

KIAULIŲ SKERDENŲ KOKYBĖS PRIKLAUSOMYBĖ NUO ŠĖRIMO LYGIO

Aurelijus Mikelėnas¹, Algimantas Mikelėnas¹, Aleksandras Muzikevičius²¹Lietuvos veterinarijos akademija, Gyvulininkystės katedra, Tilžės g. 18, LT – 3022 Kaunas; el. paštas: mikelenas@lva.lt²Lietuvos žemės ūkio ministerija, Gedimino pr.19, LT – 2025 Vilnius; el. paštas: aleksandrasm@zum.lt

Santrauka. Ūkio sąlygomis išanalizavus ir įvertinus trijų kiaulininkystės ūkių sudarytus penimų kiaulių I ir II penėjimo racionus nustatyta, kad pagal savo struktūrą ir maistingumą vienas nuo kito jie ženkliai skyrėsi. Pagal kiaulių mitybos rekomendacijas (Jatkauskas ir kt., 2002) I ir II kiaulių penėjimo pusėje Krekenavos AF ir ūkininko R. Skipario sudaryti racionai geriausiai atitiko mitybos normų reikalavimus, o Skabeikių AF sudaryti kiaulių racionai pagal energinę vertę ir lizino rūgšties kiekį buvo mažesni už normatyvus atitinkamai 4% ir 28%. Išanalizavus trijų kiaulininkystės ūkių skerdenos kokybės parametrus nustatyta, kad raumeningiausios skerdenos buvo Krekenavos AF – 57,5%, ūkininko R. Skipario kiaulių – 55,9%, o Skabeikių AF – tik 46,3%. Išskaulinėjant Krekenavos AF ir Skabeikių AF skerdenas nustatyta, kad daugiausia raumenų yra užpakalinėje skerdenos dalyje – kumpyje, atitinkamai 73,8% ir 60,8%. Atlikus dispersinę analizę nustatyta, kad didžiausią įtaką kiaulių skerdenų raumeningumui daro ūkis ir gyvulio lytis ($p < 0,01$ ir $p < 0,05$), o gyvasis svoris įtakos neturi ($p > 0,05$).

Raktažodžiai: racionas, kiaulės, skerdenos raumeningumas, lizino rūgštis.

THE INFLUENCE OF FEED COMPOSITION ON THE QUALITY OF PIG CARCASSES

Summary. The influence of feed composition on the quality of pig carcasses was investigated at three pig fattening farms in Lithuania. It was determined that pig fattening diets at the different farms were quite variable. At Krekenava joint-stock company (JSC) and farm owned by R. Skiparis composition of fattening diets for finishing pigs were closest to the feed regulations described by Jatkauskas et al. (2002). However, at Skabeikiai JSC composition of pig fattening diet had on 4% and 28% decreased amount of energy and lysine, respectively.

The analysis of quality of pig carcasses revealed that at Krekenava JSC and farm owned by R. Skiparis amount of lean meat at the total weight of carcass was 57.5% and 55.9%, when at Skabeikiai JSC only 46.3%. It should be mentioned, that at Krekenava and Skabeikiai JSC highest lean meat content in majority cases was determined on hams - 73.8% and 60.8%, respectively. The statistical analysis (multivariate ANOVA) have shown statistically significant influence of pig farm ($p < 0.01$) and sex factors. However, there was no influence of the amount of lean meet in pig carcasses on the total live weight of pigs ($p > 0.05$).

Keywords: lean meat, pigs, fattening diet, feed energy, lysine.

Įvadas. Per pastaruosius kelerius metus mūsų šalyje galutinai susiformavo vartotojų poreikio ir augintojų pasiūlos kiaulių skerdenų kokybei santykis. Jei dar 2000 metais, atliekant kiaulių skerdenų kokybės monitoringą, S ir E kategorijos skerdenų buvo tik 33% (Rasmussen and Busk, 2002), tai jau 2002 metais tai kategorijai priklausančių skerdenų buvo 46,4% visų 326 506 įvertintų. Kaip žinoma, kiaulių skerdenų kokybę sąlygoja keli veiksniai: gyvulio genotipas, vertingas šėrimas ir laikymo sąlygos.

