

LITHUANIAN VETERINARY ACADEMY

Vilius Rekštys

**ANALYSIS OF PECULIARITIES OF IMPROVEMENT OF
LITHUANIAN WHITE PIGS IN OPEN POPULATION**

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

Kaunas, 2007

The studies were performed in 2003 – 2007 at Animal Genetics and Breeding Department of Lithuanian Veterinary Academy, Institute of Animal Science of Lithuanian Veterinary Academy, State Pig Breeding Station and pig breeding farms.

Research Executive -

Dr. Violeta Razmaitė (LVA Institute of Animal Science, biomedical sciences, zootechny – 13 B).

Zootechny Science Council:

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

Members:

Acting Prof. Dr. Ilona Teodora Miceikienė (Lithuanian Veterinary Academy, biomedical sciences, zootechny – 13 B);

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

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

Prof. Habil. Dr. Aniolas Sruoga (VU Institute of Ecology, biomedical sciences, biology – 01 B).

Opponents:

Prof. Habil. Dr. Ramutis Klimas (Šiauliai University, biomedical sciences, zootechny – 13 B);

Dr. Nijolė Pečiulaitienė (Lithuanian Veterinary Academy, biomedical sciences, zootechny – 13 B).

Public defence of doctoral thesis in Zootechny Science Council will take place at the Lithuanian Veterinary Academy I auditorium 2 pm on 19th November of 2007.

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

The abstract of doctoral thesis has been sent on 19th of October 2007 according to the confirmed address list.

The doctoral thesis is available at the Lithuanian Veterinary Academy and LVA Institute of Animal Science libraries.

LIETUVOS VETERINARIJOS AKADEMIJA

Vilius Rekštys

**ATVIROS LIETUVOS BALTŲJŲ KIAULIŲ POPULIACIJOS
GERINIMO YPATUMŲ TYRIMAI**

Daktaro disertacijos santrauka
Biomedicinos mokslai, zootechnika (13 B)

Kaunas, 2007

Darbas atliktas 2003 – 2007 metais Lietuvos veterinarijos akademijoje gyvūnų veisimo ir genetikos katedroje, Lietuvos veterinarijos akademijos Gyvulininkystės institute, Valstybinėje kiaulių veislininkystės stotyje, veisliniuose ūkiuose

Mokslinis vadovė -

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

Disertacija ginama Lietuvos veterinarijos akademijos Zootechnikos mokslo krypties disertacijos gynimo taryboje:

Pirmininkas -

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

Nariai:

E. prof. p. dr. Ilona Teodora Miceikienė (Lietuvos veterinarijos akademija, biomedicinos mokslai, zootechnika – 13 B);

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

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

Prof. habil. dr. Anielas Sruoga (VU Ekologijos institutas, biomedicinos mokslai, biologija – 01 B).

Oponentai:

Prof. habil. dr. Ramutis Klimas (Šiaulių universitetas, biomedicinos mokslai, zootechnika – 13 B);

Dr. Nijolė Pečiulaitienė (Lietuvos veterinarijos akademija, biomedicinos mokslai, zootechnika – 13 B).

Disertacija bus ginama viešame Zootechnikos mokslo krypties tarybos posėdyje, kuris įvyks 2007 m. lapkričio mėn. 19 d. 14 val. Lietuvos veterinarijos akademijos I auditorijoje.

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

Disertacijos santrauka išsiųsta 2007 m. spalio mėn. 19 d. pagal patvirtintą adresų sąrašą.

Su disertacija galima susipažinti Lietuvos veterinarijos akademijos ir LVA Gyvulininkystės instituto bibliotekose.

