

LITHUANIAN VETERINARY ACADEMY



Aleksandras Muzikevičius

CREATION OF HIGH MUSCULARITY LITHUANIAN WHITE PIG MEAT GENOTYPE

Summary of doctoral thesis
Biomedical sciences, zootechny (13 B)

Kaunas, 2007

The work was carried out at the Lithuanian Veterinary Academy in 2001–2006.

The thesis is to be defended externally.

Consultant –

Acting Prof. Dr. Vida Juozaitienė (Lithuanian Veterinary Academy, biomedical sciences, zootechny – 13 B).

Chairman of Zootechny science council –

Prof. Dr. Antanas Sederevičius (Lithuanian Veterinary Academy, biomedical sciences, zootechny – 13 B).

Members:

Prof. Habil. Dr. Romas Gružas (Lithuanian Veterinary Academy, biomedical sciences, zootechny – 13 B);

Assoc. Prof. Dr. Paulius Matusevičius (Lithuanian Veterinary Academy, biomedical sciences, zootechny – 13B).

Prof. Habil. Dr. Aniolas Sruoga (Institute of ecology of Vilnius University, biomedical sciences, biology – 01B);

Prof. Habil. Dr. Vytautas Špakauskas (Veterinary Institute of Lithuanian Veterinary Academy, biomedical sciences, veterinary medicine – 12 B)

Opponents:

Dr. Violeta Juškienė (LVA Institute of Animal Sciences, biomedical sciences, zootechny – 13 B);

Prof. Dr. Bronius Bakutis (Lithuanian Veterinary Academy, biomedical sciences, veterinary medicine – 12 B);

Public defence of doctoral thesis in Zootechny science council will take place at the Lithuanian Veterinary Academy I auditorium 2 pm LT on 26th February of 2007.

Address: Tilžės 18, LT- 47118 Kaunas, Lithuania.

The abstract of doctoral thesis has been sent on 26th of January 2007 according to confirmed address list.

The doctoral thesis is available at the library of the Lithuanian Veterinary Academy.

LIETUVOS VETERINARIJOS AKADEMIJA

Aleksandras Muzikevičius

AUKŠTO RAUMENINGUMO LIETUVOS BALŲŲ KIAULIŲ MĖSINIO GENOTIPO SUKŲRIMAS

Daktaro disertacijos santrauka
Biomedicinos mokslai, zootechnika (13 B)

Kaunas, 2007

Darbas atliktas 2001 -2006 metais Lietuvos veterinarijos akademijoje.
Disertacija ginama eksternu.

Konsultantė –

E. prof. p. dr. Vida Juozaitienė (Lietuvos veterinarijos akademija, biomedicinos mokslai, zootechnika – 13 B).

Zootechnikos mokslo krypties disertacijos gynimo taryba:

Pirmininkas –

Prof. dr. Antanas Sederevičius (Lietuvos veterinarijos akademija, biomedicinos mokslai, zootechnika – 13 B).

Nariai:

Prof. habil. dr. Romas Gružauskas (Lietuvos veterinarijos akademija, biomedicinos mokslai, zootechnika – 13 B);

Doc. dr. Paulius Matusevičius (Lietuvos veterinarijos akademija, biomedicinos mokslai, zootechnika – 13 B).

Prof. habil. dr. Aniolas Sruoga (Vilniaus universiteto Ekologijos institutas , biomedicinos mokslai, biologija – 01B);

Prof. habil. dr. Vytautas Špakauskas (Lietuvos veterinarijos akademijos Veterinarijos institutas, biomedicinos mokslai, veterinarinė medicina – 12 B);

Oponentai:

Dr. Violeta Juškienė (LVA Gyvulininkystės institutas, biomedicinos mokslai, zootechnika – 13 B).

Prof. dr. Bronius Bakutis (Lietuvos veterinarijos akademija, biomedicinos mokslai, veterinarinė medicina – 12 B);

Disertacija bus ginama viešame Zootechnikos mokslo krypties tarybos posėdyje, kuris įvyks 2007 m. vasario 26 d. 14 val. Lietuvos veterinarijos akademijos I auditorijoje.

Adresas: Tilžės g. 18, LT- 47118, Kaunas, Lietuva.

Disertacijos santrauka išsiųsta 2007 m. sausio 26 d. pagal patvirtintą adresų sąrašą.

Su disertacija galima susipažinti Lietuvos veterinarijos akademijos bibliotekoje.

INTRODUCTION

Pig husbandry has a very important place in agriculture. In the world, in Europe as well as in Lithuania consumption of pork is prevailing between other meat types, because pork is nutrient, has good taste and in comparison is quite cheap product. Successful development of pork industry first of all depends from breeding condition as well as effectiveness of implementation of science achievements into pig breeding practice.

Lithuania already long time and deservedly is identifiable as a country of good pig breeding traditions. Still the First World War tsarist Russia exported fattened porker live pigs to Germany. After the restitution of independence Lithuanian pig breeders and researches with the help of government have made a lot of organisational changes in pig farms creating a new bacon type of pig breeding (Povilaitis, 1989). Since 1934 year Lithuanian pigs have been exported as good breeding material and have been used in creation of Muromo pig breed (Redkin, 1952).

After the Second World War the pig breeding started to be renewed once again (Makoveckas, 1961, 1986). In 1967 year by initiative of Lithuanian Animal Husbandry Institute have been created pig breed which have been recognized as Lithuanian White pig breed. It were pigs with strong constitution, fine exterior, bacon type, productive and well adapted to local outdoors and farming conditions.

After changes of social – economic conditions since 1991 year when market laws started to be operative the old pig breeding system had been reorganized. When the demand of lean, muscular pork increased, in most breeding farms breeds hybridization started bringing meat type pigs from abroad.

Nowadays in Lithuania we have already fixed pig breeding system comprising from 43 breeding farms in which not only Lithuanian White pigs but also Large White (Yorkshire), Landrase, Duroc and Petrain breeds are bred. Since 1996 year phenotypic evaluation off pig breeding gets for lean meat by ultrasound instrument „Piglog-105“ started. In year 2002 the uniform SEUROP system running in European economical zone have been introduced in Lithuania, which gives guarantees to pig breeders to get payment according pig carcass quality. BLUP method for genetic evaluation of Lithuanian White, Large White (Yorkshire) and Landrase pigs had been implemented in Lithuania since 2003 year.

In EU countries pig selection according lean meat takes priority. In Lithuania there is also demand for breeding gets that are of high quality, productive, standardized according country farming conditions. Global

knowledge shows, that selection according productive traits have negative influence to reproductive traits.

Objective of the research:

To create Lithuanian White pig genotype with high muscularity, constant heritability and stress resistant, conserving typical traits of breed, good prolificacy, strong constitution and adaptation to local conditions.

Tasks of the research:

1. To test the structure of Lithuanian White pig herd and applying pure breeding, consolidate high muscularity and other productive traits.
2. To evaluate pigs of Lithuanian White breed herd for stress (HAL) gene.
3. Use traits of Large White boars (doing „blood infusion“) to improve fattening, carcass and meat quality traits, to increase breeding value and genetic variability traits in Lithuanian White pig breed.
4. To evaluate phenotypic and genetic correlations and heritability in pig herd. To determine influence of selection according muscularity to sows prolificacy.
5. To evaluate genetic trends of boars and sows selective traits.

Novelty of the research:

1. Using pure and cross breeding methods competitive genotype of Lithuanian White pig was formed.
2. Method of mixed linear model multivariate analysis was used and heritability of pig productive traits was evaluated in one farm conditions.
3. Genetic evaluation of Lithuanian White breed structure – boars' lines and sows' families- was performed as well as their productive traits correlations were determined for the first time in country.
4. For the first time in Lithuanian pig husbandry computerized method for determination of „muscle eye“ area was used.

Practical meaning of the work

Using advantages of pure breeding and applying Large White breed „blood infusion“ was created consolidated meat genotype of Lithuanian White pig with high heritability of muscularity, which is used for genetic improvement in other Lithuanian White pig breed farms. At the moment 90 % of best BLUP method evaluated Lithuanian White pig breed boars and sows are kept in UAB „Berka“.

MATERIALS AND METHODS

Proceeding and scope of experimental work. This scientific research was carried out in 2001-2006 year at largest Lithuanian White pig breeding farm “Berka” situated in Kelmes region producing more than 17 thousand pigs therein 7 thousand breeding gets each year; also in the State Pig Breeding Station and Lithuanian Veterinary Academy (further-LVA).

In first experimental stage purposeful breeding and selection of gets was performed. For this purpose each breeding get was evaluated by genealogy, exterior and constitution. Animal fat thickness and lean meat were evaluated by ultrasound instrument “Piglog-105”. The part of breeding gets used for herd reproduction after evaluation by ultrasound instrument “Piglog-105” made from 28.7 to 10.3 % in different years.

In second experimental stage selection of boar’s lines and sow’s families and testing for usage in formation of pig meat genotype was performed. Pig herd structure was formed applying pure breeding method. Consolidation of herd meat traits was carried out by coordinating pick of individual homogeneous pairs with purposeful selection and gets breeding.

In third experimental stage application of Large White breeds “blood infusion” had started to form Lithuanian White pig genotype with high muscularity. It helped to reach sufficient genetic variability of selective traits and to increase effectiveness of selection.

Evaluation of pig exterior and constitution. Pigs exterior, constitution and adequacy to Lithuanian White pig breed were evaluated by inspection method. Research was carried out by viewing each young boar and gilt during weighting process, when animals reached 85-110 kg weight. We evaluated breeding gets according:

- adequacy to breed;
 - exterior and strength of constitution;
- During evaluation of exterior following records were fixed:
- animal weight;
 - maturation rate;
 - animal development according age;
 - better or worse developed body parts;

Evaluation of gets by fat thickness and muscularity.

By ultrasound instrument “Piglog-105” (SFK Technology, 1991) fat thickness (mm) was measured and muscularity (two measurements of fat thickness, back muscle thickness and live weight) evaluated for each pig. Loin fat thickness F1 was measured at 3-4 vertebra of loin and F2 – 10 cm from last vertebra to cranial side. All measurements had been made 7 cm

sidelong from longitudinal backbone line.

Fat thickness and muscularity of gets were evaluated only from those pigs that had perfect exterior and body make up. Gets were culled once again after evaluation of muscularity. Special attention was paid to gilts legs – stringiness of tarsus, heel and hoof. Lightness of head, position of ears had to be adequate to the Lithuanian White pig breed type approved in 1967 year. Gilts with even small incurvations of back or waisted shoulder- blade were culled as well.

Creation of pair selection system. Having purpose to keep as much as possible pure type of Lithuanian White pigs, in the beginning of the experiment breed genesis analysis was performed and analysed productivity of pigs and their offspring. After evaluation of exterior and constitution, group of sows typical to Lithuanian White pig breed exterior was created and individual plan for mating was prepared, applying homogeneous pair selection.

Sectional pig marching also was used, as well as purposeful selection. All gilts having muscularity less than 51 % in the beginning of the experiment were culled, only having 55-57 % of muscularity boars were selected. Criteria for pig selection each year were higher and higher.

Organization of pigs control fattening. All boars in “Berka” breeding farm having own best evaluation of productivity, with special attention to muscularity, were evaluated for fattening and meat traits of offspring. 10 to 12 offspring of each boar were send to control fattening station, where they have been kept and fed in same conditions. Their carcass and meat quality were evaluated.

The following records were fixed for gets:

- weight in the beginning of fattening, kg;
- age in the beginning of fattening, days;
- age in days and weight in kg while slaughtering;
- total daily gain per day in g and feed consumption for 1 kg make-weight in kg;
- mean makeweight of muscular mass per day in beginning and end of fattening in g was calculated;

The following carcass traits were tested:

- length of carcass side, cm;
- area of “muscle eye”, cm²;
- weight of ham, kg;
- area and thickness of fat in point F2, mm;
- thickness of the longest back muscle, mm;
- amount of lean meat in carcass, %;

Evaluation of meat quality and measuring of “muscular eye” area. Meat quality was tested for offspring of the most perspective boars. The following meat quality traits were tested:

- meat pH ($n = 42$) was measured at 10th rib of longest back muscle (*M. longissimus dorsi*), warm and cooled to 4-5° carcass pH (24 hour) according certified normative (Saikevičius, 2003) by pH- meter (HANNA instruments Tragbares pH);
- amount of dry materials in meat determined by drying meat samples at 105° C temperature to constant weight according (LST ISO 1442:2000) standart;
- intensivity of meat colour evaluated by D. Fiuson and R. Kirsammer method;
- meat water coherence evaluated by R. Grau and R. Hamm method;
- meat wateriness, %;
- meat toughness, kg/cm²;
- amount of intramuscular fat, %;
- amount of proteins in meat according to Kjeldal, %;
- amount of ash got while burning meat samples in retort fire, % (Gumienuik, Čierkaskaja, 1977);

Area of “Muscle eye” was photographed by “Panasonic” DMC-FZ20 camera at point F2 of 10th rib ($n = 42$). Millimetre scale was fixed to each sample before photographing having purpose to analyse pictures precisely with computer picture analysis software SigmaScan Pro5[®] (Systat Software, Inc.). The measuring of “Muscle eye” area had been made in precision of one quadratic millimetre.

Investigations of stress (HAL) gene. Research was carried out in 2001-2004 year at pig breeding farm “Berka” and K. Janusauskas Animal Genetic Laboratory, Animal Breeding and Genetics Department in LVA. For HAL gene investigation DNA was extracted from hair roots of testing animals. Hair for pigs have been tore from edge area and put into onetime bags. Genomic DNA was extracted from hair roots by Van Haeringen method. For identification of Hal gene polymorphism method of PCR- RFLP (polymerase chain reaction – fragment length polymorphism) was applied (Sakai et al., 1988; Brau, Chase, 1999).