Kaip pažymi daugelis Anglijos fermerių (Ellis et al., 1996), o Lietuvoje pastebėjo K. Klimas ir A. Klimienė (2001), bandose naudojant terminalinius kuilius reproduktorius, žinomų kompanijų ir selekcionuotus pagal norimus požymius (augimo sparta, efektyvios pašarų sąnaudos, skerdenų kokybė), kiaulininkystė gerinama iš esmės.

Tačiau kiti mokslininkai kaip pagrindinį kiaulių augimo spartos ir skerdenos kokybės faktorių išskiria gyvulių šėrimo foną – energinį, baltyminį ir aminorūgščių santykį pašare (Yen et al., 1986) – nustato skirtumus tarp atskirų individų ir lyčių raumeninio audinio priesvorio, kai idealus proteino kiekis 16,3; 15,9 ir 14,9 g/kg. J. Blair ir Kees de Lange (2000) nuomone, norint pasiekti optimaliausią kiaulių augimo spartą, ypatingą dėmesį

reikia kreipti ne tiek į bendrą baltymų kiekį, kiek į nepakeičiamųjų aminorūgščių santykį racione. Autoriai įvairiais santykiais balansavo aminorūgštis esant vienodam bendram baltymų lygiui ir gavo skirtingus paros priesvorio bei skerdenos kokybės rezultatus. H. Stein ir B. Easter 1997 metais atlikdami bandymus nustatė, kad, sumažinus raciono apykaitos energijos (AE) lygį, bet palikus tą patį žalių proteinų kiekį, gaunama raumeningesnė skerdena, tačiau mažėja paros priesvoris. Tos pačios nuomonės laikosi ir amerikiečių mokslininkai: specializuotos šėrimo programos daro svarbiausią įtaką skerdenos kokybei (Easter and Wang, 1995).

Darbo tikslas – išsiaiškinti, kokią įtaką kiaulių skerdenų kokybei turi penimų kiaulių raciono struktūra ir vertė, nustatyta ūkio sąlygomis.

Metodika, darbo atlikimo vieta. Eksperimentui atlikti buvo pasirinkti du specializuoti kiaulininkystės ūkiai – Krekenavos AF (Panevėžio r.), Skabeikių AF (Akmenės r.) ir nedidelis ūkininko R. Skipario (Kauno r.) ūkis. Vienu metu buvo sudarytos vienodo amžiaus 85–90 dienų kiaulių grupės kiaulininkystės kompleksuose, po 30 kiaulių kiekvienoje. R. Skipario ūkyje apskaiton paimta 15 paršelių, kurių amžius – 98 dienos. Kiaulės buvo šeriamos ir laikomos pagal tuose ūkiuose nustatytas gamybinės technologijas. Visuose ūkiuose buvo taikomas

trijų periodų kiaulių laikymo būdas: paršeliai su paršavedėmis iki atjunkymo (0–26 d.), auginimo fazė (27–85 d.) ir penėjimo fazė (85–170 d.). Paršeliai turėjo pasiekti 95 kg svorį. Tik ūkininko R. Skipario kiaulės buvo auginamos iki 110 kg. Kontroliniai skerdimai atlikti Krekenavos AF mėsos perdirbimo įmonėje. Visi gyvuliai buvo paskersti ir įvertinti pagal SEUROP klasifikacinius reikalavimus, FOM sistemos prietaisu nustatytas skerdenų raumeningumas. Taip pat nustatyta kūno masė, skerdenos

svoris, lašinių storis F1, F2 taške ir ilgiausio nugaros raumens storis. Iš Krekenavos ir Skabeikių AF buvo iškauliuota 18 ir 12 kairiųjų skerdenų puselių pagal ES priimtą metodiką (Walstra and Merkus, 1995). Papildomai buvo analizuojama kiaulių užpakalinės dalies (kumpio), juosmens ir nugaros, šoninės ir priekinės dalies (peties) raumeningumas. Atliktų bandymų schema bei kiaulėms naudojami pašarai ir racionai pateikti 1 ir 2 lentelėje.