Introduction

Growth of pigs' productivity and quality of production depends on a right and purposeful breeding work, and realization of its aims and principles. The main aim of pig breeding is to increase the genetic value of pigs so that it would be possible to increase the efficiency of production in future and by future conditions. The economic value of selected features is taken to consideration when estimating principle features. In duration of 40 years the principal traits of pig breeding in foreign countries were carcass quality, growth potential, and reduction of feed consumption, so when improving the mentioned traits significant achievements were reached. The beginning of this selection criterion in foreign countries was almost coincided with the formation and confirmation of the Lithuanian White breed, however there was no economic interest to perform the selection of pigs according to lean meat quality, and Lithuanian pig breeding was left behind in this approach. When big demand for lean pork appeared in the meat market, it was necessary to improve the rearing of such pigs in a short time. Breeding is a complex of organizational, economical, scientific, selection - zootechnical and veterinary means for estimation of breeding value of animals, and for setting off and improving of productivity. This is a long and difficult process. Very frequently the more selected breeds are used when accelerating the process not only in the production level, but when improving the breeds as well. C. Whittemore (1998) indicates the usage of such breeds as one of the main pig breeding methods in improving the breeding of other breeds. Therefore the method of an open population, while using the genetic material of the other breeds, was started for breeding of Lithuanian White pig. The improvement of the breed by using the other breeds may not only accelerate the improvement of the meat quality, but it also may influence the other economically useful traits and existence of the breed. Furthermore, new methods are searched widely for reduction of expenses of pork production and for increasing competitive ability in pig breeding by including the selection according to the traits that are characterized as "non-economic" into the pig breeding program, and these traits are very important for profitability and competitive ability of pig breeding as they reduce the expenses in getting a piece of production. The main functional criteria for selection are health, prolificacy, legs and hooves conformation, and sow longevity which as if is a natural parameter combining most traits. It is admitted that one of the main problems for most pig breeding programs is recording of the traits and evaluation according to them. Accordingly, the recording of these traits will be one of the main aims in future.

Objective of the study

The objectives of this study were to analyze the main selection peculiarities and variations in the open population of Lithuanian White pigs, and evaluate the determined performance traits of different genotypes in the population.

Set tasks

To investigate Large White, Yorkshire, Landrace pigs and the influence of their cumulative incorporation for pig efficiency.

To investigate the efficiency of set genotypes according to the part of the incorporated breed under farms and station conditions.

To analyze the changes in the open Lithuanian White population yearly.

To compare efficiency of pigs in the open and closed populations of Lithuanian White pigs.

To estimate coefficients of phenotypic correlation among separate efficiency traits of different genotypes of pigs.

Originality of the study

It was the first time when new set genotypes were singled out in the open population of Lithuanian White pigs under the influence of the other breeds (Large White, Yorkshire, Landrace), and their fattening and meatiness, and reproductive characters were analyzed.

The influence of cumulative incorporating proportion of the breeds was estimated for the growth rate of pigs, fattening, meatiness and reproductive characters.

It was the first time while estimating pigs by using BLUP method, the breeding values of boars bred in Sweden and imported to Lithuania were compared. The values were determined according to estimating systems used in Sweden and in Lithuania.

Practical importance of the study

While investigating the efficiency traits of Lithuanian White pigs it is very important to evaluate how different breeds used for improvement influence the economic and other useful features of the traits. The meatiness of sire as well as dam breeds make big influence on the quality of slaughtered pigs, therefore the improvement of meatiness for Lithuanian White pigs and the evaluation of separate newly set genotype traits in the open population is important.

