

## KIAULIŲ PRIEAUGLIO RAUMENINGUMO, NUSTATYTO DVIEM ULTRAGARSO PRIETAISAI, PALYGINAMASIS ĮVERTINIMAS IR ATRANKOS GALIMYBĖS

Violeta Razmaitė, Skaistis Šveistys

*Lietuvos gyvulininkystės institutas, Lithuanian Institute of Animal Science, R. Žebenkos 12, LT-5125 Baisogala, Radviliškio r., Lietuva; tel. (8 292) 65857, faks. (8 292) 65 886, e-mail: lgi@mail.lgi.lt*

**Santrauka.** Pagrindiniais Lietuvos kiaulininkystės vystymo tikslais laikant kiaulių genetinio potencialo didinimą ir geresnį jo panaudojimą bei nacionalinių genetinių išteklių išsaugojimą labai svarbus yra veislinio kiaulių prieauglio įvertinimo tikslumas. Norint nustatyti atrankos galimybes kiaules vertinant skirtingais ultragarso prietaisais *Piglog 105* dviem prietaisais buvo išmatuotas tų pačių kiaulių nugaros lašinių storis šone bei raumeningumas. Nustatyta, kad lašinių storio matavimo skirtumai liko statistinės paklaidos ribose, bet raumeningumas skyrėsi 4,12% ( $P < 0,001$ ). Koreliacijos ryšiai tarp lašinių ir raumens storio bei raumeningumo, nustatyti dviem prietaisais, skirtingi. Nustatytas panašus skirtingų veislių ir ūkių vienodo lašinių storio kiaulių raumeningumas, įvertintas tuo pačiu prietaisu, ir panašus raumeningumo, nustatyto skirtingais prietaisais, skirtumas. Todėl vykdant atranką, būtina daugiau dėmesio skirti ultragarso prietaisais nustatytam lašinių storiui, o ne raumeningumui. Bandų pakaitai reikėtų palikti Lietuvos baltąsias kiaulaites, kurių nugaros lašinių storis šone neviršija 18 mm, kad atitiktų vidutinį 52-53% raumeningumą, nustatytą vienu (senesniu) prietaisu, arba 55-56% raumeningumą, nustatytą kitu (naujesniu) prietaisu.

**Raktažodžiai:** ultragarso prietaisai, lašinių storis, raumeningumas, atranka.

## COMPARATIVE MEASUREMENTS OF LEAN MEAT CONTENT ON LIVE PIGS WITH TWO ULTRASONIC EQUIPMENT

**Summary.** The main objectives of pig breeding in Lithuania should be to increase the genetic potential for performance traits, to raise the probability that this potential could be realized in practice, to increase the accuracy of selection and to preserve national pig genetic resources. Pigs have been measured with two probable equipment *Piglog 105* to estimate side backfat thickness and lean meat content. The differences for backfat thickness measured with different equipment were not significant but the differences for lean meat content accounted for 4.12% ( $P < 0.001$ ). The correlation between backfat and muscle thickness, also lean meat content determined with two equipments was different. Similar backfat thickness of pigs of different breeds in individual herds indicated that there were no significant differences for the lean meat content determined with the same equipment and similar differences for the lean meat content determined with two different apparatus. Therefore, to determine backfat thickness by ultrasonic measurements is more important than to determine the lean meat content of live animals. It is considered that Lithuanian White pigs should not be left for herd replacement, if their backfat thickness is higher than 18 mm. Taking into account the fact that such backfat thickness correspond, to the lean meat content of 52-23% measured with one equipment or 55-56% measured with another ultrasonic equipment.

**Keywords:** ultrasonic equipment, backfat thickness, lean meat content, selection.

**Įvadas.** Lietuvos kiaulininkystė gali išlikti ir konkuruoti su Vakarų šalimis, jeigu bus gaminama ne tik mažesnės savikainos, bet ir liesesnė kokybiška kiauliena.