1 lentelė. **Bandymų schema**

Rodikliai	Skabeikių AF	Krekenavos AF	R. Skipario ūkis
Penimų paršelių skaičius	30	30	30
Amžius, d.	85–90	85–90	98
Penėjimo trukmė	175	175	
Vidutinis skerdenos svoris, kg	91	92	104
Paskersta kiaulių	12	18	13

2 lentelė. **Racionai**

Žaliavos, %	Krekenavos AF		Skabeikių AF		R. Skipario ūkis	
	I periodas	II periodas	I periodas	II periodas	I periodas	II periodas
Kukurūzai	20,00					
Kviečiai	39,50		59,00	49,00	41,00	41,00
Miežiai		40,00	20,00	30,00	41,00	43,00
Kvietrugiai	8,00	29,20				
Sojų rupiniai	10,00	1,00			15,00	13,00
Rapsų išspaudos	5,00	8,00				
Žirniai	9,00	15,00				
Malta pašarinė klintis	1,00	0,70				
Dikalcio fosfatas	1,00	0,60	1,00	1,00		
Saulėgrąžų aliejus	1,50	0,50				
Pašarinės mielės	4,00	4,00				
Premixas P57	1,00	1,00				
Min. premixas pen. kiaulėms					3,00	3,00
BVMM 51			20,00	20,00		
BiotronicSEforte					0,3	0,3
MicofixPlus					0,07	0,07
Kemzy WDRY		0,10				
Lizinas	0,15	0,02				
Metioninas		0,02				
Druska	0,27	0,30				

Tyrimų rezultatai. Kaip minėta metodikoje, penimiems paršeliams kiekviename ūkyje buvo duodami dviejų šėrimo periodų racionai. Paanalizavę šių racionų struktūrą ir maistingumą nustatėme, jog jie gerokai skyrėsi (3 lentelė).

Pagrindinių nepakeičiamųjų organizmui aminorūgščių kiekis ir jų tarpusavio santykis atskirų ūkių racionuose taip pat buvo skirtingas (4 lentelė).

Iš kiekvieno ūkio paskerstas, kaip nurodyta metodikoje, atitinkamas gyvulių skaičius. Įvertintų jų skerdenų rezultatai parodyti 5 lentelėje.

Rezultatų aptarimas. Minėtuose ūkiuose penimos kiaulės buvo šeriamos dviem racionais – I penėjimo pusės

(85–140 d.) ir II penėjimo pusės (nuo 140 d. iki skerdimo) (2 ir 3 lentelė). Pagal struktūrą ir maistingumą jie gerokai vienas nuo kito skyrėsi. Paanalizavę I penėjimo pusės visų trijų ūkių racionus matome, kad jų AE skiriasi 0,88 MJ. Kad organizme normaliai vyktų visi biologiniai procesai, pagal normas kiaulių raciono AE turi sudaryti ne mažiau kaip 13 MJ, o Skabeikių AF sudarė tik 12,63 MJ. Tai ypač svarbu I penėjimo pusėje, nes tuo laikotarpiu intensyviai auga gyvulio raumenų masė, vyksta raumeninio audinio sintezė. II penėjimosi pusės racione Skabeikių AF AE taip pat neatitiko normos. Skerdenos raumeningumas yra genetiškai sąlygojamas ir priklauso ne tik nuo raciono AE lygio ir šėrimo intensyvumo, bet ir

nuo lizino koncentracijos ir jo santykio su kitomis g/MJ AE, o II penėjimo pusėje – 0,62 g/MJ AE (Drochner aminorūgštimis. Lizino kiekis I penėjimo pusėje ir kt., 2000).
vertingame kombinuotajame pašare turi būti apie 0,72

