

SKIRTINGŲ KIAULIŲ BANDŲ SKERDENŲ KOKYBĖ, JOS RYŠYS SU SKELETO SKERSARUOŽIŲ MIOCITŲ DYDŽIU IR FORMA

Aurelijus Mikelėnas¹, Algimantas Mikelėnas¹, Mogens Keller Rasmussen², Aleksandras Muzikevičius³

¹Lietuvos veterinarijos akademija, Specialiosios zootechnikos katedra, Tilžės g. 18, LT 3022 Kaunas

²Danijos mėsos tyrimo institutas, DMRI Maglegaardsvej 2, 4000 Roskilde, Denmark

³Lietuvos žemės ūkio ministerija, Gedimino pr.19, LT 2025 Vilnius

Santrauka. Pirmą kartą Lietuvoje, įsigaliojus naujam kiaulių supirkimo standartui SEUROP, atliktas kiaulių skerdenų kokybės vertinimo monitoringas. Buvo analizuotos devynių kiaulių bandų skerdenų savybės ir skersaruožių miocitų įtaka kiaulių raumeningumui.

Raumeningiausias buvo Anglijos didžiųjų baltųjų x Lenkijos landrasų x Jorkšyrų ir diurokų mišrūnų skerdenos (Krekenavos AF) – 56,1% palyginti su grynaveislėmis Lietuvos baltosiomis kiaulėmis (Naujasodžio AF), kurių raumeningumas 46,1%. Dideliu raumeningumu pasižymėjo Skandinavijos šalių kiaulių mišrūnai – Suomijos jorkšyrai x Lietuvos baltoji x Suomijos landrasai – 54,0% (Balčiūnų UAB) ir Danijos jorkšyrų x Danijos landrasų x Danijos diurokų x Danijos hempšyrų mišrūnai („Saremneris“) – 54,1% raumenų. Tarp lašinių storio nugaroje visų kiaulių bandų standartiniuose F₁ ir F₂ taškuose ir skerdenos raumeningumo yra didelis koreliacijos koeficientas: $r = -0,901$ ir $-0,979$ ($p < 0,001$). Tarp *M. longissimus dorsi* storio ir skerdenos raumeningumo koreliacijos koeficientas $r = 0,746$ ($p < 0,001$).

Lietuvos baltųjų kiaulių genotipuose statistiškai patikimas koreliacijos koeficientas buvo tarp skerdenos raumeningumo ir raumens storio: $r = 0,677$ ($p < 0,001$) Naujasodžio AF ir $r = 0,759$ ($p < 0,001$) Labūnavos ūkio kiaulių.

Skersaruožių miocitų vidutinio dydžio parametrai atskirose bandose skerdenų raumeningumui jokios įtakos neturėjo, tačiau tos pačios bandos kaip Krekenavos AF kiaulių, kurios turėjo storesnius miocitus, *M. longissimus dorsi* dydžiai ryškiai ryškėsi. Vidutinis vienos skerdenų grupės skersaruožių miocitų plotas $741 \mu\text{m}^2$, *M. longissimus dorsi* 51,4 mm o skerdenos raumeningumas 56%. Kitos skerdenų grupės, kurios vidutinis miocitų plotas $2285 \mu\text{m}^2$, *M. longissimus dorsi* storis 58,0 mm, o skerdenų raumeningumas 58,4%; tarp miocitų ploto ir *M. longissimus dorsi* storio vidurkių skirtumas patikimas ($p < 0,001$).

Raktažodžiai: skirtingos kiaulių bandos, raumeningumas, koreliacijos koeficientas, skersaruožiai miocitai.

QUALITY INDICATORS FOR PIG CARCASSES OF PIGS HERDS AND THEIR DEPENDENCE FORM THE FIBRES OF SKELETAL MUSCLES

Summary. The present research work has analysed the carcass qualities of nine different pigs herds and the influence of the muscle fibres on the carcass lean meat.

The herd with the highest lean meat contents has been English Whites x Polish Landrace x Yorkshire x Duroc crossbreeds (Krekenava AF) – 56.1 %, while the pure breed Lithuanian Whites (Naujasodzio AF) had the Lean meat contents of 46.1 %. Other herds such as cross-breeds from Scandinavian breeds are also characterized with high carcass muscle, e.g. Finnish Yorkshirix Lithuanian Whites x Finnish Landrace – 54.0% (Balciunu UAB) of muscle contents and Danish Yorkshire x Danish Landrace x Danish Duroc x Danish Hampshire cross-breeds (Saremneris) – 54.1%. All genotypes have high correlation between the thickness of fat in the back in standard points F₁ and F₂ and the carcass lean meat $r = -0.901$ and -0.979 ($P < 0.001$).

The correlation between the thickness of the *Longissimus* muscle and carcass lean meat $r = -0.746$, but statistically not reliable.

The genotypes of Lithuanian Whites had statistically reliable correlation between the carcass lean meat and the thickness of muscle $r = 0.677$ ($P < 0.001$) in Naujasodis AF and $r = 0.759$ ($P < 0.001$) in Labunava AF.

The parameter of the average size of muscle fibres of various genotypes had no influence on the lean meat, however within the same genotype (Krekenavos AF) those carcasses had more lean meat which had thicker muscle fibres. The average muscle fibres area was $741 \mu\text{m}^2$ corresponded to the lean meat of 51.4%, and $1764 \mu\text{m}^2$ to 60.3% ($P < 0.001$), $r = 0.304$.

Keywords: different pig herds, reliable correlations, carcass lean meat, muscle fibres.

