their carcass mass was by 51.5 kg or 19.0 per cent ($p < 0.001$) bigger, and the carcass mass of LBW × LI crossbred individuals was by 35.8 kg or 13.2 per cent ($p < 0.01$) bigger than that in the control group of LBW bulls. The biggest carcass yield was found in the group of LBW × SI crossbreeds, i. e. even by 5.4 per cent as compared with the thoroughbred LBW bulls ($p < 0.001$). The carcass yield in other crossbreed groups was the following: LBW × AU 3.7% ($p < 0.001$), LBW × CH 3.2% ($p < 0.01$) and LBW × AN 3.5% ($p < 0.05$) higher than in the control group of thoroughbred LBW bulls. The highest protein content was found in the meat of LBW × AN crossbreeds. The protein content in this group was by 3.7 per cent ($p < 0.01$) higher than in the meat of control thoroughbred LBW bulls. The data of dispersion analysis showed that the breed had the highest influence on the carcass mass, carcass yield and animal mass before slaughter ($p < 0.001$). The most significant impact of bull was on the animal mass before slaughter ($p < 0.05$), and the amount of ash ($p < 0.001$) and fat ($p < 0.05$).

Keywords: Lithuanian Black-and-White, carcass yield, meat quality, forage input