

## SKIRTINGŲ RŪŠIŲ GYVŪNŲ MĖSOS KOKYBĖS PALYGINAMASIS ĮVERTINIMAS

Česlovas Jukna, Vigilijus Jukna, Vilma Valaitienė, Audrius Korsukovas

*Gyvulių mėšinių savybių ir mėsos kokybės įvertinimo laboratorija, Lietuvos veterinarijos akademija, Tilžės g. 18, Kaunas; tel. (8-37) 36 27 72; el. paštas: jukna@lva.lt*

**Santrauka.** Straipsnyje pateikti duomenys apie įvairių gyvūnų rūšių mėsos, dažniausiai naudojamos žmonių mitybai, kokybės palyginamąjį įvertinimą. Bandymams imta 500 d. amžiaus nekastruotų Lietuvos juodmargių buliukų, 100 kg masės Lietuvos baltųjų kiaulių, Lietuvos juodgalvių avių, kalakutų ir viščiukų broilerių mėsa. Tirta ilgiausiojo nugaros raumens (*musculus longissimus dorsi*) cheminė sudėtis, pH, spalvingumas, kietumas, vandens rišlumo geba, masės nuostoliai virimo metu ir vandeningumas. Daugiausia sausųjų ir mineralinių medžiagų bei baltymų buvo kalakutienoje, o mažiausiai – avienoje ( $p < 0,001$ ). Tarpraumeninių riebalų daugiausia nustatyta viščiukų broilerių, o mažiausiai – galvijų mėsoje ( $p < 0,01$ ). Didžiausias mėsos pH buvo galvijienos, o mažiausias – kiaulienos ( $p < 0,01$ ). Nustatyta ženklų gyvūnų rūšies įtaka mėsos spalvingumui  $L^*$  ir  $b^*$ , o spalvingumo  $a^*$  tarprūšiniai skirtumai mažiau ryškūs. Minkščiausia buvo viščiukų broilerių mėsa, o kiečiausia – aviena ( $p < 0,001$ ). Mažiausi masės nuostoliai virimo metu buvo viščiukų broilerių mėsos ir kalakutienos, o didžiausi – avienos ( $p < 0,001$ ). Aviena išsiskyrė ir mažiausia vandens rišlumo geba. Vandeningiausia buvo kiauliena, mažiausiai vandeninga – kalakutiena. Visų rūšių gyvūnų mėsos kokybės kai kurių rodiklių įvairavimo koeficientai gana dideli. Vadinas, yra galimybės gerinti tuos rodiklius selekcijos būdu veislės vidi- nių resursų sąskaita.

**Raktažodžiai:** galvijiena, kiauliena, aviena, kalakutiena, viščiukai broileriai, mėsos kokybė.

## COMPARATIVE EVALUATION OF MEAT QUALITY OF DIFFERENT ANIMAL

Česlovas Jukna, Vigilijus Jukna, Vilma Valaitienė, Audrius Korsukovas

Lithuanian Veterinary Academy, Laboratory of Meat Characteristics and Quality Assessment, Tilžės 18, LT-47181 Kaunas, Lithuania;  
phone: +370-37-362772; e-mail: jukna@lva.lt

**Summary.** The study was designed to perform comparative evaluation of meat quality of different animal meat. During the study quality of five kind of meat from: 500 days old, not castrated Lithuanian Black-and-White bull, 100 kg weight Lithuanian White pig, Lithuanian Black Head sheep, turkey and chicken were compared. In order to estimate the quality of different animal meat chemical composition, pH, color, tenderness, water binding capacity, cooking loss, drip loss of long back muscle (*musculus longissimus dorsi*) was tested. Our study have shown, that the highest amount of dry material, minerals and proteins was found in meat of turkey. The lowest amount of these parameters was registered in meat of sheep ( $p < 0,001$ ). Chicken meat had the highest and cattle meat had the lowest amount of intramuscular fat ( $p < 0,01$ ). The highest pH was estimated in cattle meat and the lowest in pig meat ( $p < 0,01$ ). It was established significant influence of cattle breed on meat color  $L^*$ , and differences between  $b^*$  and color  $a^*$  breeds were not significant. Cooking loss was the lowest in chicken and turkey meat, and the highest in sheep meat ( $p < 0,001$ ). In addition, the lowest water holding capacity was registered in sheep meat. The highest drip loss was registered in pork and the lowest in turkey meat. Quality factors for the different kind of meat were variable showing potential value of these factors during selection inside the breeds.