After evaluation of restriction fragment polymorphism three genotypes had been identified – stress susceptible (PP), stress gene (unfavourable) carriers (NP), stress resistant (NN). Primers for stress gene identification were synthesized in MBI “Fermentas”.

Statistical data evaluation. Research data have been evaluated statistically by “R” statistic package at Lithuanian Veterinary Academy laboratory of g Animal Breeding Value Research and Selection. Arithmetic means ($\bar{X}$), standard errors of arithmetic means (Sx), standard deviation (δ) and phenotypic correlation coefficients (r_p) to evaluate relations between traits were estimated (r_p). T criteria were used to evaluate differences between groups.

By unifactorial and multifactorial dispersion analysis (ANOVA) method influence ($R^2\%$) of different factors to analysed pig production traits were determined. Reliability of dispersion analysis was estimated by Fisher criteria (Juozaitienė ir Kerzienė, 2001; Statistics for Biologists I, 1999).

Coefficients of genetic correlation (r_g) and heritability (h^2) had been estimated for 8285 animals according State Pig Breeding Station data base in Linux operational system. For calculations maximum likelihood method (REML) was used by the PEST and VCE packages (Groeneveld E., 1998). For estimation of genetic correlation and heritability coefficients for pig production traits multivariable model was used (5 production traits: 3 station-test traits and 2 farm-test traits), for reproduction traits – univariable mixed linear model.

The mixed linear model of multivariable analysis was used for genetic evaluation of following production traits determined in control fattening and slaughtering station (daily gain g, feed consumption for 1kg makeweight, fat thickness mm in point F2).

$$Y_{ijkln} = \mu + \text{Litter}_i + L_j + \text{SMS}_k + \text{ANIMAL}_l + e_{ijkln}$$

Litter_i – litter from which animal originated, random effect;

L_j – sex, fixed effect (gilts and castrates);

SMS_k – station_year_season, random effect (season was determined as year season on the base of date slaughter);

ANIMAL_l – additive genetic effect of animal, random effect;

e_{ijkln} – random error.

The following statistical model was used for genetic evaluation of following production traits determined on farm (total daily gain in g and animal lean meat %):

$$Y_{ijkln} = \mu + \text{Litter}_i + L_j + \bar{\text{SMS}}_k + \text{ANIMAL}_l + e_{ijkln}$$

$\bar{\text{SMS}}_k$ – farm_year_season, fixed effect (season was determined as year season on the base of “Piglog-105” measuring data).

For analysis of fat thickness the model was supplemented with regression of slaughter weight (SVm):

$$Y_{ijklnm} = \mu + \text{Litter}_i + L_j + \bar{\text{SMS}}_k + \text{SV}_m + \text{ANIMAL}_l + e_{ijklnm}$$

Swine reproduction traits on farm were estimated by univariable model

$$Y_{ijklnm} = \mu + \text{Litter}_i + L_j + \bar{\text{SMS}}_k + \text{SV}_m + \text{ANIMAL}_l + e_{ijklnm}$$

Rates indices were statistically reliable when differences between indices and measurement data $1,96 \times SE$ were more than 0.

RESULTS AND DISCUSSION

Control growing and selection of pig gets

One of the most important tasks of the job was to select gets typical to Lithuanian White pig breed – according exterior, constitution and with well developed muscles. Selection of gilts and young boars took place three times: when piglets were born (from selection group), during weaning time and the main – when weight reached 90-100 kg (during exterior, growing rate and muscularity evaluation).

More than 17 thousand pigs were produced per year on farm, 7 thousand gets between them. Only 92.8 – 94 % of gilts were left up to weaning time at 35th day of life.

The selection of pig gets for own herd change was performed after the last evaluation of exterior, constitution and meat quality evaluation by ultrasound instrument at the age of 6-7 month. The intensity of selection of gilts, left after weaning and suitable for further breeding every year, was increasing every year.

After ultrasound evaluation number of gilts provided for mating in year 2001 was 921 (70.9 %), in 2004 year – 200 (33.1 %).

For the final gilt selection before mating (8-8.5 month) special attention was paid to exterior and constitution defects. Thus for herd reproduction only 37.1 % in 2001 year and 19.5 % in 2004 year of best gilts were left (1 table).

Table1. **Growing rate results of gilt selected for herd renovation**

1 lentelė. Bandos pakaitai atrinktų kiaulaičių augimo spartos rezultatai

Year	Evaluated for breed,			At evaluation time			Number of mated gilts %	
	With “Piglog” instrument	Appointed for mating %		Age, days	Weight, kg	Daily gain g		
		n	%				$\overline{X} \pm S_x$	$\overline{X} \pm S_x$
2001	1299	921	70,9	190,1±0,61	96,7±0,26	508,9±35	482	37,1
2002	1399	1165	83,2	190,1±0,6	95,9±0,22	505±27	502	43,1
2003	1208	900	74,5	197,0±0,55	95,2±0,21	483,2±25	780	64,6
2004	603	200	33,1	184,1±0,99	92,5±0,46	517±29	117	19,5

Unequal number of gilts left for herd renovation was dependent from evaluation of their exterior and meat quality traits. After building reconstruction on farm in 2002 and 2003 year and expanding production potential to 17 000 breeding pigs per year, in 2004 year even more strict selection was applied to gilt selection and culling.

Because of implementation of earlier mentioned tools, indices of gets that suited by exterior and meat traits criteria were better every year (table 1). Their backfat thickness during years 2001-2004 had decreased from 4.9 mm to 6.3 mm ($p < 0,001$). At the same time the lean meat % increased from 52.3 in 2001 year to 57.8 in 2004 year ($p < 0,001$).

Table 2. **Results of muscularity evaluation of gilts selected for herd renovation by ultrasound instrument “Piglog-105”**

2 lentelė. Bandos pakaitai atrinktų kiaulaičių raumeningumo įvertinimo ultragarsiniu prietaisu „Piglog-105“ rezultatai

Year	Weight kg	Fat thickness mm		MLD thickness mm	Lean meat %
		F1	F2		
	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
2001	96,7±0,26	17,7±0,11	18,1±0,21	42,4±0,18	52,3±0,11
2002	95,9±0,22	16,1±0,09	15,8±0,09	42,8±0,11	54,1±0,09
2003	95,2±0,22	13,8±0,07	12,8±0,11	44,6±0,13	56,9±0,06
2004	92,5±0,46	12,8±0,29	11,8±0,11	45,0±0,31	57,8±0,11

Improvement of Lithuanian White pig in the herd by pure breeding method

Improvement and consolidation of pigs' muscularity. Evaluation of gilts constitution and lean meat was carried out while improving and consolidating pig herd meat traits and preserving typical traits of Lithuanian White pig breed on farm.

The aim of field experiment was to pay most attention to get strong, muscular, and typical to Lithuanian White pig breed exterior young boars.

Using purposeful and intensive selection and homogeneous individual pairs matching, offspring of Imperatorius- 1265 excelled parents according lean meat % (53.9-58.5, $p < 0,001$) already in the first generation.

High intensity of selection that was scheduled in methodology had been kept in all generations of pigs used for mating. Selected boars had excellent exterior and in comparison with mean of Lithuanian White pig breed had good meat traits (developed muscularity). Produced offspring inherited quite a lot positive traits of exterior, constitution and production already in the

first generation. In order to introduce valuable parent traits to offspring matching results were carefully analysed and the best genetic fitting pair combinations clarified.

Lean meat of young boars in second generation was 56.3%, in third generation 56.4% (Figure 1).

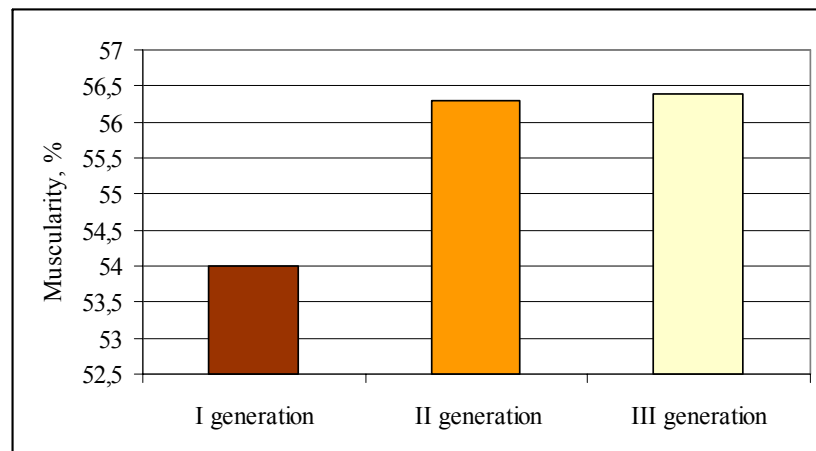


Figure 1. **Muscularity of different generation boars**
1 pav. Skirtingų kartų kuilių reproduktorių raumeningumas

Testing of pig resistancy to stress. The aim of this investigation was to test the stress gene in main pig herd in “Berka” farm. The testing was carried out during period 2001-2004 year. Group of selected pigs was formed – 9 boars and 383 sows. From all tested animals only 4 sows were heterozygous (NP), stress gene carriers, which makes 0.001 percent from all herd pigs. Other sows and boars were stress resistant. The results of stress gene testing are given in 3 table.

Table 3. **Results of pig genetic testing**
3 lentelė. Kiaulių genetinių tyrimų rezultatai

Breed	Sex	Testing results		
		Sress resistant (NN)	Stress gene carriers (NP)	Stress susceptible (PP)
LB	Sows	379	4	-
LB	Boars	9	-	-
Total		388	4	-

Formation of Lithuanian White pig breed meat genotype using genetic potential of Large White pig breed

To improve more effectively genetic potential of Lithuanian White pig breed on “Berka” farm, with the aprovement of Ministry of Agriculture and Lithuanian Pig Breeders Association, plan of pig herd development had been worked out were boars from Large White breed were assigned to each kindred sow group according pair matching system. Their offspring had been renamed by Lithuanian names in common closed population scheme, which started in July of 2002. After selection of the best first generation offspring (53-55% of lean meat) they have been mated interdependently using principles of purposeful intensive selection.

While selecting pigs for improvement of constitution, exterior and muscularity carcass part length started to decrease. Figure 2 shows distribution of animals according carcass part length.

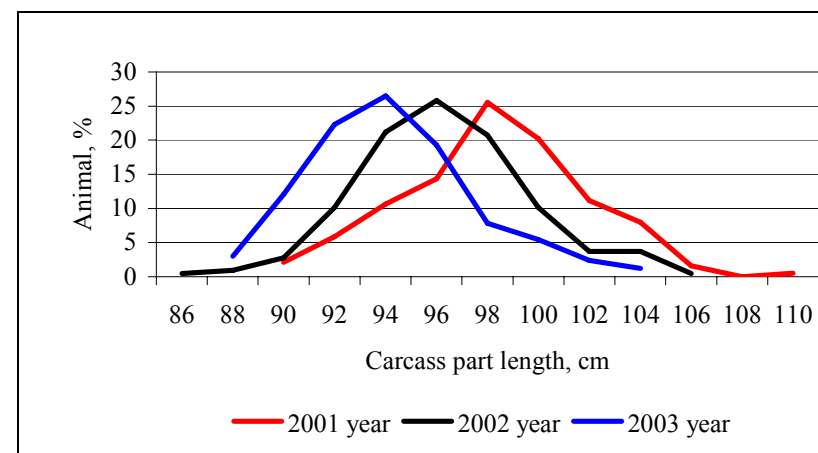


Figure 2. **Distribution of herd animals according carcass length**
2 pav. Bandos gyvulių pasiskirstymas pagal skerdenų ilgį

Dispersion analysis of influence of Large White boars’ lines to Lithuanian White pig carcass length showed (table 4) that from four boars used in herd three boars influenced reduction of body and carcass length. Average carcass length was: Filmarsalas – 94.4 cm, Vikingas – 95.6 cm, Snobas – 96.1 cm less than average of herd – 97.8 cm ($p < 0.01$). The variation of carcass length in those boars lines was small – 3.12 – 3.42 % and it made complicated to perform selection according this index.

Table 4. **Influence of Large White boars' lines to Lithuanian White pig carcass length**

4 lentelė. Anglijos didžiųjų baltųjų kuilių linijų įtaka Lietuvos baltųjų kiaulių skerdenos ilgiui

Line	Statistical indices				
	n	$\bar{X}$	Sx	σ	Cv
Bikas	15	97,00	0,17	3,14	3,24
Fildmaršalas	19	94,37	0,16	2,95	3,12
Snobas	30	96,13	0,18	3,16	3,29
Vikingas	34	95,65	0,18	3,27	3,42
Dispersion analysis					
Influence of line to carcass length %				6,43	
Statistical reliability of influence level of line				p<0,01	

But all Fildmarsalas offspring that were evaluated on control fattening station and gets of this line boars', grown on farm had the best muscularity.

Table 5. **Influence of Large White boars lines to Lithuanian White pig muscularity**

5 lentelė. Anglijos didžiųjų baltųjų kuilių linijų įtaka Lietuvos baltųjų kiaulių raumeningumui

Linija	Statistical indices				
	n	$\bar{X}$	Sx	σ	Cv
Bikas	15	54,37	0,40	7,21	13,26
Fildmaršalas	19	56,78	0,10	1,83	3,21
Snobas	30	56,01	0,19	3,44	6,14
Vikingas	34	56,36	0,18	3,17	5,63
Dispersion analysis					
Influence of line to lean meat %				3,67	
Statistical reliability of influence level of line				p<0,05	

The lowest muscularity (51.3 and 51.9%) had the offspring of the oldest Lithuanian Imperatorius and Baravykas lines (p<0,001). Offspring of the same line but improved with Large White boars had much better muscularity 58.4-55.5 % (p<0,001).