Investigation conditions and methods

The investigations were performed in Lithuanian Veterinary Academy, Institute of Animal Science of Lithuanian Veterinary Academy, State Pig Breeding Station and pig breeding farms. Data recorded into the database of State Pig Breeding Station during 2000 – 2006 was used for the investigation. The efficiency parameters of the open population of Lithuanian White pigs combining genotypes of 25%, 50%, 75% of Large White, 25%, 50%, 75% of Yorkshire and 25%, 50%, 75% of Landrace were analyzed and compared accordingly with Lithuanian White (LB), Large White (DB), Yorkshire (J) and Landrace (L) parameters. The data was not considered to be the investigation subject if less than 20 records in a breed were recorded during the analyzed period of time. 43778 records were used to analyze the efficiency traits of breeding pigs evaluated on the farms. The measurements were made and recorded in State Pig Breeding Station by control assistants of the station. Measurements of backfat thickness were taken by the ultrasonic equipment “Piglog-105” at two points: at the 3rd – 4th lumbar vertebra, 7cm towards underbelly from the midline (Fat₁), and 10 cm from the last rib towards head, 7 cm towards underbelly from the midline (Fat₂). Muscle depth was also measured at the point Fat₂. Lean meat percentage was estimated according to the mentioned measurements. The age and weight of the evaluated pigs were recorded while taking measurements and the average gain from birth till evaluation time was estimated. The breeding pigs were evaluated at 85 – 110 kg of live weight. The measures were not used in analysis if the lean meat percentage was less than 30% or higher than 70%, and the backfat was thinner than 3 mm or thicker than 50 mm.

Reproduction records (the total number of piglets born, the number of piglets born alive, the number of piglets at 21 day of age, the total weight of a litter at the age of 21

days, the lactation length in days, the number of weaned piglets, the weight of weaned piglets) were recorded into the primary registering documents on a farm and were reported to the central database of State Pig breeding Station. The initial efficiency records were registered and stored by owners of the pedigree pigs and/ or the persons' on their behalf. Data of 17798 parities (from 1 till 8 parity) was used for the analysis of reproduction traits. The data was not considered as the subject of the investigation if there were less than 20 parities in the herd during the analyzed period of time. The data was removed from the investigation subject if the age of the sow did not comply with the period: the first parity at the age of 260 – 500 days; the second parity at the age of 420 – 700 days; the third – at 580 – 950 days; the fourth – at 750 – 1050 days; the fifth – at 850- 1250 days; the sixth – at 1050 – 1450 days; and the seventh – at 1100 – 1650 days.

4920 pigs were evaluated using the method of control testing, control slaughtering and evaluation of carcass was performed in State Pig Breeding Station. The control testing of pigs was carried out in accordance with the requisition, № 1A-55 dated on November 10th, 2003, of State Animal Breeding Supervision Service at Agricultural Ministry of Lithuania*. Definite calculations of feed in the control station were started when the piglets were of 30 kg of live weight and were not older than 90 days of age. The controlled pigs were fed according to the special feeding regime. The controlled pigs older than 4 months of age were culled if their daily gain was less than 600g in two months running. The control feeding was over when the pigs reached 95kg of live weight. The weight of warm carcass (excluding internal organs, head, legs and tail) was estimated after slaughtering. After the carcass was cooled (after 24 hours) the left half of carcass was measured: the length of the carcass was measured with a measuring tape from cranial edge of first neck segment to anterior edge of the symphysis pubis. The length of bacon – measured from symphysis of first rib on the sternum to anterior edge of the symphysis pubis. The backfat thickness (mm) was measured at dorsal line of mid back: at the 6th – 7th and at the 10th ribs, behind the last rib and at the last lumbar vertebra. The hide part of the carcass (ham) was cut at the next-to-last lumbar vertebra. The loin area (cm²) was measured at the cut between the 1st and the 2nd lumbar vertebra planimetrically. While slaughtering pigs of less or more weight than 95kg, the parameters of the carcass weight, the carcass and bacon length, the backfat thickness, the loin area and the ham weight were recalculated into weight of 100kg. Coefficients that were used in recalculating:

- For the carcass weight – 0,7;
- For the length of carcass and bacon – 0,2;
- For the backfat thickness – 0,3;
- For the loin area – 0,1;
- For the ham weight – 0,1.