**Key words:** beef, lamb, turkey, chicken broiler, meat quality.

**Įvadas.** Mėsa yra vienas vertingiausių produktų. Joje yra daug nepakeičiamų aminorūgščių, riebaluose ir vandenyje tirpstančių vitaminų, mineralinių medžiagų ir mikroelementų. Mėsa gerai virškinama ir lengvai pasisavinama (Заяс, 1981). Vartotojų labiausiai vertinama neriebi, sultinga, skani, aukštos biologinės vertės, pasižyminti geromis kulinarinėmis savybėmis mėsa (Jukna, 2004).

Svarbiausia mėsos dalis – raumenys. Gyvūnų raumeniniame audinyje yra 72–80 proc. vandens, 16,5–20,9 proc. baltymų, 2–3 proc. lipidų, 1–1,7 proc. azotinių ekstraktinių medžiagų, 0,7–1,4 proc. beazotinių ekstraktinių ir 1–1,5 proc. mineralinių medžiagų. Priklausomai nuo gyvūnų rūšies šie skaičiai gali smarkiai įvairuoti (Culioli et al., 2003). Vertingiausia mėsos dalis yra baltymai. Jie nulemia mėsos maistinę vertę, turi įtakos fiziniams ir

cheminiams rodikliams bei pokyčiams technologinio proceso metu (Заяс, 1981). Maistinė baltymų vertė priklauso nuo to, kiek jų aminorūgščių sudėtis tenkina organizmo poreikius. Jei nepakeičiamųjų aminorūgščių kiekis neatitinka optimalaus, kai kurios jų organizme ne visai panaudojamos (Culioli et al., 2003). Skirtingų rūšių gyvūnų mėsos baltymai subalansuotos mitybos poreikius tenkina nevienodai: galvijienos baltymai – 33 proc., riebios kiaulienos – 10,8 proc., antienos – 6,8 proc., riebalai – atitinkamai 21; 31 ir 32,8 procento. Galvijienoje palyginti su kitų rūšių gyvūnų mėsa daugiausia yra K, P, Fe, Mg (Заяс, 1981). Skirtingų rūšių gyvūnų mėsos baltymų struktūra ir mėsos kokybė nevienoda (Hofmann, 1999; Lefaucher et al., 2000; Honkins, Thompson, 2001; Culioli et al., 2003; Hansen et al., 2004; Purslow, 2005; Sheard et

al., 2005).

Priklausomai nuo mitybos tradicijų ir veiklos pobūdžio atskirose šalyse suvartojamos žmonių maistui mėsos struktūra nevienoda. Daugiausia suvalgoma kiaulienos, galvijienos, paukštienos ir avienos. Kitų rūšių gyvūnų mėsos suvalgoma mažiau. Statistikos departamento duomenimis, 2005 m. Lietuvoje vienas gyventojas vidutiniškai suvartojo tokį mėsos kiekį: kiaulienos 41,9 kg, paukštienos 21,6 kg, galvijienos 9,6 kg, avienos 0,2 kg. Sprendžiant racionalios žmogaus mitybos problemą, pasirenkant produktų gamybos technologiją, prognozuojant mėsos gaminių kokybę, reikia žinoti mėsos kokybės rodiklius.

**Darbo tikslas** – atlikti galvijų, kiaulių, avių, kalakutų ir viščių broilerių mėsos kokybės palyginamąjį įvertinimą.

**Medžiagos ir metodai.** Tyrimai atlikti 2006 m. Gyvulių mėsinių savybių ir mėsos kokybės įvertinimo laboratorijoje. Įvertinta kiaulienos, galvijienos, avienos, kalakutienos ir viščių broilerių mėsos cheminė sudėtis, fizinės bei technologinės savybės. Kiekvienos rūšies mėšai įvertinti paimta po 6 mėginiai. Kiaulienos mėginiai paimti iš Lietuvos baltųjų kiaulių, galvijienos – iš Lietuvos juodmargių buliukų, avienos – iš Lietuvos juodgalvių avių ilgiausiojo nugaros raumens ties paskutiniais šonkauliais.

