

DAŽĀDA GENOTIPA CŪKU GAĻAS UN LIEMEŅA KVALITĀTES VĒRTĒJUMS ASSESSMENT OF MEAT AND CARCASS QUALITY OF PIGS OF DIFFERENT GENOTYPES

Daina Jonkus¹, Lilija Degola¹, Imants Jansons²

LLU ¹Dzīvnieku zinātņu institūts, ²Agroresursu un ekonomikas institūts
daina.jonkus@llu.lv

Abstract. The aim of the study was to evaluate the quality of pig carcasses, differences of meat chemical composition and fatty acid content, as well as cholesterol content in longissimus lumborum et thoracis muscle of different genotypes' fattening pigs reared under the same conditions. The study used 28 fattening pigs divided into two groups. The first group included Latvian Landrace × Yorkshire pigs (M_1) crossed with Duroc boars ($M_1 \times DJ$). In the second group, M_1 pigs crossed with Pietren breed boars ($M_1 \times PJ$). Both groups of pigs were provided with the same composition of organic feed. The live weight of the pigs in groups did not differ significantly at the start of the study. The results showed that pig fattening and carcass quality indicators, including meat chemical composition, cholesterol and fatty acid content, were different in pigs with different genotypes. Significantly more lean meat in the carcasses ($62.97 \pm 0.21\%$) and less backfat thickness (10.60 ± 0.60 mm) were in $M_1 \times PJ$ crossbred pigs ($p < 0.001$), but $M_1 \times DJ$ fattening pigs had a higher carcass weight (79.83 ± 1.39 kg) and slaughter rate ($71.13 \pm 0.70\%$). Crossbred $M_1 \times PJ$ pigs had significantly higher crude protein ($22.11 \pm 0.16\%$) of longissimus lumborum et thoracis muscle and lower fat ($3.23 \pm 0.41\%$) content ($p < 0.05$), as well as higher content of polyunsaturated fatty acids (681.00 ± 41.22 mg per 100 g⁻¹) and better ratio of polyunsaturated and saturated fatty acids (0.47 ± 0.05). Pigs of crossbred ($M_1 \times DJ$) had lower cholesterol content (43.68 ± 0.92 mg per 100 g⁻¹) and better meat pH (5.56 ± 0.05) in the muscle of longissimus lumborum et thoracis.

Key words: carcass traits, meat quality, cholesterol, fatty acids

Ievads

Cūkkopības nozarei Latvijā ir senas tradīcijas, un Latvijas iedzīvotāji joprojām cūkgaļu plaši izmanto uzturā. Pēdējo desmit gadu laikā cūkkopības produkts – cūkgaļa – lopkopības preču galaprodukcijas struktūrā ieņem otro vietu aiz piena, tomēr Latvijā apmēram 40% no patērētā cūkgaļas apjoma saražo citās valstīs, kurās, tāpat kā Latvijā, cūkgaļas ražošana galvenokārt notiek konvencionālajās saimniecībās, kurās ir plaši izplatīta antibiotiku lietošana, kas arvien palielina draudus cilvēku un dzīvnieku antibakteriālās rezistences attīstībai. Latvijā tikai nelielā skaitā saimniecību notiek cūku izaudzēšana ar bioloģiskās saimniekošanas metodēm – galvenokārt tādēļ, ka saņemtie ienākumi nekompensē ražošanas izmaksas.

Tomēr patērētāji arvien lielāku uzmanību pievērš gaļas izcelsmei un tās kvalitātei. Gaļas kvalitāte ir kompleksa pazīme, kas ietver gan liemeņa vizuālo izskatu, gan gaļas ķīmisko sastāvu, gaļas higiēnisko/toksikoloģisko un tehnoloģisko kvalitāti (Rosenvold et al., 2003).