Įvadas. Įsigaliojus SEUROP klasifikacija, atlikus monitoringą kiaulių skerdenų kokybei nustatyti, 2000 metais šalyje buvo įteisintas vidutinis bazinis raumeningumas – 51,2%, o skerdenų svoris – 70–90 kg (2001 m.). Įsigaliojus naujai kiaulių vertinimo ir priėmimo sistamai, per 2002 metus 35 skerdyklose įvertintu 326506 skerdenų vidutinis raumeningumas buvo 53,7%. Lietuvos kiaulių augintojai pakankamai greitai prisitaikė prie naujų rinkos sąlygų, veiklos principų. Europos Sąjungos šalys individualios skerdenų kokybės vertinimo sistemą su specialia aparatūra pradėjo taikyti prieš

keliolika metų (Neumann, 1987), lygiagrečiai kūrė specialias hibridizacijos sistemas, gaminančias pastovaus produktyvumo aukštos vertės kiaulienos skerdenas (Prusa, 1997).

Šiuolaikinės konkurencijos sąlygomis svarbu ne tik turėti ir veisti geras kiaulių veisles; daug svarbiau mokliškai įvertinti jų tarpusavio genotipų suderinamumą, gauti efektyviausius rezultatus (Stern, Johansen, 1996; Stenbergen, Nerkus, 1998).

Raumeninio audinio kiekis skerdenoje daugiausia lemia jos kokybę. Raumeninio audinio formavimasis

priklauso nuo daugelio aplinkybių: šėrimo, veisimo, aplinkos sąlygų, genotipų suderinamumo. Viena iš tokių sąlygų – skersaruožių miocitų dydis ir jų skaičius.

Daugelis autorių (Adams et al., 1962, Ладан и др., 1973; Leftaucher, 2001) teigia, kad kiaulių skersaruožių miocitų skaičius embriogenezeje organizmui augant ir vystantis nesidaugina, didėja tik jų diametras, plotas, o jų treniruotumas bei sąlygos intensyvaus augimo metu daro įtaką skeleto raumeningumui. Apibendrinamas kitų mokslininkų duomenis R. A. Lawrie (1998) taip pat nurodo, kad, dar gyvuliui esant jaunam, pirmuoju ontogenezės laikotarpiu griaučių miocitai auga tiek kiekybiškai, tiek kokybiškai. Tokios nuomonės laikosi ir G. T. Totland, H. Kryvi ir kiti mokslininkai (1988).

Darbo tikslas. Ištirti atskirų ūkių kiaulių bandų skerdenų kokybę ir nustatyti koreliacijos laipsnį tarp skeleto skersaruožių miocitų dydžio ir skerdenos raumeningumo.

1 lentelė. Kiaulių prieauglio veisliškumas

Eil. Nr.	Ūkis	n	Naudotos veislės
1	Krekenavos AF, Panevėžio r.	16	[(Anglijos didžioji baltoji ♂ x Lenkijos landrasais ♀ x jorkšyrais ♂) diurokais ♂]
2	Skabeikių AF, Akmenės r.	18	[(Švedijos jorkšyrai ♂ x Lietuvos baltoji ♀ x (Norvegijos landrasai–Norvegijos jorkšyrai ♂)]
3	„Saremneris“ UAB, Pasvalio r.	18	[(Danijos jorkšyrai ♂ x Danijos landrasai ♀) x (Danijos diurokai–Danijos hempšyrai ♂)]
4	Balčiūnų UAB, Vilkaviškio r.	25	[(Suomijos jorkšyrai ♂ x Lietuvos baltoji ♀) x (Suomijos landrasai ♂)]
5	Naujasodžio AF, Šalčininkų r.	15	Lietuvos baltoji
6	AB „Vyčia“, Kauno r.	20	Belgijos landrasai ♂ x Lietuvos baltoji ♀
7	AF „Akmelita“, Kupiškio r.	16	Suomijos landrasai ♂ x Lietuvos baltoji ♀
8	Labūnavos bendrovė, Kauno r.	15	Lietuvos baltoji
9	Saločių AF, Pasvalio r.	11	Švedijos jorkšyrai ♂ x Lietuvos baltoji ♀

Apskaitomi buvo šie parametrai: kiaulių gyvasis svoris, skerdenų svoris, skerdenų išėiga, lašinių storis, *M. longissimus dorsi* storis ir skerdenų raumeningumo procentas.

Prieš skerdziant kiaulės buvo sveriamos individualiai šimtainėmis svarstyklėmis su $\pm 0,5$ kg paklaida. Šiltos skerdenos svoris nustatytas elektroninėmis svarstyklėmis 0,02 kg tikslumu (išskrosta kiaulė be vidaus organų: vidaus riebalų, inkstų, plaučių širdies, kepenų, bet su galva ir kojomis), skerdenos santykis su svoriu prieš skerdziant nurodo jos išėigą.

Keturių parametų skerdenos raumeningumas, įvertintas specialiu intraskopiniu prietaisu „Fat-o-meat“er“-70: skerdenos svoris, lašinių storis juosmens srityje (F_1) ir lašinių ir *M. longissimus dorsi* storis krūtinės srityje (F_2) taškuose.

F_1 buvo matuojamas juosmens srityje į kranialinę pusę (virš 3–4 juosmens slankstelio); krūtinės srityje F_2 (virš 3–4 šonkaulio į kranialinę pusę) lašinių ir *M. longissimus dorsi* storis. Visi matavimai atlikti atitraukus

Metodika, darbo atlikimo vieta. Kiaulių vertinimo monitoringas, Lietuvai ruošiantis pereiti prie SEUROP atsiskaitymo už skerdenos kokybę tvarkos, buvo atliktas 2000 metų spalio–lapkričio mėnesiais bendradarbiaujant su Danijos Mėsos ir Danijos žemdirbystės mokslinio tyrimo institutų mokslininkais. Per minėtą laikotarpį buvo paskersta apie 2000 kiaulių iš 9 skirtingų šalies rajonų, 17 ūkių. Apskaiton paimtos 975 kiaulės, vertintos pagal nustatytas SEUROP klasifikacijos normas – lašinių storis nugaroje, raumeningumas, skerdenų svoris – naudojantis specialiu „SFK – Technology“ konstrukcijos prietaisu „Fat-o-meat“er“, sujungtu su elektroninėmis svarstyklėmis.