Kalakutienos ir viščių broilerių mėginiai paimti iš krūtinėlės. Vertinome mėsinių kalakutų veislės BIG 6 ir viščių broilerių Ross mėsos kokybę: pH, sausąsias medžiagas, spalvingumą ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), vandens rišlumą, vandeningumą, virimo nuostolius, kietumą, riebalų, pelenų bei baltymų kiekį. Visi kokybės tyrimai atlikti praėjus 48 valandoms po skerdimą. Mėsos pH nustatėme pH-metru „INOLAB 3“ naudodami kontaktinį elektrodą „Sensotix“, sausųjų medžiagų kiekį – su automatinėmis svarstyklėmis „SM-1“, spalvingumą – su „Minolta Chromameter“ matuodami spalvos šviesumą  $L^*$ , rausvumą  $a^*$ , gelsvumą  $b^*$ , vandens rišlumą pagal Grau ir Hamm, vandeningumą – laikydami mėsą 24 valandas šaldytuve specialiuose maišeliuose, virimo nuostolius – virdami vakuume supakuotą mėsą cirkuliacinėje vandens vonelėje 30 min. 70°C temperatūroje, kietumą – pagal Warner Bratzler, riebalų kiekį – Soksleto metodu, baltymų – Kjeldalio, pelenų kiekį – sudeginę organinę medžiagą 600°C temperatūroje.

Duomenys apdoroti statistiniu paketu „R 2,01“.

**Tyrimų rezultatai ir išvados.** Mėsa yra svarbiausias gyvulinės kilmės baltymų šaltinis. Jos kokybę apibūdina daugelis mitybinių, biologinių ir technologinių rodiklių. Svarbiausias jų – žmogaus organizmo maisto medžiagų ir pirmiausia – aukštos biologinės vertės baltymų poreikių tenkinimas.

1 lentelė. Skirtingų rūšių gyvūnų mėsos (*musculus longissimus dorsi*) cheminė sudėtis, proc.

Mėsos rūšis	Sausosios medžiagos		Baltymai		Riebalai		Pelenai	
	$X \pm m_x$	$C_V$	$X \pm m_x$	$C_V$	$X \pm m_x$	$C_V$	$X \pm m_x$	$C_V$
Galvijiena	24,13±0,42	3,91	21,65±0,43	4,42	1,37±0,12	20,41	1,11±0,001	1,25
Kiauliena	26,77±0,74	6,15	24,11±0,79	7,32	1,48±0,09	13,78	1,18±0,02	3,12
Aviena	22,98±0,24	2,29	19,95±0,30	3,38	2,00±0,13	14,67	1,03±0,02	4,83
Kalakutiena	28,62±0,33	2,61	25,58±0,35	3,05	1,80±0,10	12,28	1,23±0,01	1,41
Viščių broilerių	26,28±0,51	4,36	22,94±0,46	4,45	2,28±0,25	24,39	1,16±0,01	2,40

Iš lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad daugiausia sausųjų medžiagų (SM) buvo kalakutienoje, mažiausiai – avienoje. Skirtumas sudarė 5,64 proc. ( $p < 0,001$ ). Viščių broilerių mėsoje SM irgi buvo 2,24 proc. mažiau negu kalakutienoje ( $p < 0,01$ ). Kiaulienoje SM kiekis bemaž toks pat kaip viščių broilerių mėsoje ir 2,64 proc. didesnis negu galvijienoje ( $p < 0,01$ ). Mažiausias SM įvairavimo koeficientas pastebėtas avienoje ir kalakutienoje, o didžiausias – kiaulienoje. Galvijienoje ir paukštienoje šis rodiklis užima tarpinę padėtį.

Vertingiausia mėsos dalis yra baltymai. Daugiausia jų rasta kalakutienoje, o mažiausiai – avienoje. Skirtumas sudarė 5,63 proc. ( $p < 0,001$ ). Viščių broilerių mėsoje baltymų buvo 2,64 proc. mažiau negu kalakutienoje ( $p < 0,001$ ). Dideliu baltymingumu pasižymėjo ir kiauliena – 2,46 proc. daugiau negu galvijiena ir 1,17 proc. daugiau negu viščių broilerių mėsa, 4,16 proc. mažiau negu kalakutiena ( $p < 0,05$ – $< 0,001$ ).