3 lentelė. I ir II periodo penimų kiaulių racionų maistingumas

I penėjimo periodas				
Apskaičiuota vertė	Krekenavos AF	Skabeikių AF	R. Skipario ūkis	*Pagal reikalavimus (2002)
AE MJ	13,51	12,63	13,10	13,0
Žalieji proteinai	17	16,8	16,4	16,5
Ca	0,7	1,1	1	0,7
P	0,6	0,8	0,5	0,55
Na	0,15			
Riebalai	4	2,3	2,8	2,5–9,0
Ląsteliena	3,7	3,7	3,5	3,0–6,0
Lizinas	1	0,61	0,74	0,85
Metioninas	0,31	0,19	0,24	0,29
Metioninas+cistinas	0,63	0,5	0,5	0,52
Treoninas	0,67	0,36	0,52	0,55
Triptofanas	0,16	0,1	0,15	0,16
NaCl	0,27	0,34	0,24	
II penėjimo periodas				
AE MJ	13,52	12,54	13,03	13,0
Žalieji proteinai	16	16,6	15,75	14,5
Ca	0,8	1,1	1	0,65
P	0,5	0,8	0,5	0,45
Na	0,14			
Riebalai	2,4	2,3	2,7	2,0–8,0
Ląsteliena	4,64	4	3,5	3,0–7,0
Lizinas	0,85	0,62	0,7	0,75
Metioninas	0,27	0,18	0,22	0,25
Metioninas+cistinas	0,59	0,5	0,5	0,44
Treoninas	0,6	0,35	0,48	0,51
Triptofanas	0,18	0,10	0,15	0,14
Na Cl	0,3	0,34	0,24	

*Jatkauskas ir kt., 2002

4 lentelė. Santykinis pagrindinių aminorūgščių kiekis racionuose

Aminorūgštys	Pagal H. Nomm (1999)	Krekenavos AF	Skabeikių AF	R. Skipario ūkis
I penėjimo periodas				
Lizinas	100	100	100	100
Metioninas	27	31	31	32
Metioninas+cistinas	59	63	83	67
Treoninas	68	67	59	70
Triptofanas	19	16	16	20
II penėjimo periodas				
Lizinas	100	100	100	100
Metioninas	27	32	29	31
Metioninas+cistinas	58	69	80	71
Treoninas	68	70	56	68
Triptofanas	18	21	16	21

Pagal 2002 metais priimtus normatyvus I penėjimo pusėje kombinuotajame pašare lizino kiekis atitiko normą tik Krekenavos AF kiaulių racionas. II penėjimo pusėje kombinuotajame pašare aminorūgšties lizino kiekis atitiko Krekenavos AF ir ūkininko R. Skipario sudaryti racionai, o Skabeikių AF buvo net 17,3% per mažas palyginti su

norma. Metionino + cistino rūgščių kiekis abiejose penėjimo stadijose ir visuose ūkiuose buvo normalus. R. Wei ir D. R. Zimmerman (2000) plazminiu būdu (PUN)

pagal gyvulių masę nustatytas lizino aminorūgščių kiekis augančioms kiaulėms beveik tapatus mūsų šalyje rekomenduojamoms normoms (Jatkauskas ir kt., 2002).

5 lentelė. Pagrindiniai kiaulių skerdenų kokybės parametrai atskiruose ūkiuose

Rodikliai	Krekenavos AF	Skabeikių AF	R. Skipario ūkis
Gyvulių skaičius	18	12	13
Kūno masė, kg	91,5 ± 1,37	92,0 ± 3,69	104,6 ± 0,92
Skerdenos svoris, kg	68,4 ± 1,1	72,2 ± 3,12	84,3 ± 0,82
Skerdenos išeiga, %	75,8	78,5	80,6
Lašinių storis F1, mm	17,8 ± 0,54	30,3 ± 0,68	16,8 ± 0,69
Lašinių storis F2, mm	14,7 ± 0,42	27,4 ± 0,79	16,1 ± 0,81
Ilgjojo nugaros raumens storis, mm	54,7 ± 1,8	50,4 ± 2,57	59,9 ± 1,97
Raumeningumas, %	57,5 ± 0,6	46,3 ± 0,93	55,9 ± 0,74

Krekenavos AF ir ūkininko R. Skipario kiaulių racione I ir II penėjimo periodo pagrindinių aminorūgščių santykis beveik atitiko normą (4 lentelė). Skabeikių AF kiaulių racione metionino + cistino aminorūgštys perdozuojamos 24–25%, o treonino rūgštis yra 11–12% mažiau. Jei ši aminorūgštis sudaro 70% lizino, tai labiausiai daro įtaką paros priesvoriui ir skerdenų raumeningumui kiaulių penėjimo periodu (Blair, Kees de Lange, 2000). H. Stankevičius (2000) nurodo: jeigu treonino rūgštis santykis su lizino rūgštimi yra mažesnis nei 75% reikiamos normos, tai kitų aminorūgščių pasisavinimo koeficientas iš savos gamybos kombinuotųjų pašarų daugiausia gali būti 85%.

