

## KIAULIŲ IR JŲ SKERDENŲ RAUMENINGUMO VERTINIMAS SKIRTINGAIS METODAIS

Aurelijus Mikelėnas, Algimantas Mikelėnas

*Lietuvos veterinarijos akademija, Spec. zootechnikos katedra, Tilžės g. 18, LT – 3022 Kaunas;  
tel. 8 37 36 35 05; el. p.: mikelenas@kaunas.ommitel.net*

**Santrauka.** Kiauliena – vertingas maisto produktas, kurios gamyba pasaulinėje rinkoje per metus padidėja 3,2 %. Prognozuojama (FAO, 2001), kad 2010 m. kiauliena sudarys beveik 40 % visos gaminamos ir suvartojamos mėsos. Tą sąlygoja naujų technologinių procesų pritaikymas kiaulininkystėje. Vertinant veislinių kiaulių raumeningumą veislynuose ir atliekant jų atranką, didelę įtaką selekciniam darbui padarė mobilioji ultragarsinė aparatūra, o galutinai įvertinant skerdenų kokybę – stacionari įranga mėsos perdirbimo įmonėse.

Mūsų šalies veislynuose pastoviai veislinės kiaulaitės pradėtos vertinti nuo 1997 metų, įsigijus Danijos „SFK Technology“ mobiliuosius ultragarsinius prietaisus „Piglog–105“. Nuo 2002 metų pradėti naudoti ir tos pačios firmos stacionarūs „Fat-o-meat-70“ tipo prietaisai, kurie veikia šviesolaidžio principu mechanškai zondojuojant skerdeną nustatytuose taškuose. Su augintoju atsiskaitoma pagal nustatytą skerdenos masę ir jos raumeningumą.

Tačiau buvo nuomonių, kad šių prietaisų parodymai nėra tolygūs. Tikslumo vertinimo tyrimai su tais pačiais gyvuliais prieš ir po skerdimo matuojant tuose pačiuose taškuose ir biometriškai apdorojant rezultatus abejonių nekėlė. Kiaulių raumeningumas vertinant 23 gyvas kiaules vidutiniškai buvo 55,5 %, o jų skerdenų raumeningumas vertinant prietaisu „Fat-o-meat-70“ 56,4 % ( $P > 0,05$ ) skirtumas tarp vidurkių statistiškai nepatikimas,  $C_v = 4,9-5,1\%$ , koreliacijos koeficientas  $r = 0,71$ .

**Raktažodžiai:** veislinė kiaulaitė, skerdena, vertinimas, skerdenos zondavimas FOM, tikslumas.

## LEAN MEAT OF PORK AND ITS CARCASSES ESTIMATION BY DIFFERENT METHODS

**Summary.** During the last ten years pig meat constantly increased 3.2 % per year. The pigs carcass quality constantly upgraded and consumers were supplied soft succulent, lean pig meat. In the year 2010 FAO forecast, that pig meat in the world meat production will form about 40 %.

At the same time different countries use various equipment for measuring lean meat in the live pigs and their carcasses.

In Lithuania to estimate lean meat in the live pigs the ultrasonic equipment “Piglog–105” is used, and optoelectronic measuring system “Fat-o-meat’er–70” is used to the carcass estimate lean meat from the year 2002. We made experiment in which the same live pigs and their carcasses after slaughter were estimated. Lean meat percentage in live pigs was 55.5 %, and their carcass was 56.4 % ( $P > 0.05$ ).

**Keywords:** lean meat, carcass, ultrasonic equipment, optoelectronic measuring system.

**Įvadas.** Kiaulių skerdenos kokybė, jos raumeningumas, mėsos švelnumas, sultingumas ir marmuringumas – pagrindiniai faktoriai, lemiantys vartotojų simpatijas. Pasauliniame mėsos struktūros balanse per pastarąjį dešimtmetį vidutiniškai kiaulienos gamyba ir suvartojimas didėjo 3,2 %. Kaip teigia FAO (2002), kiaulienos gamyba atskiruose pasaulio regionuose yra nevienoda dėl susiklosčiusių tradicijų arba dėl objektyvių priežasčių. Iš viso 2001 m. kiaulienos pagaminta 90,9 mln. t arba 38,6 %, o jautienos ir paukštienos atitinkamai 58,9 ir 69,6 mln. t arba 24,7 % ir 29,2 %.