Tarpraumeniniai riebalai padidina mėsos energinę vertę, pagerina skonį, bet per didelis riebalų kiekis slopina skrandžio sulčių išsiskyrimą ir apsunkina baltymų virškinamumą (Заяс, 1981). Šiuo metu pageidautina neriebi

mėsa. Pernelyg mažas tarpraumeninių riebalų kiekis blokina mėsos skonines savybes. Be to, gyvūnų riebaluose randami žmogaus organizmui reikalingi vitaminai A, E ir D. Riebaluose tirpūs junginiai galvijienai, avienai ir kiaulienai suteikia specifinį skonį (Valsta et al., 2005). Visų tirtų gyvūnų mėsoje tarpraumeninių riebalų buvo nedaug. Mažiau pageidaujama tarpraumeninių riebalų buvo galvijienoje ir kiaulienoje. Daugiausia tarpraumeninių riebalų rasta viščių broilerių mėsoje. Artimiausias pageidaujama tarpraumeninių riebalų kiekis buvo avių ir kalakutų mėsoje. Tarpraumeniniai riebalai yra labiausiai kintanti mėsos dalis. Jų įvairavimo koeficientas kelis kartus didesnis negu kitų mėsos dalių. Labiausiai tarpraumeninių riebalų kiekis įvairuoja viščių broilerių mėsoje, o mažiausiai – kalakutienoje.

Atskirų gyvūnų rūšių mėsa skiriasi ir pagal mineralinių medžiagų kiekį. Daugiausia jų rasta kalakutienoje, mažiausiai – avienoje. Kalakutienoje pelenų 0,07 proc. daugiau negu viščių broilerių mėsoje ( $p < 0,001$ ). Mineralinės medžiagos mėsoje yra mažai įvairuojantis rodiklis, todėl pelenų kiekio įvairavimo koeficientas visų rūšių mėsoje yra nedidelis.

Fizinės ir cheminės savybės nusako mėsos technologinę, kulinarinę ir mitybinę vertę. pH yra svarbus kokybės rodiklis, rodantis ilgesnio laikymo galimybę ir kai kurias technologines savybes. Tyrimai parodė (2 lentelė), kad didžiausias buvo galvijų mėsos pH ( $p < 0,001$ ). Bandydams mėsa imta iš nekastruotų buliukų, kurių dėl lytinių hormonų poveikio, net ir ne visiškai mėšai subrendus, pH

nekrema žemiau 6. Taigi buliukų mėsą geriausiai naudoti šviežią. Mažiausia buvo kiaulienos pH reikšmė. Kalakutienos šis rodiklis 0,35 mažesnis negu viščių broilerių mėsos ( $p < 0,05$ ). Avienos pH labai panašus į kalakutienos. Labiausiai įvairuoja galvijienos pH koeficientas. Viščių broilerių mėsos jis beveik du kartus mažesnis negu galvijienos, o mažiausias – kalakutienos.

2 lentelė. Mėsos fizinės ir cheminės savybės

Rodikliai	Simboliai	Mėsos rūšis				
		galvijiena	kiauliena	aviena	kalakutiena	viščių broilerių
Rūgštingumas pH	X	6,38	5,44	5,64	5,61	5,96
	$m_x$	$\pm 0,24$	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,03$	$\pm 0,12$
	$C_V$	8,27	1,87	2,02	1,18	4,49
Spalvingumas L*	X	33,98	54,55	48,13	52,97	56,37
	$m_x$	$\pm 1,52$	$\pm 0,72$	$\pm 0,95$	$\pm 0,90$	$\pm 1,11$
	$C_V$	10,0	2,94	4,41	3,80	4,42
Spalvingumas a*	X	16,11	14,18	16,26	15,44	14,12
	$m_x$	$\pm 0,91$	$\pm 0,58$	$\pm 1,02$	$\pm 0,48$	$\pm 0,51$
	$C_V$	12,64	9,18	13,97	6,93	8,08
Spalvingumas b*	X	3,22	6,63	7,58	4,48	7,22
	$m_x$	$\pm 0,56$	$\pm 0,85$	$\pm 0,35$	$\pm 0,49$	$\pm 0,50$
	$C_V$	39,27	28,81	10,39	24,32	15,49
Kietumas, kg/cm <sup>2</sup>	X	1,84	1,49	2,12	1,19	0,93
	$m_x$	$\pm 0,22$	$\pm 0,13$	$\pm 0,11$	$\pm 0,13$	$\pm 0,19$
	$C_V$	26,48	19,35	11,58	24,93	46,07
Virimo nuostoliai, %	X	23,18	28,20	34,12	16,28	13,77
	$m_x$	$\pm 1,70$	$\pm 0,72$	$\pm 1,75$	$\pm 0,88$	$\pm 0,45$
	$C_V$	16,44	5,72	11,45	12,14	7,35
Vandens rišlumas, mg %	X	62,91	58,49	57,23	62,20	63,73
	$m_x$	$\pm 1,36$	$\pm 1,03$	$\pm 0,92$	$\pm 0,34$	$\pm 0,68$
	$C_V$	4,84	3,96	3,60	1,22	2,40
Vandeningumas, %	X		6,96		2,05	5,02
	$m_x$		$\pm 1,16$		$\pm 0,16$	$\pm 0,96$
	$C_V$		37,24		17,63	42,9