Skerdenų kokybės parametrai ir raumeningumas, lyginant Skabeikių AF su ūkininko R. Skipario ir Krekenavos AF, ryškiai skyrėsi (5 lentelė). Beveik vienodos kūno masės 92,0 kg ir 91,5 kg ($p>0,05$) Skabeikių AF ir Krekenavos AF kiaulių lašinių storis nugaroje F1 ir F2 taškuose Krekenavos AF buvo mažesnis atitinkamai 12,5 mm (17,8–30,3) ir 12,7 mm (14,7–27,4), o skerdenų raumeningumas 11,2% (57,5–46,3) didesnis ($p<0,001$). Kanados mokslininkų B. P. Sullivan ir J. P. Chesnais teigimu (1994), kiekvienas 1 mm mažesnis lašinių storis F2 taške, penint kiaules iki 100 kg, vidutiniškai leidžia sutaupyti 0,18 Kanados dolerio, už kiekvieną aukščiausios rūšies skerdeną papildomai gauti 1,65 dolerio, skaičiuojant 1992 metų pašarų kainomis.

Iš tirtų ūkių skerdenos kokybės ir šėrimo duomenų pagal dispersinės analizės metodą (ANOVA), didžiausią įtaką lašinių storiui F2 taške daro ūkis, tai yra kiaulių genotipas ir racionas. Kadangi visuose tirtuose ūkiuose gaunant tiriamuosius mišrūnus buvo naudotos keturios kiaulių veislės, specializuotos pagal atitinkamas produktyvumo rūšis (landrasai, diurokai, pjetrenai, jorkšyrai ir Lietuvos baltosios), galima manyti, kad racionai sudaro galimybes atsiskleisti kiaulių mėsinų savybių genotipui (6 lentelė).

Šeriant beveik subalansuotais pagal maistines medžiagas racionais visais kiaulių auginimo laikotarpiais, R. Skipario ūkyje kiaulių skerdenų raumeningumas buvo 9,6% (55,9–46,3) didesnis negu Skabeikių AF, nors tų kiaulių kūno masė vidutiniškai buvo didesnė 12,6 kg (104,6–92,0, $p<0,01$).

6 lentelė. Įvairių veiksnių įtaka lašinių storiui F2taške

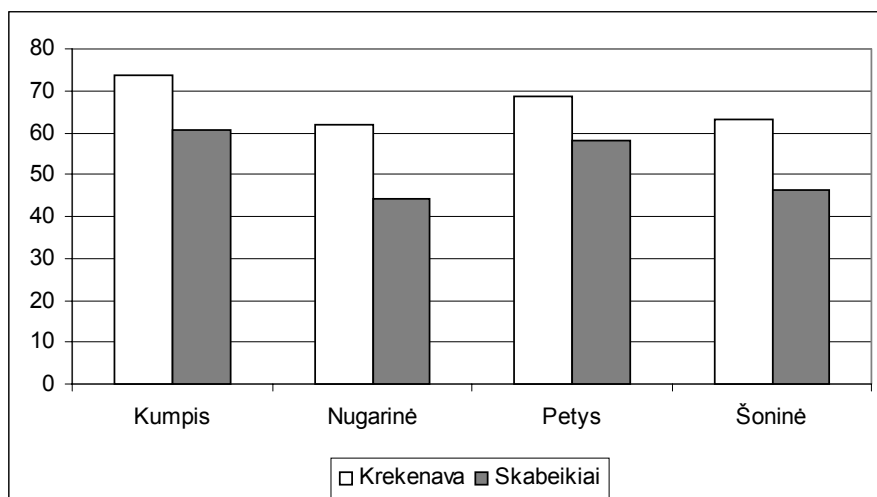
Veiksny	n	p reikšmė
Ūkis	3	0,000
Lytis	3	0,013
Kūno masė	43	0,078