According pair matching plan on farm, developed during experiment, onetime "blood infusion" from Large White breed was made and then inter-dependent breeding performed while selecting the most typical for Lithuanian White pig breed animals.

Dispersion analysis showed that the largest influence (p<0.05) for increase of lean meat had boars from Snobas and Bikas lines, that had been used for creation of improved lines of Barvykas 1 and Imperatorius 1. Boars of Fildmarsalas and Vikingas lines also had positive influence (p<0.05) in creation of Marsalas 1 and Jauris 1 boars lines.

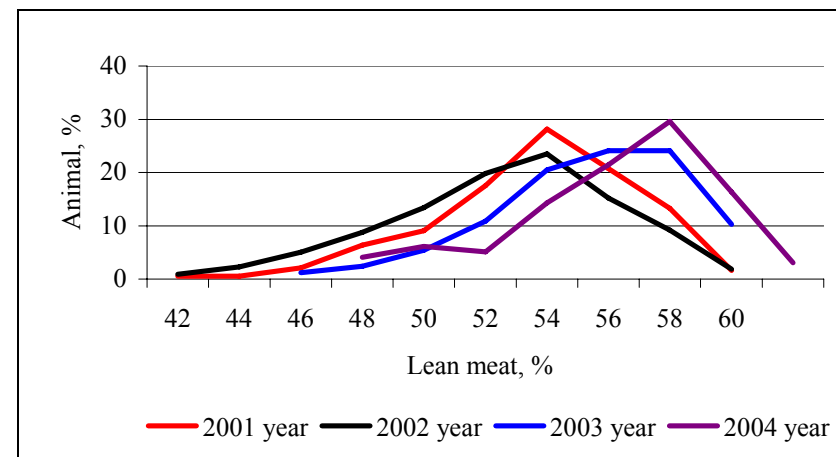


Figure 3. **The variation of muscularity trait in pig herd during period of 2001-2004 year**

3 pav. Kiaulių bandos raumeningumo pokyčiai per 2001-2004 m. laikotarpį

From dynamics in figure 3 it can be seen how purposeful were improved herds for carcass lean meat moving the modal distribution line class to the right side – to the direction of lean meat improvement.

The results showed that Large White pig breed had statistically reliable influence (p<0.01) to the most important meat traits in "Berka" farm pig herd.

Characterization of sows families and their influence to pig fattening and meat traits indices

Intensification of pig husbandry is influenced by introgression of progressive selection methods into practice, sustainable utilization of animal genetic resources and improvement of herd reproduction. Increase of pig productivity further depends from suitable and careful breeding work as well as purposeful selection.

The experiment that was carried out in “Berka” farm became background for further improvement of herd muscularity. 950 barrowings took place with boars bred in farm during experiment. Investigations of sows’ families’ selection were carried out.

Dispersion analysis showed statistically reliable sow family influence to maturation rate ($p < 0.001$). The largest positive influence for this index had Baltute, Ruta and Drasuole families. Age of their offspring when they reached 100 kg weight ranged from 171 to 185 days

The best daily gain had Baltute, Ruta and Rozete families (785 – 869 g). The influence of family to daily gain was statistically reliable ($p < 0.001$).

Feed consumption index variation for sows’ families ranged from 2.99 kg (Ruta) to 3.69 (Alva) ($p < 0.05$).

Influence of sows’ family to carcass part length was statistically significant ($p < 0.001$) and between families ranged from 92 cm (Rine family) to 102 cm (Baltute family).

Fat thickness between families ranged from 13.3 mm (Ole family) to 17.0 mm (Alksne family) ($p < 0.001$), carcass lean meat in herd ranged from 52.15 % (Smilga family) to 56.50 % (Ole family) ($p < 0.001$).

Carcass lean meat was more than 54% for main sow families Ruta, Rozeta, Drasuole and Dobile bred on the farm and evaluated according 714 offspring.

Pig meat quality testing

One of the tasks while modelling high muscularity genotype in “Berka” pig herd was improvement of pig carcass quality.

The main meat quality indices and their relation to carcass quality were tested for offspring ($n=42$) of boars lines bred on farm. Pig meat and carcass quality indices are presented in 6 table.

Our meat quality testing results suit with other scientists declared results, got analysing Lithuanian White pig meat quality traits (Klimas, Klimienė, 1999, 2000, 2001; Džiaugys, Klimas, Klimienė, 1997; Ribikauskienė, 2001).

Results showed that intensive selection by strangeness of the constitution and carcass quality hadn’t negative influence to meat quality.

The cross-section area of the longest back muscle was analysed by „SigmaScan Pro5“ computer analysing software and relations with meat quality indices estimated. Statistically reliable correlation coefficients were determined between cross-section area of this muscle and meat quality parameters ($p < 0.05$) – dry materials ($r = -0.35$) and water coherence ($r = -0.32$).

Table 6. **The average indices of pig meat and carcass quality**
6 lentelė. Vidutiniai tiriamų kiaulių mėsos ir skerdenos kokybės rodikliai

Indices	$\bar{X}$	Sx	δ	Cv
Dry materials %	26,0	0,28	1,83	7,04
Proteines %	23,3	0,27	1,76	7,55
Ash %	1,08	0,02	0,1	9,26
pH 24 hours after slaughtering	5,49	0,02	0,12	2,19
Water coherence %	58,0	1,48	9,59	16,53
Colour L	49,3	1,47	9,55	19,37
Intramuscular fat %	1,62	0,08	0,55	33,95
Cross-section area of the longest back muscle cm ²	33,9	0,69	4,49	13,24
Thickness of longest back muscle at F2 point mm	43,9	0,82	5,28	12,03
Fat thickness at point F2 mm	15,7	0,57	3,75	23,89
Lean meat %	53,7	0,78	5,06	9,42

Evaluation and prognosis of pig herd genetic improvement

Estimation of heritability of pig herd production traits. Pig selection in country becomes more effective because the estimation of breeding value is performed by BLUP method (best linear unbiased prediction) (by Gotz (1998), Merks and Henenberg (1998), Brandt and Tanbert (1998) proposition it is the best system for estimation of animal breeding value). The main advantage of BLUP method for prognosing animal breeding value is the elimination of environmental conditions, influencing pig productivity, and determination of real genetic value.

Heritability (on diagonal) and genetic correlation (above diagonal) coefficients of Lithuanian White pigs production traits were determined by mixed linear models multivariable analysis (table 7).

From results on table 7 could be seen that the largest heritability coefficients were determined for fat thickness at point F2 (0.447 $p < 0.001$) and lean meat (0.381, $p < 0.001$). They matched well results of scientists Kemp (1992) and Chen et al. (2001).

It was determined that some heritability coefficients got on farm differ from whole Lithuanian White pig population coefficients. Daily gain has high heritability coefficient in whole Lithuanian White pig population (0.583), but was found to be low (0.118) on farm. Heritability of fat thickness at point F2 was low in whole Lithuanian White pig population (0.163), but highly positive on (0.447, $p < 0.001$) on farm. Heritability of lean meat % was higher on farm (0.381, $p < 0.001$) in comparison with whole Lithuanian White pig population (0.292).

Table 7. **Heritability and genetic correlation coefficients of Lithuanian White pigs**

7 lentelė. Lietuvos baltųjų kiaulių veislės produktyvumo požymių paveldimumo koeficientai (h^2) ir genetinės koreliacijos (r_g) „Berka“ veislyne

Traits	Daily gain g (station)	Feed consumption kg (station)	Fat thickness at point F2 mm (station)	Daily gain, g (farm)	Lean meat % (farm)
Daily gain g (station)	0,118*	-0,821***	-0,839***	0,865***	0,648***
Feed consumption kg (station)		0,160**	0,934***	-0,590***	-0,851***
Fat thickness at point F2mm (station)			0,447***	-0,486***	-0,956***
Daily gain, g (farm)				0,214***	0,209**
Lean meat % (farm)					0,381***

Statistical reliability * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Statistically reliable ($p < 0.001$) genetic correlations were determined between the main production traits on farm (table 7). Very close relation was determined between pig lean meat and feed consumption - $r_g = -0.85$ on farm, but in whole Lithuanian White pig population and in Large White pig breed only -0.17 ir -0.23. Genetic correlation between backfat thickness on farm and daily gain on station was markedly negative -0.84, while in Lithuanian White pig population and in Large White pig breed were small but positive, respectively 0.15 and 0.22.

Genetic evaluation of sows' reproduction traits was performed by univariate (one trait) animal model. Heritability of sows' prolificacy (-0,208) in "Berka" farm determined by VCE and PEST software was sufficient for effective selection (Table 8).

Statistical - genetic testing showed that pig herd of high production potential and high heritability was formed during experiment time in "Berka" farm.

Lean meat heritability in this farm was 8.9% higher than in whole Lithuanian White pig population.

Table 8. **Statistical-genetic testing of sows prolificacy**
8 lentelė. Paršavedžių vislumo statistiniai-genetiniai tyrimai

Statistical indices of tested animals				
n	Min	Max	$\bar{X}$	SD
4930	14	6	10,6	1,43
Testing of heritability				
h^2	0,208*** ± 0.031			

Genetic evaluation of boars lines and sows families. Data analysis of sows families, boars' lines and best boars was performed while selecting pigs for lean meat in the herd. Carrying out purposeful work in lines and families increased their quality, decreased traits variation, and changed influence of genetic factors to selection traits.

Table 9. **Statistical evaluation of genetic factors to pigs fattening and meat traits in UAB "Berka"**

9 lentelė. Genetinių veiksnių įtakos UAB „Berka“ kiaulių penėjimosi ir mėsiniams savybėms statistinis įvertinimas.

Traits	Line	Family	Father	Mother
2001				
Maturation rate, days	8,87***	4,98**	23,39***	42,80***
Daily gain, g	7,04***	3,24	21,97***	41,05***
Feed consumption,kg	6,79***	1,00	18,30***	43,6***
Length of carcass part, cm	21,5***	5,98**	34,60***	49,41***
Lean meat, %	14,10***	0,001	21,94***	30,30***
Fat thickness, mm	17,83***	0,001	22,64***	34,24***
2005				
Maturation rate, days	2,85*	0,57	7,16***	45,73***
Daily gain, g	1,77	0,01	5,89**	41,40***
Feed consumption,kg	0,001	0,15	2,00	58,64***
Length of carcass part cm	0,47	0,05	0,01	30,07***
Lean meat, %	4,80**	8,06***	5,16**	18,1***
Length of carcass part, cm	4,96**	8,88***	4,38*	19,19***

p *** < 0.001 , ** < 0.01 , * < 0.05

Influence of boars' lines, after their improvement and consolidation, had decreased to all phenotypic traits variation. If in year 2001 it was from 6.79 % (for feed consumption) to 21.5 % (for carcass part length), so in 2005 it

comprised 0.001% (for feed consumption) to 4.96 % (for backfat thickness; $p<0.001$).

During analysing period sow families influence to lean meat and backfat thickness increased to 8.06-8.88 % ($p<0.001$).

Dispersion analysis showed that during experiment period when high breeding value boars had been used fathers influence to dispersion of phenotypic traits decreased markedly. From all genetic factors in herd sow's influence was the highest (up to 58.64 % to feed consumption; $p<0.001$). Summarized data of dispersion analysis are given in table 9.

Lithuanian boar's lines were improved using Large White boars. Comparing means of breeding values for Lithuanian White pig breed Baravykas line and Baravykas -1 line, which was got using Large White breed, we could see positive influence of English Large White ($p<0.001$). The same tendencies could be seen in other improved boars lines (table 10). Total breeding value index of improved boars lines was 50.7 – 66.9 % higher than Lithuanian White breed lines ($p<0.001$). Using Large White breed boars, breeding value of lines in herd was increased 42.6-61.5 % ($p<0.001$).

Table 10. Genetic evaluation of boars lines by BLUP method

10 lentelė. Kuilių linijų genetinis įvertinimas BLUP metodu

Line	n	Daily gain, g (station)	Feed consumption, kg (station)	Fat thickness, mm (station)	Daily gain, g (farm)	Muscular thickness, mm (farm)	Prolificacy (farm)	Total breeding value index
Baravykas	14	-7,4	0,04	0,08	-3,01	0,01	-0,03	99,5
Baravykas-1	23	44,1	-0,24	-3,29	18,91	2,90	0,09	166,0
±		51,5	-0,2	-3,2	21,9	2,9	0,1	66,6
Imperatorius	9	10,9	0,01	-0,13	1,58	0,21	0,00	105,6
Imperatorius-1	15	49,3	-0,26	-3,14	21,63	3,01	-0,03	170,8
±		38,4	-0,2	-3,0	20,1	2,8	0,0	65,2
Jauris	19	0,5	-0,03	0,14	-0,15	0,03	-0,07	108,6
Jauris-1	19	54,3	-0,28	-3,34	24,00	3,15	0,31	175,4
±		53,7	-0,3	-3,2	23,8	3,1	0,2	66,9
Maršalas	13	6,9	-0,07	-0,46	1,65	0,60	0,01	118,6
Maršalas-1	8	39,6	-0,28	-3,35	15,34	2,91	-	169,2
±		32,7	-0,2	-2,9	13,7	2,3	-	50,7

Statistic evaluation of selection influence to fattening and meat properties. Constantly evaluating fattening traits at fixed periods (table 11) during five years, pig fattening traits in herd had been improved following: maturation rate 4.9 %, daily gain 1.2 %, feed consumption 6.7 % ($p<0.001$).