Saugant Lietuvos kiaulių genetinius išteklius, svarbu išsaugoti ne tik senąsias Lietuvos vietines kiaules su karoliukais, bet ir Lietuvos baltąsias kiaules, išvestas XX a. Dėl skirtingo gyvulių ir bandų skaičiaus bei komercinės vertės ir reikšmės, jų saugojimo būdai taip pat skirtingi. Jeigu norint išsaugoti vietines kiaules ir neprarasti jų vertingų savybių bei genetinio kintamumo pakanka palaikomosios selekcijos, tai saugant Lietuvos baltąsias kiaules būtina vykdyti griežtą atranką, gerinant jų penėjimosi savybes ir skerdenų kokybę bei neprarasti tokių motininėms kiaulių veislėms būtinų savybių, kaip jų atsparumas, prisitaikymas prie vietos sąlygų, geros reprodukcinės savybės, aukšta mėsos kokybė (Šveistys, Razmaitė, 1998).

Vakarų šalyse, pasiekusiose puikių rezultatų atrenkant didelio raumeningumo kiaules su plonais lašiniiais, ir toliau keliami tikslai bei uždaviniai ne tik didinti kiaulių

genetinį potencialą bei jį panaudoti, bet ir didinti kiaulių įvertinimo ir selekcijos tikslumą (Merks, 1998; Tribout et al., 1998; Webb, 1998), todėl ir Lietuvos kiaulininkystės pagrindiniai tikslai turėtų būti kiaulių genetinio potencialo didinimas ir geresnis jo panaudojimas, didinant veislinių kiaulių vertinimo tikslumą bei išsaugant nacionalinius genetinius išteklius, kaip tai daro išsivysčiusios šalys (Ollivier et al., 2001).

Lietuvos kiaulių veislynuose nuo 1996 m. veislinis prieauglis vertinamas ultragarso prietaisais *Piglog 105*. R. Klimo ir kitų bendraautorių duomenimis (Klimas, Džiaugys, 1997), stiprūs ir statistiškai patikimi koreliaciniai ryšiai tarp ultragarso prietaisu ir kontrolinio skerdimo metu nustatyto lašinių storio ir raumeningumo rodo plačias fenotipinio įvertinimo galimybes. Tačiau 2001 m. įsigijus naują tos pačios markės prietaisą ir pradėjus juo vertinti veislinį prieauglį bei toliau naudojant seniau įgytą prietaisą, buvo pastebėtas kiaulių, įvertintų naujuoju prietaisu, staigus rodiklių pagerėjimas. Todėl šio darbo tikslas buvo palyginti kiaulių veislinio prieauglio,

įvertinto vienu ir kitu ultragarso prietaisais, rodiklius ir įvertinti kiaulių atrankos galimybes naudojant skirtingus prietaisus.

**Medžiagos ir metodai.** Darbas atliktas 2001-2002 m. Lietuvos gyvulininkystės institute ir Valstybinėje kiaulių veislininkystės stotyje. Dviejų ultragarso prietaisų *Piglog 105* (Users' guide SEK-Technology) palyginamajam įvertinimui abiem prietaisais, buvo išmatuotos 58 Lietuvos gyvulininkystės instituto kiaušės. Ultragarso prietaisais *Piglog 105* vertinamas 85-110 kg veislinis prieauglis. Nugaros lašinių storis (mm), raumens storis (mm) ir raumenų kiekis (%) nustatomas dviejuose taškuose (Users' guide SEK-Technology):

1) ties 3-4 juosmens slanksteliu (už paskutinio šonkaulio) 7 cm į šoną nuo nugaros vidurio linijos (Fat1);

2) tarp 3 ir 4 paskutinių šonkaulių (apie 10 cm nuo pirmojo taško) 7 cm į šoną nuo nugaros vidurio linijos (Fat2).

Prieš matavimą abu taškai patepami specialiu aliejumi. Kiaulėms judant ir susitraukiant raumenims, kinta jų lašinių ir raumenų padėtis, todėl gyvuliai matuojami specialiame narvelyje, jiems stovint. Lašinių storiu viename taške pamatuoti ultragarso sensorius laikomas apie 5 sekundes, o raumeniui – 10 sekundžių. Besiblaškančios kiaušės buvo matuojamos 3 kartus ir išvedamas matavimų rezultatų vidurkis. Išmatavus kiaušes vienu prietaisu, jos iš karto buvo matuojamos ir antruoju prietaisu. Tyrimų duomenys buvo įvertinti biometriškai (Snedecor, 1989).