Kiaulienos pasiūla ir paklausa išsivysčiusiose Europos ir Amerikos kraštuose jau nusistovėjo, ir augimo tempai siekia tik 1,8 %, o besivystančiose Pietų Amerikos, Azijos ir Afrikos šalyse augimo tempai per metus buvo 5,4 %. Naudodama pažangias technologijas, sparčiausiai kiaulienos gamybą padidino Kinija. Augimo tempai per metus vidutiniškai pasiekė 6,2 %, o bendroji gamyba viršija 44 mln. t, t.y. daugiau kaip pusė visos gaminamos kiaulienos pasaulyje.

FAO prognozuoja, kad 2010 m. pasaulyje bus pagaminta per 112 mln. t kiaulienos. Tai sudarys beveik

40 % (39,7 %) pasaulinės mėsos produkcijos. Kinijoje bus pagaminta 54,3 mln. t, tačiau gamybos tempai sulėtės iki 2,8 %, o išsivysčiusiose šalyse metiniai kiaulienos gamybos tempai taip pat sulėtės iki 1,1 %. Tačiau pasaulyje kiaulienos prioritetą turėtų išlikti dėl minėtų jos teigiamų savybių.

Tiek FAO ekspertų, tiek atskirų mokslininkų teigimu (King, 1993; Christensen, 1997; Brende, 1998), metiniai kiaulienos gamybos augimo tempai turėtų išlikti gan spartūs iki 2,0–2,2 %. Šitai skatina visose šalyse taikoma progresyvinė kiaulių skerdenų kokybės vertinimo sistema, sudaranti prielaidas visiškai patenkinti rinkos poreikius.

Danija buvo, yra ir bus viena iš kiaulininkystės lyderių Europoje ir pasaulyje (Pedersen, 1997). Ši šalis pirmoji pasaulyje 1907 m. įsteigė kiaulių skerdenų kokybės vertinimo centrą. Šiuo metu Danijoje naudojama ir gaminama labai moderni kiaulių skerdenų kokybės vertinimui tiek stacionari, tiek mobilioji technika (SFK Technology, 1997). Mūsų šalyje pasinaudojus danų patirtimi gyvų kiaulių raumeningumui įvertinti buvo pradėti naudoti daniški ultragarsiniai prietaisai „Piglog–105“ ir refleksinis zondas „Fat-o-meat–70“ skerdyklose

skerdenų raumeningumui nustatyti.

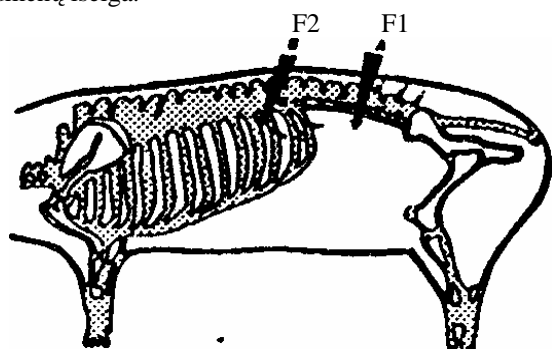
Nuo 2002 m. Lietuvoje buvo įteisintas kiaulių skerdenų vertinimas ir atsiskaitymas pagal jų kokybę skerdyklose naudojant stacionarią aparatūrą. Veislinių bandų kiaulių prieauglis visuotinai pradėtas vertinti ir atrinkti ultragarsiniu prietaisu pagal raumeningumą nuo 1997 m., tačiau yra nuomonių, kad stacionari aparatūra ir mobilioji ultragarsinė technika netolygiai nustato kiaulių raumeningumą.

**Darbo tikslas.** Palyginti stacionaraus prietaiso FOM, pradėto naudoti mūsų šalies mėsos perdirbimo įmonėse skerdenų raumeningumui nustatyti, tikslumą su gyvų kiaulių raumeningumui nustatyti mobiliuoju ultragarsiniu prietaisu.