Table 11. Fattening traits indices from “Berka” farm pigs evaluated in control station

11 lentelė. Vidutiniai kontrolinėje kiaulių penėjimo stotyje įvertintų „Berkos“ veislų kiaulių penėjimosi savybių rodikliai

Year	Number of animal	Maturation rate days	Daily gain g	Feed consumption kg
	n	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
2001	187	186,9±1,50	769±7,65	3,14±0,03
2002	217	180,2±0,98	795±7,30	3,15±0,02
2003	166	183,8±1,22	778±7,80	3,02±0,03
2004	123	181,9±1,30	788±9,30	3,02±0,05
2005	325	186,8±0,68	778±4,17	2,93±0,02

While improving fattening traits in herd the aim was to consolidate them. Variation of maturation rate had decreased up to 1.7 %, daily gain up to 4.7 %, but for feed consumption increased 3.9 % (table 12).

During five year of experiment 1203 control slaughtering of animals (offspring) had been carried out. Average carcass part length during analysing period was 96.9±0.10 cm, lean meat – 54.3±0.11 %, fat thickness at point F2 – 16.1 ±0.12 mm.

Pig lean meat during analysing period had increased 1.88 %, fat thickness at point F2 decreased 2.13 mm, carcass part length decreased 1.44 cm. All differences had been statistically reliable ($p<0.001$) (table 13).

With the purposeful selection, lean meat variation in the tested pig herd was diminished from 6.6 to 5.9 %, carcass part length variation 1.4 %.

Though pig fat thickness at point F2 we succeeded to decrease 12.7 % ($p<0.001$), but phenotypic trait variation increased 1.9 % (table 14).

Statistically reliable high phenotypic correlations were determined between maturation rate and daily gain 0.71-0.73, $p<0.01$ and between lean meat and fat thickness (-0.95, $p<0.01$).

Correlation coefficient between daily gain and feed consumption had changed from -0.53 to -0.28 during five year period ($p<0.01$). Negative relation between maturation rate and carcass part length had decreased from -0.38 ($p<0.01$) to -0.01; increased between maturation rate and fat thickness

from – 0.03 to -0.27 ($p < 0.01$); decreased correlation between maturation rate and feed consumption from 0.40 ($p < 0.01$) to 0.25 ($p < 0.01$).

Table 12. **Statistical evaluation of selection influence to phenotypical variation of fattening traits**

12 lentelė. Atrankos įtakos kiaulių penėjimosi savybių fenotipiniam kintamumui statistinis įvertinimas

Statistical indices	Age at 100 weight , days	Daily gain g	Feed consumption kg
2001 year			
Median	176,48	833,33	3,04
Mode	162,00	844,16	3,03
Standard deviation	14,67	119,07	0,34
Variation coefficient	8,2	14,4	11,1
Rank	75,22	689,37	2,18
2005 year			
Median	187,92	764,71	2,90
Mode	181,92	764,71	3,00
Standard deviation	12,20	75,19	0,44
Variation coefficient	6,5	9,7	15,0
Rank	64,03	492,12	2,61
Comparison of trait means			
± comparing 2001-2005	+10,5	-60,64	-0,13
p	<0,001	<0,001	<0,001
Comparison of traits variation			
±comparing 2001-2005	-1,7	-4,7	+3,9

Relation between carcass part length and lean meat decreased from 0.20 to 0.14 ($p < 0.01$). Correlation between carcass part length and fat thickness changed from -0.18 to -0.13 ($p < 0.01$).

Influence of selection by lean meat to sows prolificacy. Selection by lean meat and fat thickness very often are unfavourable for improvement of pig prolificacy. In breed selection programs the relation between reproduction and other production traits are very important especially for very fertile breeds, as it is high likely that in these breeds unfavourable relations will be clarified very quickly (Beilharz ir kt., 1993).

In “Berka” farm pig herd, while performing purposeful intensive pig selection by lean meat, mean prolificacy of sows having first farrowing was

increased from 9.9 to 11.4 piglets during 2001-2005 year period; main sows – from 11.0 to 11.4 piglet ($p < 0.001$).

Number of alive born piglets for Lithuanian White pig breed statistically reliably correlated (table 15) with daily gain, feed intake, fat thickness and lean meat ($p < 0.001$).

The results obtained after genetic evaluation of herd structure pointed out that boars lines and sows families genetic correlation coefficients between sows prolificacy and other production traits were very variable. Most unfavourable genetic correlations had been determined in Baravykas-1 line, in which genetic correlation between prolificacy and lean meat was even - 0.99 ($p < 0.01$) and showed that increase of lean meat in this boar line was genetically related to decrease of prolificacy.

In all selected Lithuanian White sows families positive genetic relations were determined between lean meat and prolificacy (0.02-0.39) and negative correlation with fat thickness (-0.08 - -0.38), what showed favourable perspectives for selection.

Table 13. **Production traits of pigs tested in period 2001-2005 year**

13 lentelė. Tiriamosios bandos mėsinių savybės 2001-2005 metais

Year	Indices	Length of carcass part, cm	Lean meat, %	Fat thickness at F2, mm
2001 (n=188)	$\bar{X}$	97,8	53,6	17,7
	±Sx	0,26	0,38	0,24
2002 (n=217)	$\bar{X}$	95,7	52,5	17,80
	±Sx	0,23	0,26	0,25
2003 (n=166)	$\bar{X}$	93,8	55,5	14,7
	±Sx	0,25	0,25	0,24
2004 (n=98)	$\bar{X}$	95,8	56,0	13,7
	±Sx	0,32	0,30	0,40
2005 (n=325)	$\bar{X}$	97,86	55,4	14,92
	±Sx	0,12	0,18	0,19

Table 14. **Statistical evaluation of selection influence to pig production traits**

14 lentelė. Atrankos įtakos kiaulių mėsinėms savybėms statistinis įvertinimas

Indices	Lengh of carcass part, cm	Lean meat, %	Fat thickness at F2, mm
2001 year			
Median	100	54,1	17,00
Mode	100	53,6	16,00
Standard deviation	3,51	3,54	3,59
Variation coefficient	3,5	6,6	21,1
Rank	22,00	18,60	20,00
2005 year			
Median	97,80	55,90	14,00
Mode	97,00	57,50	12,00
Standard deviation	2,12	3,29	3,43
Variation coefficient	2,2	5,9	23,0
Rank	20,00	18,20	22,10
Comparison of trait means			
± comparing 2001-2005	-1,44	+1,88	+2,13
p	<0,001	<0,001	<0,001
Estimation of differences for trait variation coefficients			
± comparing 2001-2005	-1,4	-0,7	+1,9

Table 15. **Genetic correlations of sows' prolificacy with other production traits**

15 lentelė. Paršavedžių vislumo genetinės koreliacijos su kitais produktyvumo požymiais

Indices	Daily gain, g (station)	Feed consumption, kg (station)	Fat thickness, mm (station)	Daily gain, g (farm)	Muscle thicknessmm (farm)
Farm					
r _g	0,19**	-0,28**	-0,32**	0,21**	0,29**
Boars' lines					
Jauris	0,05	-0,13**	0,14**	0,22**	-0,01
Jauris-1	0,92**	-0,96**	-0,86**	0,59**	0,81**
Baravykas	0,14**	-0,38**	-0,26**	0,54**	0,05
Baravykas-1	-0,96**	0,96**	0,97**	-0,96**	-0,99**
Imperatorius	-	-	-	-	-
Imperatorius-1	0,10*	-0,31**	-0,31**	-0,02	0,26**
Maršalas	-0,50**	0,16**	-0,10*	-0,09*	0,01
Maršalas-1	-	-	-	-	-
Sows' families					
Dobile	0,12**	-0,22**	-0,38**	0,22**	0,37**
Drąsuolė	0,11**	-0,08	-0,04	0,04	0,02
Rozeta	0,19**	-0,37**	-0,44**	0,27**	0,39**
Rūta	0,23**	-0,38**	-0,35**	0,23**	0,31**

p ***<0,001, **<0,01, *<0,05

Prognoses and genetic trends of pig productivity. Genetic trends were determined in order to evaluate effectiveness of selection - trends of the mean of estimated breeding values according birth years of boars and sows. Breeding index of "Berka" farm boars increased from 108 to 178.6 (65.4% p <0.001), sows – from 118.2 to 163 37.9% p <0.001) during 2001-2005 year period comparing with total breeding value index.

Using method of linear regression of least quadrate it was determined (figures 4 and 5) that lean meat of boars and sows genetically had been increased every year 0.6 %, sows prolificacy – 0.03 piglet. Fat thickness of boars and sows had decreased genetically 0.65-0.03 mm every year. Feed consumption in herd genetically improved 0.05-0.06 kg feed to get 1 kg

makeweight. Boars and sows daily gain improved 3.7-4.7 g annually on farm. Prognoses of all tested traits showed suitability of regression curve to reflect experiment results and very high determination coefficient ($R^2=83-96\%$).

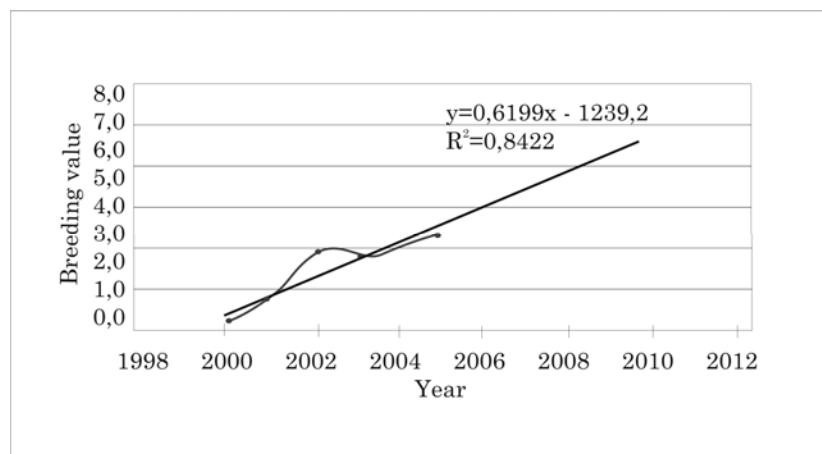


Figure 4. **Prediction of genetic development of boars' muscularity**
4 pav. Kuilių raumeningumo genetinis gerinimas ir prognozės

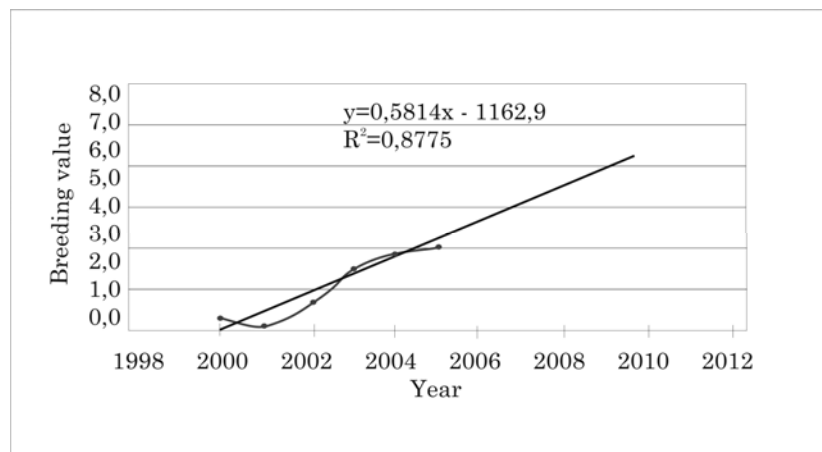


Figure 5. **Prediction of genetic development of sows' muscularity**
5 pav. Paršavedžių raumeningumo genetinis gerinimas ir prognozės

CONCLUSIONS

1. During testing period Lithuanian White pig breed herd of high potential for muscularity was formed in UAB "Berka" breeding farm. Heritability ($h^2=0,381$) of lean meat was higher in the farm than in total Lithuanian White pig breed population ($h^2=0,292$).

2. During experiment time pig maturation rate was improved 4.9 %, daily gain 1.2 %, feed consumption for 1 kg of make weight - 6.7 % ($p<0.001$).

3. Testing for pig resistance by stress gene investigation showed that from all tested animals heterozygous, HAL gene carriers were only 0.001% from total herd.

4. Mean prolificacy of first farrowing sows increased from 9.9 to 11.4 piglets, main sows from 11.0 to 11.4 piglets in Berka pig herd ($p<0.001$). Determined heritability of sows prolificacy in farm is enough for effective selection ($h^2=0.208$).

5. The results obtained during correlation analysis pointed out those boars' lines and sows' family's genetic correlation coefficients between sows prolificacy and other production traits were very variable. Most unfavourable genetic correlations had been determined in Baravykas-1 line, in which genetic correlation between prolificacy and lean meat was even -0.99 ($p<0.01$) and shows that increase of lean meat in this boar line was genetically related to decrease of prolificacy. In all selected Lithuanian White sows families positive genetic relations were determined between lean meat and prolificacy (0.02-0.39) and negative correlation with fat thickness (-0.08 - -0.38), what showed favourable perspectives for selection.

6. Muscularity of boars and sows from "Berka" farm genetically had been increased annually 0.6 %, sows prolificacy - 0.03 piglet. Fat thickness of boars and sows had decreased genetically 0.65-0.03 mm every year. Feed consumption in herd genetically improved 0.05-0.06 kg feed to get 1 kg makeweight, daily gain improved 3.7-4.7 g annually ($R^2=83-96\%$).

7. The results obtained from investigation of genetic factors pointed out that boars lines and sows families influenced amount of dry material in meat ($p<0.001$), boars lines influenced meat pH index ($p<0.01$).

8. During experiment boars' genetic value increased according total breeding value index 65.9 % , sows' - 37.9 % ($p<0,001$). Using Large White breed boars, breeding value of lines in herd was increased 42.6-61.5 % ($p<0,001$).

PROPOSALS

1. Aiming to increase productive traits selection efficiency in all Lithuanian White population, it is necessary to make genetic evaluation of other herds of active pig population.

2. To improve Lithuanian White pig breed structure while evaluating genetic relations between production traits of boars lines and sows families of all herds.