Išskaulinėjant Krekenavos ir Skabeikių AF kiaulių skedenas nustatyta, kad didžiausias raumenų kiekis, skaičiuojant nuo dalies svorio abiejų ūkių kiaulių skerdenose, yra užpakalinėje dalyje – kumpyje, atitinkamai 73,8% ir 60,8% (1 grafikas). Mažiausiai raumenų yra nugaroje – 62,1%, 44,3% ir skerdenos šoninėje – 63,0% ir 46,3%. Skirtumas tarp šių rodiklių patikimas ($p<0,01$). Papildomai suskirsčius kiaules ir jų skedenas pagal svorį (2 grafikas) nustatyta, kad nei Krekenavos, nei Skabeikių AF kiaulių ir skerdenų svoris neturėjo lemiamos įtakos procentiniam atskirų dalių raumeningumui, nors svorių skirtumai tarp grupių yra dideli, atitinkamai 20 kg (95,2–75,2) ir 23,4 kg (103,7–80,3) ($p<0,001$). Skerdenų raumeningumas nežymiai skyrėsi skirtingose svorio grupėse: Krekenavos AF kiaulių 1,9% (58,5–56,6) ir Skabeikių AF 1,6% (47,1–45,5). Galima išvelgti tam tikras tendencijas: mažėjant svoriui, mažėja ir raumenų procentas skerdenose ($p>0,05$) (8 lentelė).

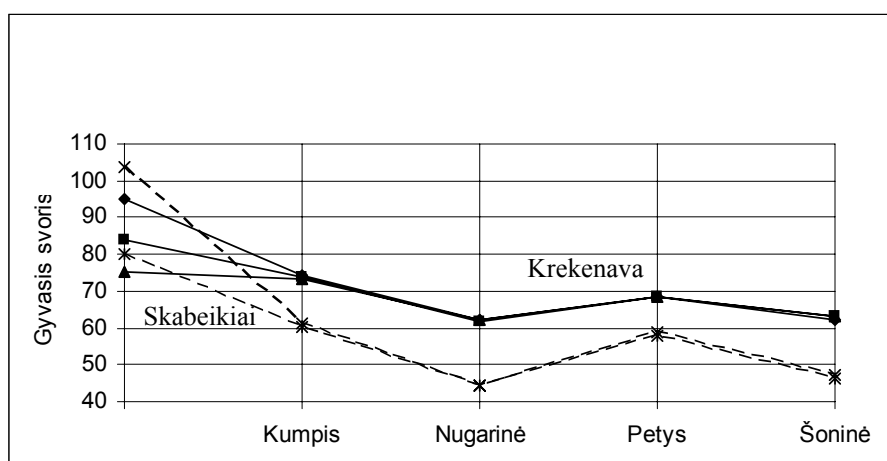
7 lentelė. Įvairių veiksnių įtaka skerdenos raumeningumui

Veiksny	n	p reikšmė
Ūkis	3	0,002
Lytis	3	0,045
Kūno masė	43	0,456

Pagal dispersinės analizės metodą (ANOVA) iš 7 lentelės duomenų matyti, kad didžiausią įtaką kiaulių skerdenų raumeningumui daro susiformavęs tos bandos genotipas ir lytis, o gyvulio svoris raumeningumui įtakos neturi. Į modelį nebuvo įtrauktas skerdenos svoris, F1, F2 ir ilgiausiojo raumens storis, nes šie matmenys įtraukiami apskaičiuojant skerdenos raumeningumą. Atsižvelgiant į šiuos matavimų rezultatus buvo sudaryta regresijos lygtis, pagal kurią Lietuvoje vertinamas kiaulių skerdenų raumeningumo procentas.