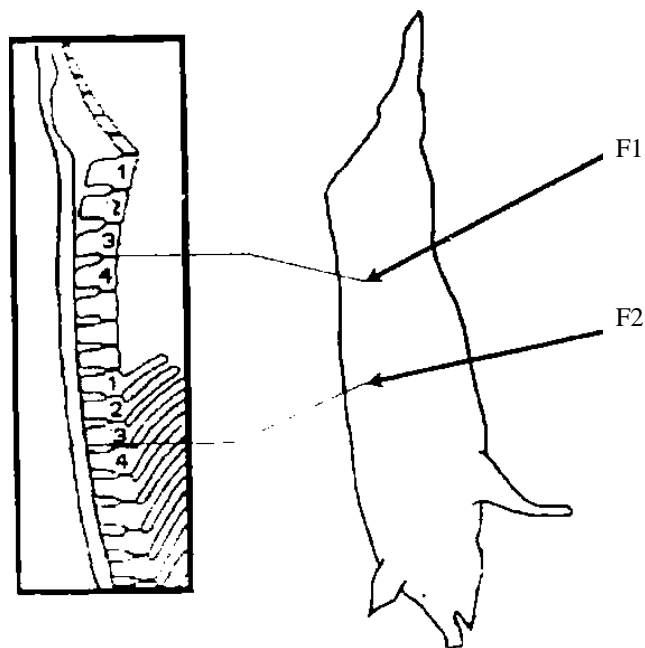
**Tyrimų sąlygos ir metodika.** Tyrimai atlikti Krekenavos agrofirimos mėsos perdirbimo įmonėje. Užaugintos ir paruoštos skerdimui kiaulės buvo individualiai pasvertos ir paženklintos. Svarstyklėse, iki minimumo apribojus kiaulių judėjimą, ultragarsiniu prietaisu „Piglog-105“ buvo išmatuotas kiekvienos kiaulės lašinių ir ilgiausiojo nugaros raumens storis, nustatytas raumeningumas pagal keturis parametrus (du lašinių storio matavimai, ilgiausiojo nugaros raumens storio ir gyvojo svorio). Lašinių storis juosmens srityje (F1) buvo matuojamas 25 cm nuo uodegos šaknies į kranialinę pusę (virš 3–4 juosmens slankstelio) ir krūtinės srityje (F2 – virš 3–4 šonkaulio į kranialinę pusę), lašinių ir ilgiausiojo nugaros raumens storis. Visi matavimai atlikti 7 cm nuo išilginės stuburo linijos (1 pav.).

Skerdenos buvo pasvertos elektroninėmis svarstyklėmis ir tose pačiose skerdenų vietose atlikti matavimai specialiu stacionariu skerdyklose naudojamu prietaisu „Fat-o-meat-70“. Šis prietaisas, skirtingai nuo ultragarsinio, veikia mechaninio zondavimo principu ir laikomas tikslumo etalonu, kadangi operatorius turi galimybę matyti skerdenoje matavimo taškus ir kontroliuoti matavimo eigą.

„Fat-o-meat-70“ – naujas prietaisas, kaip ir visa mokėjimo už skerdenų kokybę mūsų šalies skerdyklose sistema. Prietaisas sudarytas iš kelių dalių: pistoleto-zondo, terminalo ir spausdintuvo. Refleksinio zondo (adatos) gale įtaisytas šviesos šaltinis, sujungtas su fotoelementu, skaičiuoja ir skirtingai rodo raumenines ir riebalines ląsteles kas 0,5 mm nustatytuose matavimo taškuose. Rezultatai registruojami mikrokompiuteryje, ir pagal regresinės lygties formules apskaičiuojama raumenų išeiga.