Taip pat išanalizuoti Valstybinės kiaulių veislininkystės stoties sukaupti Šiaulių rajono Verbūnų ŽŪB 229 veislinių kiaulių matavimo pirminiai duomenys.

**Tyrimų rezultatai.** Išmatavus labai jaunų, vidutiniškai 176 dienų amžiaus, 93,7 kg vidutinio svorio kiaulių nugaros lašinių storį šone dviem ultragarso prietaisais *Piglog 105*, nustatyta, kad lašinių storis, nustatytas senuoju prietaisu, pirmame taške skiriasi (mažesnis) 1,02 mm ( $P > 0,200$ ), o antrame taške (didesnis) - tik 0,11 mm ( $P > 0,500$ ), o vidutinis lašinių storis abejuose taškuose, jį matuojant dviem to pačio tipo prietaisais, skiriasi 0,45 mm ( $P > 0,500$ ). Raumens storis,

nustatytas nauju ultragarso prietaisu, buvo 6,11 mm ( $P < 0,001$ ), o raumeningumas - 4,12% ( $P < 0,001$ ) didesnis, negu tas pačias kiaušes pamatavus pirmuoju senesniu ultragarso prietaisu (1 lentelė). Matuojant gyvas kiaušes, jos neišvengiamai juda, todėl galimi matavimų rezultatų svyravimai. Šiais svyravimais gal būt ir galima paaiškinti lašinių storio, išmatuoto dviem aparatais, storio skirtumus, tačiau akivaizdu, kad ilgiausiojo nugaros raumens storį ir kiaulių raumeningumą (raumenų procentą) jie nustatė skirtingai. Kiaulių lašinių storio ir raumeningumo, įvertintų vienu prietaisu, koreliacijos ryšys su jų lašinių storiu ir raumeningumu, nustatytu kitu prietaisu, buvo teigiamas ir stiprus (0,6530-0,8343), o koreliacijos ryšys tarp raumens storio, išmatuoto dviem ultragarso prietaisais, - neigiamas ir labai silpnas (-0,05851). Koreliacijos ryšiai tarp lašinių ir raumens storio bei raumenų kiekio, nustatytų dviem prietaisais, skirtingi (2 lentelė). Lašinių storis, nustatytas senesniuoju prietaisu 1 ir 2 matavimo taškuose, turi silpną neigiamą ryšį su raumens storiu ir stiprų neigiamą ryšį su raumenų kiekiu. Antruoju prietaisu nustatytas lašinių storis teigiamai koreliuoja su raumens storiu ir neigiamai - su raumenų kiekiu. Lašinių storis, nustatytas antruoju prietaisu, gana stipriai koreliuoja su raumens storiu ir turbūt dėl to neigiama lašinių storio 1 taške koreliacija su raumenų kiekiu yra silpnesnė.

Dviem ultragarso aparatais išmatuotos kiaušės pagal lašinių storį šone plačiai pasiskirsto (1 pav.). Kuo storesni kiaulių lašiniai, tuo mažesnis kiaulių raumeningumas (2 pav.). Nors šią tendenciją atspindi rezultatai, gauti išmatavus kiaušes tiek vienu, tiek ir kitu ultragarso prietaisu, tačiau kiaulių, kurių lašinių storis šone neviršija 16 mm, raumeningumas, nustatytas antruoju naujausiu prietaisu, buvo vidutiniškai 3,15% didesnis negu raumeningumas, nustatytas senesniuoju prietaisu. Kiaulių, kurių lašinių storis šone buvo 16,1-20 mm, raumeningumas, jį nustatant dviem prietaisais, skyrėsi dar labiau (3,58%). Kiaulių, kurių lašinių storis buvo 22,1-26 mm, raumeningumo, nustatyto šiais prietaisais, skirtumas padidėjo iki 5,75%, o dar riebesnių kiaulių, kurių lašinių storis šone buvo 26,1-28 mm, raumeningumo, nustatyto dviem prietaisais, skirtumas išaugo net iki 8,1%.