Cūkgaļas kvalitāti ietekmē vairāki faktori, no kuriem nozīmīgākie ir cūku selekcija un ēdināšana, dzīvnieku labturība un veselība, pirmskaušanas procesu vadība un kaušanas tehnoloģija, kā arī gaļas uzglabāšana. Daudzi autori (Jiang et al., 2012; Parunovic et al., 2013; Poldvere et al., 2015; Debreceni et al., 2018) uzskata, ka lielu daļu gaļas kvalitātes parametru ietekmē šķirne. Tāpēc, izvēloties dzīvniekus krustošanai, ir svarīgi ņemt vērā, ka liemeņa un gaļas kvalitātes īpašības ir atkarīgas arī no cūku genotipa.

Pētījuma mērķis bija vērtēt vienādos apstākļos audzētu dažāda genotipa nobarojamo cūku liemeņa kvalitāti, gaļas ķīmisko sastāvu un taukskābju daudzuma atšķirības muguras garajā muskulī *longissimus lumborum et thoracis*.

Materiāli un metodes

Pētījumā izmantotas 28 nobarojamās cūkas, kas sadalītas divās grupās. Pirmajā grupā tika iekļautas Latvijas Landrases × Jorkšīras šķirnes krustojuma cūkas (M_1), kas krustotas ar Djurokas (DJ) šķirnes kuļiem. Otrajā grupā Latvijas Landrases × Jorkšīras šķirnes krustojuma cūkas (M_1), kas krustotas ar Pjetrenas (PJ) šķirnes kuļiem. Pirmās grupas cūku ($M_1 \times DJ$) vidējā dzīvmasa, uzsākot nobarošanu, bija 36.9 kg, otrās grupas ($M_1 \times PJ$) cūkām – 36.5 kg, un cūku vidējais vecums būtiski neatšķīrās. Cūkām

katru dienu reģistrēja individuālo dzīvmasu un barības patēriņu. Cūkas tika nodrošinātas ar bioloģiski audzētu lopbarību. Pirmajā nobarošanas periodā cūkas saņēma *Grovers* barību, kas saturēja 50.0% kviešu, 24.8% sojas raušu, 19.4% miežu, 2.8% rapšu eļļas un 3.0% *MiaVital Grower-Fattening Green*. Nobarošanas noslēguma periodā cūkas saņēma *Finisher* barību, kas saturēja 50.0% kviešu, 30.1% miežu, 16.9% sojas raušu un 3.0% *MiaVital Grower-Fattening Green*. Krustojuma $M_1 \times DJ$ nobarošanas perioda ilgums bija 160 dienas, savukārt $M_1 \times PJ$ nobarošanas ilgums – 174 dienas.

Lai noteiktu kautķermeņu parametrus, cūkas tika nokautas komerciālajā kautuvē. Katrai cūkai tika fiksēta liemeņa masa. Muguras taukaudu biezums tika mērīts ar instrumentu "Intrascop" (*Optical Probe*). Liemeņa liesās gaļas saturs tika noteikts, izmantojot šādu formulu:

$$y = 66.6708 - 0.3493 \times F, \quad (1)$$

kur y – aprēķinātais liemeņa liesās gaļas procentuālais saturs;

F – muguras tauku slāņa biezums milimetros (ieskaitot ādu), kuru mēra liemeņa kreisajā pusē aiz pēdējās ribas sešu centimetru attālumā no liemeņa viduslīnijas (Dzīvnieku ..., 2018). Muskuļacs laukums tika noteikts ar planimetru.

