

LIETUVOS VIETINIŲ KIAULIŲ IR JŲ HIBRIDŲ SU ŠERNAIS MĖSOS KOKYBĖ

Violeta Razmaitė, Danguolė Urbšienė

Lietuvos veterinarijos akademijos Gyvulininkystės institutas,
R. Žebenkos g. 12, LT-82317 Baisogala, Radviliškio r., el. paštas razmusv@one.lt

Gauta 2009-04-01; priimta spausdinti 2009-06-01

SANTRAUKA

Darbo tikslas - įvertinti Lietuvos vietinių kiaulių ir jų hibridų su šernais skirtingo genotipo kiaulaičių ir kastruotų kuiliukų mėsos cheminę sudėtį ir kokybę. Tiriamosios grupės buvo suformuotos pagal gyvūnų genotipą (grynaveislės Lietuvos vietinės kiaulės ir jų hibridai, turintys 1/4 šerno ir 1/2 šerno) bei lytį (kiaulaitės ir kastratai). Tyrimams buvo naudojami 57 gyvūnų, išaugintų LVA Gyvulininkystės instituto fermoje taikant vienodą koncentratinį šėrimo tipą, mėsos (ilgiausiojo nugaros raumens) mėginiai, paimti 24 val. po skerdimą iš 2-4°C temperatūroje atvėsintų kairiųjų skerdenų puselių viduriniųjų dalių ties pjūviu, nupjovus kumpius. Nustatyta, kad hibridų mėsoje sausųjų medžiagų buvo daugiau negu Lietuvos vietinių kiaulių mėsoje ($P < 0,05$), o sausųjų medžiagų kiekio skirtumas Lietuvos vietinių kiaulių ir hibridų mėsoje didėjo, augant šernų įterpimo daliai. Kitų mėsos cheminės sudėties ir kokybės rodiklių skirtumai tarp tirtų genotipų buvo statistiškai nepatikimi. Nors Lietuvos vietinių kiaulių ir jų hibridų su šernais atskirų individų mėsos kokybės rodikliai įvairuoja, tačiau jų mėsos kokybė laikytina gera. Visų genotipų kiaulaičių raumenyse buvo mažiau riebalų negu kastratų, tačiau riebalų kiekis patikimai skyrėsi tik Lietuvos vietinių kiaulių ($P < 0,01$) ir jų hibridų, turinčių 1/4 šerno dalį ($P < 0,05$), mėsoje. Teigiama koreliacija tarp amžiaus ir mėsos pH nustatyta Lietuvos vietinių kiaulių ($r = 0,47$), hibridų, turinčių 1/4 ($r = 0,34$) ir 1/2 šerno ($r = 0,71$), grupėse. Tai rodo, kad auginimo intensyvinimas netinka nei auginant Lietuvos vietines kiaules, nei jų hibridus su šernais. Pagrindinių komponentų analizė, naudojant statistinę programą Minitab 15, parodė, kad neįvertinti faktoriai labiau įtakoja Lietuvos vietinių kiaulių su šernais hibridų negu Lietuvos vietinių kiaulių mėsos kokybės rodiklius.

Raktažodžiai: kiaulės, šernai, hibridai, mėsa

IVADAS

Pietryčių Lietuvos archeologiniuose paminkluose surinktos osteologinės medžiagos tyrimų duomenimis, daugeliui XIII-XIV a. gyventojų pagrindiniu mėsos šaltiniu

buvo naminiai gyvūnai, nes kai kuriuose piliakalniuose naminių gyvūnų kaulai sudarė iki 99 % rastų kaulų, tačiau Vilniaus žemutinėje pilyje net XIV–XV a. sluoksniuose naminių gyvūnų kaulai sudarė tik apie 78 % visų rastų kaulų [30]. Macmillan ir Phillip [19] taip pat nurodo, kad nuo Romos imperijos laikų laukinių gyvūnų mėsą pirmiausia vartojo valdančiojo elito atstovai, kuriems atitekdavo viskas, kas geriausia. Puikią šernienos kokybę ir jos mitybinės vertės pranašumą prieš kiaulieną nurodo daugelis autorių [20, 31, 32]. Nors Lietuvoje šernai niekada nebuvo išnykę, tačiau nėra duomenų, kiek jų mėsos suvartojama; galima tik numanyti, kad kiekis, tenkantis vienam gyventojui, yra labai mažas ir daugeliui žmonių visai neprieinamas. Užsienio šalyse šernai ne tik auginami nelaisvėje, bet ir kryžminami su naminėmis kiaulėmis [10, 22]. Lietuvos ūkininkai paskutiniu metu pradėjo domėtis naminių kiaulių ir šernų kryžminimu, tačiau Lietuvoje kiaules kryžminti su šernais leidžiama tik mokslinio tyrimo tikslais. Mūsų šalyje tokių tyrimų nebuvo atlikta, todėl jie buvo pradėti LVA Gyvulininkystės institute. Lietuvoje įprasta vyriškos lyties individus mėsai auginti tik iškastruotus, todėl svarbu tirti ne tik kiauļaičių, bet ir kastruotų bei nekastruotų kuiliukų auginimą. Šio darbo tikslas buvo įvertinti Lietuvos vietinių kiaulių ir jų hibridų su šernais skirtingo genotipo kiauļaičių ir kastruotų kuiliukų mėsos cheminę sudėtį ir kokybę.