a) gyvos kiaulės - ultragarsiniu prietaisu „Piglog-105“



b) skerdenų - prietaisu „Fat-o-meat-70“

#### 1 pav. Tolygūs kiaulių matavimo taškai vertinant raumeningumą

**Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas.** Atlikus abiejų prietaisų – ultragarsinio „Piglog-105“ ir refleksinio zondo „Fat-o-meat-70“, skirtų kiaulių ir jų skerdenų raumeningumui nustatyti, tikslumo eksperimentą, buvo gautas bemaž vienodas galutinis rezultatas (1 lentelė). Vidutinis kiaulių raumeningumas pagal „Piglog-105“ rodmenis 55,5 %, o matuojant „Fat-o-meat-70“ – 56,4 %. Taigi skirtumas minimalus – 0,9 % ir statistiškai nepatikimas ( $P>0,05$ ).

Tačiau, matuojant lašinių storį kryžiaus–juosmens srityje (F1) ir ilgiausiojo nugaros raumens storį (F2) prietaisų rodmenys nesutampa. Lašinių storio skirtumas siekia 5,3 mm (15,3–21,1 mm), o ilgiausio nugaros raumens - 4,9 mm (55,2–60,1 mm). Abiem atvejais skirtumas statistiškai patikimas ( $P<0,05$ ).

Turint omeny, kad galutinis ir svarbiausias rezultatas, rodantis skerdenos klasifikacijos kategoriją pagal raumeningumą, skyrėsi labai nežymiai, galima drąsiai teigti, kad minėti prietaisai, veikiantys skirtingu principu, gana tiksliai nustato tiek gyvų kiaulių, tiek skerdenų raumeningumą.

Reikia manyti, kad susidariusi lašinių storio (F1) paklaida daugiau veikiama pačios matavimo technologijos nei prietaiso tikslumo. Pirmiausia, vienu atveju kiaulė matuojama gyva horizontalioje padėtyje, antru atveju - skerdena matuojama vertikaliaje padėtyje (1 pav.). Antra, gyvai kiaulei sunku tiksliai nustatyti 3–4 juosmens slankstelį, nors jos judėjimas ribojamas iki minimumo. Tačiau kiaulė gyva ir kartais spurda. Taigi prietaisų rodmenys gali būti su kelių milimetrų paklaida. Daug paprasčiau matuoti, kai skerdena kabo ant kablio perpjauta išilgai stuburo.

Norėdami įsitikinti, kiek skiriasi didesnio ir mažesnio svorio kiaulių vertinimo rezultatai, pabandėme gyvulius

suskirstyti į dvi grupes: I gr. (84–100 kg) ir II gr. (101–120 kg). Abiejų grupių svorio vidurkis atitinkamai buvo 105,0 kg ir 90,9 kg. Analizuodami 2 ir 3 lentelės duomenis atkreipėme dėmesį į tai, kad abiejose svorio

grupėse gyvų ir kiaulių skerdenų prietaisų rodmenys labiausiai nesutampa F1 taškuose. Skirtumas tarp prietaisų rodmenų atitinkamai lygus 6,3 mm ir 5,0 mm, statistiškai patikimas ( $P < 0,001$ ).

1 lentelė. **Kiaulių skerdenų vertinimo rezultatai**

Reikšmė	n	Parametrai				
		Kiaulės masė, kg	Lašinių storis, mm		Raumens storis, mm	Raumeningumas, %
			F1	F2		
Gyvų kiaulių ultragarsiniu „Piglog–105“						
$\bar{X} \pm m$	23	96,6±2,1	15,8±0,5	16,5±0,6	55,2±1,4	55,5±0,6
Cv		10,1	15,3	17,4	12,0	4,9
Skerdenų „Fat-o-meat–70“						
$\bar{X} \pm m$	23	96,6±2,1	21,1±0,8	16,4±0,7	60,1±1,4	56,4±0,6
Cv		10,1	17,3	19,4	10,6	5,1
Skirtumas			-5,3	0,1	-4,9	-0,9
r			0,67	0,87	0,59	0,71

2 lentelė. **Kiaulių ir skerdenų vertinimo rezultatai, kai masė mažesnė nei 101 kg**