Cūkgaļas ķīmiskā sastāva un taukskābju analīzes veiktas piecām cūkām katrā grupā. Gaļas paraugu, ko ieguva no muguras garā muskuļa (*M. longissimus lumborum et thoracis*) pēdējās ribas rajonā, ievietoja plastmasas maisiņā vakuumpakojumā. Gaļas paraugi tika uzglabāti +2 līdz +5 °C temperatūrā. Paraugi analizēti 24 stundas pēc kaušanas. Gaļas bioķīmiskie rādītāji noteikti LLU Biotehnoloģiju zinātniskās laboratorijas Agronomisko analīžu nodaļā saskaņā ar šādām metodēm: kopējais sausas saturs, % – LVS EN ISO 6498:2012, 7. 5.; kopproteīns (sausnā), % – LVS EN ISO 5983-2:2009; tauki (sausnā) % – ISO 6492:1999; vides reakcija (pH) – ГОСТ 26180-84, met. 3; taukskābes mg 100 g gaļas – LVS CEN ISO/TS 17764-1; holesterīns mg 100 g gaļas – noteikts pēc laboratorijā izstrādātās metodes.

Datu matemātiskā apstrāde veikta, izmantojot "IBM SPSS 23" programmu paketi. Pazīmju vidējo vērtību būtiskās atšķirības noteiktas ar t-testu. Tabulās apkopotas pazīmju vidējās vērtības un to standartklūdas. Atšķirības starp vidējiem rādītājiem noteiktas pie būtiskuma līmeņa $\alpha = 0.05$.

Rezultāti un diskusijas

Nobarojamo cūku dzīvmasa pirms kaušanas bija 112.25 ± 1.72 kg pirmās grupas cūkām ($M_1 \times DJ$) un 110.79 ± 3.06 kg otrās grupas ($M_1 \times PJ$) cūkām. Dzīvmasa pirms kaušanas būtiski neatšķīrās, lai gan $M_1 \times PJ$ cūkas tika barotas par 14 dienām ilgāk, kas norāda, ka šī krustojuma cūku dzīvmasas pieaugums diennaktī bijis mazāks. Cūku nobarošanas rezultāti un kautķermeņa kvalitāte apkopota 1. tabulā.

1. tabula / Table 1

Cūku nobarošanas rezultāti un kautķermeņa kvalitāte
Pig fattening performance and carcass quality traits

Pazīmes/Traits	Genotips/Genotype		p-vērtība/ p-value
	$M_1 \times DJ$ (n = 13)	$M_1 \times PJ$ (n = 15)	
Dzīvmasa / Live weight, kg	112.25 ± 1.72	110.79 ± 3.06	0.78
Liemeņa masa / Carcass weight, kg	79.83 ± 1.39	78.17 ± 2.50	0.58
Kautiznākums / Slaughter yield, %	71.13 ± 0.70	70.45 ± 0.54	0.44
Liesās gaļas saturs / Lean meat content, %	61.70 ± 0.24	62.97 ± 0.21	0.00*
Muguras taukaudu biezums / Back fat thickness, mm	14.23 ± 0.69	10.60 ± 0.60	0.00*
Muskuļacs laukums / Loin eye area, cm ²	65.47 ± 1.17	65.55 ± 0.87	0.95

* – $p < 0.001$

No $M_1 \times DJ$ krustojuma cūkām ieguva par 1.66 kg lielāku liemeņa masu jeb kautmasu, kā arī lielāku kautiznākumu – 71.13%, salīdzinot ar 70.45% $M_1 \times PJ$ cūkām. Igaunijā veiktajā pētījumā, kurā analizēts