TYRIMŲ SĄLYGOS IR METODAI

Tyrimai atlikti LVA Gyvulininkystės institute. Tyrimams buvo naudojami 57 Lietuvos vietinių kiaulių ir jų hibridų su šernais mėsos (ilgiausiojo nugaros raumens) mėginiai. Tiriamosios grupės buvo suformuotos pagal gyvūnų genotipą (grynaveislės Lietuvos vietinės kiaulės ir jų hibridai, turintys 1/4 ir 1/2 šerno) bei lytį (kiaulaitės ir kastratai). Visų grupių gyvūnai buvo užauginti vienodomis šėrimo ir laikymo sąlygomis ir, pasiekę apie 90 kg gyvą masę, paskersti Valstybinės kiaulių veislininkystės stoties skerdykloje. Dėl skirtingo naminių kiaulių ir šernų augimo intensyvumo skerdziamų vienodo svorio gyvūnų amžius skyrėsi. Visos kiaulės buvo transportuojamos vienodomis nedidelių grupių sąlygomis. Nuotolis nuo fermos iki skerdyklos yra mažesnis negu 5 km. Prieš skerdimą kiaulės buvo apsvaigintos elektra. Po to 5 min. plikomos Hubert H_{AAS} vonioje, kurioje palaikoma 64°C temperatūra, ir, esant poreikiui, svilinamos. Mėginiai buvo paimti iš 2–4°C temperatūroje atvėsintų skerdenų, praėjus 24 val. po skerdimo, iš kairiųjų skerdenų puselių viduriniųjų dalių ties pjūviu, nupjovus kumpius. Sausųjų medžiagų kiekis nustatytas džiovinant mėsą 102°C temperatūroje, baltymai – Kjeldahl metodu, naudojant KJELTEC sistemos 1002 – aparatą (Foss–Tecator AB), pelenai ir riebalų kiekis – taikant atitinkamus standartinius AOAC metodus Nr 920.153 ir 960.39 [2]. Mėsos pH buvo nustatytas tuoj po mėginių paėmimo Knick pH–Meter 766 (Calimatic, Vokietija). Spalvos intensyvumas – Khornsi modifikuotu metodu, aprašytu metodiniuose nurodymuose [33], naudojantis spektrofotometru V–630BIO (Jasco, Japonija). Vandens rišlumas nustatytas Grau ir Hamm metodu (1953), mėsos virimo nuostoliai – Schilling'o metodu [27].

Duomenų statistinė analizė atlikta naudojantis statistinės programos MINITAB 15 vienfaktorinės dispersinės analizės modeliu (one-way ANOVA). Apskaičiuotos vidutinės tiriamųjų požymių reikšmės ir standartinis nuokrypis (SD) bei P reikšmės. Tarpgrupiniai skirtumai įvertinti pagal Tjukio HSD kriterijų. Statistiniai rodikliai lai-

kyti patikimais, kai $P < 0,05$. Kai $0,05 \leq P < 0,10$, skirtumai tarp grupių laikyti tendencija. Norint nustatyti galimus ryšius tarp kiaulių amžiaus ir svorio bei mėsos kokybės rodiklių, buvo apskaičiuoti Pearson'o koreliacijos koeficientai ir atlikta pagrindinių komponentų analizė (Principal component analysis). Pagrindinių komponentų analizė atlikta atskirai kiekvienam genotipui, naudojantis koreliacijos matrica.

TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Senosios Lietuvos vietinės kiaulės nepasizymi itin sparčiu augimu, bet visgi jos augo žymiai sparčiau negu jų hibridai su šernais. Panašaus svorio paskerstų grynaveislių Lietuvos vietinių kiaulių ir jų dviejų genotipų hibridų amžius skerdimu metu buvo skirtingas ($P < 0,001$; 1 lentelė). Hibridų mėsoje buvo nustatyta daugiau sausųjų me-

1 lentelė. Lietuvos vietinių kiaulių ir jų hibridų su šernais mėsos cheminė sudėtis ir kokybė						
Table 1. Meat chemical composition and quality traits from Lithuanian indigenous wattle pigs and their hybrids with wild boar						
Genotipas Genotype				Lytis Gender		
Lietuvos vietinės (n=19) Lithuanian indigenous wattle (n=19)	1/4 šerno (n=24) 1/4 Wild Boar (n=24)	1/2 šerno (n=14) 1/2 Wild Boar (n=14)	P reikšmė P-value	Kastratai (n=30) Castrates (n=30)	Kiaulaitės (n=27) Gilts (n=27)	P reikšmė P-value
			Svoris kg Weight, kg			
91,6±3,78	89,0±4,16	94,7±6,26	0,002	90,8±3,72	91,6±6,42	0,541
			Amžius d Age, days			
226,5±29,37	239,0±27,66	331,6±51,87	<0,0001	250,4±41,17	261,7±66,71	0,441
			Sausosios medžiagos % Dry matter, %			
24,90±0,47	25,26±0,62	25,48±0,73	0,025	25,17±0,64	25,22±0,65	0,761
			Baltymai % Protein, %			
22,45±0,58	22,74±0,66	22,89±0,70	0,148	22,53±0,66	22,85±0,62	0,069
			Riebalai % Fat, %			
1,33±0,34	1,45±0,34	1,55±0,57	0,335	1,58±0,48	1,27±0,22	0,003
			Pelenai % Ash, %			
1,04±0,03	1,04±0,03	1,01±0,10	0,275	1,04±0,07	1,03±0,03	0,864
			pH			
5,45±0,18	5,43±0,15	5,46±0,20	0,902	5,44±0,16	5,46±0,18	0,659
			Spalvos intensyvumas Colour			
62,42±17,67	61,40±17,22	71,29±20,06	0,248	67,81±19,76	59,40±15,51	0,088
			Virimo nuostoliai % Cooking loss, %			
39,40±3,61	41,52±2,40	40,38±3,63	0,100	40,89±3,53	40,14±2,90	0,387
			Vandens rišlumas % Water holding capacity, %			
60,65±3,07	62,32±4,02	62,26±5,34	0,394	61,65±3,30	61,85±4,98	0,864