Reikšmė	n	Parametrai				
		Kiaulės masė, kg	Lašinių storis, mm		Raumens storis, mm	Raumeningumas, %
			F2	F2		
Gyvų kiaulių ultragarsiniu „Piglog–105“						
$\bar{X} \pm m$	12	90,9±1,9	15,8±0,8	16,0±0,8	55,6±1,6	55,8±0,9
Cv		7,1	16,5	16,9	9,3	5,2
Skerdenų „Fat-o-meat–70“						
$\bar{X} \pm m$	12	90,9±1,9	20,8±1,0	15,8±0,9	59,5±1,9	56,4±1,0
Cv		7,1	16,0	19,2	10,3	6,1

3 lentelė. **Gyvų kiaulių ir skerdenų matavimo rezultatai, kai kiaulių masė 100 kg**

Reikšmė	n	Parametrai				
		Kiaulių masė, kg	Lašinių storis, mm		Raumens storis, mm	Raumeningumas, %
			F1	F2		
Gyvų kiaulių ultragarsiniu „Piglog–105“						
$\bar{X} \pm m$	11	105,0±1,9	15,8±0,8	17,6±0,8	55,8±2,6	55,0±0,9
Cv		5,4	15,5	14,2	13,9	5,0
Skerdenų „Fat-o-meat–70“						
$\bar{X} \pm m$	11	105±1,9	22,1±1,2	17,7±0,7	62,6±1,3	55,9±0,7
Cv		5,4	15,7	12,5	6,0	3,6

Tenka pastebėti, kad didesnės kiaulių masės, kurių ilgiausias nugaros raumuo storesnis, gaunama didesnė paklaida matuojant ultragarsiniu prietaisu F2 taške – 6,8 mm ( $P < 0,01$ ), kai tuo tarpu mažesnės kiaulių masės skirtumas tik 3,9 mm ( $P > 0,05$ ).

Nepaisant to, kad kai kuriuose matavimų taškuose rezultatai šiek tiek skiriasi, iš esmės koreliaciniai koeficientai tarp atskirų matavimo pozicijų ir galutinių rezultatų yra gana aukšti (4 lentelė).

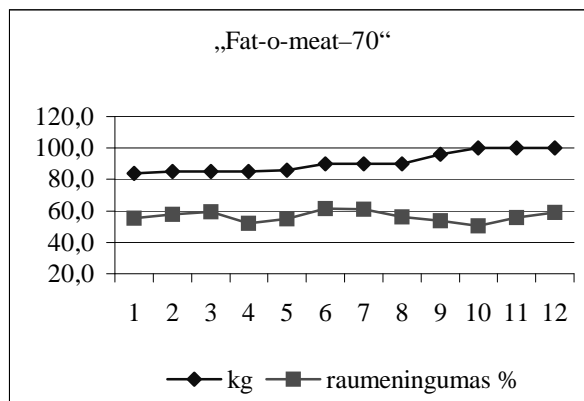
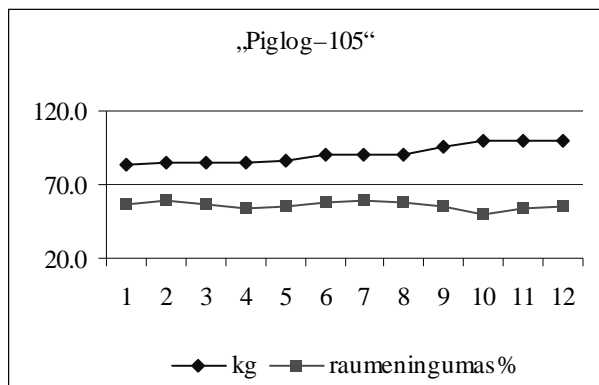
4 lentelė. **Atskirų kiaulių skerdenų kokybės parametru, nustatytų skirtingais prietaisais, koreliacijos koeficientai**

Gyvų kiaulių / Skerdenų	Koreliacijos koeficientai (r)			
	F1	F2	Raumens storis	Raumeningumas
F1	0,67*			
F2		0,87*		
Ilg. nugaros raumens storis			0,59*	
Raumeningumas				0,71*