dažādu krustojuma cūku kautiznākums, secināts, ka lielāko kautiznākumu (70.55%) ieguva no Igaunijas Landrases, Lielās baltās un Djurokas šķirnes krustojuma nobarojamām cūkām (Poldvere et al., 2015). Dažāda genotipa cūkām muskuļaudu masa jeb liesās gaļas saturs (%) un muguras taukaidu biezums (mm) būtiski atšķīrās ($p < 0.001$). Lielāks liesās gaļas iznākums bija $M_1 \times PJ$ krustojuma cūkām – $62.97 \pm 0.21\%$. Arī $M_1 \times DJ$ krustojuma cūkām liesās gaļas saturs kautķermenī bija lielāks par 61.0%. Jāpiebilst, ka Igaunijā veiktajā pētījumā līdzīga genotipa cūkām liesās gaļas saturs kautķermenī veidoja tikai 58.94% (Poldvere et al., 2015). Muguras garā muskuļa *M. longissimus lumborum et thoracis* šķēsgriezuma laukums jeb muskuļacs laukums arī ir svarīgs kautķermeņa kvalitātes rādītājs. Serbijā tika salīdzināts piecu dažādu genotipu cūku liesās gaļas saturs kautķermenī. Lielāko liesās gaļas saturu (60.73%) ieguva no Jorkšīras $\times$ Landrases un Pjetrenas šķirnes krustojuma cūkām (Kosovac et al., 2009). Augstvērtīgam kautķermenim ir raksturīgs lielāks *M. longissimus lumborum et thoracis* muskuļacs laukums. Mūsu pētījumā abām cūku grupām muskuļacs laukums būtiski neatšķīrās un bija lielāks par 65.0 cm². Poļu un čehu pētnieki veica dažādus krustojumus, kuros izmantoja Polijā audzētās Lielās baltās un Landrases šķirnes cūkas, kuras krustoja ar Pjetrenas un Djurokas šķirnes vaislas kuļiem. Cūkas tika nokautas, kad tās bija sasniegušas 100 kg dzīvmasu. Nevienā no krustojuma variantiem liesās gaļas saturs kautķermenī nepārsniedza 60%, savukārt muskuļacs laukums nepārsniedza 50 cm² (Rybarczyk et al., 2011).

Cūkgaļas muskuļaudu ķīmisko sastāvu un kvalitāti vērtēja pēc sausas, kopproteīna, tauku, holesterīna satura un pH (2. tab.).

2. tabula / Table 2

Cūkgaļas ķīmiskais sastāvs
Chemical composition of pork quality

Pazīmes/Traits	Genotips/Genotype		p-vērtība/ p-value
	$M_1 \times DJ$ (n = 5)	$M_1 \times PJ$ (n = 5)	
Sausnas saturs / Dry matter content, %	28.61 ± 0.74	26.87 ± 0.55	0.11
Kopproteīns / Protein content, %	20.81 ± 0.41	22.11 ± 0.16	0.03*
Tauku saturs / Fat content, %	7.24 ± 0.85	3.23 ± 0.41	0.02*
Holesterīns/ Cholesterol, mg 100 g ⁻¹	43.68 ± 0.92	45.77 ± 0.93	0.16
pH	5.56 ± 0.05	5.43 ± 0.15	0.08

* – $p < 0.05$.

Kopējais sausas saturs nobarojamo cūku muskuļaudos bija no 26.87% $M_1 \times PJ$ līdz 28.61% $M_1 \times DJ$ krustojuma cūkām. Šī 1.74% atšķirība nebija būtiska. Būtiski lielāks kopproteīna un mazāks tauku saturs novērots $M_1 \times PJ$ krustojuma cūkām ($p < 0.05$). Vidējais kopproteīna saturs abu genotipu cūku muguras garajā muskulī bija no 20.81 līdz 22.11%. Tauku saturs $M_1 \times DJ$ krustojuma cūkām bija 7.24% un $M_1 \times PJ$ krustojumam – 3.23%. Vairāku autoru pētījumos vidējais kopproteīna saturs muguras garajā muskulī novērots līdzīgs mūsu pētījumā iegūtajam (Parunovic et al., 2013; Degola et al., 2018; Jansons et al., 2020), taču citos pētījumos kopproteīna saturs cūku muguras garajā muskulī bijis lielāks par 23% (Rybarczyk et al., 2011; Poldvere et al., 2015). Augsts tauku saturs muguras garajā muskulī konstatēts arī Latvijas Jorkšīras šķirnes cūkām (Paura et al., 2019), kā arī citu valstu vietējās izcelsmes cūku šķirnēm un to krustojumiem (Parunovic et al., 2013; Debreceni et al., 2018).