džiagų negu Lietuvos vietinių kiaulių mėsoje ($P < 0,05$), o sausųjų medžiagų kiekio skirtumas Lietuvos vietinių kiaulių ir hibridų mėsoje didėjo, augant šernų įterpimo daliai. Kitų mėsos cheminės sudėties rodiklių skirtumai tarp tirtų genotipų buvo statistiškai nepatikimi. Zomborszky ir kiti autoriai [31] nurodė, kad žiemą tirtoje šernienoje buvo nustatyta žymiai mažiau riebalų. Hibridų, išaugintų naminių kiaulių auginimo sąlygomis, mėsoje riebalų, nors ir nepatikimai, buvo daugiau negu Lietuvos vietinių kiaulių mėsoje. Nors dažnai mažesnis riebalų kiekis šernienoje apibūdinamas kaip jos pranašumas, lyginant su kiauliena, tačiau vertinant kiaulieną, didesnis riebalų kiekis raumenyse, nedidėjant poodinių ir tarpraumeninių riebalų sankaupoms, laikomas siektinu tikslu [8]. Plačiai yra paplitusi nuomonė, kad skerdžiant vyresnio amžiaus kiaules, galima gauti geresnės kokybės, labiau tinkančią įvairių specifinių produktų gamybai mėsą [18]. Bee ir kiti autoriai [3] nurodo, kad 113 dienų paskerstų kastratų mėsos virimo nuostoliai didesni negu didesnio amžiaus gyvūnų, tačiau kiti autoriai [6, 18] nurodo, kad skirtingu intensyvumu auginant šiuolaikinių selekcionuotų veislių kiaules, kurių amžius skerdimo metu skyrėsi 12–30 dienų, žymesnių mėsos kokybės skirtumų, išskyrus cheminę sudėtį, nerasta. Mūsų tyrimo metu taip pat ryškiausi skirtumai nustatyti mėsos cheminės sudėties atžvilgiu. Panašus amžiaus skirtumas buvo ir tarp mūsų tirtų Lietuvos vietinių kiaulių ir jų hibridų, turinčių 1/4 dalį šerno. Kiaulaičių raumenyse buvo mažiau riebalų ($P < 0,01$), jų mėsos spalvos intensyvumas mažesnis negu kastratų ($P = 0,088$). Lyginant kiaulaičių ir kastratų mėsos kokybės rodiklius atskirų genotipų viduje (2 lentelė) buvo nustatyta, kad Lietuvos vietinių kiaulaičių mėsoje sausųjų medžiagų buvo daugiau negu kastratų mėsoje ($P < 0,01$). Mažiau riebalų buvo rasta visų genotipų kiaulaičių mėsoje, tačiau riebalų kiekis patikimai skyrėsi tik Lietuvos vietinių kiaulių ($P < 0,01$) ir jų hibridų, turinčių 1/4 šerno dalį ($P < 0,05$), mėsoje. Visų tirtų genotipų kastratų mėsoje nustatytas didesnis negu kiaulaičių mėsoje riebalų kiekis visiškai sutampa su kitų autorių, tyrusių įvairių veislių kiaulių mėsą, duomenimis [1, 6, 15, 16, 18, 28], tačiau kai kurie iš tų pačių autorių, kitų bandymų metu tyrę didelio svorio kiaulių mėsą [16], nenustatė riebalų kiekio skirtumo kiaulaičių ir kastratų ilgiausiajame nugaros raumenyje. Lietuvos vietinių ir 1/4 šerno genotipo hibridinių kiaulaičių mėsoje buvo daugiau baltymų, bet baltymų kiekis statistiškai patikimai skyrėsi ($P < 0,001$) tik Lietuvos vietinių kiaulaičių ir kastratų mėsoje. Nors skirtumai statistiškai nepatikimi, bet visų genotipų kiaulaičių mėsos spalvos intensyvumas, mėsos virimo nuostoliai mažesni, o vandens rišlumas, išskyrus hibridų, turinčių 1/2 šernų dalį, – didesnis negu kastratų. Tai, kad visų grupių kastratų mėsos spalvos intensyvumas buvo didesnis, visiškai sutampa su Latorre ir kt. [16] duomenimis, nors Suzuki ir kt. bendraautorai [29] nurodė, kad didesnis riebalų kiekis raumenyse susijęs su šviesesne spalva. Tačiau šie autoriai netyrė minėtų požymių ryšio skirtingos lyties individų mėsoje. Mėsos technologinės kokybės skirtumus žymiai sunkiau užfiksuoti negu kiaulių augimo intensyvumo ar skerdenų rodiklių skirtumus. Be genetiškai apspręstų skirtumų, kiaulienos kokybę gali įtakoti kiaulių transportavimo, skerdimo sąlygos, mėsos mėginio paėmimo vieta. Bertol ir kt. [4] nurodo, kad galutinei mėsos pH reikšmei mėginio paėmimo vieta reikšmės neturi, jeigu mėginys paimamas tarp 10 šonkaulio ir 3 juosmens slankstelio.

Bidner ir kt. [5] pH reikšmę, žemesnę kaip 5,4, laiko blogos mėsos kokybės požymiu, bet Huff–Lonergan ir Lonergan [13] kaip normalaus pH žemutinę reikš-

2 lentelė. Skirtingos lyties Lietuvos vietinių kiaulių ir jų hibridų su šernais mėsos cheminė sudėtis ir kokybė
 Table 2. Meat chemical composition and quality from Lithuanian indigenous wattle pigs and their hybrids with wild boar by gender

Lietuvos vietinės kiaulės Lithuanian indigenous wattle pigs			1/4 šerno genotipo hibridai 1/4 Wild boar genotype			1/2 šerno šerno genotipo hibridai 1/2 Wild boar genotype		
Kastratai (n=9) Castrates (n=9)	Kiaulaitės (n=10) Gilts (n=10)	P reikšmė P-value	Kastratai (n=13) Castrates (n=13)	Kiaulaitės (n=11) Gilts (n=11)	P reikšmė P-value	Kastratai (n=8) Castrates (n=8)	Kiaulaitės (n=6) Gilts (n=6)	P reikšmė P-value
			Svoris kg Weight, kg					
92,5±2,47	90,9±4,68	0,382	89,1±4,00	88,7±4,72	0,840	91,7±3,56	99,6±6,91	0,019
			Amžius d Age, days					
226,4±31,79	226,6±28,75	0,991	239,0±31,63	235,9±18,33	0,778	295,9±28,43	388,8±3,83	<0,0001
			Sausosios medžiagos % Dry matter, %					
24,62±0,45	25,15±0,36	0,010	25,31±0,43	25,10±0,81	0,705	25,56±0,73	25,36±0,78	0,636
			Baltymai % Protein, %					
22,00±0,50	22,87±0,24	<0,0001	22,66±0,49	22,83±0,83	0,545	22,92±0,75	22,85±0,71	0,858
			Riebalai % Intramuscular fat, %					
1,55±0,38	1,14±0,12	0,004	1,58±0,38	1,29±0,20	0,031	1,61±0,74	1,46±0,25	0,643
			Pelenai % Ash, %					
1,05±0,02	1,04±0,03	0,476	1,05±0,03	1,03±0,03	0,228	1,00±0,13	1,03±0,01	0,639
			pH					
5,45±0,21	5,45±0,16	0,989	5,48±0,15	5,38±0,13	0,120	5,36±0,11	5,60±0,22	0,020
			Spalvos intensyvumas Colour					
63,50±23,24	61,55±12,96	0,824	63,69±12,38	56,15±21,42	0,300	78,81±23,82	61,25±6,39	0,107
			Virimo nuostoliai % Cooking loss, %					
39,94±4,19	38,87±3,14	0,516	41,68±2,67	41,34±2,15	0,736	40,62±4,12	40,05±3,22	0,787
			Vandens rišlumas % Water holding capacity, %					
60,49±3,08	60,77±3,38	0,862	61,59±3,87	63,19±4,22	0,368	62,90±2,35	61,42±8,07	0,628