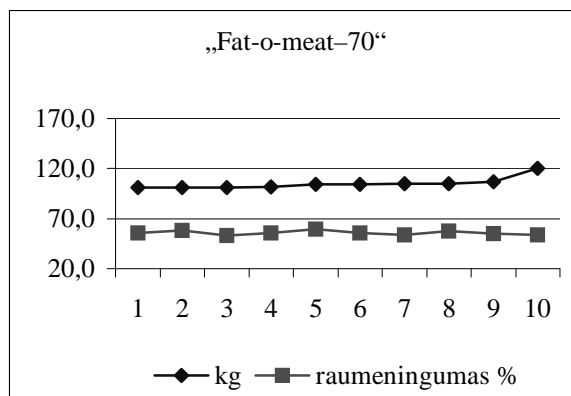
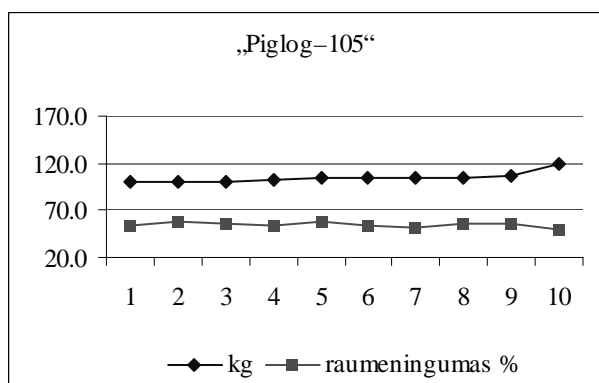
\* Visų koreliacijos koeficientų  $P < 0,01$

Aukštesni koreliacijos koeficientai buvo nustatyti mažesnės kiaulių masės grupėje, kur koreliacijos koeficientas skirtingų matavimų vietose su raumeningumu siekia 0,82 ( $P < 0,01$ ).

Kiaulių masės ir raumeningumo tarpusavio ryšį, matuojant ir vertinant gyvas kiaules ar jų skerdenas, vaizdingiausiai galima matyti 2 pav. grafikuose.



a) raumeningumo kitimas I kiaulių grupėje



b) raumeningumo kitimas II kiaulių grupėje

## 2 pav. Grafinis raumeningumo santykio kitimas skirtingos kiaulių masės grupėse

### Išvados.

1. Išmatavus gyvų kiaulių raumeningumą prietaisu „Piglog–105“ ir jų skerdenų raumeningumą prietaisu „Fat-o-meat–70“, gautas beveik vienodas rezultatas, atitinkamai 55,5 % ir 56,4 % ( $P > 0,05$ ).

2. Atrenkant kiaulaites ir kuiliukus veisimui pagal raumeningumą ultragarsiniu prietaisu „Piglog–105“ bei parenkant gyvulius poravimui, galima greičiau pasiekti pažangos gaminant paklausią rinkoje kiaulieną.

### Literatūra

- Christensen L. G. – How to design the best pig breeding scheme in the world. – Danish Pig Breeding 100 Years Anniversary Seminar. 1997. Denmark. P. 5-16.
- Danish Meat Research Institute, - A. Benchmark for the

- International Meat Industry. – 1995 (Review). P. 1-4.
- Fat-O-Meat'er, - Description, user's guide – SFK – Technology. Denmark 1991.
- FAO/GIEWS World Meat Production. Food Outlook. No 3. June 2001. P. 12
- King M. – Genetic test starts down its long road. Pork. 1993. May. P. 38-40
- Piglog – 105, User's guide – SFK – Technology. Denmark 1991
- Mikelėnas A., Rasmussen M. K., Mikelėnas A., A new method for the estimation of pigs carcass quality in Lithuania. – Establishing classification and payment based on the value of slaughter pigs in Lithuania. Veterinarija ir zootechnika, T. 15. 2001. P. 77 - 82.
- Scholz A., Paulke T., Eger H. – Bestimmung des Marmorierungsgrades beim Schwein//Fleischwirtschaft. 75(3). 1995.P.320-322.

2002-04-08