Vidējais holesterīna saturs 100 gramos gaļas bija 43.68 un 45.77 mg. $M_1 \times DJ$ krustojumam bija par 2.09 mg 100 g⁻¹ mazāks holesterīna saturs nekā $M_1 \times PJ$ krustojumam, lai gan tas būtiski neatšķīrās. Citu autoru pētījumos holesterīna saturs variē no 32 mg Latvijas Landrases un Jorkšīras šķirnes krustojumam (Paura et al., 2019) līdz 103 mg 100 g⁻¹ Polijas vietējās izcelsmes Pulawska šķirnei (Debreceni et al., 2018).

Mūsu pētījumā cūku genotips būtiski neietekmēja pH līmeni muguras garajā muskulī, kas $M_1 \times DJ$ bija 5.56 un $M_1 \times PJ$ krustojuma cūkām 5.43, atbilstot kvalitatīvas gaļas prasībām. Ja pH līmenis gaļā 24 stundas pēc nokaušanas pazeminās zem 5.3, gaļa ir bāla, mīksta, ūdeņaina (PSE gaļa), un šādas gaļas

griešana ir apgrūtināta, jo tai ir mīksta konsistence. Turpretī, ja 24 stundas pēc dzīvnieka nokaušanas gaļas pH ir lielāks par 6.0, gaļa būs tumša, sīksta un sausa, to pieņemts apzīmēt par DFD gaļu (Warriss, 2000). Kā norāda Īrijas pētnieki, optimālākais kvalitatīvas gaļas pH 24 stundas pēc nokaušanas ir robežās no 5.5 līdz 5.8 (O'Neill et al., 2003).

Taukskābju daudzums un sastāvs gaļā ir svarīgs cilvēku veselībai. Vēlams, lai uzturā būtu vairāk nepiesātinātās taukskābes. Intramuskulāro tauku sastāvs cūku liemeņos var ievērojami atšķirties, un šis sastāvs ir īpašība ar vidēju vai augstu iedzimstamības koeficienta vērtību (Sellier et al., 1994).

Piesātināto un nepiesātināto taukskābju saturs cūku muguras garajā muskulī apkopots 3. tabulā.

3. tabula / Table 3

Taukskābju saturs muguras garā muskuļa intramuskulārajos taukos
Fatty acid composition of the intramuscular fat of *M. longissimus lumborum* et thoracis

Pazīmes/Traits	Genotips/Genotype		p-vērtība/ p-value
	M ₁ × DJ (n = 5)	M ₁ × PJ (n = 5)	
SFA mg 100 g ⁻¹	1724.40 ± 70.57	1503.50 ± 127.85	0.15
MUFA mg 100 g ⁻¹	1470.20 ± 161.57	1081.25 ± 84.81	0.09
PUFA mg 100 g ⁻¹	510.20 ± 108.18	681.00 ± 41.22	0.22
PUFA:MUFA attiecība PUFA:MUFA ratio	0.39 ± 0.11	0.65 ± 0.08	0.11
PUFA:SFA attiecība PUFA:SFA ratio	0.31 ± 0.07	0.47 ± 0.05	0.15
MUFA:SFA attiecība MUFA:SFA ratio	0.87 ± 0.06	0.73 ± 0.07	0.25

SFA – piesātinātās taukskābes; MUFA – mononepiesātinātās taukskābes; PUFA – polinepiesātinātās taukskābes. SFA – saturated fatty acid; MUFA – monounsaturated fatty acid; PUFA – polyunsaturated fatty acid.

Lielāks piesātināto (SFA) un mononepiesātināto (MUFA) taukskābju daudzums konstatēts M₁ × DJ krustojuma cūkām, attiecīgi 1724 un 1470 mg 100 g⁻¹, tādējādi tas bija par 220.9 un 339 mg 100 g⁻¹ vairāk nekā M₁ × PJ cūkām. Turpretī polinepiesātināto (PUFA) taukskābju daudzums M₁ × DJ krustojuma cūkām bija par 170.8 mg 100 g⁻¹ mazāks nekā M₁ × PJ krustojuma cūkām.