mę nurodo 5,3. Nors visų tirtų genotipų vidutinis mėsos pH₂₄ buvo virš 5,4, tačiau kiaulaičių, turinčių 1/4 dalį šerno, ir kastratų, turinčių 1/2 šerno, grupėse buvo pora gyvūnų, kurių šis rodiklis nesiekė 5,25. Ryu ir kt. [26] nurodo, kad didesnio naminių kiaulių svorio ir ilgiausiojo nugaros raumens skerspjūvio kiaulių mėsos pH yra mažesnis. Nors 1/4 šerno grupės kiaulaitės išsiskyrė didesniu ilgiausiojo nugaros raumens skerspjūvio plotu [24], tačiau vien tuo paaiškinti mažesnę šių kiaulaičių mėsos pH sunku. Be to, 1/2 šerno kastruotų hibridų vidutinis pH buvo dar mažesnis, nors jų ilgiausiojo nugaros raumens skerspjūvio plotas buvo mažesnis negu kiaulaičių. Labiau tikėtina, kad laukinių tėvų ir protėvių įtakoti kai kurie hibridai galėjo jautriau sureaguoti į transportavimą ar į apsvaiginimo elektra prieš skerdimą kokybės ir plikimo trukmės įvairavimą. Rosenfold ir Andersen [25] kaip tik ir nurodo

genotipo, auginimo ir skerdimo sąlygų sąveikos svarbą technologinės mėsos kokybės rodikliams. Gardner ir kt. [9] duomenimis, plikimo laiko ir laiko iki vidurių išėmimo pailgėjimas gali įtakoti greitesnį mėsos pH kritimą. Koncentratinis šėrimo tipas ir auginimas uždaroje patalpose ant betoninių grindų, matyt, irgi nėra pats tinkamiausias tokių hibridų auginimui. Be to, įvairuoja ne tik skirtingų genotipų kiaulių, bet ir atskirų individų mėsos kokybę [8, 14]. Lietuvos vietinėms kiaulėms būdingas požymių ir produktyvumo kintamumas, o jų hibridai su šernais ypač išsiskyrė dideliu augimo spartos kintamumu, todėl natūralu, kad ir mėsos kokybės atžvilgiu stebimas tam tikras įvairavimas. Atskiri individai, kurių mėsos pH reikšmės buvo žemesnės, išsiskyrė ir prastesniu vandens rišlumu. Vandens rišlumas laikomas labai svarbiu mėsos kokybės rodikliu, nes nuo jo labai priklauso mėsos švelnumas, sultingumas ir skonis [13]. Nors vandens rišlumo atžvilgiu ir nebuvo patikimų skirtumų tarp grupių, tačiau net prasčiausiai šio rodiklio atžvilgiu įvertinti mėginiai buvo ne blogesni už įvairių Lietuvoje veisiamų kiaulių mėsos rodiklius, paskelbtus Juknos ir kt. autorių [14]. Norint nustatyti ryšius tarp atskirų rodiklių, buvo apskaičiuoti koreliacijos koeficientai, kurie parodė, kad riebalų kiekiui mėsoje įtakos turi tik Lietuvos vietinių kiaulių svoris ir amžius ($P < 0,05$) jų skerdimo metu (3 lentelė). Teigiama koreliacija tarp amžiaus ir mėsos pH nustatyta Lietuvos vietinių kiaulių ($r = 0,47$) ir hibridų, turinčių 1/4 ($r = 0,34$) ir 1/2 šerno ($r = 0,71$), grupėse (3, 4, 5 lentelės), o tai rodo, kad auginimo intensyvinimas netinka nei auginant Lietuvos vietines kiaules, nei jų hibridus su šernais. Tai patvirtina ir tai, kad Lietuvos vietinių kiaulių, intensyviai išaugintų kontrolinio penėjimo stotyje, mėsos kokybė yra prastesnė negu išaugintų instituto bandoje [23]. Tarp skerdžiamų kiaulių amžiaus ir jų

3 lentelė. Koreliacijos tarp Lietuvos vietinių kiaulių svorio, amžiaus ir jų mėsos cheminės sudėties bei kokybės rodiklių koeficientai
 Table 3. Correlation coefficients between weight, age and meat chemical composition and quality traits from Lithuanian indigenous wattle pigs

	Svoris Weight	Amžius Age	Riebalai IMF	pH	Spalva Colour	Virimo nuostoliai Cooking loss
Amžius Age	0,39 (0,095)					
Riebalai Intramascular fat	0,27 (0,257)	0,48 (0,036)				
pH	0,25 (0,308)	0,47 (0,051)	-0,002 (0,994)			
Spalva Colour	-0,03 (0,911)	0,26 (0,299)	-0,04 (0,876)	0,46 (0,055)		
Virimo nuostoliai Cooking loss	0,20 (0,418)	-0,05 (0,830)	-0,07 (0,768)	-0,29 (0,237)	-0,27 (0,269)	
Vandens rišlumas Water holding capacity	-0,25 (0,308)	0,16 (0,526)	-0,04 (0,884)	0,39 (0,106)	-0,04 (0,865)	-0,25 (0,316)

4 lentelė. **Koreliacijos tarp 1/4 šerno genotipo hibridų svorio, amžiaus ir jų mėsos cheminės sudėties bei kokybės rodiklių koeficientai**
 Table 4. **Correlation coefficients between weight, age and meat chemical composition and quality traits from 1/4 wild boar genotype**