Kiaulių skerdenų kokybei nustatyti atskiruose ūkiuose taikant skirtingas mišrinimo sistemas buvo atrinkta po 15–20 6–7 mėnesių amžiaus sąlyginai vienodo 95–96 kg svorio kiaulių, 9 ūkių įvairių veislių mišrūnų ir grynaveslių Lietuvos baltųjų (1 lentelė).

nuo išilginės stuburo linijos 8 cm.

Kitas tyrimų etapas – atskirų kiaulių bandų skerdenų raumeningumo priklausomybės ryšys su skeleto skersaruožių miocitų storiumi, plotu ir perimetru. Kaip raumeningiausios buvo atrinktos Krekenavos AF „Pig International Company“ selekcijos kiaulės (PIC), Naujasodžio UAB – Lietuvos baltųjų kiaulių tipas, Balčiūnų UAB – Lietuvos baltųjų ir specializuotų mėsinų veislių mišrūnai, ūkininko R. Skipario, kaip didžiausio svorio prieš skerdziant (108 kg) Lietuvos baltųjų ir mėsinų veislių mišrūnai. Raumeninių miocitų pavyzdžius tyrimams ėmėme iš *M. longissimus dorsi* virš 12–13 krūtinės slankstelio.

Raumeninio audinio pavyzdžiai buvo paruošti pagal klasikinę metodiką. Raumeninių ląstelių pjūvis fotografuotas skaitmenine fotokamera ir mikroskopu padidintas 200 kartų. Nuplauti po tekančiu vandeniu raumens mėginiai dehidratuoti skirtingos koncentracijos spirite ir užlieti parafinu. Sustingę parafino blokeliai pjaustyti

rotaciniu mikrotomu. Pjūviai klijuoti ant objektyvo stiklelių, džiovinti ir dažyti hematoksilinu ir eozinu.

Skersaruožių miocitai buvo analizuojami kompiuterine programa „SigmaScan Pro“. Išmatuotas miocitų plotas, trumpoji ašis, ilgoji ašis, perimetras, taip pat nustatytas apskritimo formos faktorius.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas. 2000 metais atlikus Lietuvoje auginamų kiaulių skerdenų kokybės monitoringą, įvertinus kiaules iš 17 skirtingų ūkių ir

geografiniu požiūriu skirtingų regionų buvo nustatyta, kad vidutinis skerdenų raumeningumas yra 51,2% (1 lentelė). Tačiau skerdenų pasiskirstymas pagal SEUROP klasifikacijos normatyvus tarp monitoringo metu vertintų skerdenų kokybės ir 2002 metais paskerstų kiaulių skerdenų ir įvertintų „Fat-o-meat'er“ pagal veikiančią valstybinį standartą LST- 1372:94 „Kiaulių skerdenos“ SEUROP, žymiai skyrėsi (2 lentelė).

2 lentelė. Kiaulių skerdenų klasifikacijos rezultatai pagal SEUROP standartą

Simboliai, raumeningumo klasė, %	Skerdenų raumeningumas atliekant monitoringą 2000 m.		Skerdenų raumeningumas skerdyklose atsiskaitant pagal jų kokybę 2002 m.	
	Skaičius	%	Skaičius	%
S 60,1 ir >	22	2,2	37259	11,4
E 55,0 – 60,0	212	21,7	114173	35,0
U 50,0 – 54,9	314	32,2	100043	30,6
R 45,0 – 49,9	234	24,0	50831	15,6
O 40,0 – 44,9	142	14,6	19589	6,0
P < - 40,0	51	5,3	4611	1,4
Iš viso:	975	100	326506	100

Jei aukščiausios kategorijos „S“ monitoringo metu pagal raumeningumą buvo tik 2,2% kiaulių, tai 2002 metais į skerdyklas tokių kiaulių buvo pristatyta 11,4%, arba 9,2% daugiau. Net 3,3% (35,0–21,7) pagerėjo pristatomų „E“ kategorijoje kiaulių raumeningumas. Per pastaruosius dvejus metus Lietuvos kiaulių augintojai padedant konsultantams greitai perprato rinkos dėsnius,

gamindami vertingas aukštos kokybės kiaulių skerdenas pasinaudojo mokslo pasiekimais ir rekomendacijomis.

Palyginus skirtingų genotipų kiaules, veisiamas atskiruose ūkiuose, galima pamatyti bendrą, bet daugiau skirtingų skerdenos kokybės parametrų bruožų (3 lentelėje).

3 lentelė. Pagrindiniai kiaulių skerdenų rodikliai, įvertinti „Fat-o-meat'er“ prietaisu

Eil. Nr.	Ūkis	Simboliai	Skerdenos masė, kg	Lašinių storis, mm		<i>M. longissimus dorsi</i> storis, mm	Raumeningumas, %
				F ₁	F ₂		
1	Panevėžio r. Krekenavos AF	$\bar{X} \pm m$	73,6	21,0±0,58	16,2±0,51	58,2±0,9	56,1±0,55
		σ	2,90	3,3	2,86	5,1	3,1
2	Akmenės r. Skabeikių AF	$\bar{X} \pm m$	77,0	30,3±0,68	27,4±0,79	53,1±0,84	46,1±0,55
		σ	3,45	4,1	4,7	5,1	3,3
3	Pasvalio r. „Saremneris“	$\bar{X} \pm m$	74,9	22,1±0,72	19,4±0,58	63,2±0,76	54,1±0,55
		σ	1,64	4,56	3,69	4,79	3,47
4	Vilkaviškio r. Balčiūnų UAB	$\bar{X} \pm m$	76,2	19,8±0,73	18,9±0,85	56,6±0,9	54,0±0,76
		σ	4,1	5,1	6,0	6,4	5,4
5	Šalčininkų r. Naujasodžio AF	$\bar{X} \pm m$	72,5	26,0±0,77	26,0±0,82	49,9±2,07	46,0±1,0
		σ	4,6	4,3	4,6	8,0	4,0
6	Kauno r. AB „Vyčia“	$\bar{X} \pm m$	75,4	28,1±1,35	27,6±1,6	52,9±1,56	46,2±1,16
		σ	2,6	5,9	6,9	6,8	5,1
7	Kupiškio r. AF „Akmelita“	$\bar{X} \pm m$	74,3	27,9±1,35	24,4±1,69	52,8±1,83	48,3±1,38
		σ	4,3	5,2	6,5	7,1	5,3
8	Kauno r. Labūnavos ūkis	$\bar{X} \pm m$	75,6	29,9±1,22	27,1±1,36	54,3±1,85	46,4±1,1
		σ	2,7	4,5	5,1	6,9	4,0
9	Pasvalio r. Saločių AF	$\bar{X} \pm m$	73,7	28,6±1,85	26,3±1,9	46,3±1,6	45,5±1,4
		σ	1,9	5,8	5,8	5,1	4,4