Spalva mėšai suteikia ne tik estetinę išvaizdą, bet yra susijusi ir su kai kuriomis kulinarinėmis bei technologinėmis savybėmis. Skirtingų rūšių gyvūnų mėša pagal spalvingumą L\* išsidėsto taip: šviesiausia – viščių broilerių, toliau – kiauliena, kalakutiena, aviena ir galvijiena. Dauguma spalvingumo L\* skirtumų tarp skirtingų gyvūnų mėsos yra statistiškai patikimi ( $< 0,001$ – $> 0,05$ ). Daugiausia įvairuoja galvijienos spalvingumo L\* koeficientas, mažiausiai – kiaulienos. Mėsos spalvingumas a\* (rausvumas) vištienos ir kiaulienos beveik vienodas. Didžiausias jis buvo avienos ir galvijienos. Visų rūšių mėsos spalvingumo a\* įvairavimo koeficientas skyrėsi neženkliai. Spalvingumas b\* (gelsvumas) didžiausias buvo viščių broilerių mėsos ir avienos, o mažiausias – galvijienos ( $p < 0,001$ ).

Mėsos kietumas yra svarbus kokybės rodiklis. Minkšta mėša yra skanesnė, lengviau virškinama ir geriau absorbuojama. Kietumas priklauso nuo raumeninio audinio bei jo baltymų struktūros (Зяяс, 1981). Minkščiausia mėša buvo viščių broilerių, o kiečiausia – aviena ( $p < 0,001$ ). Pagal kietumą įvairių rūšių mėša išsidėsto taip:

aviena, galvijiena, kiauliena, kalakutiena, viščių broilerių. Mėsos kietumo skirtumai tarp avienos ir galvijienos bei kiaulienos ir galvijienos statistiškai nepatikimi ( $p > 0,05$ ), o tarp avienos ir kiaulienos skirtumas statistiškai patikimas ( $p < 0,01$ ). Atskirų rūšių mėsos kietumo įvairavimo koeficientai labai skiriasi. Daugiausia mėsos kietumas įvairavo viščių broilerių, o mažiausiai – avienos.

Mėsos masės nuostoliai terminio apdorojimo metu yra svarbus kulinarinis rodiklis. Virimo metu mažiau masės netenkanti mėša yra vertingesnė. Mažiausi nuostoliai virimo metu buvo viščių broilerių mėsos ir kalakutienos – beveik 2,5 karto mažesni negu avienos, kurios masės nuostoliai virimo metu buvo didžiausi ( $p < 0,001$ ). Galvijienos masės virimo nuostoliai 5,02 proc. didesni negu kiaulienos ( $p < 0,05$ ). Kiaulienos masės nuostolių įvairavimo koeficientas buvo mažiausias. Daugiausia virimo metu įvairavo galvijų mėsos masės nuostoliai.

Mėsos vandens rišlumo geba – svarbi technologinė savybė, apsprendžianti tinkamumą gaminti aukštos kokybės gaminius (Barton-Garde, Bejerholm, 2001). Žalia gerai vandenį rišanti mėša neišskiria sulčių. Mėsos van-

dens rišlumo geba priklauso nuo miofibrilių baltymų, pH dydžio ir kitų veiksnių. Galvijienos, kalakutienos ir viščiukų broilerių mėsos šis rodiklis panašus. Mažiausia vandens rišlumo geba buvo avienos – 5,68 mg % mažesnė negu galvijienos ( $p < 0,01$ ) ir 1,26 mg % mažesnė negu kiaulienos ( $p < 0,05$ ). Visų rūšių mėsos vandens rišlumo gebos įvairavimo koeficientai panašūs. Mažiausiai įvairavo kalakutienos rodiklis.