	Svoris Weight	Amžius Age	Riebalai IMF	pH	Spalva Colour	Virimo nuostoliai Cooking loss
Amžius Age	0,39 (0,056)					
Riebalai Intramuscular fat	0,02 (0,912)	-0,11 (0,622)				
pH	0,002 (0,992)	0,34 (0,097)	-0,13 (0,537)			
Spalva Colour	0,22 (0,304)	0,29 (0,166)	-0,33 (0,119)	0,51 (0,010)		
Virimo nuostoliai Cooking loss	0,15 (0,468)	-0,43 (0,033)	0,24 (0,249)	-0,09 (0,663)	0,03 (0,903)	
Vandens rišumas Water holding capacity	-0,11 (0,621)	0,42 (0,052)	-0,24 (0,280)	0,03 (0,903)	0,12 (0,604)	-0,06 (0,793)

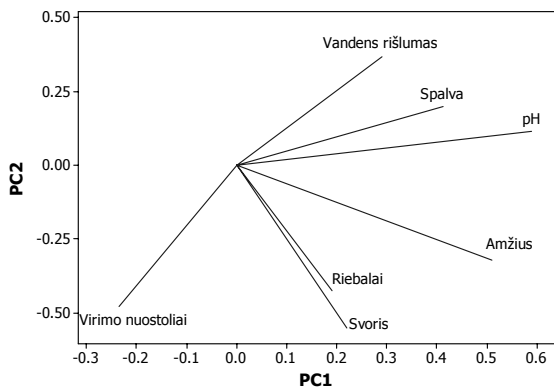
5 lentelė. **Koreliacijos tarp 1/2 šerno genotipo hibridų svorio, amžiaus ir jų mėsos cheminės sudėties bei kokybės rodiklių koeficientai**
 Table 5. **Correlation coefficients between weight, age and meat chemical composition and quality traits from 1/2 wild boar genotype**

	Svoris Weight	Amžius Age	Riebalai IMF	pH	Spalva Colour	Virimo nuostoliai Cooking loss
Amžius Age	0,73 (0,003)					
Riebalai Intramuscular fat	-0,08 (0,795)	-0,01 (0,973)				
pH	0,21 (0,465)	0,71 (0,006)	-0,13 (0,647)			
Spalva Colour	0,03 (0,910)	-0,56 (0,046)	0,11 (0,710)	-0,34 (0,239)		
Virimo nuostoliai Cooking loss	-0,21 (0,464)	0,04 (0,899)	-0,003 (0,993)	0,07 (0,808)	0,11 (0,716)	
Vandens rišumas Water holding capacity	-0,32 (0,256)	-0,21 (0,481)	0,14 (0,630)	-0,44 (0,118)	-0,17 (0,553)	0,14 (0,639)

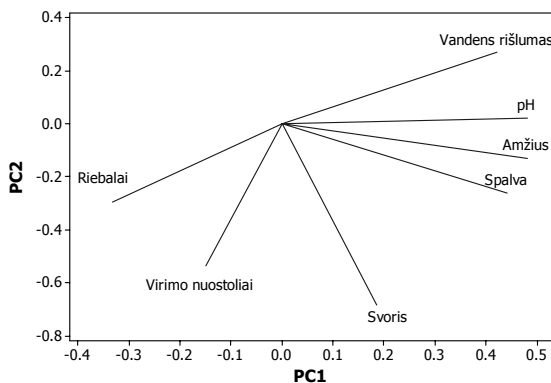
mėsos spalvos teigiami, bet nepatikimi koeficientai nustatyti Lietuvos vietinių ir jų hibridų, turinčių 1/4 dalį šerno grupėse, o hibridų, turinčių 1/2 dalį šerno grupėje

koreliacija tarp amžiaus ir mėsos spalvos buvo neigiama ($r=-0,56$). Teigiamą koreliaciją tarp mėsos pH ir spalvos nustatyta Lietuvos vietinių ($r=0,46$) ir jų hibridų, turinčių 1/4 dalį šerno ($r=0,51$), grupėse, ir tai visiškai sutampa su Huff-Lonergan ir kt. [12] paskelbtais duomenimis, nors minėti autoriai spalvą vertino kitu metodu. Tačiau hibridų, turinčių 1/2 dalį šerno grupėje šių rodiklių koreliacija, priešingai negu pirmose dvejose grupėse, buvo neigiama. Norint skirtingų genotipų kiaulių atskirų mėsos kokybės rodiklių tarpusavio koreliacijas paaiškinti tam tikrų bendrųjų faktorių įtaka, papildomai buvo atlikta pagrindinių komponentių analizė, kuri nors ir gali būti gana subjektyviai interpretuojama [21], naudojama tik koreliuotų kintamųjų panašumams nustatyti [7]. Apskaičiuotos tikrinės reikšmės parodė, kad daugiausia patikimos informacijos apie Lietuvos vietinių kiaulių analizuojamus požymius išsaugo pirmosios dvi pagrindinės komponentės, o hibridų – pirmosios trys pagrindinės komponentės, kurių tikrinės reikšmės >1 . Pirmoji komponentė paaiškina 0,30, o antroji – 0,25 Lietuvos vietinių kiaulių analizuojamų rodiklių bendrosios dispersijos (6 lentelė).