The breeding value of the pigs was estimated by BLUP method. The breeding value was estimated using stored records of pigs' parentage/ origin, reproduction, fattening and meatiness traits in the programs of State Pig breeding Station such as "Marking of Pigs", "The Program for Data Storing and Analysis of Control Feeding and Growing of Pigs" and "Usage of Boars, Production of Sperm and Insemination of Sows". The three sets of

*Collection of the lawful acts regulating animal breeding in the Republic of Lithuania. Volume 1.

data were formed separately for each group of breeds: the Lithuanian White breed; the Large White and Yorkshire breeds, the Landrace breed. Pigs were estimated according to the multi-variation model of the animal. The parameters of reproduction and efficiency were estimated and analyzed: the daily gain (estimated in station); feed conversion per 1 kg of the gain (estimated in station); the backfat thickness (estimated in station); the daily gain (estimated in farm); the lean meat percentage (estimated in farm). The parameters of the breeding values were recalculated into the bio-economic parameters. The pigs, with the bio-economic parameter of 100 or less, were treated as deteriorative for population parameters and they were not used for breeding. Those estimated with higher parameter than 100 were treated as improvers in comparison with the average base of animals. With the aim in this study to compare the breeding value of imported boars estimated in the Swedish and the Lithuanian breeding evaluation, the Lithuanian genetic base was equalized to 0.

The software and programs used to work with the central database and to estimate the genetic traits of pigs were as follows: Linux operating system, PostgreSQL system for databases managing, PEST and VCE – the software for estimation of the animal pedigree values and the evaluation of genetic parameters.

Statistical analysis of the data was performed with the General Linear Model (GLM) procedure in MINITAB release 14.20. The means of investigated traits and their standard errors (SE) were estimated. The fixed (genotype and litter) and random (combined herd – year – seasonal, describing farm conditions) factors and the influence of the weight regression (η^2) for investigated traits were analyzed using a combined legal model. Pearson's correlation coefficient were calculated. The inter-group differences were estimated according to HSD criterion of Tukey. The statistic parameters were treated as significant when the difference between the parameter and the proportion $1,96 \times SE$ ($1,96 \times SED$) was bigger than 0.

Results of Investigations and Discussion

Field performance from the different genotypes in the open population of the Lithuanian White pigs

The programs of pig breeding pay the biggest attention to such efficiency traits as the growth potential, the lean meat percentage, the feed consumption and rearing of piglets (Kanis et al., 2005). Introduction of more efficient breeds into less selected breeds may significantly improve the increase of efficiency. The breed of Lithuanian White pigs among the other breeds reared in Lithuania had a reputation of the slowest growing breed with the thickest backfat and the least lean meat percentage (backfat thickness was higher by 2,4 – 2,9 mm, the lean meat percentage was less by 2,7 – 3,45 % in comparison with the Large White, the Yorkshire, the Landrace breeds ($P < 0,001$)), therefore the mentioned breeds were used to improve the breed of Lithuanian White pigs in the open population.

At the moment, the open population of the Lithuanian White pigs is not all-in-one. Various breeds were used at different proportions to improve the efficiency traits that formed pigs of different genotypes. The efficiency traits of the genotypes are shown in the table 1.

Table 1. The field performance of pigs of the different genotypes in the open population of the Lithuanian White pigs