3. For genetic improvement of total Lithuanian White pig population use highest breeding value gets got and grown in "Berka" farm

4. To implement pig evaluation by BLUP method for meat quality traits pig genetic evaluation system in Lithuania.

LIST OF PUBLICATIONS ON THE DISSERTATION TOPIC DISERTACIJOS TEMA PASKELBTŲ PUBLIKACIJŲ SĄRAŠAS

1. Mikelėnas A., Mikelėnas A., Rasmussen M.K., Muzikevičius A. Skirtingų kiaulių bandų skerdenų kokybė, jos ryšys su skeleto skersaruožiu miocitų dydžiu ir forma. Veterinarija ir zootechnika. T. 24. 2003. P. 101-108.

2. Klimas R., Klimienė A., Rimkevičius S., Muzikevičius A. Pokyčiai Lietuvos baltųjų kiaulių selekcijoje. Gyvulininkystė: mokslo darbai. ISSN 1392-6144. 2003. T. 43 P. 107-117.

3. Mikelėnas A., Mikelėnas A., Muzikevičius A. Kiaulių skerdenų kokybės priklausomybė nuo šėrimo lygio. Veterinarija ir zootechnika. T. 28. 2004. P. 65-70.

4. Mikelėnas A., Mikelėnas A., Muzikevičius A., Šimkus S., Miceikienė I. Development perspectives of Lithuanian white pig in respect of lean meat. XI Baltic animal breeding and genetics conference. Palanga. ISBN 9955-652-06-3. 2005. P. 81-83.

5. Грикшас С., Черкаева Е., Калашникова Л., Музиковичюс А. Юозайтене В. Использование современных методов ДНК – диагностики для определения стрессчувствительности свиней. Известия ТСХА (Izvestiya Timiryazevskoi selskokhozyaistvennoi akademii), ISSN: 0021-342X, Izdatel'stvo MSKHA, Moscow, Russia, выпуск 4, 2006, (accepted for publication).

6. Muzikevicius A., Juozaitis A., Juozaitiene V., Simkus A., Rekstys V., Sidiskis A. R. Genetic and phenotypic relationships of the feed consumption with other production traits of the pigs. Zhivotnov dni nauki, ISSN 0514-7441, Glavna redaktsiya nauchni izdaniya na Selskostopanska akademiya (GRNISA), Sofia, Bulgaria, 2007, 2 (accepted for publication).

REZIUMĖ

Kiaulininkystė užima svarbią vietą žemės ūkyje. Tiek visame pasaulyje tiek Europoje ir Lietuvoje iš visų gyvulių rūšių daugiausia suvartojama būtent kiaulienos, kadangi ši mėsa yra maistinga, turi geras skonines savybes ir yra palyginti pigus produktas. Sėkminga kiaulienos gamybos plėtra pirmiausiai priklauso nuo veislininkystės būklės, jos efektyvumo įdiegiant mokslo pasiekimus praktiniame kiaulininkystės darbe.

Lietuva jau seniai ir pelnytai yra laikoma gerų tradicijų kiaulių augintojų šalimi. Dar prieš Pirmąjį pasaulinį karą carinė Rusija eksportuodavo gyvas lašines nupenėtas kiaules į Vokietiją. Atgavus Nepriklausomybę, Lietuvos kiaulių augintojai ir mokslininkai, padėdami valstybės padarė daug organizacinių pakeitimų, kiaulių ūkyje, formuojant naujo tipo bekoninę kiaulininkystę (Povilaitis, 1989). Nuo 1934 m. lietuviškos kiaulės pradėtos eksportuoti ir kaip gera veislinė medžiaga buvo panaudotos Mūromo kiaulių veislei suformuoti (Redkin, 1952).

Po Antrojo pasaulinio karo veislinio kiaulių ūkio atkūrimas šalyje pradedamas iš naujo (Makoveckas, 1961, 1986). Lietuvos gyvulininkystės instituto iniciatyva 1967 m. Lietuvoje sukurtos ir veisiamos kiaulės buvo pripažintos Lietuvos baltųjų kiaulių veisle. Tai buvo stiprios konstitucijos, gražaus eksterjero, bekoninio tipo produktyvi ir gerai prisitaikiusi prie vietinių gamtinių ir ūkinių sąlygų kiaulių veislė.

Pasikeitus ekonominėms-socialinėms sąlygoms po 1991 m., pradedant įsigalėti rinkos dėsniams, buvusi kiaulių veisimo sistema buvo reorganizuojama. Padidėjus liesos, raumeningos kiaulienos poreikiui, daugelyje veislynų pradėtas taikyti veislių mišrinimas, įsivežant iš užsienio mėsingų kiaulių veisles.

Šiuo metu Lietuvoje jau įsitvirtinusi kiaulių veislininkystės sistema, kurios struktūroje yra 43 veislynai, kuriuose veisiamos ne tik Lietuvos baltosios, bet ir didžiųjų baltųjų (jorkšyrų), landrasų, diurokų bei pjėtrenų veislių kiaulės. Nuo 1996 m. šalyje pradėtas vykdyti fenotipinis kiaulių veislinio prieauglio įvertinimas raumeningumo atžvilgiu ultragarsiniu prietaisu „Piglog-105“. O nuo 2002 m. Lietuvoje įvesta vieninga Europos ekonominėje zonoje galiojanti SEUROP sistema, kuri garantuoja augintojui apmokejimą pagal kiaulių skerdenų kokybę. 2003 m. įdiegtas veislinių Lietuvos baltųjų, didžiųjų baltųjų (jorkšyrų) ir landrasų veislių kiaulių genetinis įvertinimas BLUP metodu.

Kiaulių selekcija pagal raumeningumą Europos Sąjungos valstybėse yra prioritetinė. Lietuvos rinkoje taip pat jaučiamas didelis aukšto produktyvumo ir kokybės, standartizuoto pagal šalies ūkines sąlygas veislinio kiaulių

prieauglio poreikis. Pasaulinė praktika rodo, kad dėl kiaulių atrankos, gerinant mėsines savybes, neretai pablogėja reprodukcinės.

Darbo tikslas:

Suformuoti aukšto raumeningumo ir pastovaus paveldimumo konsoliduotą stresui atsparių Lietuvos baltųjų kiaulių genotipą, išsaugant veislės tipingumą, gerą vislumą, stiprią konstituciją bei prisitaikymą prie vietos sąlygų.

Darbo uždaviniai:

1. Ištirti Lietuvos baltųjų veislės kiaulių bandos struktūrą, ir, taikant grynojo veisimo metodą, konsoliduoti aukštą raumeningumą ir kitas produktyvias savybes.
2. Įvertinti Lietuvos baltųjų kiaulių bandą atsparumo streso geno (HAL) atžvilgiu.
3. Pritaikyti Anglijos didžiųjų baltųjų veislės kuilių savybes (vykdant „kraujo įliejimą“) Lietuvos baltųjų kiaulių penėjimosi, skerdenos ir mėsos kokybės rodikliams gerinti, gyvulių veislinės vertės ir požymių genetiniam kintamumui didinti.
4. Įvertinti požymių fenotipinius ir genetinius ryšius bei paveldimumą kiaulių bandoje. Nustatyti selekcijos pagal raumeningumą įtaką paršavedžių vislumui.
5. Įvertinti kuilių ir paršavedžių selekcionuojamų požymių genetinius trendus.

Darbo naujumas:

1. Pritaikius grynojo veisimo ir įterpiamojo kryžminimo metodus suformuotas konkurencingas Lietuvos baltųjų kiaulių genotipas.
2. Panaudota mišrių tiesinių modelių multivariacinė analizė ir įvertintas kiaulių produktyvumo požymių paveldimumas vieno ūkio sąlygomis.
3. Pirmą kartą šalyje atliktas Lietuvos baltųjų veislės struktūros - kuilių linijų ir paršavedžių šeimų genetinis įvertinimas ir nustatytos jų produktyvumo požymių genetinės koreliacijos.
4. Pirmą kartą Lietuvos kiaušintinkystėje panaudotas kompiuterinis „raumeninės akies“ ploto nustatymo metodas.

Praktinė reikšmė:

Taikant grynojo veisimo metodo privalumus ir Anglijos didžiųjų baltųjų veislės „kraujo įliejimą“, suformuotas aukšto raumeningumo paveldimumo potencialo konsoliduotas mėsinis Lietuvos baltųjų kiaulių genotipas, naudojamas kitų šalies veislynų Lietuvos baltųjų kiaulių veislės genetiniam geri-

nimui. Pastaruoju metu UAB „Berka“ veislyne laikoma net 90 proc. visų Lietuvoje geriausiai BLUP metodu įvertintų šios veislės kuilių ir paršavedžių.

TYRIMŲ MEDŽIAGA IR METODAI

Eksperimentinio darbo eiga ir apimtys. Tyrimai buvo atlikti 2001 – 2006 metais Kelmės rajone didžiausiame Lietuvos baltųjų kiaulių aukščiausios klasės veislyne UAB „Berka“, per metus išauginančiame per 17 tūkst. kiaulių, iš jų iki 7 tūkst. veislinio kiaulių prieauglio, o taip pat Valstybinėje kiaulių veislininkystės stotyje ir Lietuvos veterinarijos akademijoje (toliau - LVA).

Pirmuoju tyrimų etapu buvo vykdomas kryptingas prieauglio auginimas bei atranka. Tuo tikslu buvo atliekamas kiekvieno veislinio prieauglio genealogijos, eksterjero bei konstitucijos įvertinimas. Taip pat gyvuliai buvo vertinami ultragarsiniu prietaisu „Piglog-105“, nustatomas jų lašinių storis bei raumeningumas. Veislinio prieauglio atrankos dalis bandos reprodukcijai po įvertinimo ultragarsiniu prietaisu „Piglog-105“ atskirais eksperimento metais sudarė nuo 28,7 iki 10,3 proc.

Antruoju darbo etapu buvo atliekamas kuilių linijų ir paršavedžių šeimų atrinkimas ir panaudojimo mėsinio kiaulių genotipo formavimui tyrimas. Taikant grynąjį veisimo metodą, buvo formuojama kiaulių bandos struktūra. Derinant individualų homogeninį porų parinkimą su kryptinga atranka ir prieauglio auginimu, buvo vykdomas bandos mėsinių savybių konsolidavimas.

Trečiuoju tyrimų etapu aukšto raumeningumo Lietuvos baltųjų kiaulių genotipo suformavimui buvo pradėtas taikyti Anglijos didžiųjų baltųjų kiaulių veislės „kraujo įliejimas“. Tai leido pasiekti pakankamą selekcionuojamų požymių genetinį kintamumą ir padidinti selekcijos efektyvumą.

Kiaulių eksterjero ir konstitucijos įvertinimas. Kiaulių eksterjeras, konstitucija ir tipingumas Lietuvos baltųjų kiaulių veislei vertintas apžiūros būdu. Tyrimai buvo atlikti apžiūrint kiekvieną veislinį kuiliuką ar kiaušintinką svėrimo metu, gyvuliui pasiekus 85 – 110 kg masę. Veislinį prieauglį vertinome pagal :

- tipingumą veislei;
 - eksterjerą ir konstitucijos tvirtumą;
- Eksterjero vertinimo metu taip pat buvo fiksuojami duomenys apie:
- gyvulio masę;
 - brendimo greitį;
 - gyvulio išsivystymą pagal amžių;
 - gerai ir blogiau išsivysčiusias kūno dalis.

Kiaulių prieauglio lašinių storio ir raumeningumo įvertinimas. Ultragaraisiniu prietaisu „Piglog–105“ (SFK Technology, 1991) buvo išmatuotas kiekvienos kiaulės lašinių storis (mm), įvertintas jų raumeningumas procentais iš keturių parametrų (du lašinių storio matavimai, nugaros raumens storio ir gyvosios masės). Lašinių storis juosmens srityje F1 buvo matuotas ties 3–4 juosmens slanksteliu ir F2 – 10 cm nuo paskutinio šonkaulio į kranialinę pusę. Visi matavimai atlikti 7 cm į šoną nuo išilginės stuburo linijos.

Veislinio prieauglio lašinių storis ir raumeningumas buvo įvertinamas tik tų kiaulių, kurios buvo nepriekaištingos pagal eksterjerą ir kūno sudėjimą. Po raumeningumo įvertinimo veislinis prieauglis dar kartą buvo brokuojamas. Ypatingas dėmesys buvo kreipiamas į kiaulaičių kojų pastatymą – jų čiurnos, kulno ir nagų tvirtumą. Galvos lengvumas, ausų padėtis turėjo visiškai atitikti 1967 m. aprobuotą Lietuvos baltųjų kiaulių veislės tipą. Su menkiausiais įlinkimais nugaroje ar pasitaikančiais įsmaugimais už menčių kiaulaitės buvo brokuojamos.

Porų parinkimo sistemos sudarymas. Norint išlaikyti kuo grynesnį Lietuvos baltųjų kiaulių tipą, eksperimento pradžioje buvo atliktas gyvulių kilmės tyrimas veisliškumo atžvilgiu, išstudijuotas nuosavas ir palikuonių produktyvumas. Įvertinus gyvulius pagal eksterjerą ir konstituciją, buvo sudaryta tipingo Lietuvos baltųjų kiaulių veislės eksterjerui paršavedžių grupė ir buvo parengtas individualus jų kergimo planas, taikant homogeninį porų parinkimą.

Taip pat buvo atliekamas ir grupinis kiaulių parinkimas, vykdoma kryptinga atranka. Bandoje buvo brokuojamos visos kiaulaitės, kurių raumeningumas bandymo pradžioje nesiekė 51 proc., o kuiliai parenkami 55–57 proc. raumeningumo. Kiaulių atrankos kriterijai kiekvienais metais buvo vis aukšesni.