De Smet u. c. 2004. gadā publicētajā pārskata rakstā min Kamerona u. c. (Cameron et al., 1991) pausto atziņu, ka Djurokas šķirne ir pazīstama ar augstu tauku saturu muskuļos, salīdzinot ar citām šķirnēm. Šī iemesla dēļ Djurokas šķirnei intramuskulārās SFA un MUFA proporcijas bija augstākas un PUFA proporcija bija zemāka, salīdzinot ar Lielbritānijas Landrases cūkām (De Smet et al., 2004).

Piesātināto un nepiesātināto taukskābju attiecība ir svarīgs kvalitatīvas gaļas rādītājs. Mūsu pētījumā PUFA:SFA attiecība bija 0.31 M₁ × DJ un 0.47 M₁ × PJ krustojuma cūkām. Saskaņā ar Vuda u. c. (Wood et al., 2004) pētnieku publicētajiem secinājumiem vēlāmākā PUFA:SFA attiecība ir virs 0.40. Serbijas pētnieku grupa, analizējot vietējo cūku šķirņu gaļas paraugus, noskaidroja PUFA:SFA attiecību, kura bija robežās no 0.10 līdz 0.11. Pētnieki atsaucas uz Britu Medicīnas komitejas (*British Committee on Medical Aspects of Food and Nutrition Policy*) ieteikumu, ka PUFA:SFA attiecībai vajadzētu būt > 0.45 un < 1.0 (Petrovič et al., 2014).

MUFA un SFA attiecība abu genotipu cūkām būtiski neatšķīrās un bija 0.87 M₁ × DJ un 0.73 M₁ × PJ krustojuma cūkām. Citu autoru pētījumos ar tīršķirnes un dažādu krustojumu cūkām MUFA:SFA attiecība cūku muguras garajā muskulī bija lielāka par 1 (Petrovič et al., 2014; Debreceni et al., 2018; Paura et al., 2019).

Secinājumi

Cūku nobarošanas un kautķermeņa kvalitātes rādītāji, arī gaļas ķīmiskais sastāvs un taukskābju daudzums *longissimus lumborum* et thoracis muskulī atšķīrās cūkām ar dažādu genotipu. Būtiski lielāks liesās gaļas saturs kautķermenī un mazāks muguras tauku biezums bija Latvijas Landrases un Jorkšīras šķirnes (M₁) krustojumam ar Pjetrenas šķirnes kuļiem. Šī krustojuma cūku gaļā bija būtiski lielāks kopproteīna un mazāks tauku saturs, kā arī lielāks polinepiesātināto taukskābju daudzums un optimālāka polinepiesātināto un piesātināto taukskābju attiecība. Turpretī lielāka liemeņa masa un kautiznākums, kā arī zemāks holesterīna saturs un optimālāks gaļas pH novērots M₁ krustojumam ar Djurokas šķirnes kuļiem.

Pateicība

Pētījums veikts ZM ELFLA projekta (Nr. 19-00-A01612-000003) "Latvijas cūkkopības ilgtspējīga attīstība uz antibiotiku brīvas un bioloģiskas saimniekošanas pamatiem" ietvaros.