Ilgą laiką kaip pagrindinė kiaulių veislė buvo laikoma Lietuvos baltoji, patvirtinta 1967 m. Tam tikru laikotarpiu, esant pakankamai uždarami Sovietų Sąjungos rinkai, Lietuvos baltoji sovietinėse respublikose atliko net veislės gerintojos vaidmenį. Tačiau buvusi kiaulių supirkimo tvarka mėsos kombinatuose pagal gyvą svorį neskaitino kiaulių selekcininkų ir augintojų koncentruoti dėmesį į skerdenos kokybę, jos raumeningumą. Tai aiškiai įrodo paskersti Naujasodžio, „Vyčios“ ir Labūnavos veislynų gyvuliai, Lietuvos – baltosios optimaliausio bekoninio svorio, lašinių storis F_1 taške 29,4 mm, o F_2 taške 26,6 mm.

Kiaulių veislės – landrasai, jorkšyrai, diurokai, hempšyrai, pjėtrenai ir kt., kurios užsienyje jau seniai buvo selekcionuojamos raumeningumo kryptimi, deja, į Lietuvą patekdavo ne pačios geriausios genetinės struktūros. Be to, produktyviausi reproduktoriai būdavo jautresni vietinėms laikymo sąlygoms ir neišvengdavo įvairių susirgimų. Nereikia abejoti, kad norint nuolat gauti aukštos klasės skerdenas, kiaules būtina gerai išstudijuoti, visais variantais išbandyti pagal veislių, o dar geriau – linijų suderinamumą ir veisimo schemas. Visiškai nepriklausomai nuo veislių skaičiaus veisimo procese gaunamas arba geras, arba tik vidutinis rezultatas. Mūsų tyrimo atveju tai aiškiai matyti iš Akmenės r. Skabeikių AF ir Pasvalio r. „Saremneris“ ūkių, kuriuose gaunant penimą kiaulių prieauglį panaudotos trys ir keturios veislės, tačiau galutiniai skerdenų rezultatai ryškiai skiriasi, atitinkamai 46,1% ir 54,1%, o skerdenos raumeningumas skiriasi 8,0% ($p < 0,001$). Nors šių ūkių kiaulių gyvasis svoris yra identiškas – 97,2 ir 97,4 kg, bet skerdenų svoris ir išėiga yra didesnė Skabeikių AF kiaulių – 2,1 kg (77,0–74,9 kg) ($p < 0,05$). Lašiniai F_1 ir F_2 taškuose buvo žymiai plonesni – atitinkamai 8,2 mm (22,1–30,3 mm) ir 8 mm (19,4–27,4 mm). „Saremneris“ kiaulių skerdenų *M. longissimus dorsi* 10,1 mm (63,2–53,1 mm) storesnis nei Skabeikių AF visais atvejais ($p < 0,001$).

Visų 9 ūkių 146 kiaulių svoris prieš skerdziant buvo 96,8 kg, o svorio skirtumas tarp ūkių buvo minimalus, statistiškai nepatikimas, kitiems skerdenų kokybės parametrams įtakos neturėjo. Didžiausias svorio skirtumas – 2,2 kg (98,0–95,8) buvo tarp Kauno r. Labūnavos ūkio ir Šalčininkų r. Naujasodžio AF kiaulių ($p > 0,05$).

Sunkiausios skerdenos buvo Skabeikių AF kiaulių mišrūnių – 77,03 kg – už Krekenavos AF kiaulių skerdenas didesnės 3,44 kg, o už Naujasodžio AF kiaulių skerdenas – 3,72 kg ($p < 0,05$).

Grynaveislių Lietuvos baltųjų kiaulių skerdenos kokybės rodikliai iš skirtingų šalies regiono veislynų – Šalčininkų r. Naujasodžio ir Kauno r. Labūnavos – yra labai panašūs. Šių ūkių kiaulės buvo skerdziamos atitinkamai 95,8 kg ir 98,0 kg; skirtumas 2,2 kg statistiškai nepatikimas ($p > 0,05$), o tarp skerdenos išėigos skirtumas dar mažesnis – 0,6% (76,6–77,2 %). Panašus šių skerdenų ir lašinių storis nugaroje – F_1 taške atitinkamai 26,0 mm ir 29,9 mm, o F_2 taške 26,0 ir 27,1 mm. Skirtumas abiejuose taškuose 3,9 ir 1,1 mm statistiškai nepatikimas ($p > 0,05$).