Kontrolinio kiaulių penėjimo organizavimas. „Berkos“ veislyno visi kuiliai reproduktoriai, geriausiai įvertinti pagal nuosavą produktyvumą, ypatingai atkreipiant dėmesį į raumeningumą, buvo vertinami pagal palikuonių penėjimosi ir mėsines savybes. Jų gautas prieauglis, po 10–12 kiekvienam kuiliui, buvo siunčiamas į kontrolinio penėjimo stotį, kurioje vienodomis sąlygomis kiaulės laikomos, penimos ir vertinama jų skerdenos bei mėsos kokybė.

Pagrindiniai kiaulių prieauglio įvertinimo rodikliai:

- masė penėjimo pradžioje kg;
- amžius penėjimo pradžioje dienomis;
- masė, kg ir amžius skerdyant dienomis;
- bendras priesvoris per parą g ir pašarų sąnaudos 1 kg priesvoriui, kg;

- išskaičiuojamas raumenų masės priaugimas vidutiniškai per parą, penėjimo pradžioje ir pabaigoje g.

Svarbiausi nustatyti skerdenos kokybės požymiai:

- skerdenos puselės ilgis, cm;
- „raumeninės akies“ plotas cm²;
- kumpio svoris kg;
- lašinių plotas ir storis F2 taške mm;
- ilgiausio nugaros raumens storis mm;
- skerdenos raumeningumas proc.

Mėsos kokybės įvertinimas ir „raumeninės akies“ ploto matavimas.

Vertinta perspektyviausių kuilių palikuonių skerdenų mėsos kokybė. Nustatyti šie mėsos kokybės rodikliai:

- mėsos pH (n = 42) buvo matuojama pH-metru (HANNA instruments Tragbares pH) ilgiausias nugaros raumuo (*M. longissimus dorsi*) ties 10 šonkauliu, šiltos skerdenos ir atvėsintos skerdenos iki 4–5° C pH (24 val.), pagal patvirtintus normatyvus (Saikevičius, 2003);

- mėsos sausųjų medžiagų kiekis nustatytas džiovinant mėsos pavyzdžius 105° C temperatūroje iki pastovios masės, vadovaujantis standartu (LST ISO 1442:2000);

- mėsos spalvos intensyvumas nustatytas D. Fiuson ir R. Kirsammer metodu;

- mėsos vandens rišlumas nustatytas R. Grau ir R. Hamm'o metodu;
- vandeningumas proc;
- mėsos kietumas kg/cm²;
- tarpraumeninių riebalų kiekis proc;
- proteinų kiekis mėsoje pagal Kjeldalį proc;
- pelenų kiekis deginant mėsos pavyzdžius mufelinėje krosnelėje proc. (Gumieniuk, Čierkaskaja, 1977).

„Raumeninės akies“ plotas buvo fotografuojamas „Panasonic“ DMC-FZ20 skaitmenine kamera F2 taške ties 10 šonkauliu (n = 42). Norint tiksliai analizuoti kompiuterine programa gautus vaizdus, ant kiekvieno atskiros mėginio prieš fotografuojant buvo priklijuota milimetrinė skalė. Naudojant kompiuterinę vaizdų analizavimo programą SigmaScan Pro5“ (Systat Software, Inc.), atlikti „raumeninės akies“ ploto matavimai kvadratinio milimetro tikslumu.

Streso geno tyrimai. Tyrimai atlikti 2001–2004 metais „Berkos veislyne“ ir LVA Gyvūnų veisimo ir genetikos katedros K. Janušausko Gyvūnų genetikos laboratorijoje. Diagnozuojant HAL geną, genominė DNR buvo

skiriama iš tiriamųjų gyvulių šerių svogūnėlių. Kiaulės šeriai buvo pešami keteros sityje, dedami į vienkartinis maišelius.

DNR skyrimui iš plauko svogūnėlio yra pritaikytas HAL genui tirti metodus. Genominė DNR iš plaukų svogūnėlių tiriama pagal Van Haeringen metodiką. Kiaulių HAL geno įvairovei identifikuoti taikytas PGR-RFIP (popimerazės grandininės reakcijos restrikcinių fragmentų ilgio polimorfizmo) metodas (Sakai et al., 1988; Brau, Chase, 1999).

Įvertinus restrikcinių fragmentų ilgio polimorfizmą, buvo atskirti trys genotipai – stresui jautrūs (PP), nepageidaujamo geno nešiotojai (NP) ir stresui nejautrūs gyvuliai (NN).

Pakitusio geno, sukeliančio kiaulių stresinį sindromą, nustatymui naudoti genui specifiniai žymenys (MH), susintetinti MBI „Fermentas“.

Statistinis duomenų įvertinimas. Tyrimų duomenys statistiškai buvo įvertinti „R“ statistiniu paketu LVA gyvūnų veisimo ir genetikos katedros Gyvūnų veislinės vertės tyrimų ir selekcijos laboratorijoje. Apskaičiuoti

požymių aritmetiniai vidurkiai ($\bar{X}$), vidutiniai kvadratiniai nuokrypiai (δ), aritmetinių vidurkių paklaidos (S_x). Požymių tarpusavio ryšių įvertinimui apskaičiuoti fenotipinės koreliacijos koeficientai (r_p). Tyrimų reprezentatyvumas įvertintas skirtumo tarp grupių patikimumo kriterijumi (t).

Vienfaktorinės ir daugiafaktorinės dispersinės analizės (ANOVA) metodu buvo nustatyta įvairių veiksmų įtaka ($R^2\%$) analizuojamiems kiaulių produktyvumo rodikliams. Dispersinės analizės patikimumas įvertintas pagal Fišerio kriterijų (Juozaitienė ir Kerzienė, 2001; Statistics for Biologists I, 1999).

Genetinės koreliacijos (r_g) ir paveldimumo koeficientai (h^2) buvo įvertinti 8285 gyvuliams pagal Valstybinės kiaulių veislininkystės stoties PostgreSQL gyvulių genetinio vertinimo duomenų bazę LINUX operacinėje sistemoje. Buvo naudotas tiesinio modelio didžiausio tikėtimumo metodas (REML), vertinimas atliktas programomis PEST ir VCE (Groeneveld E., 1998). Nustatant genetinės koreliacijos ir paveldimumo koeficientus tarp kiaulių produktyvumo požymių buvo naudotas multivariacinis modelis (5 produktyvumo požymiai, iš t.sk. 3 įvertinti kontrolinio penėjimo stotyje ir 2 veislyne), o reprodukciniams savybėms – univariacinis mišrus tiesinis modelis.

Kontrolinio penėjimo ir skerdimo stotyje matuotiems požymiams (priesvoriui per parą g, pašarų sąnaudoms 1 kg priesvorio, lašinių storiui mm F2 taške) genetiškai įvertinti buvo taikoma multivariacinė analizė, naudojat tokį mišrų tiesinį modelį:

$$Y_{ijkln} = \mu + Vada_i + L_j + SMS_k + GYVULYS_l + e_{ijkln}$$

kur: $Vada_i$ - atsitiktinis vados, iš kurio gyvulys kilęs efektas;

L_j - fiksuotas lyties efektas (kiaulaitės ir kastratai);

SMS_k - atsitiktinis jungtinis stotis-metai-sezonas efektas (sezonas nustatytas kaip metų laikas pagal gyvulio skerdimo datą);

$GYVULYS_l$ - gyvulio atsitiktinis adityvinis-genetinis efektas;

e_{ijkln} - atsitiktinė paklaida.

Ūkyje vertintiems produktyvumo požymiams (bendram priesvoriui per parą g ir gyvulio raumeningumui proc.) genetiškai įvertinti buvo taikomas statistinis modelis:

$$Y_{ijkln} = \mu + Vada_i + L_j + \bar{U}MS_k + GYVULYS_l + e_{ijkln}$$

kur $\bar{U}MS_k$ - fiksuotas jungtinis ūkis-metai-sezonas (sezonas- nustatytas metų laikas pagal „Piglog-105“ matavimo datą).

Lašinių storiui analizuoti modelis buvo papildytas svorio skerdimo metu regresija (SVm) :

$$Y_{ijklnm} = \mu + Vada_i + L_j + \bar{U}MS_k + SV_m + GYVULYS_l + e_{ijklnm}$$

Paršavedžių reprodukcinės savybės ūkyje genetiškai buvo vertinamos pagal univariacinį modelį:

$$Y_{ijklnm} = \mu + Vada_i + L_j + \bar{U}MS_k + SV_m + GYVULYS_l + e_{ijklnm}$$

Statistiniai rodikliai laikyti patikimais, kai skirtumas tarp rodiklio ir dydžio 1,96xSE buvo didesni už nulį.

TYRIMŲ REZULTATAI

Veislinio kiaulių prieauglio kontrolinis auginimas ir atranka

Vienas iš pagrindinių darbo tikslų buvo atrinkti Lietuvos baltosioms kiaulėms tipingą veislinį prieauglį- pagal eksterjerą, konstituciją, su gerai išvystytais raumenimis. Kiaulaičių ir kuiliukų atranka buvo daroma 3 kartus: paršeliams gimus (iš selekcinės grupės), atjunkant ir pagrindinė – užaugus iki 90–100 kg (vertinant eksterjerą, augimo spartą ir raumeningumą).

Veislyne atskirais metais buvo gaunama per 17 tūkst. kiaulių, iš jų iki 7 tūkst. veislinio kiaulių prieauglio. Iki paršelių atjunkymo 35 dienų amžiuje kiau laičių likdavo 92,8 – 94 proc.

Kiaulių prieauglio atranka savos bandos pakaitai buvo atliekama po galutinio eksterjero, konstitucijos ir mėsinių savybių įvertinimo ultragarso prietaisu 6–7 mėn. amžiuje. Veislei paliktų po atjunkymo kiau laičių, tinkamų tolesniam auginimui, atrankos intensyvumas kiekvienais metais buvo nuosekliai didinamas.

Po ultragarsinio įvertinimo numatytų kergimui kiau laičių skaičius 2001 m. buvo 921 (70,9 proc.), 2004 m. – 200 (33,1 proc.).

Atliekant galutinę kiau laičių atranką kergimui (8 – 8,5 mėn.), ypatingas dėmesys buvo skiriamas eksterjero ir konstitucijos ydoms. Todėl bandos reprodukcijai buvo paliktos 2001 m. tik 37,1 proc., o 2004 m. - tik 19,5 proc. geriausių bandos kiau laičių (1 lentelė).

Nevienodas bandos pakaitai paliekamų kiaulaičių kiekis priklausė nuo jų eksterjero ir mėsinių savybių įvertinimo. „Berkos“ veislyne 2002 ir 2003 metais, įvykdžius pastatų rekonstrukciją ir išplėtus gamybinį potencialą iki optimalaus lygio - 17000 veislinių kiaulių per metus, 2004 m. buvo taikyta dar griežtesnė kiaulaičių atranka ir brokavimas.

Minėtų priemonių dėka kiaulaičių, atitikusių atrankos kriterijus pagal eksterjerą ir mėsines savybes, rodikliai kiekvienais metais nuolat gerėjo (2 lentelė). Jų nugaros lašinių storis per 2001 ir 2004 metus suplonėjo 4,9 -6,3 mm ($p<0,001$). Tuo pačiu metu akivaizdžiai didėjo ir kiaulaičių raumeninumas. 2001 m. jis buvo vidutiniškai 52,3 proc., o 2004 m. – padidėjo 5,5 proc. ir siekė 57,8 proc. ($p<0,001$).

Lietuvos baltųjų kiaulių gerinimas bandoje grynojo veisimo metodu

Kiaulių raumeningumo gerinimas ir konsolidavimas. Gerinant ir konsoliduojant veislyno kiaulių bandos mėsines savybes bei išlaikant tipinius Lietuvos baltųjų kiaulių veislės bruožus, buvo atliktas kiaulaičių konstitucijos ir raumeningumo įvertinimas.

Bandymo gamybinėmis sąlygomis tikslas- didžiausią dėmesį skirti stiprių, raumeningų, tipingų Lietuvos baltųjų kiaulių eksterjerui prepotentiškų kuiliukų užauginimui.

Taikant kryptingą ir intensyvią atranką bei homogeninį individualų porų parinkimą, gauti Imperatoriaus-1265 palikuonys jau pirmoje kartoje pranoko tėvus pagal raumeningumą 2,7 proc. (53,9-58,5, $p<0,001$).

Visose kergiamų kiaulių kartose buvo išlaikytas darbo metodikoje numatytas aukštas atrankos intensyvumas. Atrinkti kuiliai-reproduktoriai buvo labai gražaus eksterjero ir, lyginant su Lietuvos baltųjų veislės kiaulių vidurkiu, gerų mėsinių savybių (išvystytos muskulatūros). Gauti palikuonys jau pirmoje kartoje paveldėjo nemažai teigiamų eksterjero, konstitucijos ir produktyvumo savybių. Siekiant įdiegti vertingas tėvų savybes palikuonyse, buvo kruopščiai analizuojami poravimų rezultatai, išaiškinami geriausio genetinio suderinamumo porų deriniai.

Kuiliukų raumeningumas II kartoje buvo vidutiniškai– 56,3%, III kartoje – 56,4% (1 pav.).

Kiaulių atsparumo stresui tyrimai. Tyrimų tikslas- įvertinti streso geno atžvilgiu pagrindinę kiaulių bandą „Berkos“ ūkyje. Tyrimai buvo atlikti 2001-2004 m. Sudaryta atrankinių gyvulių grupė - 9 kuiliai reproduktoriai ir 383 paršavedės. Iš visų ištirtų gyvulių heterozigotinių (NP), t. y. HAL geno nešiotojų buvo rastos tik 4 paršavedės, t. y. 0,001% nuo visų bandos gyvulių. Kitos paršavedės ir kuiliai buvo stresui atsparūs. Kiaulių atsparumo stresui tyrimų rezultatai pateikti 3 lentelėje.