Breed, genotypes	n	Age at evaluation time, days	Weight, kg	Daily gain, g	Fat thickness at Fat ₁ , mm	Fat thickness at Fat ₂ , mm	Average fat thickness at two points, mm	Muscle depth at Fat ₂ , mm	Lean meat percentage
LB	12292	199,0±0,19	94,3±0,07	478,1±0,49	15,7±0,03	15,2±0,03	15,5±0,03	44,0±0,05	54,8±0,03
LBxDB	6455	197,7±0,21 ***	95,4±0,09 ***	485,3±0,60 ***	14,2±0,03 ***	13,2±0,03 ***	13,7±0,03 ***	45,4±0,06 ***	56,7±0,03 ***
25%	271	194,3±1,27 **	92,2±0,44	479,1±3,36	17,4±0,20	17,4±0,20	17,4±0,19	44,3±0,40 ***	52,9±0,21
50%	3847	197,8±0,28 ***	95,6±0,12 ***	486,1±0,77 ***	14,0±0,03 ***	13,0±0,03 ***	13,5±0,03 ***	45,2±0,07 ***	56,8±0,03 ***
75%	2337	197,8±0,34 **	95,4±0,15 ***	484,7±0,97 ***	14,0±0,05 ***	12,9±0,04 ***	13,5±0,04 ***	45,9±0,10 ***	56,9±0,04 ***
LBxJ	2420	195,7±0,57 ***	94,3±0,17 ***	491,3±1,58 ***	14,6±0,06 ***	14,5±0,06 ***	14,5±0,06 ***	45,3±0,13 ***	55,9±0,06 ***
25%	121	206,6±2,40	91,4±0,62	449,2±5,90	15,8±0,25 ***	15,9±0,24 ***	15,8±0,23 ***	43,4±0,59	54,5±0,23 ***
50%	2136	193,5±0,60 ***	94,8±0,18	499,0±1,67 ***	14,5±0,06 ***	14,4±0,07 ***	14,5±0,06 ***	45,6±0,14 ***	56,0±0,06 ***
75%	163	216,4±1,96 ***	90,5±0,58	422,2±3,74 ***	14,4±0,20 ***	14,5±0,20 ***	14,5±0,18 ***	42,8±0,41	55,7±0,18 ***
LBxL	3867	194,6±0,32 ***	94,4±0,13 ***	490,1±0,98 ***	15,6±0,04 ***	15,5±0,04 ***	15,5±0,04 ***	46,7±0,10 ***	55,0±0,04 ***
25%	70	206,2±2,25	93,0±0,94	453,7±5,88	17,1±0,30	17,1±0,29	17,1±0,28	44,0±0,76	53,4±0,27
50%	3599	194,1±0,34 ***	94,4±0,13 ***	490,9±1,03 ***	15,6±0,04 ***	15,5±0,04 ***	15,6±0,04 ***	46,6±0,10 ***	54,9±0,04 ***
75%	198	198,2±0,72	96,5±0,58 **	487,9±3,03 *	14,6±0,16 ***	13,7±0,19 ***	14,2±0,16 ***	50,4±0,43 ***	56,8±0,16 ***

***P < 0,001; **P < 0,01; *P < 0,05 (Significance of differences evaluated while comparing the different genotypes with Lithuanian White pigs)

Abbreviations used in the Table 1: Lithuanian White – LB, Large White – DB, Yorkshire – J, Landrace - L

All the efficiency traits of the new genotypes of the Lithuanian White breed, evaluated by ultrasonic equipment, were better than the traits of the Lithuanian White breed ($P < 0,001$). The Landraces and the Yorkshires, with their average daily gain from birth till evaluation respectively 13,2 (2,7%) ($P < 0,001$) and 12,0g (2,5%) ($P < 0,001$) higher than of Lithuanian White pigs had the most significant influence on the growth rate., however the gain was not recorded neither for the improved pigs using the Landraces nor for those improved using the Yorkshires when the proportion of the incorporated breeds was enlarged. The average daily gain for improved pigs while using the Large White pigs from birth till the estimation time was higher by 7,2g ($P < 0,001$) than for the whole open population of Lithuanian White pigs. While enlarging the proportion of the incorporated Large White pigs till 50% the daily gain increased, but after the proportion of the Large White pigs was enlarged till 75% the daily gain decreased again. The boars of the Large White breed had the major influence on the decrease of the backfat thickness and on the increase of the lean meat percentage. The average backfat thickness for the improved pigs while using the Large White boars was thinner by 1,8 mm ($P < 0,001$), and the lean meat percentage was higher by 1,9 % ($P < 0,001$) than for Lithuanian White pigs. Moreover, the parameters of the meatiness became higher when enlarging the proportion of the

incorporated Large White pigs. The thinnest backfat was obtained when using the Large White boars in two generations, at that time the backfat had already been thinner by 12,9% than in the whole open population of Lithuanian White pigs. The Landraces made the lowest influence on decrease of the backfat thickness and the increase of the lean meat percentage (mean of backfat thickness was the same as of the Lithuanian Whites, and the lean meat percentage was higher only by 0,2 % ($P<0,001$) than of Lithuanian White pigs). When increasing the proportion of the incorporated Yorkshire and Landrace breeds, the backfat thickness was decreased gradually, but the lean meat percentage did not increased equally.