Mėsos vandeningumas priklauso nuo gyvūno rūšies, amžiaus, individualių savybių, ėmitimo ir šerimo (Honikel, 2004). Vandeningiausia buvo kiauliena, o mažiausiai vandeninga – kalakutiena ( $p < 0,001$ ). Viščiukų broilerių mėsos šis rodiklis įvairavo labiausiai.

Atlikus galvijų, kiaulių, avių, kalakutų ir viščiukų broilerių mėsos kokybės palyginamąjį įvertinimą galima daryti tokias išvadas.

1. Sausųjų medžiagų ir baltymų daugiausia buvo kalakutiene, o mažiausiai – avienoje ( $p < 0,001$ ). Kiaulienoje baltymų buvo 1,17 proc. daugiau negu viščiukų broilerių ( $p > 0,05$ ) ir 2,46 proc. mažiau negu galvijų mėsoje ( $p < 0,05$ ).

2. Tarpraumeninių riebalų visų rūšių mėsoje nedaug. Daugiausia jų rasta viščiukų broilerių, o mažiausiai – galvijų mėsoje ( $p < 0,01$ ). Mineralinių medžiagų turtingiausia kalakutiena, o mažiausiai jų rasta avienoje ( $p < 0,001$ ).

3. Skirtingų rūšių gyvūnų mėsos fizinės ir cheminės savybės nevienodos. Šviesiausia (spalvingumas  $L^*$ ) viščiukų broilerių mėsa, kalakutiena ir kiauliena, o tamsiausia – galvijiena. Mėsos rausvumo (spalvingumas  $a^*$ ) skirtumas tirtų rūšių gyvūnų mėsos nedidelis, o mėsos gelsvumas (spalvingumas  $b^*$ ) skyrėsi ženkliai. Švelniausia viščiukų broilerių mėsa, o kiečiausia – aviena ( $p < 0,001$ ). Kalakutiena nežymiai kietesnė už viščiukų broilerių mėšą. Daugiausia masės virimo metu prarado aviena, mažiausiai – viščiukų broilerių mėsa ( $p < 0,001$ ). Mažiausia vandens rišlumo geba buvo avienos ir kiaulienos. Likusių rūšių mėsos šis rodiklis skyrėsi nežymiai.

4. Nustatyti dideli atskirų rūšių gyvūnų mėsos kokybės rodiklių įvairavimo koeficientai rodo galimybę šiuos rodiklius gerinti selekcijos būdu veislės resursų sąskaita.

#### Literatūra

1. Barton-Garde P. A., Bejerholm C. Eating quality of pork-rhat the lenes have found Pig Farming. 2001. 33. P. 56–57.
2. Culioli J., Berri C., Mourot J. Muscle foods: consumption, composition and quality. Sci. Aliments. 2003. 23. P. 13–34.
3. Hansen E., Juncher D., Henckel P., Karlsson A., Bertelsen G., Skibsted H. Oxidative stability of chilled pork chops following long, term freeze storame. Meat Science. 2004. 68. P. 479–484.
4. Hofmann K. Der Qualitats begriff bei Fleisch. Kulmbach. 1999. S. 169–182.
5. Honikel O. K. Aktualles aus der internationalen Fleischforschung. Fleischwirtschaft. 2004. 5. S. 18.
6. Honkins D. L., Thompson J. M. The relationship between tenderness, proteolysis, muscle contraction and dissociation of actomyosin Meat Science. 2001. 57. P. 1–10.
7. Jukna Č., Jukna V. Mėsinių galvijų auginimas. Kaunas, 2004. 136 p.

8. Lefaucher L., Gerrar D. Muscle fiber plasticity in farm mamaly. Animal Science 2000 Science of Food and Agriculture. 2000. 80. P. 1550–1568.
9. Purslow P. P. Intramuscular connective tissue and its role in meat quality. A rewiew. Meat Science. 2005. 70. P. 435–447.
10. Sheard P. R., Nute G., Rihardson V., Wood J. Effects of breed and marination on the sensory attributes of pork from Large White Hampshire-sired pigs. Meat Science. 2005. 70. P. 699–707.
11. Valsta L. M., Tapanainen H., Mannisto S. Meat fats in nutrition. A rewiew. Meat Science. 2005. 70. P. 525–530.
12. Заяс Ю.Ф. Качество мяса и мясо продуктов. Москва, 1981. 480 с.
13. Мысик А. Г. 2006. Развитие животноводства на современном этапе. Зоотехния, 1. С. 2–9.