Abiejų ūkių kiaulių nugaros lašinių storis nugaroje žymiai skiriasi nuo Krekenavos, „Saremneris“ ir Balčiūnų kiaulių. Šių ūkių kiaulių mišrinimo schemose, išskyrus Balčiūnų, visiškai nėra Lietuvos baltųjų kiaulių veislės, o

pagrindą sudaro klasikinių veislių mišrūnai, patikrinti pagal specifinį suderinamumą gaunant didžiausią heterozės efektą. Šiuose ūkiuose veislinį pagrindą sudaro didžiosios baltosios, jorkšyrai, landrasai, diurokai ir hempšyrai tų šalių, kuriose tos veislės rajonuotos. Balčiūnų ūkio kiaulių bandos galutinis produktas, jungiantis 1/3 Lietuvos baltųjų kiaulių veislės, pagal produktyvumą yra pakankamai vykęs derinys. Lyginant Krekenavos, „Saremneris“ ir Balčiūnų kiaulių lašinių storį F_1 arba F_2 taškuose, kuriuose atitinkamai yra 21,0; 22,1; 19,8 mm ir 16,2; 19,4; 18,9 mm, galima tvirtinti, kad ir atitinkamas tarpusavyje veislių derinys, panaudojus nespacializuotą mėsinėms savybėms Lietuvos baltųjų kiaulių veislę, galima gauti vyraujančią heterozės efektą. Tarp šių tipų kiaulių genotipų, kur Krekenavos AF kiaulės yra grynai angliškos selekcijos (PIC susiviejimo), UAB „Saremneris“ grynai daniškosios („Dan Breed“ kompanijos), o Balčiūnų UAB mišrios, – suomių, norvegų ir lietuviškos – tiek bendras skerdenų raumeningumas (atitinkamai 56,1% 54,1% ir 54,0%), tiek minėti skerdenų kokybės parametrai yra labai panašūs. Gautas minimalus skirtumas nepatikimas ($p > 0,05$).

Kituose ūkiuose, kaip antai Kauno r. „Vyčia“, Kupiškio r. „Akmelita“ arba Pasvalio r. Saločių AF, nors ir panaudotos suomių, belgų landrasų bei švedų jorkšyrų veislės genotipai Lietuvos baltųjų mišrūnų produktyvumui pagerinti, reikiamo efekto nepasiekia. „Vyčios“, „Akmelitos“ ir Saločių mišrūnų skerdenų raumeningumas mažai kuo tesiskyrė ir tarpusavyje (46,3%; 48,3% ir 45,5%) ($p > 0,05$), ir nuo grynaveislių Lietuvos baltųjų kiaulių – 46,4% Labūnavos ir 46,0% Naujasodžio ($p > 0,05$).

Analizuodami įvairių skerdenų kokybės ryšį su raumeningumu, pastebėjome, kad visų tiriamųjų kiaulių lašinių storis nugaroje F_2 taške turi didžiausią koreliacijos koeficientą (4 lentelė). Lygiai taip pat šis rodiklis yra didžiausias ir kiekvienoje iš analizuotų bandų (lim.: – 0,945, – 0,979) visais atvejais ($p < 0,001$). Lašinių storis matavimo taške F_1 turi jau mažesnę koreliacijos koeficientą, vidutiniškai $r = -0,901$ (lim.: – 0,597, – 0,939). Mažiausius koreliacijos koeficientus tarp lašinių storio F_1 ir skerdenų raumeningumo yra grynaveislių Lietuvos baltųjų kiaulių: Labūnavos ūkio bandos $r = -0,597$ ir Naujasodžio ūkio $r = -0,743$.

Taip pat nustatyta, kad ilgiausias nugaros raumuo iš esmės turi kur kas mažesnę įtaką bendram skerdenų raumeningumui, ir jų tarpusavyje ryšiui negu lašinių storis nugaroje, bet kuriame taške. Visų tiriamųjų kiaulių koreliacijos koeficientas tarp skerdenų raumeningumo ir *M. longissimus dorsi* storio mm $r = 0,746$ ($p < 0,05$).

Didžiausias ryšys tarp skerdenų raumeningumo ir *M. longissimus dorsi* storio mm nustatytas Lietuvos baltųjų kiaulių skerdenose, tiek Labūnavos kiaulių ($r = 0,759$; $p < 0,001$), tiek ir Naujasodžio kiaulių ($r = 0,677$; $p < 0,005$). Visose ūkiuose, kur tik buvo panaudotos Lietuvos baltosios kiaulės gaunant mišrūnus, skerdenose buvo nustatytas didesnis koreliacijos koeficientas tarp minėtų skerdenos kokybės parametru: „Akmelitos“ AF kiaulių (SLxLB) $r = 0,610$ ($p < 0,05$); „Vyčios“ AB (BLxLB) $r = 0,463$ ($p < 0,05$) ir Saločių AF $r = 0,421$ ($p > 0,05$). Kitų ūkių kiaulių genotipuose, kur nebuvo panaudotos Lietuvos baltosios gaunant mišrūnus, koreliacijos

koeficientas tarp šių parametru buvo nuo $r = 0,304$ iki $r = 0,398$ ir statistškai nepatikimas ($p > 0,05$).

4 lentelė. Tiriamų kiaulių skerdenų parametru koreliaciniai koeficientai

Ūkis	Kas koreliuoja	Koreliacijos reikšmė r		
		Raumeningumas, %	F ₁ mm	F ₂ mm
Krekenava	Skerdenos sv.	-0,066	0,268	0,240
	F ₁ mm	0,770		0,840
	F ₂ mm	-0,954	0,840	
	R mm	0,370	-0,107	-0,091
Skabeikiai	Skerdenos sv.	-0,231	0,147	0,333
	F ₁ mm	-0,695		0,577
	F ₂ mm	-0,942	0,577	
	R mm	0,398	-0,404	-0,131
„Saremneris“	Skerdenos sv.	-0,047	-0,018	0,111
	F ₁ mm	-0,869		0,863
	F ₂ mm	-0,964	0,863	
	R mm	0,304	-0,085	-0,058
Balčiūnai	Skerdenos sv.	-0,104	0,286	0,132
	F ₁ mm	-0,710		0,663
	F ₂ mm	-0,969	0,663	
	R mm	0,322	-0,134	-0,129
Naujasodis	Skerdenos sv.	-0,483	0,662	0,645
	F ₁ mm	-0,743		0,813
	F ₂ mm	-0,945	0,813	
	R mm	0,677	-0,196	-0,416
„Vyčia“	Skerdenos sv.	0,045	0,029	0,181
	F ₁ mm	-0,871		0,865
	F ₂ mm	-0,960	0,865	
	R mm	0,463	-0,061	-0,241
„Akmelita“	Skerdenos sv.	-0,240	0,08	0,397
	F ₁ mm	-0,939		0,855
	F ₂ mm	-0,941	0,855	
	R mm	0,610	-0,641	-0,338
Labūnava	Skerdenos sv.	-0,220	0,261	0,184
	F ₁ mm	-0,597		0,583
	F ₂ mm	-0,979	0,583	
	R mm	0,759	-0,421	-0,639
Saločiai	Skerdenos sv.	-0,119	0,261	0,899
	F ₁ mm	-0,896		
	F ₂ mm	-0,967	0,899	
	R mm	0,421	-0,271	-0,201