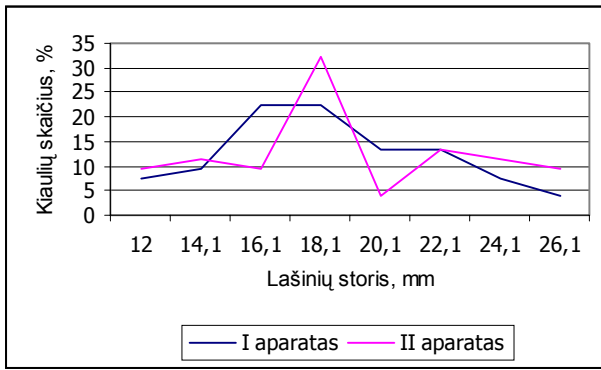
1 lentelė. Kiaulių įvertinimo ultragarso prietaisais rodikliai

Rodikliai	Prietaisai <i>Piglog 105</i>			
	I		II	
	$\bar{X} \pm S_x$	SD	$\bar{X} \pm S_x$	SD
Lašinių storis 1 taške mm	19,72±0,377	3,877	20,74±0,512	5,267
Lašinių storis 2 taške mm	19,65±0,424	4,366	19,54±0,347	3,570
Raumens storis mm	39,76±0,542	5,579	45,87±0,588	6,050
Raumeningumas %	50,13±0,391	4,026	54,25±0,280	2,880

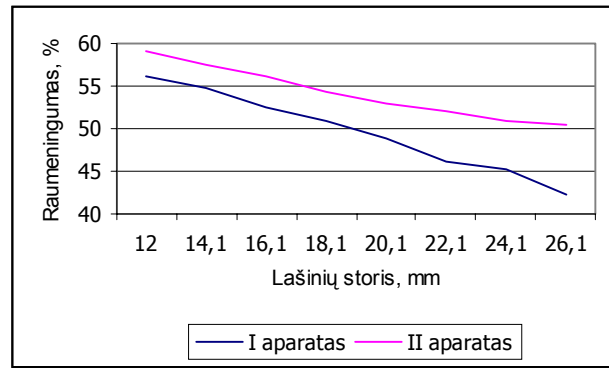
2 lentelė. Kiaulių lašinių storio ir raumenų kiekio koreliacija

Rodikliai	Raumens storis		Raumeningumas	
	I prietaisu	II prietaisu	I prietaisu	II prietaisu
Lašinių storis 1 taške	-0,2110	0,4188*	-0,9336***	-0,7690***
Lašinių storis 2 taške	-0,1410	0,0462	-0,9029***	-0,9257***

\* $P < 0,050$ ; \*\*\* $P < 0,001$ .



1 pav. Įvertintų kiaulių pasiskirstymas pagal lašinių storį



2 pav. Kiaulių raumeningumas ir jų lašinių storis

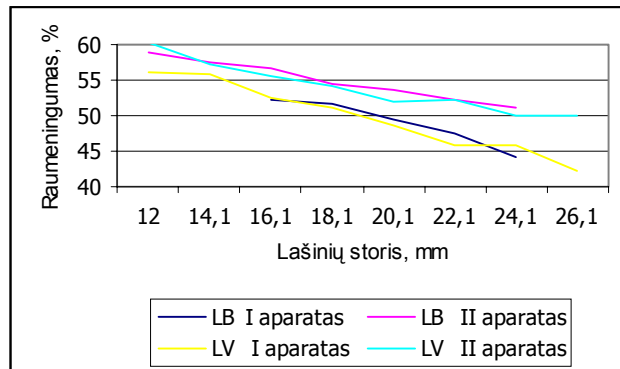
3 lentelė. Lietuvos baltųjų ir Lietuvos vietinių kiaulių vertinimo ultragarso prietaisais rodikliai

Rodikliai	Veislė	Prietaisai <i>Piglog 105</i>	
		I	II
		$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
Lašinių storis 1 taške	LB	18,6±0,576	21,9±0,797
	LV	21,1±0,710	22,7±0,910
Lašinių storis 2 taške	LB	18,0±0,434	18,7±0,492
	LV	21,7±0,695	20,6±0,581
Ilgiausiojo nugaros raumens storis, mm	LB	40,6±1,105	44,8±0,889
	LV	38,71±0,672	47,2±1,345
Raumeningumas %	LB	51,6±0,502	54,5±0,427
	LV	48,3±0,623	53,3±0,449
Svoris kg	LB	93,5±1,194	93,5±1,194
	LV	94,1±1,086	94,1±1,080