Lietuvos baltųjų kiaulių mėsinio genotipo formavimas panaudojant Anglijos didžiųjų baltųjų veislės kiaulių genetinį potencialą

Siekiant efektyviau pagerinti Lietuvos baltųjų kiaulių genetinį potencialą „Berkos“ veislyne, Žemės ūkio ministerijai ir Lietuvos kiaulių augintojų asociacijai pritarant, buvo sudarytas kiaulių bandos gerinimo planas, pagal porų parinkimo sistemą kiekvienai giminingai paršavedžių grupei priskiriant Anglijos didžiųjų baltųjų linijų kuilius-reproduktorius. Jų palikuonys bendroje uždaru populiacijų scheme, pradėtoje vykdyti nuo 2002 liepos mėn., buvo pervadinti lietuviškais vardais. Atrinkus geriausius pirmos kartos gyvulius (53-55 proc. raumeningumo), vėliau jie buvo veisiami tarpusavyje, taikant kryptingos intensyvios atrankos principus.

Vykdant kiaulių selekciją konstitucijos, eksterjero ir raumeningumo gerinimo kryptimi, pradėjo trumpėti jų skerdenos puselės ilgis. Gyvulių pasiskirstymo kreivės pagal skerdenos puselės ilgį parodytos 2 pav.

Anglijos didžiųjų baltųjų kuilių linijų įtakos skerdenų ilgiui, dispersinės analizės tyrimai parodė (4 lentelė), kad iš keturių bandoje panaudotų kuilių reproduktorių trys kuiliai buvo palikuonių liemens arba skerdenos ilgio mažintojai. Vidutinis skerdenos ilgis buvo: Fildmaršalo – 94,4 cm, Vikingo – 95,6 cm ir Snobo – 96,1 cm, - mažesnis nei buvęs vidutinis bandoje – 97,8 cm ($p<0,01$). Skerdenos ilgio variacija minėtose linijose buvo nedidelė – 3,12-3,42proc., ir tai apsunkino atranką pagal šį rodiklį.

Tačiau kita vertus, visi Fildmaršalo linijos palikuonys, kurie buvo įvertinti kontrolinėje penėjimo stotyje, bei šios linijos veislinis prieauglis, užaugintas ūkyje, buvo patys raumeningiausi (5 lentelė).

Mažiausiu skerdenų raumeningumu (51,3 ir 51,9 proc.) pasižymėjo senųjų Lietuvos baltųjų Imperatoriaus ir Baravyko linijų palikuonys ($p<0,001$). Tų pačių linijų palikuonys su Anglijos didžiųjų baltųjų veislės kuiliais buvo žymiai raumeningesni – atitinkamai 58,4 -55,5 proc. ($p<0,001$).

Pagal eksperimente sudarytą porų parinkimo planą ūkyje buvo vykdomas vienkartinis Anglijos didžiųjų baltųjų veislės kuilių „kraujo įliejimas“, o po to - veisimas atrenkant tipingiausius Lietuvos baltųjų kiaulių veislės bruožams gyvulius bandoje.

Dispersinės analizės metodu nustatyta, kad didžiausią įtaką ($p<0,05$) raumeningumo didėjimui turėjo Snobo ir Biko linijų kuiliai, panaudoti atitinkamai Baravyko 1 ir Imperatoriaus 1 pagerintų linijų kūrimei. Fildmaršalo ir Vikingo linijų kuiliai turėjo taip pat teigiamos įtakos ($p<0,05$) atitinkamai Maršalo 1 ir Jaurio 1 linijų kūrimei. Iš 3 pav. pateiktos dinamikos galima pastebėti, kaip kryptingai nuo 2001 m. buvo gerinamas bandos skerdenų raumeningumas, modalinei pasiskirstymo eilutės klasei kasmet pasislenkant į dešinę pusę – raumeningumo gerinimo kryptimi.

Tyrimais nustatyta, kad Anglijos didžiųjų baltųjų kiaulių veislė turėjo statistiškai patikimos įtakos ($p < 0,001$) svarbiausiems mėšinių savybių požymiams „Barkos“ veislyno kiaulių bandoje.

Paršavedžių šeimų charakteristika ir įtaka kiaulių penėjimosi ir mėšinių savybių rodikliams

Kiaulininkystės intensyvinimas yra susijęs su progresyvių selekcinio darbo metodų diegimu gamyboje, racionalių veislinių gyvulių išteklių panaudojimu ir bandos reprodukcijos gerinimu. Nuo tinkamo ir kruopštaus veislininkystės darbo bei kryptingos selekcijos priklauso tolesnis kiaulių produktyvumo didinimas.

„Berkos“ veislyne atliktas kiaulių atrankos eksperimentas buvo lyg pamatas efektyvesniam bandos raumeningumui gerinti. Bandymo metu su veislyne išaugintais kuiliais buvo gauta per 950 apsiparšavimų. Buvo vykdomi paršavedžių šeimų selekciniai tyrimai

Brendimo spartai dispersinės analizės metodu buvo nustatyta statistiškai patikima paršavedės šeimos įtaka ($p < 0,001$). Didžiausios teigiamos įtakos šiam rodikliui turėjo Baltutės, Rūtos ir Drąsuolės šeimos, kurių palikuonių amžius pasiekus 100 kg kūno masę svyravo nuo 171 iki 185 dienų.

Geriausiais priesvoriais pasižymėjo Baltutės, Rūtos ir Rozetos šeimos (785-869 g). Šeimos įtaka priesvoriams buvo statistiškai reikšminga ($p < 0,001$).

Pašarų sąnaudų vienam kilogramui priesvorio variacijos amplitudė pagal paršavedžių šeimas svyravo ($p < 0,05$) nuo 2,99 kg (Rūtos) iki 3,69 kg (Alvos).

Paršavedžių šeimos įtaka skerdenos puselės ilgiui buvo statistiškai reikšminga ($p < 0,001$) ir pagal šeimas šis požymis svyravo nuo 92 cm (Rinės šeimos) iki 102 cm (Baltutės šeimos).

Skerdenos lašinių storis pagal paršavedžių šeimas kito ($p < 0,001$) nuo 13,3 mm (Olės šeimos) iki 17,0 mm (Alksnės šeimos), skerdenų raumeningumas bandoje svyravo ($p < 0,001$) - nuo 52,15 proc. (Smilgos šeima) iki 56,50 proc. (Olės šeima).

Pagrindinių ūkyje veisiamų paršavedžių šeimų - Rūtos, Rozetos, Drąsuolės ir Dobilės, kurios buvo įvertintos pagal 714 palikuonis, skerdenų raumeningumas viršijo 54 proc.

Kiaulių mėsos kokybės tyrimas

Formuojant aukšto raumeningumo genotipą „Berkos“ kiaulių bandoje, vienas iš darbo tikslų buvo kiaulių skerdenos kokybės gerinimas.

Ištyrėme ūkyje veisiamų kuilių linijų palikuonių ($n=42$) pagrindinius mėsos kokybinius rodiklius ir jų ryšius su skerdenos kokybės požymiais.

Duomenys apie tiriamųjų kiaulių mėsos ir skerdenos kokybės rodiklius pateikiami 6 lentelėje.

Mėsos kokybės tyrimų duomenys atitinka kitų autorių skelbiamas mėsos kokybės vertes, gautas analizuojant Lietuvos baltųjų kiaulių mėsos kokybės požymius (Klimas, Klimienė, 1999, 2000, 2001; Džiaugys, Klimas, Klimienė, 1997; Ribikauskienė, 2001).

Atlikti tyrimai rodo, kad intensyvi selekcija bandoje pagal konstitucijos tvirtumą ir skerdenos kokybę neturėjo neigiamos įtakos mėsos kokybės rezultatams.

Kompiuterine analizavimo programa „SigmaScan Pro5“ buvo tyrinėtas ilgiausiojo nugaros raumens skerspjuvio plotas ir įvertinti jo ryšiai su mėsos kokybės rodikliais. Buvo nustatyti statistiškai patikimi ($p < 0,05$) šio raumens skerspjuvio ploto koreliacijos koeficientai su mėsos kokybės parametrais - sausosiomis medžiagomis ($r = -0,35$) ir vandens rišlumu ($r = -0,32$).

Kiaulių bandos genetinio gerinimo įvertinimas ir prognozės

Kiaulių bandos produktyviųjų savybių paveldimumo įvertinimas. Kiaulių veislinės vertės nustatymas yra atliekamas BLUP (best linear unbiased prediction) metodu, todėl respublikos kiaulių selekcija veislynuose tampa efektyvesnė (Gotz (1998), Merks ir Henenberg (1998), Brandt ir Tanbert (1998) teigimu tai yra geriausia gyvulių genetinio įvertinimo sistema). Pagrindinis BLUP metodo privalumas, prognozuojant gyvulio veislinę vertę yra tas, kad išelminuojamos aplinkos sąlygos, turinčios įtakos kiaulių produktyvumui ir nustatoma tikroji genetinė gyvulių vertė.

Atlikus multivariacinę analizę taikant mišrius tiesinius modelius (7 lentelė) buvo nustatyti ūkyje veisiamų Lietuvos baltųjų kiaulių veislės produktyvumo požymių paveldimumo koeficientai (įstrižainėje) ir genetinės koreliacijos koeficientai (virš įstrižainės).

Iš 7 lentelės duomenų matyti, kad didžiausi paveldimumo koeficientai buvo nustatyti lašinių storiui F2 taške (0,447 $p < 0,001$) ir raumeningumui (0,381, $p < 0,001$). Jie atitiko mokslininkų (Kemp (1992) bei Chen ir kt. (2001)) skelbtus duomenis.

Palyginus veislyne gautus koeficientus su visos Lietuvos baltųjų kiaulių populiacijos paveldimumo koeficientais, nustatyti kai kurie skirtumai. Priesvoris per parą visoje Lietuvos baltųjų kiaulių populiacijoje turi aukštą paveldimumo koeficientą (0,583), o veislyne jis yra žemas (0,118). Analizuojant lašinių storio (F2) paveldimumą nustatyta, kad šalies Lietuvos baltųjų kiaulių populiacijoje yra žemas šio rodiklio paveldimumo koeficientas (0,163), o veislyne gauti ženklūs teigiamos paveldimumo rezultatai (0,447, $p < 0,001$). Raumeningumo paveldimumas veislyne buvo didesnis (0,381, $p < 0,001$) nei visoje Lietuvos baltųjų kiaulių populiacijoje (0,292).

Tarp pagrindinių produktyvumo požymių veislyne (7 lentelė) nustatytos statistiškai patikimos ($p < 0,001$) genetinės koreliacijos. Patvirtintas glaudus veislyno kiaulių raumeningumo ir pašarų sąnaudų ryšys - $r_g = -0,85$, o visos Lietuvos baltųjų kiaulių populiacijos respublikoje ir didžiųjų baltųjų kiaulių veislės koeficientai tesudarė atitinkamai tik -0,17 ir -0,23. Be to, veislyno kiaulių genetinės koreliacijos koeficientas tarp nugaros lašinių storio ir priesvorio, kontrolinio penėjimo stotyje nustatytas ženklus neigiamas -0,84, o šalies Lietuvos baltųjų kiaulių populiacijos ir didžiųjų baltųjų kiaulių veislės koeficientai buvo maži, bet teigiami - atitinkamai 0,15 ir 0,22.

Paršavedžių reprodukcinių savybių genetinis įvertinimas buvo atliktas univariaciniu (vieno požymio) gyvulio modeliu. VCE ir PEST programine įranga nustatytas paršavedžių vislumo paveldimumas -0,208 „Berkos“ veislyne (8 lentelė) yra pakankamas efektyviai selekcijai.

Statistiniai-genetiniai tyrimai parodė, kad „Berkos“ veislyne per eksperimento laikotarpį buvo suformuota aukšto produktyvumo paveldimumo potencialo kiaulių banda.

Kiaulių raumeningumo paveldimumas šiame veislyne buvo 8,9 proc. didesnis nei nustatytas visai Lietuvos baltųjų kiaulių populiacijai.

Kuilių linijų ir paršavedžių šeimų genetinis įvertinimas. Vykdam kiaulių atranką bandoje pagal raumeningumą, nuolat buvo atliekama paršavedžių šeimų, kuilių linijų, geriausių kuilių reproduktorių duomenų analizė. Kryptingai dirbant su linijomis ir šeimomis pagerėjo jų kokybė ir sumažėjo požymių variacija, taip pat pakito ir genetinių veiksmų įtaka selekcionuojamiems požymiams.

Pagerinus ir konsolidavus kuilių linijas, jų įtaka sumažėjo visų požymių fenotipiniam kintamumui. Jei 2001 m. ji siekė nuo 6,79 proc. (pašarų sąnaudos) iki 21,5 proc. (skerdenos puselės ilgiui), tai 2005 metais ji sudarė nuo 0,001 proc. (pašarų sąnaudos) iki 4,96 proc. (lašinių storiui; $p < 0,001$).

Per analizuojamą laikotarpį išaugo paršavedžių šeimų įtaka kiaulių raumeningumui ir lašinių storiui - iki 8,06-8,88 proc. ($p < 0,001$).

Dispersinė analizė parodė, kad per eksperimento laikotarpį, naudojant bandos gerinimui aukštos veislinės vertės kuilius, ženkliai sumažėjo tėvo įtaka fenotipinei požymių dispersijai. Iš visų genetinių veiksmų bandoje didžiausia nustatyta paršavedžių įtaka (net iki 58,64 proc. - pašarų sąnaudos; $p < 0,001$). Apibendrinti dispersinės analizės duomenys pateikiami 9 lentelėje.