Iš daugelio autorių darbų (Makoveckas, 1986; Mikelėnas, 1996) žinoma, kad jaunesnės ir mažesnio svorio kiaulės yra raumeningesnės, o didesnio svorio riebesnės. Mūsų tiriamu atveju kiaulių svoris prieš skerdziant buvo beveik vienodas (lim: 91–100), tačiau skerdenų raumeningumas ženkliai skyrėsi. Apskritai koreliacijos koeficientas tarp kiaulių gyvojo svorio ir jų skerdenų raumeningumo yra nereikšmingas: $r = 0,105$ ($p > 0,05$). Atskirų ūkių bandose tarp šių dydžių pastebėta prieštaringa koreliacija. Pavyzdžiui, tarp Labūnavos Lietuvos baltųjų kiaulių svorio prieš skerdziant ir skerdenų raumeningumo koreliacijos koeficientas $r = -0,432$, ($p > 0,05$), o „Akmelitos“ ūkio Lietuvos baltųjų ir Suomijos landrasų mišrūnų beveik toks pat, tik teigiamas $r = 0,457$ ($p > 0,05$), nors skerdenų raumeningumas buvo panašus, atitinkamai 46,4% ir 48,3%.

Tiriant skersaruožių miocitų dydžio įtaką kiaulių skerdenų raumeningumui buvo palyginti 4 skirtingų ūkių bandų skerdenų kokybiniai ir miocitų parametrai (5, 6 lentelės).

Iš pateiktų duomenų matyti, kad tiriamų kiaulių bandos pakankamai ryškiai skyrėsi pagal atskirus skerdenos kokybinius parametrus. Krekenavos AF (PIC) selekcijos kiaulių skerdenų vidutinis raumeningumas buvo 10,6% (56,8–46,2) didesnis negu grynaveislių Lietuvos baltųjų (Naujasodžio UAB) ($p < 0,001$). R. Skipario ūkio kiaulių mišrūnių, gautų iš importinių specializuotų mėsinio tipo veislių pjėrenų, Švedijos jorkšyrų kartu su Lietuvos baltosiomis, gyvasis svoris vidutiniškai 7,5 kg (108,5–95,0) didesnis negu grynaveislių Lietuvos baltųjų, tačiau mišrūnės yra 7,4% (53,6–46,2) raumeningesnės ($p < 0,01$).

5 lentelė. Tiriamų kiaulių bandų pagrindiniai skerdenos kokybės rodikliai

Grupės nr.	Ūkis	n	Kiaulių veislės	Svoris, kg		Skerdenos išeiğa, %	Lašinių storis, mm		<i>M. longissimus dorsi</i> storis, mm	Raumeningumas, %
				Gyvasis	Skerdenos		F ₁	F ₂		
1	Krekenava	47	JxLxDu	90,3 ±1,37	68,4 ±1,1	76,6	17,8 ±0,54	14,7±0,42	54,7 ±1,8	56,8 ±0,5
2	R. Skipario ūkis	14	LBxŠvxPj	108,5 ±1,47	85,3 ±1,5	78,6	22,6 ±0,82	21,3±1,32	63,9 ±1,5	53,6 ±1,1
3	Balčiūnai	11	LbxNLxHa	90,9 ±2,87	68,4 ±2,2	75,2	23,4 ±1,7	20,8 ±1,5	53,2 ±2,7	50,6 ±1,38
4	Naujasodis	8	LB	95,0 ±5,4	72,9 ±4,8	76,7	29,4 ±3,6	26,6 ±3,4	48,2 ±1,35	46,2 ±2,52

6 lentelė. Pagrindiniai miocitų parametrai

Ūkis	Miocitų plotas, μm ²	Diametras, μm		Perimetras, μm	Apskritimo formos faktorius
		trumpasis	ilgasis		
Krekenava	1310±550	35,2±1,07	53,1±1,76	369,5±31,7	0,36±0,03
R. Skipario ūkis	1660±200	40±2	60±3	463±113	0,47±0,05
Naujasodis	1320±203	35±3	56±5	468±104	0,28±0,08
Balčiūnai	1510±0,19	38±2	59±3	478±83	0,33±0,08
Vidutinis	1399±66	36,3±0,83	55,3±1,34	410,6±30	0,37±0,02

7 lentelė. Krekenavos AF specializuoto kiaulių genotipo (PIC) skerdenų pasiskirstymas pagal raumeninių skaidulų plotą

Kiaulių skerdenos, vnt.	Gyvasis svoris, kg	Raumeningumas, %	<i>M. longissimus dorsi</i> storis, mm	Miocitų ploto ribos, μm ²	Ilgoji miocito diametro ašis, μm
15	85,9	56,0	51,4	> 999	40
16	90,1	56,0	53,2	1000–1499	51
10	91,8	57,9	60,3	1500–1999	64
6	91,3	58,4	58,0	2000 ir >	72

Tų pačių ūkių kiaulių bandų raumeninių skaidulų pagrindiniai parametrai pateikti (6 lentelėje).