Izmantotā literatūra

1. Cameron N. D., Enser M. B. (1991). Fatty acid composition of lipid in *Longissimus dorsi* muscle of Duroc and British Landrace pigs and its relationship with eating quality. *Meat Science*, Vol. 29 (4), p. 295–307.
2. De Smet S., Raes K., Demeyer D. (2004). Meat fatty acid composition as affected by fatness and genetic factors: A review. *Anim. Res.*, Vol. 53, p. 81–98.
3. Debreceni O., Lípová P., Bučko O., Cebulská A., Kapelánski W. (2018). Effect of pig genotypes from Slovak and Polish breeds on meat quality. *Archives Animal Breeding*, Vol. 61, p. 99–107.
4. Degola L., Jonkus D. (2018). The influence of dietary inclusion of peas, faba bean and lupin as a replacement for soybean meal on pig performance and carcass traits. *Agronomy Research*, Vol. 16 (2), p. 389–397.
5. Dzīvnieku liemeņu klasifikācijas noteikumi. Ministru kabineta noteikumi Nr. 416. Rīgā, 2018. gada 10. jūlijā. [Tiešsaiste] [skatīts: 2021. g. 20. febr.]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/300432-dzivnieku-liemenu-klasifikacijas-noteikumi>.
6. Jansons I., Degola L., Sterna V., Zute S. (2020). Influence of local extruded soybean cake and imported soybean meal on fattening pig productivity and pork quality. *Agronomy Research*, Vol. 18 (S2), p. 1307–1315.
7. Jiang Y. Z., Zhu L., Tang G. Q., Li M. Z., Jiang A. A., Cen W. M., Xing S. H., Chen J. N., Wen A. X., He T., Wang Q., Zhu G. X., Xie M. & Li X. W. (2012). Carcass and meat quality traits of four commercial pig crossbreeds in China. *Genetic and Molecular Research*, Vol. 11(4), p. 4447–4455.
8. Kosovac O., Živković B., Radović Č., Smiljaković T. (2009). Quality Indicators: Carcas Side and Meat Quality of Pigs of Different Genotypes. *Biotechnology in Animal Husbandry*, Vol. 25 (3-4), p. 173–188.
9. O'Neill D. J., Lynch P. B., Troy D. J., Buckley D. J., Kerry J. P. (2003). Influence of the time of year on the incidence of PSE and DFD in Irish pigmeat. *Meat Science*, Vol. 64, p. 105–111.
10. Parunović N., Petrović M., Matekalo-Sverak V., Radović Č., Stanišić N. (2013). Carcass properties, chemical content and fatty acid composition of the *musculus longissimus* of different pig genotypes. *South African Journal of Animal Science*, Vol. 43 (No. 2), p. 123–136.
11. Paura L., Degola L., Jonkus D., Gramatina I. (2019). Analysis of chemical composition in pork longissimus muscle of Latvian breed pigs. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, Vol. 67(5), p. 1189–1194.
12. Petrović M., Wähner M., Radović Č., Radojković D., Parunović N., Savić R. and Brkić N. (2014). Fatty acid profile of *M. longissimus dorsi* of Mangalitsa and Moravka pig breeds. *Archiv Tierzucht*, Vol. 57, p. 1–12.
13. Poldvere A., Tanavots A., Saar R., Torga T., Kaart T., Soidla R., Mahla T., Andreson H., Lepasalu L. (2015). Effect of imported Duroc boars on meat quality of finishing pigs in Estonia. *Agronomy Research*, Vol. 13(4), p. 1040–1052.
14. Rybarczyk A., Pietruszka A., Jacyno E., Dvořák J. (2011). Carcass and meat quality traits of pig reciprocal crosses with a share of Pietrain breed. *Czech Journal Animal Science*, Vol. 56, (2), p. 47–52.
15. Rosenfold K., Andersen H. J. (2003). Factors of significance for pork quality – a review. *Meat Science*, Vol. 64, p. 219–237.
16. Sellier P., Monin G. (1994). Genetics of pig meat quality: a review. *Journal of Muscle Foods*, Vol. 5, p. 187–219.
17. Warriss P. D. (2000). *Meat science: An introductory text*. Post-mortem changes in muscle and its conversion into meat. CAB International: Wallingford. 310 p.
18. Wood J. D., Nute G. R., Richardson R. I., Whittington F. M., Southwood O., Plastow G., Mansbridge R., Da Costa N., Chang K. C. (2004). Effects of breed, diet and muscle on fat deposition and eating quality in pigs. *Meat Science*, Vol. 67, p. 651–667.