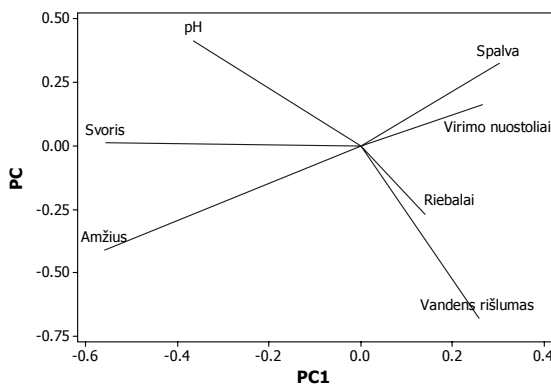
6 lentelė. Skirtingo genotipo kiaulių pirmųjų keturių pagrindinių komponentių faktorių svoriai, tikrinės reikšmės ir bendrosios kintamųjų dispersijos dalis											
Table 6. Factor loadings, eigenvalues, and proportions of total variance for the first four principal components within each genotype											
Genotipas Genotype											
Lietuvos vietinės Lithuanian indigenous wattle pigs				1/4 šerno 1/4 wild boar genotype				1/2 šerno 1/2 wild boar genotype			
PC1	PC2	PC3	PC4	PC1	PC2	PC3	PC4	PC1	PC2	PC3	PC4
Riebalai IMF											
0,19	-0,43	0,44	-0,64	0,33	-0,29	0,08	-0,65	0,14	-0,27	-0,30	-0,76
pH											
0,59	0,11	-0,10	0,30	0,48	0,02	-0,38	0,25	-0,36	0,41	0,43	-0,31
Spalva Colour											
0,41	0,20	-0,55	-0,27	0,44	-0,26	-0,36	0,39	0,30	0,32	-0,64	-0,05
Virimo nuostoliai Cooking loss											
-0,23	-0,48	0,03	0,47	0,15	-0,53	-0,54	-0,21	0,26	0,16	0,35	-0,53
Vandens rišlumas Water holding capacity											
0,29	0,37	0,64	0,35	0,42	0,27	-0,09	-0,52	0,26	-0,68	0,19	0,03
Amžius Age											
0,51	-0,32	0,15	0,01	0,48	-0,13	0,53	-0,21	-0,56	-0,41	-0,06	-0,11
Svoris Weight											
0,22	-0,55	-0,24	0,28	0,18	-0,68	0,38	0,12	-0,56	0,01	-0,38	-0,14
Tikrinė reikšmė Eigenvalue											
2,13	1,76	1,00	0,84	2,26	1,39	1,17	1,00	2,13	1,44	1,25	0,93
Bendrosios kintamųjų dispersijos dalis Proportion of total variation											
0,30	0,25	0,14	0,12	0,32	0,20	0,17	0,14	0,30	0,20	0,18	0,13



A



B



C

1 pav. Lietuvos vietinių kiaulių (A), 1/4 šerno genotipo (B) ir 1/2 šerno genotipo hibridų svorio, amžiaus ir jų mėsos cheminės sudėties bei kokybės rodiklių tarpusavio ryšių grafinė išraiška

Fig. 1. Loading plot describing the relationship among weight and age of animals, and their meat chemical composition and quality traits from Lithuanian indigenous wattle pigs (A), 1/4 wild boar genotype (B) and 1/2 wild boar genotype (C)

Hibridų, turinčių 1/4 dalį šerno, pirmoji komponentė paaiškina 0,32, antroji – 0,20 ir trečioji – 0,17 bendrosios dispersijos, o hibridų, turinčių 1/2 dalį šerno pirmosios trys komponentės paaiškina atitinkamai 0,30, 0,20 ir 0,18 bendrosios dispersijos. Lietuvos vietinių kiaulių ir jų 1/4 šerno hibridų pirmųjų komponentių faktorių svorio didžiausi buvo pH ir amžiaus įverčiai. Šių genotipų pakankamai dideli buvo ir spalvos svorio įverčiai. Hibridų, turinčių 1/4 dalį šerno pirmoje komponentėje dar buvo didelis ir vandens rišlumo svorio įvertis. 1/2 šerno hibridų pirmosios komponentės faktorių svorio didžiausi buvo amžiaus ir svorio įverčiai, po kurių sekė pH svorio įvertis. Tam tikro panašumo turėjo ir Lietuvos vietinių kiaulių bei jų hibridų, turinčių 1/4 dalį šerno antrosios komponentės, kuriose didžiausi buvo svorio ir mėsos virimo nuostolių svorio įverčiai. Šioje komponentėje Lietuvos vietinės kiaulės turėjo pakankamai didelį mėsos riebalų ir kiek mažesnę vandens rišlumo svorio įverčius. Hibridų, turinčių 1/2 dalį šerno antroje komponentėje didžiausi buvo vandens rišlumo, pH ir amžiaus svorio įverčiai. Tik hibridų trečiosios komponentės turėjo pakankamo dydžio tikrines reikšmes, kad būtų tikslinga analizuoti kintamųjų svorio įverčius. Hibridų, turinčių 1/4 dalį šerno šioje trečioje komponentėje didžiausi buvo mėsos virimo nuostolių ir amžiaus, po kurių sekė ne maži pH, svorio ir spalvos svorių įverčiai. Hibridų, turinčių didesnę šerno dalį, trečioje komponentėje didžiausi buvo mėsos spalvos ir pH bei kiek mažesni – hibridų svorio ir mėsos virimo nuostolių svorių įverčiai.

Analizuotų rodiklių tarpusavyje priklausomybė vizualiai pavaizduota 1 paveiksle, kuris rodo, kad Lietuvos vietinių ir jų 1/4 šerno hibridų analizuotų požymių didesnė dalis tarpusavyje koreliuoja pirmoje, o 1/2 šerno hibridų – antroje komponentėse.

IŠVADOS

1. Hibridų, turinčių 1/4 dalį šerno, mėsoje buvo nustatyta 0,36 g, o hibridų, turinčių 1/2 dalį šerno, 0,58 g daugiau sausųjų medžiagų negu Lietuvos vietinių kiaulių mėsoje ($P < 0,05$). Kitų mėsos cheminės sudėties ir kokybės rodiklių skirtumai tarp tirtų genotipų buvo statistškai nepatikimi. Nors Lietuvos vietinių kiaulių ir jų hibridų su šernais atskirų individų mėsos kokybės rodikliai įvairuoja, tačiau jų mėsos kokybė laikytina gera.

2. Visų genotipų kiaulaičių raumenyse buvo mažiau riebalų negu kastratų, tačiau riebalų kiekis atitinkamai 0,41 g ir 0,29 g patikimai skyrėsi tik Lietuvos vietinių kiaulių ($P < 0,01$) ir jų hibridų, turinčių 1/4 šerno dalį ($P < 0,05$), mėsoje.

3. Teigiamą koreliaciją Lietuvos vietinių kiaulių ($r=0,47$) ir jų hibridų, turinčių 1/4 dalį šerno ($r=0,34$) ir 1/2 šerno dalį ($r=0,71$), tarp amžiaus ir mėsos pH bei neigiamą koreliaciją tarp Lietuvos vietinių kiaulių ($r=-0,05$) ir 1/4 šerno hibridų ($r=-0,43$) amžiaus ir mėsos virimo nuostolių, parodė, kad auginimo intensyvinimas netinka nei auginant Lietuvos vietines kiaules, nei jų su šernais hibridus, o atskirų 1/2 hibridų rodiklių koreliacijos skiriasi nuo Lietuvos vietinių ir 1/4 šerno hibridų atitinkamų rodiklių fenotipinių koreliacijų.