Variability of the efficiency parameters of pigs evaluated on farms and the influence of farm conditions

The highest variability of the growth rate, the backfat thickness and the lean meat percentage was for the Large White pigs. The lowest variability of the backfat thickness was for the Lithuanian White breed, and the lowest variability of the lean meat percentage was for the Landrace and Yorkshire pigs. The highest variability of the backfat thickness and of the lean meat percentage was for the breeding Large White pigs as well as for the genotype pigs improved using the Large White pigs. The genotype pigs improved using the Landraces were distinguished for the least variability of all traits, with exception of the weight during the evaluation time and the muscle depth. The strong influence (7 - 80%) of farm conditions on the investigated traits was estimated while applying the analysis of variation (Table 2).

Table 2. The influence of the farm conditions ($\eta\%$) for the parameters of pig production

Breed, genotypes	Age at evaluation time, days	Weight, kg	Daily gain, g	Fat thickness at Fat ₁ , mm	Fat thickness at Fat ₂ , mm	Average fat thickness at two points, mm	Muscle depth at Fat ₂ , mm	Lean meat percentage
LB	52,9	22,5	46,3	31,9	33,4	34,5	20,0	31,9
DB	63,7	56,6	65,7	35,9	30,0	35,2	21,6	26,2
LB x DB	31,6	14,2	26,8	17,5	25,5	22,7	14,5	24,0
25%	63,7	26,9	51,3	38,3	34,5	37,1	46,2	43,0
50%	31,6	17,9	27,1	12,1	15,7	14,5	12,8	15,9
75%	38,7	12,7	28,5	4,5	9,1	6,7	9,6	5,6
J	59,1	28,4	60,7	32,8	33,6	35,0	36,3	36,4
LB x J	69,4	33,0	67,9	36,0	39,6	39,9	41,9	44,0
25%	88,8	43,2	74,8	43,0	33,3	38,9	32,5	39,6
50%	67,6	31,5	65,8	35,8	40,4	40,2	43,5	44,7
75%	70,8	45,5	60,0	39,2	34,3	38,7	21,2	39,9
L	63,6	30,4	67,9	37,2	38,2	39,9	34,2	45,1
LB x L	43,3	19,3	43,0	19,7	20,6	21,6	23,2	21,2
25%	78,1	52,5	59,3	48,5	42,8	46,6	52,8	52,2
50%	43,3	19,0	43,4	19,5	19,4	20,8	22,0	19,7
75%	7,2	15,2	21,3	8,3	10,4	10,6	21,0	3,0

The influence of the farm conditions is statistically significant for all the parameters according to the level of significance $P<0,001$

Abbreviations used in the Table 2: Lithuanian White – LB, Large White – DB, Yorkshire – J, Landrace - L

The farm conditions made the largest influence on the genotype pigs improved using the Yorkshire pigs. The farm conditions influenced their growth rate at 67,9%, the backfat

thickness at 39,9 % and the lean meat percentage at 44,0 %. The farm conditions made the lowest influence on the genotype pigs improved using the Large White pigs. The Lithuanian White pigs and the Large White pigs the least reacted to the changes of the farm conditions. The Lithuanian Whites are well adapted to the local environment. Variations of the farm conditions were less when rearing the Large White pigs, therefore the influence on their efficiency parameters was also not very significant.