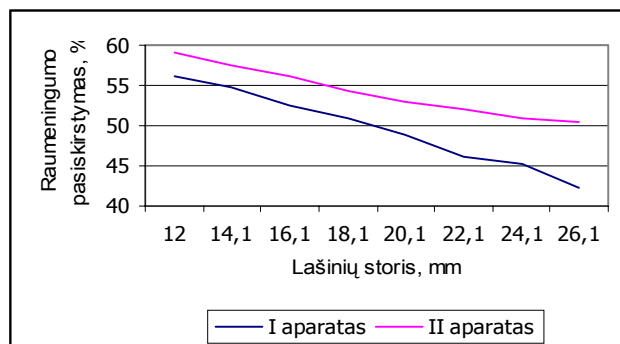
Lietuvos baltosios kiaulės sudarė 55,5%, o Lietuvos vietinės kiaulės – 44,5% visų įvertintų kiaulių. Lietuvos vietinių kiaulių, matuotų vienu prietaisu, lašinių storis pirmame taške buvo 2,5 mm, o antrame taške – 3,7 mm, o matuotų antruoju prietaisu – atitinkamai 0,8 ir 1,9 mm didesnis negu Lietuvos baltųjų kiaulių (3 lentelė). Lietuvos baltųjų kiaulių ilgiausiojo nugaros raumens storis, išmatuotas pirmuoju prietaisu, buvo didesnis, bet išmatuotas antruoju prietaisu, mažesnis negu Lietuvos vietinių kiaulių, todėl ir Lietuvos vietinių kiaulių raumeningumas labiau skyrėsi negu Lietuvos baltųjų kiaulių, nustatant jį vienu ir kitu prietaisu. Tačiau panašaus lašinių storio Lietuvos baltųjų ir Lietuvos vietinių kiaulių raumeningumas beveik nesiskyrė (3 pav.).

Net 53,8% įvertintų Lietuvos baltųjų kiaulių vidutinis nugaros lašinių storis šone, išmatuotas dvejuose taškuose, buvo iki 20 mm, o 28,2% kiaulių jis neviršijo 18 mm, todėl yra galimybių daryti kiaulių atranką.

Vertinant skirtingas kiaules skirtingais ultragarso prietaisais, visiškai neįmanoma palyginti nustatyto kiaulių fenotipinio raumeningumo, bet išanalizavus Šiaulių rajono Verbūnų ŽŪB kiaulių vertinimo dviem prietaisais duomenis, nustatyta, kad nors šiais ultragarso prietaisais ir buvo vertinamos skirtingos kiaulės, 42 dienomis vyresnės, bet tik 1,5 kg didesnio svorio negu Instituto kiaulės, tačiau jų raumeningumas pagal lašinių storį pasiskirstė panašiai kaip ir Lietuvos gyvulininkystės instituto kiaulių (4 pav.).



3 pav. Lietuvos baltųjų ir Lietuvos vietinių kiaulių raumeningumas pagal jų lašinių storį, įvertintas dviem prietaisais



4 pav. Šiaulių rajono Verbūnų ŽŪB kiaulių raumeningumo pasiskirstymas pagal lašinių storį

Nors Verbūnų ŽŪB kiaulių įvertintų tiek vienu, tiek ir kitu prietaisais, vidutinis nugaros lašinių storis šone buvo 22,7 mm, bet vidutinis dviejų taškų lašinių storis iki 18 mm nustatytas 11,8%, o iki 20 mm nustatytas 34,9% įvertintų kiaulių.