4. Pagrindinių komponentių analizė parodė, kad neįvertinti faktoriai didesnę įtaką turi Lietuvos vietinių kiaulių hibridų su šernais negu Lietuvos vietinių kiaulių mėsos kokybės rodikliams, o 1/4 šerno hibridų analizuotų rodiklių tarpusavyje pri-

klausomybė panašesnė į Lietuvos vietinių kiaulių negu į hibridų, turinčių didesnę šerno dalį, rodiklių tarpusavio priklausomybę.

Literatūra

1. Alonso V., del Mar Campo M., Español S., Roncalés P. et al. Effect of crossbreeding and gender on meat quality and fatty acid composition. *Meat Science*. 2009. 81. P. 209–217.
2. AOAC: Official methods of analysis of the association of Official Analytical Chemists. Arlington, USA, 1990, No. 920.153, No. 960.39.
3. Bee G., Calderini M., Biolley C., Guex G. et al. Changes in the histochemical properties and meat quality traits of porcine muscles during the growing–finishing period as affected by feed restrictions, slaughter age, or slaughter weight. *Journal of Animal Science*. 2006. Vol. 85. P. 1030–1045.
4. Bertol T. M., Ellis M., Ritter M. J., McKeith F. K. et al. Variation in glycolytic potential and fresh pork quality traits along the *longissimus dorsi* of slaughter weight pigs. *Journal of Muscle Foods*. 2006. Vol. 17. P. 237–247.
5. Bidner B. S., Ellis M., Brewer M. S., Champion D. et al. Effect of ultimate pH on the quality characteristics of pork. *Journal of Muscle Foods*. 2004. Vol. 15. P. 139–154.
6. Correa J. A., Faucitano L., Laforest J. P., Rivest J. et al. Effects of slaughter weight on carcass composition and meat quality in pigs of two different growth rates. *Meat Science*. 2006. Vol. 72. P. 91–99.
7. Čekanavičius V., Murauskas G. Statistika ir jos taikymai. II d. Vilnius, 2008. 268p.
8. De Vries A. G., Faucitano L., Sosnicki A., Plastow G. S. The use of gene technology for optimal development of pork meat quality. *Food Chemistry*. 2000. Vol. 69. P. 397–405.
9. Gardner M. A., Huff–Lonergan E., Rowe L. J., Schultz–Kaster C. M. et al. Influence of harvest process on pork loin and ham quality. *Journal of Animal Science*. 2006. Vol. 84. P. 178–184.
10. Gongora R. J., Peltoniemi O. A. T., Tammen I., Raadsma H. et al. Analyses of possible domestic pig contribution in two populations of Finnish farmed Wild Boar. *Acta Agriculturae Scandinavica: Section A. Animal Science*. 2003. Vol. 53. P. 161–165.
11. Grau R., Hamm R. Eine einfache methode zur bestimmung des wasserbindung in muskel. *Fleischwirtschaft*. 1953. Vol. 4. P. 295–297.
12. Huff–Lonergan E., Baas T. J., Malek M., Dekkers J. C. M. et al. Correlations among selected pork quality traits. *Journal of Animal Science*. 2002. Vol. 80. P. 617–627.
13. Huff–Lonergan E., Lonergan S. M. New frontiers in understanding drip loss in pork: recent insights on the role of postmortem muscle biochemistry. *Journal of Animal Breeding and Genetics*. 2007. Vol. 124. Suppl. 1. P. 19–26.
14. Jukna V., Jukna Č., Pečiulaitienė N. Genetinių veiksnių įtaka kiaulienos kokybei. *Veterinarija ir Zootechnika*. 2007. Vol. 40(62). P. 35–38.
15. Latorre M. A., Lizaro R., Gracia M. I., Nieto M. et al. Effect of sex and terminal sire genotype on performance, carcass characteristics, and meat quality of pigs slaughtered at 117 kg body weight. *Meat Science*. 2003. Vol. 65. P. 1369–1377.
16. Latorre M. A., Lizaro R., Valencia D. G., Medel P. et al. The effects of gender and slaughter weight on the growth performance, carcass traits, and meat quality characteristics of heavy pigs. *Journal of Animal Science*. 2004. Vol. 82. P. 526–533.
17. Latorre M. A., Medel P., Fuentetaja A., Lizaro R. et al. Effect of gender, terminal sire line and age at slaughter on performance, carcass characteristics and meat quality of heavy pigs. *Animal Science*. 2003. Vol. 77. P. 33–45.

18. Lebret B., Juin H., Noblet J., Bonneau M. The effects of two methods of increasing age at slaughter on carcass and muscle traits and meat sensory quality in pigs. *Animal Science*. 2001. Vol. 72. P. 87–94.
19. Macmillan D. C., Phillip S. Consumptive and non-consumptive values of wild mammals in Britain. *Mammal Review*. 2008. Vol. 38. P. 189–204.
20. Marchiori A.F., de Felicio P.E. Quality of wild boar meat and commercial pork. *Scientia Agricola*. 2003. Vol. 60. P. 1–5.
21. Mason H., Goonewardene L., Spaner D. Competitive traits and the stability of wheat cultivars in differing natural weed environments on the northern Canadian Prairies. *Journal of Agricultural Science*. 2008. Vol. 146. P. 21–33.
22. Randi E. Management of wild ungulate populations in Italy: captive-breeding, hybridisation and genetic consequences of translocations. *Veterinary Research Communications*. 2005. Vol. 29. Supplement 2. P. 71–75.
23. Razmaitė V. Meat quality characteristics from critical Lithuanian pig breeds. *Implication of different production technologies on animal health and food products quality indices: Proceedings of the International Scientific Conference*. Sigulda, 2008. P. 101–106.
24. Razmaitė V., Kerzienė S. Lyties įtaka skirtingo genotipo kiaulių skerdenų rodikliams. *Veterinarija ir Zootechnika*. 2009. T. 45(67). P.
25. Rosenfold K., Andersen H. J. Factors of significance for pork quality—a review. *Meat Science*. 2003. Vol. 64. P. 219–237.
26. Ryu Y. C., Lee M. H., Lee S. K., Kim B. C. Effects of muscle mass and fiber type composition of *longissimus dorsi* muscle on postmortem metabolic rate and meat quality in pigs. *Journal of Muscle Foods*. 2006. Vol. 17. P. 343–353.
27. Schilling E. Structure of muscles and quality of meat. *Tierzucht und Zuchtungsbiologie*. 1966. Vol. 82. P. 219–243.
28. Schinckel A. P., Mahan D. C., Wiseman T. G., Einstein M. E. Growth of protein, moisture, lipid, and ash of two genetic lines of barrows and gilts from twenty to one hundred twenty-five kilograms of body weight. *Journal of Animal Science*. 2008. Vol. 86. P. 460–471.
29. Suzuki K., Irie M., Kadowaki H., Shibata T. et al. Genetic parameter estimates of meat quality traits in Duroc pigs selected for average daily gain, longissimus muscle area, backfat thickness, and intramuscular fat content. *Journal of Animal Science*. 2005. Vol. 83. P. 2058–2065.
30. Vitkūnas M. Gyvulininkystė pietryčių Lietuvoje XIII–XIV a. *Gyvulininkystė*. 2006. T. 47. P. 3–22.
31. Zomborsky Z., Szentmin Lyi G., Sarudi I., Horn P. et al. Nutrient composition of muscles in deer and boar. *Journal of Food Science*. 1996. Vol. 61. P. 625–627.
32. Źmijewski T., Korzeniowski W. Technological properties of wild boars meat. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*. 2001. Vol. 4. P. 1–11.
33. Методические указания по изучению качества туш, мяса и подкожного жира у убойных свиней / Под ред. А.Т. Мисика. Москва: ВАСХНИЛ, 1978. 43 с.