Panaudojant Anglijos didžiųjų baltųjų veislės kuilius, kokybiškai buvo gerinamos kuilių linijos bandoje. Lyginant veislinių verčių vidurkius Lietuvos baltųjų kiaulių veislės Baravyko linijos ir Baravyko-1 linijos, gautos panaudojant Anglijos didžiąsias baltąsias, matome ženklų Anglijos didžiųjų baltųjų veislės panaudojimo pranašumą ($p < 0,001$). Analogiškos tendencijos

pastebimos ir kitose pagerintose kuilių linijose, kurių analizė pateikta 10 lentelėje. Bendras pagerintų kuilių linijų veislinės vertės indeksas buvo nuo 50,7 iki 66,9 proc. didesnis nei Lietuvos baltųjų veislės linijų ($p < 0,001$). Panaudojant Anglijos didžiųjų kiaulių veislės kuilius, linijų veislinė vertė bandoje buvo padidinta 42,6-61,5 proc. ($p < 0,001$).

Selekcijos įtakos kiaulių penėjimosi ir mėsiniams savybėms statistinis įvertinimas. Pastoviai vertinant penėjimosi savybes atskirais laikotarpiais (11 lentelė), per penkis metus veislyno kiaulių penėjimosi savybės buvo pagerintos atitinkamai: brendimo greitis 4,9 proc, priesvoris per parą - 1,2 proc, pašarų sąnaudos 1 kg priesvorio - 6,7 proc. ($p < 0,001$).

Gerinant penėjimosi savybes bandoje, buvo siekiama jas konsoliduoti. Per tyrimų laikotarpį brendimo spartos variacija sumažėjo iki 1,7 proc, priesvorių - 4,7 proc, tačiau pašarų sąnaudų - padidėjo 3,9 proc. Duomenys pateikti 12 lentelėje.

Per penkerius eksperimento metus buvo atlikti 1203 gyvulių (palikuonių) kontroliniai skerdimai. Vidutinis jų skerdenos puselės ilgis per analizuojamą laikotarpį buvo $96,9 \pm 0,10$ cm, raumeningumas - $54,3 \pm 0,11$ proc., lašinių storis F2 taške - $16,1 \pm 0,12$ mm.

Tyrimų laikotarpiu kiaulių raumeningumas vidutiniškai padidėjo 1,88 proc., lašinių storis F2 taške sumažėjo 2,13 mm, skerdenos puselės ilgis sumažėjo 1,44 cm. Skirtumai buvo statistiškai patikimi ($p < 0,001$). Duomenys pateikiami 13 lentelėje.

Vykdam kryptingą selekciją, raumeningumo variaciją tiriamoje kiaulių bandoje pavyko sumažinti nuo 6,6 iki 5,9 proc. Skerdenos puselės ilgio variacija „Berkos“ veislyne buvo sumažinta 1,4 proc.

Nors kiaulių lašinių storį F2 taške pavyko ženkliai sumažinti - net 12,7 proc. ($p < 0,001$), tačiau fenotipinis požymio įvairavimas padidėjo 1,9 proc (14 lentelė).

Atliktuose statistiniuose tyrimuose buvo nustatytos ženklios statistiškai patikimos fenotipinės koreliacijos tarp brendimo greičio ir priesvorių per parą (- 0,71-0,73, $p < 0,01$) ir tarp raumeningumo bei lašinių storio (-0,95, $p < 0,01$).

Koreliacijos koeficientas tarp priesvorių bei pašarų sąnaudų per penkerius metus pakito nuo -0,53 iki -0,28 ($p < 0,01$). Sumažėjo neigiamas ryšys tarp brendimo greičio ir skerdenos puselės ilgio nuo -0,38 ($p < 0,01$) iki -0,01; padidėjo tarp brendimo greičio ir lašinių storio nuo -0,03 iki -0,27 ($p < 0,01$); sumažėjo brendimo greičio koreliacija su pašarų sąnaudomis nuo 0,40 ($p < 0,01$) iki 0,25 ($p < 0,01$).

Skerdenos puselės ilgio ir raumeningumo ryšys sumažėjo nuo 0,20 iki 0,14 ($p < 0,01$). Skerdenos puselės ilgio ir lašinių storio koreliacija pakito nuo -0,18 iki -0,13 ($p < 0,01$).

Selekcijos pagal raumeningumą įtaka paršavedžių vislumui. Selekcija pagal raumeningumą ir lašinių storį dažnai yra nepalanki kiaulių vislumo genetiniam gerinimui. Veislių selekcijos programose itin svarbūs yra ryšiai tarp reprodukcijos ir kitų produktyvumo požymių, ypač vislioms kiaulių veislėms, kurioms, tikėtina, nepalankūs ryšiai ypač išryškės (Beilharz ir kt., 1993).

„Berkos“ veislyno kiaulių bandoje, vykdant kryptingą intensyvią kiaulių atranką pagal raumeningumą, vidutinis pirmaparšių vislumas buvo padidintas per 2001-2005 metus nuo 9,9 iki 11,4 paršelių, pagrindinių paršavedžių – nuo 11,0 iki 11,4 paršelių ($p < 0,001$).

Lietuvos baltųjų kiaulių veislės paršavedžių atvestų gyvų paršelių skaičius statistiškai patikimai koreliavo (15 lentelė) su priesvorium per parą, pašarų sąnaudomis 1 kg priesvorio, lašinių storium ir raumeningumu ($p < 0,01$).

Genetiškai įvertinus bandos struktūrą nustatėme, kad kuilių linijų ir paršavedžių šeimų genetinės koreliacijos koeficientai tarp paršavedžių vislumo ir kitų produktyvumo požymių labai įvairavo. Daugiausiai nepalankių genetinių koreliacijų nustatyta Baravyko-1 linijoje, kurioje genetinė koreliacija tarp vislumo ir raumeningumo siekė net $-0,99$ ($p < 0,01$) ir rodo, kad raumeningumo didinimas šioje kuilių linijoje yra genetiškai susijęs su vislumo mažėjimu.

Visose atrinktose Lietuvos baltųjų paršavedžių šeimose tarp raumeningumo ir vislumo nustatyti teigiami genetiniai ryšiai ($0,02-0,39$) ir neigiamos koreliacijos su lašinių storium ($-0,08-0,38$), rodančios palankias perspektyvas selekcijai.

Kiaulių produktyvumo genetinių tendų įvertinimas ir prognozės. Selekcijos efektyvumo įvertinimui, nustatėme genetinius trendus – veislinės vertės vidurkių dinamiką pagal kuilių ir paršavedžių gimimo metus. Pagal bendrą veislinės vertės indeksą „Berkos“ veislyno kuilių veislinės vertės indeksas 2001-2005 m. padidėjo nuo 108 iki 178,6 (65,4 proc. $p < 0,001$), paršavedžių – nuo 118,2 iki 163 (37,9 proc. $p < 0,001$).

Taikant tiesinės regresijos mažiausių kvadratų tyrimų metodą nustatėme (4 ir 5 pav.), kad veislyne laikomų kuilių ir paršavedžių raumeningumas kasmet genetiškai buvo padidintas net 0,6 proc., paršavedžių vislumas – 0,03 paršelio. Kuilių bei paršavedžių ir lašinių storis genetiškai kasmet mažėjo 0,65 - 0,03 mm. Pašarų sąnaudų bandoje genetiškai pagerinamos po 0,05-0,06 kg pašarų vienam kg priesvorio gauti. Veislyne laikomų kuilių ir paršavedžių priesvoriai kasmet genetiškai gerėja 3,7-4,7 g. Visų tirtų požymių prognozė parodė, regresinės kreivės tinkamumą, atspindint eksperimento duomenis ir labai aukštą apibrėžtumą (determinacijos) koeficientą ($R^2=83-96$ proc.).

IŠVADOS

1. Per tyrimų laikotarpį UAB „Berkos“ kiaulių veislyne buvo suformuota aukšto raumeningumo genetinio potencialo Lietuvos baltųjų kiaulių veislės banda. Raumeningumo paveldimumas ($h^2=0,381$) veislyne buvo didesnis, nei visos šalies Lietuvos baltųjų kiaulių populiacijos ($h^2=0,292$). Kiaulių raumeningumas bandoje buvo vidutiniškai padidintas 1,88 proc, o raumeningumo variacija sumažinta iki 5,9 proc. Kiaulių lašinių storis F2 taške buvo sumažintas 2,13 mm ($p < 0,001$).

2. Kontrolinio penėjimo duomenimis, eksperimento laikotarpiu buvo pagerintas kiaulių brendimo greitis - 4,9 proc., priesvoris per parą 1,2 proc., o pašarų sąnaudos 1 kg priesvorio padidėjo – 6,7proc. ($p < 0,001$).

3. Kiaulių atsparumo stresui tyrimai parodė, kad iš visų tirtų gyvulių, heterozigotinių (NP), t. y. HAL geno nešiojų, buvo rasta tik 0,001 proc. bandos gyvulių.

4. Berkos kiaulių bandoje vidutinis pirmaparšių vislumas buvo padidintas nuo 9,9 iki 11,4 paršelių, pagrindinių paršavedžių – nuo 11,0 iki 11,4 paršelių ($p < 0,001$). Nustatytas paršavedžių vislumo paveldimumas veislyne yra pakankamas efektyviai selekcijai ($h^2=0,208$).

5. Koreliacinė analizė parodė, kad kuilių linijų ir paršavedžių šeimų genetinės koreliacijos koeficientai tarp paršavedžių vislumo ir kitų produktyvumo požymių labai įvairavo. Daugiausiai nepalankių genetinių koreliacijų nustatyta Baravyko-1 linijoje, kurioje genetinė koreliacija tarp vislumo ir raumeningumo siekė net $-0,99$ ($p < 0,01$). Tai rodo, kad raumeningumo didinimas šioje kuilių linijoje yra genetiškai susijęs su vislumo mažėjimu. Visose atrinktose Lietuvos baltųjų paršavedžių šeimose tarp raumeningumo ir vislumo buvo nustatyti teigiami genetiniai ryšiai ($0,02-0,39$) ir neigiamos koreliacijos su lašinių storium ($-0,08-0,38$), rodančios palankias perspektyvas selekcijai.

6. Veislyne laikomų kuilių ir paršavedžių raumeningumas kasmet genetiškai buvo padidintas net 0,6 proc., paršavedžių vislumas – 0,03 paršelio. Kuilių ir paršavedžių lašinių storis taip pat kasmet genetiškai mažėjo 0,03-0,65 mm, koncentruotųjų pašarų sąnaudos - 0,05-0,06 kg vienam kg priesvorio gauti, priesvoriai didėjo 3,7-4,7 g ($R^2=83-96$ proc.).

7. Tyrimais buvo nustatyta genetinių veiksnių - kuilių linijų ir paršavedžių šeimų įtaka mėsos sausosioms medžiagoms ($p < 0,001$), bei kuilių linijų įtaka mėsos pH rodikliui ($p < 0,01$).

8. Eksperimento laikotarpiu veislyno kuilių genetinė vertė pagal bendrą veislinės vertės indeksą buvo padidinta 65,4proc., paršavedžių – 37,9 proc. ($p < 0,001$). Panaudojant Anglijos didžiųjų baltųjų veislės kuilius, kuilių linių veislinė vertė bandoje buvo padidinta 42,6-61,5 proc. ($p < 0,001$).

PASIŪLYMAI

1. Siekiant padidinti selekcijos efektyvumą pagal produktyvumo požymius visoje Lietuvos baltųjų kiaulių veislėje, būtina genetiškai įvertinti ir kitas aktyviosios populiacijos kiaulių bandas.

2. Tobulinti Lietuvos baltųjų kiaulių veislės struktūrą, įvertinant visų veislynų kuilių linių ir paršavedžių šeimų genetinius ryšius tarp produktyvumo požymių.

3. Naudoti „Berkos“ veislyne gautą ir užaugintą aukščiausios veislinės vertės prieauglį visos Lietuvos baltųjų kiaulių populiacijos genetiniam gerinimui.

4. Šalies kiaulių genetinio įvertinimo sistemoje įdiegti genetinių kiaulių vertinimą BLUP metodu ir pagal mėsos kokybės rodiklius.

GYVENIMO APRAŠYMAS (CURRICULUM VITAE)

Aleksandras Muzikevičius (g. 1976 m. spalio 3 d. Druskininkuose), 1983-1994 m. mokėsi Druskininkų 4-oje vid. mokykloje, 1994 m. įstojo į Lietuvos veterinarijos akademiją ir 1999 m. baigė bei įgyjo Gyvulininkystės technologo kvalifikaciją. 1999-2001 m. tęsė studijas LVA magistrantūroje ir įgijo Gyvulininkystės technologo magistro kvalifikaciją. 2002-2004 m. studijavo Vilniaus Gedimino technikos universitete - įgytas Vadybos ir verslo administravimo magistro laipsnis.

Dirbo Valstybinėje kiaulių veislininkystės stotyje vyriausiuoju specialistu, nuo 1999 m. Žemės ūkio ministerijoje vyriausiuoju specialistu, nuo 2002 m. iki dabar dirba Gyvulininkystės ir veterinarijos skyriaus vedėju.

Baigęs įvairių kvalifikacijos kėlimo ir tobulinimosi kursų Lietuvoje ir užsienyje: Tarptautinio bendradarbiavimo, Eurointegracijos, Viešosios politikos, ES teisės- Acquis sistema ir biudžeto formavimo, ES ir Lietuvos konkurencijos teisės, ES derybų ir tarpkultūrinių aspektų, Tarnybinio protokolo, Permainų valdymo, Konstitucinė valstybės valdymo sąrangos, Viešųjų pirkimų organizavimo, pirkimo sutarčių sudarymo ir administravimo, raštvedybos, anglų kalbos bei kt.

Maketavo: R. Trainienė

Spausdino LVA Spaudos ir leidybos skyrius
Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas
Tiražas 50. 2,87 sp. l. Užs. Nr. 8d. 2007