1 grafikas. Raumeninio audinio kiekis atskirose kūno dalyse, %



2 grafikas. Kūno masės įtaka raumeninio audinio kiekiui atskirose kūno dalyse, %

8 lentelė. Skerdenų kokybės parametrai pagal atskiras svorio grupes

Kiaulių grupės	n	Skerdenos kokybės rodikliai										
		Kūno masė, kg	Skerdenos		Lašinių storis, mm		Ilg. nugaros raumens storis, mm	Skerdenos raumeningumas, %	Raumeningumas, %			
			Svoris, kg	Išėiga, %	F1	F2			Kumpis	Nugarinė	Petys	Šoninė
Krekenavos AF	5	95,2 ±2,17	73,8 ±1,28	76,7	20,4 ±1,54	14 ±0,75	58,5	58,5 ±0,94	74,3	62,3	68,7	62,3
	8	84,0 ±0,92	63 ±1,16	75,0	17,0 ±1,02	13,1 ±0,76	57,6	57,6 ±1,2	73,8	61,7	68,6	63,4
	5	75,2 ±0,8	57,2 ±1,24	76	14,8 ±1,02	12,8 ±0,66	56,6	56,6 ±1,0	73,4	62,3	68,7	63,3
Skabeikių AF	6	103,7 ±1,9	82,1 ±1,81	79	28,7 ±1,43	27,5 ±1,23	47,1	47,1 ±1,11	61,1	44,5	58,6	47,0
	6	80,3 ±1,36	62,3 ±1,36	78	28,3 ±2,89	23,8 ±1,58	45,5	45,5 ±1,52	60,5	44,3	57,9	46,2

Išvada. Išanalizavus kelių ūkių kiaulių racionus I ir II penėjimo fazėje nustatyta, kad, norint gauti aukštos kokybės kiaulių skerdenas, būtina tinkamai subalansuoti racionus pagal energinę vertę ir nepakeičiamųjų aminorūgščių kieki.

Literatūra

1. Blair J., Kees de Lange. Feeding low protein diets to finishing pigs maintains growth performance. Department of Animal and Poultry Science university of Guelph, 2000.
2. Drochner W., Mikulionienė S., Kulpys J. Kiaulių šėrimas, 2000. P. 53–54
1. Easter R. A. and Kenny Wang. The effect of starter feeding program on growth and body composition changes from weaning to market weight in swine. University of Illinois, 1995.
2. Ellis M., Webb A., Avery P. J., Brown I. The influence of terminal sire genotype, sex, slaughter weight, feeding require and slaughterhouse on growth performance and carcass and meat quality in pigs and the organoleptic properties of fresh pork. J. Anim. Sci., 1996. 62:521–530.
3. Jatkauskas J., Vrotniakienė V., Kulpys J. ir kt. Mitybos normos galvijams, kiaulėms ir paukščiams. Kaunas, 2002. P. 29–35.
4. Klimas K., Klimienė A. Mišrinimo efektyvumas raumeningos kiaulienos gamybai. Veterinarija ir zootechnika. 2001. T. 15 (37). P. 61–64.
5. Nonn H. Pašarų energijos įvertinimas kiaulėms. Pašarų baltymų ir energijos palyginamasis įvertinimas skirtingų rūšių gyvuliams ir paukščiams. Kaunas, 1999. P. 52–73.
6. Rasmussen M. K. and Busk H. Establishing classification and payment based on the value of slaughter pigs in Lithuania. Danish Meat Research Institute. Report, 2002.
7. Stankevičius H. Kiaulių mityba ir jos įtaka mėsos kokybei. Veterinarija ir zootechnika. 2000 T.10 (priedas). P. 144–147.
8. Stein H. and Easter B. Low energy: more lean, slower growth? Illini PorkNet, 1997.
9. Sullivan B. P. and Chesnais J. P. Economic aspects of swine genetic improvement and the future of swine selection in Canada. Canadian Swine, 1995. P. 46–48.
10. Walstra P. and Merkus G. S. M. Procedure for assessment of the lean meat percentage as a consequence of the new EU reference dissection method in pig carcass classification. DLO-Research Institute for Animal Science and Health, Netherlands, 1995.
11. Wei R. and Zimmerman D. R. Lysine requirements of PIC barrows during growing-finishing period. Iowa State University. Research Report, 2000. P. 39–41.
12. Yen H. T., Cole D. J. A., Levis D. Amino Acid requirements of growing pigs. Animal production, 1986. 43:141–154.