Gyvūnų veisimo ir genetikos skyrius

MEAT QUALITY OF LITHUANIAN INDIGENOUS WATTLE PIGS AND THEIR WILD BOAR HYBRIDS

Violeta Razmaitė¹, Danguolė Urbšienė

Institute of Animal Science of LVA,

R. Žebenkos str. 12, LT-82317 Baisogala, Radviliškis distr., Lithuania

Summary

With the aim to evaluate the meat quality fifty-seven animals from three genotype groups were used in the experiment. These groups were from purebred Lithuanian indigenous wattle pigs and from two combinations of wild boar genotype, i.e 1/4 WB genotype and 1/2 WB genotype, and of two genders (gilts and castrated males). All the animals were born at the Institute of Animal Science of the Lithuanian Veterinary Academy. The animals were reared indoors from birth to slaughter consuming twice a day the same standard concentrate feed. Samples of *M. longissimus dorsi* were removed from the loin of the left side of carcasses at the cut removing ham (1-2 lumbar vertebra) over 24 h period in a chillier. The muscles from hybrids had a higher content of dry matter ($P<0.05$) compared with Lithuanian indigenous wattle pigs. Higher portion of wild boar in the hybrids increased the content of dry matter in the muscles. No significant differences were estimated for other chemical composition and meat quality traits. Although there was a wide range of meat quality estimates, it could be considered that the quality of meat from Lithuanian indigenous wattle pigs and their hybrids with wild boar is high. The gilts from all studied genotypes had higher content of intramuscular fat compared with castrated males. However, significant differences were found for Lithuanian indigenous wattle pigs and 1/4 WB genotype. Positive correlations that were estimated between the age and meat pH for Lithuanian indigenous pigs ($r=0.47$), 1/4 WB genotype ($r=0.34$) and 1/2 WB genotype ($r=0.71$) hybrids show that intensive rearing is not suitable for these animals. The principal component analysis showed that the effects of undetected factors were higher for the meat quality traits from the wild boar genotypes than from the domestic Lithuanian indigenous wattle pigs.

Key words: swine, wild boar, hybrids, meat

¹ Corresponding author. Tel. +370 422 65383, e-mail: razmusv@one.lt

КАЧЕСТВО МЯСА ЛИТОВСКИХ МЕСТНЫХ СВИНЕЙ И ИХ ГИБРИДОВ С КАБАНАМИ

Виолета Размайте², Дангуоле Урбшене

Институт животноводства Литовской ветеринарной академии,
Р. Жебенкос ул. 12, LT-82317 Байсогала, Радвилишский р-он, Литва

Резюме

С целью изучить качество мяса литовских местных свиней и их гибридов с диким кабаном, подопытные группы были сформированы в соответствии с генотипом животных (чистопородные литовские местные свиньи и их гибриды, имеющие $\frac{1}{4}$ и $\frac{1}{2}$ крови кабана) и их полом (свинки и кастраты). Было исследовано 57 животных, выращенных на ферме Института животноводства Литовской ветеринарной академии, применяя одинаковое концентратное кормление. Пробы мяса (длиннейшей мышцы спины) были отобраны из средней части левых половин туши на месте среза окорка, предварительно охлажденных при температуре 2-4 °С в течении 24 часов. Установлено, что в мясе гибридов сухого вещества было больше ($P < 0,05$), чем в мясе литовских местных свиней, а различие в количестве сухого вещества в мясе литовских местных свиней и гибридов увеличивалось при увеличении прилития доли кабана. Различия между другими показателями качества и химического состава мяса исследованных генотипов были статистически недостоверными. Хотя показатели качества мяса литовских местных свиней и их гибридов с кабанам у отдельных индивидов варьируют, качество их мяса можно считать хорошим. В мышцах у свинок всех генотипов было меньше жира, чем у кастратов, но достоверные различия в его количестве обнаружены только в мясе литовских местных свиней ($P < 0,01$) и их гибридов, имеющих $\frac{1}{4}$ часть кабана ($P < 0,05$). Положительная корреляция между возрастом и рН мяса выявлена в группах литовских местных свиней ($r=0,47$), гибридов, имеющих $\frac{1}{4}$ ($r=0,34$) и $\frac{1}{2}$ долю ($r=0,71$) кабана. Это указывает на то, что интенсификация выращивания нежелательна ни для литовских местных свиней, ни для и их гибридов с кабанам. Анализ основных компонентов, используя статистическую программу MINITAB 15, показал, что неоцененные факторы больше влияют на качественные показатели мяса гибридов с кабанам, нежели на чистокровных литовских местных свиней.

Ключевые слова: свиньи, кабаны, гибриды, мясо

² Автор для переписки. Тел. +370 422 65383, e-mail: razmusv@one.lt