Analizuojant kiaulių *M. longissimus dorsi* skersaruožių miocitų įvairių genotipų atskirų parametru dydžius ir lyginant su skerdenų kokybiniais rodikliais, didelio ir patikimo koreliacijos koeficiento nenustatyta. Kaip matome iš 6 lentelės, Krekenavos ir Naujasodžio ūkių kiaulių vidutiniškai skersaruožių miocitų plotas beveik vienodas – 1300–1320 mkr² (p>0,01), tačiau bendras skerdenų raumeningumas, lašinių storis F₁ ir F₂ bei kiti parametrai skyrėsi 10% ir daugiau raumeningumas 10,6% (56,8–46,2); lašinių storis F₁ – 16,5% (17,8–29,4 mm); lašinių storis F₂ – 18% (14,7–26,6 mm). Visais atvejais p<0,001. Vienintelis statistiškai patikimas atvejis, lyginant skirtingų kiaulių bandų skerdenų skersaruožių miocitų diametrą, buvo tarp ūkininko R. Skipario ir Naujasodžio kiaulių trumposios miocito ašies – 5 μm (40–35 μm) (p<0,05). Kiti raumeninių skaidulų kokybiniai rodikliai, kaip skaidulų

plotai, lastelės perimetras, ilgoji diametro ašis ar apskritimo formos faktorius, jokios įtakos bendram skerdenų raumeningumui neturėjo. Skersaruožių miocitų parametrai yra tiesiogiai priklausomi nuo *M. longissimus dorsi* storio.

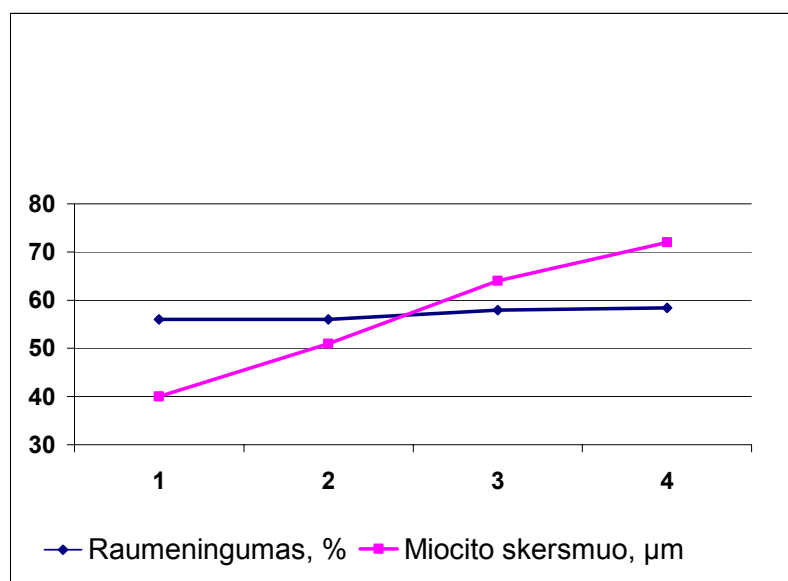
Specialiai selekcionuotų pagal skerdenų raumeningumą kiaulių veislių genotipuose ir patikrintų pagal suderinamumą palikuonyse mišrūnuose pastebima raumeninių lašelių dydžio įtakos skerdenų raumeningumui tendencija (7 lentelė). Iš lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad paskirstant gyvulių skerdenų grupes pagal skersaruožių miocitų plotą didėjančia tvarka, atitinkamai, tačiau labai nežymiai ir netolygiai, kinta ir kiti kokybiniai skerdenos parametrai (grafikas).

Kaip žinia, PIC kiaulių genotipo Krekenavos AF skerdenų vidutinis raumeningumas yra 56,8%, o skerdenos su storiausiomis raumeninėmis skaidulomis pagal plotą (nuo 1500 ir > μm²) raumeningumas padidėja iki 58,4%. Lentelėje aiškiai matyti raumeningi ir mažiau

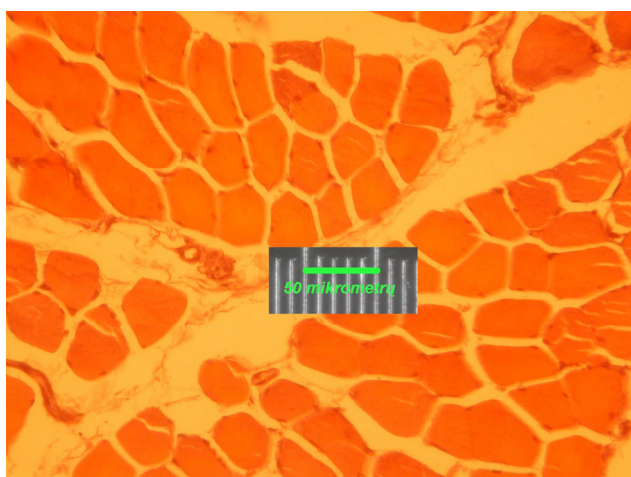
raumeningi kiaulių skerdenų *M. longissimus dorsi* skersaruožių miocitų diametrai (1, 2 pav.).

8 lentelė. Koreliacijos koeficientai tarp pagrindinių skerdenos ir skersaruožių miocitų parametrų

Kiaulių bandos	Skersaruožių miocitų			
	Plotas	Ilgoji ašis	Trumpoji ašis	Perimetras
Krekenavos AF raum., %	0,31	0,25	0,32	0,12
<i>M. longissimus dorsi</i> , mm	0,43	0,43	0,45	0,33
R. Skipario ūkis raum., %	0,42	0,28	0,40	0,17
<i>M. longissimus dorsi</i> , mm	0,27	0,18	0,29	0,03
Balčiūnų UAB raum., %	0,37	0,24	0,42	0,05
<i>M. longissimus dorsi</i> , mm	0,06	0,22	0,15	0,51
Naujasodžio AB raum., %	-0,46	-0,50	-0,35	0,02
<i>M. longissimus dorsi</i> , mm	0,24	0,24	0,21	0,44