Variation of the efficiency traits in the open population of Lithuanian White pigs in years

The genotype pigs containing different proportions of the Yorkshires and the Landraces dominated in the open population of Lithuanian White pigs till 2002; when the intensive improvement of the efficiency traits of Lithuanian White pigs using the Large White boars was started in 2003, the number of pigs from the genotype containing different proportion of the Large Whites was significantly increased. While analyzing the efficiency variations in the open population of Lithuanian White pigs in years, it was identified that the mean of backfat thickness decreased successively from 2002 till 2006, and it thinned by 4,4 mm ($P < 0,001$) during this period (Table 3).

Table 3. Mean variations backfat thickness in the open population of the Lithuanian White pigs in years

Breed, genotypes	Means and standart errors of backfat thickness						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
LB	17,8±0,03 ***	17,7±0,05 ***	17,9±0,04 ***	15,8±0,04 **	13,6±0,04 *	13,5±0,03	13,5±0,05
LBxDB	18,0±0,02 ***	17,1±0,04 ***	15,5±0,04 ***	14,6±0,03 ***	13,5±0,03	13,4±0,03	13,5±0,05
25%	18,0±0,02	17,1±0,04 *	16,0±0,20 ***	19,5±0,19	18,6±0,21		
50%			14,1±0,04	14,2±0,03 ***	13,4±0,03	13,5±0,03	13,4±0,04
75%					14,1±0,04 ***	13,3±0,04	13,5±0,05
LBxJ	12,1±0,04	15,3±0,06 **	15,2±0,06 **	14,3±0,05	13,8±0,04	13,3±0,04	13,0±0,04
25%	18,6±0,18 ***	15,4±0,20	16,1±0,23 *	16,7±0,24 **	13,9±0,21		
50%	12,0±0,04	15,2±0,06 **	15,1±0,07 **	14,2±0,05	13,8±0,04	13,3±0,04	13,0±0,04
75%		15,5±0,18	14,0±0,17	13,4±0,16	14,4±0,11		
LBxL	16,7±0,04 ***	15,5±0,04 ***	15,6±0,04 ***	15,1±0,04 ***	15,2±0,04 ***	14,6±0,03	14,2±0,04
25%		17,2±0,27	16,8±0,32	17,3±0,23			
50%	16,7±0,04 ***	15,4±0,04 ***	15,5±0,04 ***	14,9±0,04	15,1±0,04 *	14,6±0,03	
75%							14,2±0,04

***P < 0,001; **P < 0,01; *P < 0,05 (Significance of differences evaluated for each genotype in comparison with the last year)

Abbreviations used in the Table 3: Lithuanian White – LB, Large White – DB, Yorkshire – J, Landrace – L

The pigs that were last improved using the Yorkshires had the thinnest backfat in 2005 – 2006, but their number in the population was the least. Although the number of the breeding pigs containing the larger proportion of the Large White breed increased yearly, the backfat thickness in those genotypes successively decreased till 2005. The backfat thickness of the pigs containing the proportion of the Large White breed was the thickest in 2000, and at the same time the backfat thickness of the pigs crossed with the Yorkshires was the thinnest. Therefore, in 2006 the mean of backfat thickness of the pigs improved using the Large White pigs was thinner by 4,54 mm than in 2000 ($P<0,001$), and those improved using the Landraces, the backfat thickness was thinner only by 2,5 mm ($P<0,001$). The backfat thickness for the pigs improved using the Yorkshires increased in 2001, but it decreased successively and in 2006 it was thinner by 2,24 mm ($P<0,01$) than in 2001, though it was thicker by 0,98 mm than in 2000. The mean of muscle depth in the open population of Lithuanian White pigs evaluated by ultrasonic equipment from 2000 till 2006 increased by 4,01 mm ($P<0,001$) (Table 4).