**Apibendrinimas ir išvados.** Įvertinus tas pačias kiaules dviem to paties tipo ultragarso prietaisais *Piglog 105*, nustatyta, kad nugaros lašinių storio dviejuose taškuose šone matavimų rezultatai svyruoja statistinės paklaidos ribose, tačiau prietaisai skirtingai matavo raumens storį ir skirtingai dėl skirtingų užkoduotų prietaisuose raumeningumo nustatymo formulii apskaičiavo tų pačių kiaulių fenotipinį raumeningumą. Tai patvirtino ir nustatyti skirtingi koreliaciniai ryšiai tarp lašinių ir raumens storio bei lašinių storio dviejuose taškuose ir raumeningumo. Panašaus lašinių storio nei Lietuvos gyvulininkystės instituto bandos ir Verbūnų ŽŪB Lietuvos baltųjų kiaulių, nei Lietuvos vietinių kiaulių raumeningumas, nustatytas tuo pačiu prietaisu, nesiskyrė, o skirtumas tarp kiaulių raumeningumo, nustatyto skirtingais ultragarso prietaisais, buvo labai panašus. Daugelyje šalių yra nusistovėjusi nuostata ūkiuose vertinti veislinio prieauglio lašinių storį, o kiaulių skerdenų – raumeningumą (Cook et al., 1989; Diestra et al., 1989; Boland et al., 1995; Liu, Stouffer, 1995; Dion, Pettigrew, Dumas et al., 1998; Gibson et al., 1998; Tribout, 1998; Lundeheim et al., 1999). Todėl Lietuvoje taip pat reikėtų nepamiršti, kad nustatant gyvų kiaulių raumeningumą ultragarso prietaisais, kartu nustatomas ir lašinių storis šone, kuris tiesiog nepagrįstai nenurodomas. Nors vieno tipo ultragarso prietaisais ir nustatytos nemažos galimybės daryti kiaulių atranką pagal jų raumeningumą, tačiau šių prietaisų gamintojams ir platintojams koreguojant į prietaisus įvedamas raumeningumo nustatymo formules, ir, tokiais prietaisais kartu su seniau įsigytais, vertinant kiaules ūkiuose atrankos galimybės pagal fenotipinį veislinio prieauglio raumeningumą dėl skirtingo įvertinimo mažėja. Nors neturėtų būti naudojami skirtingi prietaisai, tačiau kol bus įsigyta pakankamai vienuodų prietaisų, kiaulių atranką būtų galima sėkmingai vykdyti pagal lašinių storį, nes mūsų nustatytą stiprų neigiamą koreliacijos ryšį tarp lašinių storio ir raumeningumo patvirtina ir kitų autorių atlikti tyrimai (Mikelėnas, Štuopytė, 2000).

Lietuvos baltųjų kiaulių, kaip motininės kiaulių veislės pramoninio kryžminimo deriniuose atrankos principai turi skirtis nuo tėvinių veislių atrankos principų ir atranka turi būti nukreipta tvirtai konstitucijai išlaikyti, didesniai vislumui ir pieningumui gauti, nesiekiant per daug suploninti lašinius (Šveistys, Razmaitė, 1998). Optimaliu motininei kiaulių veislei laikant 16-18 mm lašinių storį, būtina vykdyti griežtą Lietuvos baltųjų kiaulių atranką, nes tik 11,8% Verbūnų ŽŪB kiaulių ir 28,2% Lietuvos gyvulininkystės instituto kiaulių lašinių storis dviejuose taškuose neviršijo 18 mm. Lašinių plonėjimas ir raumeningumo didėjimas siejamas su kiaulių kojų silpnumu, didesniu išbrokavimu (Appel et al., 1995; Stern et al., 1995). Be to, kiaulių, kurių lašinių storis mažesnis negu 16 mm, buvo taip mažai, kad atranka būtų neefektyvi, o atrenkant kiaules, kurių lašinių storis

iki 18 mm ir taikant J. Šveiščio kiaulių atrankos schemą (Šveistys, 1982) ir pagrindinę bandą pakeičiant per 2 metus, galima pasiekti 1:12 atrankos intensyvumą. Mažose bandose tikslinga visą reprodukcinę bandą pakeisti naujos kartos kiaulėmis vienu metu, todėl atrankos intensyvumas būtų mažesnis, bet taip pat įmanomas bandos gerinimas.

Bandų pakaitai paliekant tik veislinį prieauglį, kurio lašinių storis šone neviršija 18 mm, mūsų tyrimų duomenimis, būtų paliekamos kiaulės, kurių vidutinis raumeningumas, nustatytas senuoju prietaisu, būtų 52-53% arba 55-56%, jį nustatant kitu prietaisu. Naudojant skirtingus ultragarso prietaisus *Piglog 105* veisliniam kiaulių prieaugliui įvertinti, kiaulių nugaros lašinių storis šone nustatomas tiksliau negu raumeningumas. Todėl tikslinga skelbti ne tik kiaulių raumeningumą, bet ir lašinių storį, ir pagal jį vykdyti kiaulių atranką bei pradėti vertinti skerdenų raumenų išėigą. Realu atrinkti Lietuvos baltąsias kiaules, kurių lašinių storis neviršytų 18 mm tiek didelėse, tiek ir mažose bandose, o iš Lietuvos vietinių kiaulių eliminuoti tik labai riebias kiaules, kurių nugaros lašinių storis didesnis negu 26 mm.