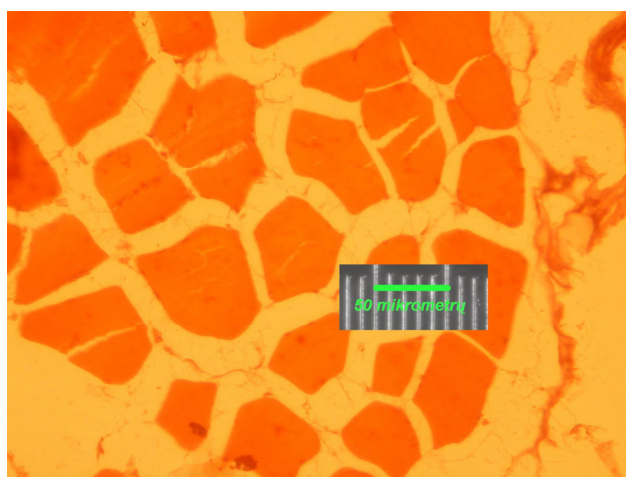


Grafikas. Skerdenos raumeningumo ir miocito diametro santykis



1 pav. Mažo diametro skersaruožiai miocitai, plotas > 999 μm²

Analizuojant koreliacijos koeficientą tarp atskirų skerdenos kokybės ir raumeninių skaidulų dydžio parametrų, nustatyti įvairaus laipsnio priklausomybės ryšiai, tačiau statistiškai patikimi koreliacijos koeficientai visuose genotipuose nustatyti tarp *M. Longissimus dorsi* storio ir



2 pav. Didelio diametro skersaruožiai miocitai, plotas < 2000 μm²

kitų raumeninių skaidulų parametrų (8 lentelė).

Išvados.

1. Atskirų genotipų kiaulės pasižymi skirtingomis skerdenos savybėmis. Raumeningiausios skerdenos buvo keturių veislių (Anglijos didžioji baltoji x Lenkijos

landrasai x Anglijos jorkšyrai x diurokai) mišrūnų Krekenavos AF – 56,1%, kai tuo tarpu grynaveislės Lietuvos baltosios (Naujasodžio AF) arba jų mišrūnai su Belgijos landrasais („Vyčios“ AB) atitinkamai 46,0% ir 46,1% raumenų ($p < 0,001$).

2. Visuose kiaulių genotipuose didžiausias koreliacijos koeficientas tarp skerdenų raumeningumo ir lašinių storio F_2 taškuose $r = -0,979$, o Lietuvos baltųjų kiaulių ir tarp *M. longissimus dorsi* storio $r = -0,759$.

3. Skersaruožio miocito ploto įtaka bendram skerdenos raumeningumui atskiriems genotipams įvairi; koreliacijos koeficientas nuo $r = 0,304$ iki $-0,461$ ($p > 0,05$)

Literatūra

1. Adams R.D., Denny Brown D., Pearson C.M. Discas of Muscle. – A study in Pathology, 2 ded. Henry Kimpton, London, 1962.
2. Cameron N. Meat and eating quality: opportunities for change. – International Pig Topics. 1998. Vol.13, No 8. P. 20–23.
3. Klimas R., Klimienė A. Mišrinimo efektyvumas raumeningos kiaulienos gavybai. Veterinarija ir zootechnika. T.15 (37), 2001. P. 61–66.
4. Lefaucher L. Myofiber typing and pig meat production. Slov. Vet. Res. 2001.38(1).P. 5–33.
5. Makoveckas R. Lietuvos baltosios kiaulės. Vilnius. Mokslas, 1986 P. 256
6. Mikelėnas A. Kuiliukų, kiaulaičių ir kastratų skerdienos ir mėsos kokybė. LGI mokslo darbai. Gyvulininkystė. Vilnius: 1996. T.28. P. 120–131.
7. Mikelėnas A.M., Rasmussen M.K., Mikelėnas A.A. Naujas kiaulių skerdenų kokybės vertinimo Lietuvoje etapas. Veterinarija ir zootechnika. T.15 (37). 2001. P.77–80.
8. Neumann D. Handelsulassenschema fur Preisfindung ungeeignet. – Dt. Geflugelwirtsch. Schweineprod. 1987. 39. 48. P. 1437–1439.
9. Prusa K. What we need to know today to produce high-quality pork tomorrow. Danish Pig Breeding 100 Years Anniversary Seminar. 1997. Danske Slogterier. P. 1–5.
10. Rasmussen M.K., Busk H. Establishing classification and payment based on the value of slaughter pigs in Lithuania – Danish Meat Research Institute. 2002. SF Documenter: 5750 P. 1–48.
11. Stenbergen E. J., Merks W. M. Use of slaughter house information of crossbred fattening pigs in pure line selection. 49th Annual Meeting of the EAAP Warsaw, Poland, 24–27 August, 1998. P. 1–7.
12. Stern S., Johansen S. Effect of phase feeding on growth and carcass traits of pigs with different genetic potential for lean growth. 47EAAP, 1996 Lillehammer, Norway. P. 1 – 8.
13. Timmi A, Molder R. Comparing and different methods evaluation of meat characters of pigs // Proceedings and alestracts of the International conference “On problems of producing high – quality pork”. Tartu, 1995. P. 41.
14. Totland G.T., Kryvi H., Slinde E. Composition of muscle fibre types and connective tissue in bovine M. semitendinosus and its relation to tenderness. Meat Sci 1988; 23: 303 - 15.
15. Warkup Ch. Future developments in pig carcass quality. International Pig Topics. 1999. Vol.14, No.1. P. 13–16.
16. R. A. Lawrie, Meat Science, 1998 (6th. edition) Woodhead Publishing, Cambridge, UK, 1-85573-3951.
17. П. Е. Ладан, Н. Н. Белкина, В. И. Степанов, В. А. Коваленко Создание специализированных линий и гибридизация свиней в Ростовской области. Выведения высокопродуктивных линий и гибридов свиней. Москва, Колос, 1973. С. 43 - 61.