#### Literatūra

1. Appel L.J., Standberg E., Danell B. et al. Missing data due to culling of pigs before testing and the effects on the genetic evaluation // Acta Agric. Scand. Copenhagen. 1995. Vol. 45. P. 218-227.
2. Boland M.A., Foster K.A., Schinckel A.P. et al. Alternative pork carcass evaluation techniques // J. Anim. Sci. Champaign. 1995. Vol. 73. P. 637-650.
3. Cook G.L., Chadwick J.P., Kempster A.J. An assessment of carcass probes for use in Great Britain for the EC pig carcass grading scheme // Anim. Prod. Neston. 1989. Vol. 48. P. 427-434.
4. Diestre A., Gispert M., Oliver M.A. The evaluation of automatic probes in Spain for the new scheme for pig carcass grading according to the EC regulations // Anim. Prod. Neston. 1989. Vol. 48. P. 443-448.
5. Dion N., Pettigrew D., Dumas G. et al. Accuracy of prediction of lean yield, loin eye area and marbling from live measurements on pigs // Proc. of the 6<sup>th</sup> World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Armidale. 1998. Vol. 23. P. 567-570.
6. Gibson J.P., Aker C., Ball R. Levels of genetic variations for growth, carcass and meat quality traits of purebred pigs // Proc. of the 6<sup>th</sup> World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Armidale. 1998. Vol. 23. P. 499-502.
7. Klimas R., Džiaugys V. Fenotipinis kiaulių mėsingumo įvertinimas // Gyvulininkystė: Mokslo darbai / LGI. Vilnius: Academia, 1997. T. 31. P. 47-56.
8. Liu I., Stouffer J.R. Pork carcass evaluation with an automated and computerized ultrasonic system // J. Anim. Sci. Champaign. 1995. Vol. 73. P. 29-38.
9. Lundeheim N., Simonsson A., Anderson K. Švedijos kiaulininkystė // Žemės ūkis. Vilnius, 1999. Nr. 9. P. 28-29.
10. Merks J.W.M. What do pig breeders expect from a pig genetics // Proc. of ISAG Pig Workshop. 1998. P. 7.
11. Mikelėnas A., Štuopytė N. Kiaulių skerdenos kokybės ir ūkiškai naudingų požymių koreliacija // Veterinarija ir zootechnika. Kaunas: Candela, 2000. T. 11(33). P. 53-56.
12. Pig genetic resources in Europe // Ed. Ollivier L., Labroue F., Glodek P. et al. EAAP publication. Wageningen, 2001. N. 104. 150 p.
13. Piglog 105 (ver. 3.1). Users' guide SEK-Technology. Denmark.
14. Snedecor G.W., Cochran W.G. Statistical Methods. Ames, USA. 1989. 503 p.
15. Stern S., Lundeheim N., Johansson K., Andersson K. Osteochondrosis and leg weakness in pigs selected for lean tissue growth rate // Livest. Prod. Sci. 1995. Vol. 44. P. 45-52.
16. Šveistys J., Razmaitė V. Lietuvos baltųjų ir Lietuvos vietinių kiaulių atrankos principai // Gyvulininkystė: Mokslo darbai / LGI. Vilnius: Academia, 1998. T. 33. P. 55-59.

17. Tribout T., Bidanel J.P., Ducos A., Garreau H. Continuous genetic evaluation of on farm and station tested pigs for production and reproduction traits in France // Proc. of the 6<sup>th</sup> World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Armidale, 1998. Vol. 23. P. 491-494.

18. Webb A.J. Pig breeding // Proc. of the 6<sup>th</sup> World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Armidale, 1998. Vol. 23. P. 481-482.

19. Швейстис Ю. Использование популяционного метода для создания типов и линий литовских белых свиней // Gyvulininkystė. Mokslo darbai / LGI. Vilnius: Mokslas, 1982. T. 19. P. 46-59.

2002 09 11