Table 4. Variations of the muscle depth in the open population of the Lithuanian White pigs in years

Breed, genotypes	Means and standart errors of muscle depth						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
LB	42,0±0,07 ***	42,9±0,07 *	42,2±0,07 **	43,2±0,12 *	44,9±0,09	45,7±0,11	46,0±0,12
LBxDB	41,2±0,06 ***	44,0±0,08 ***	48,4±0,08 ***	43,6±0,05 ***	45,0±0,05 ***	45,7±0,06	46,0±0,12
25%	41,2±0,06	44,0±0,08	47,9±0,40 **	41,6±0,32	44,0±0,40		
50%			49,8±0,08 ***	43,8±0,06 ***	44,9±0,07 ***	45,3±0,08 ***	46,9±0,09
75%					45,6±0,09	46,3±0,11 **	45,7±0,10
LBxJ	51,6±0,12 **	44,7±0,13	44,3±0,12	43,5±0,10	45,1±0,11	45,4±0,16	46,5±0,15
25%	44,4±0,39	43,5±0,57	41,1±0,34 *	44,6±0,72	47,6±0,98		
50%	51,8±0,12 ***	45,2±0,14	44,6±0,13	43,3±0,09 *	44,7±0,10	45,4±0,16	46,5±0,15
75%		42,8±0,36 ***	41,5±0,32 ***	43,9±0,47 *	49,3±0,71		
LBxL	45,1±0,10 ***	46,6±0,10 ***	47,0±0,10 ***	45,4±0,09 ***	47,1±0,10 ***	48,5±0,11 **	50,4±0,10
25%		43,5±0,74	46,0±0,79	41,6±0,67			
50%	45,1±0,10 ***	46,7±0,10 ***	47,1±0,10 **	45,9±0,09 ***	47,1±0,10 *	48,5±0,11	
75%							50,4±0,10

*** $P < 0,001$; ** $P < 0,01$; * $P < 0,05$ (significance of differences evaluated for each genotype in comparison with the last year)

Abbreviations used in the Table 4: Lithuanian White – LB, Large White – DB, Yorkshire – J, Landrace – L

The pigs improved using the Landraces had the highest diameter of muscle, the muscle diameter in 2006 was larger by 5,3 mm ($P<0,001$) than in 2000. During the same period of time the muscle diameter of the pigs improved using the Large Whites increased by

4,78 mm ($P < 0,001$), and the muscle diameter of the pigs improved using the Yorkshires increased by 1,25 mm ($P < 0,01$).

The lean meat percentage of Lithuanian White pigs estimated according to the backfat and the muscle thickness while evaluating successively increased from 2000 till 2006, and in 2006 it was higher by 4,7 % ($P < 0,001$) than in 2000 (Table 5).

Table 5. Variations of the lean meat percentage in the open population of the Lithuanian White pigs in years

Breed, genotypes	Means and standart errors of lean meat percenterge						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
LB	52,2±0,03 ***	52,8±0,04 ***	52,2±0,04 ***	54,3±0,08 **	56,6±0,04 *	56,9±0,05	56,9±0,05
LBxDB	51,9±0,02 ***	53,1±0,04 ***	55,3±0,04 ***	55,5±0,03 ***	56,8±0,02 *	56,9±0,03	56,9±0,05
25%	51,9±0,02	53,1±0,04	54,8±0,22 ***	50,6±0,20	51,8±0,20		
50%			56,8±0,04	55,9±0,03 ***	56,9±0,03	56,8±0,03 *	57,0±0,04
75%					56,3±0,03 ***	57,1±0,04 *	56,9±0,04
LBxJ	58,9±0,04 *	55,4±0,05 **	55,1±0,06 **	55,8±0,05 *	56,5±0,04	56,9±0,04	57,4±0,04
25%	51,8±0,15 ***	55,1±0,20	53,8±0,23 **	53,7±0,23 **	56,7±0,29		
50%	59,1±0,04 *	55,4±0,06 **	55,2±0,06 **	55,9±0,05 *	56,5±0,04	56,9±0,04	57,4±0,04
75%		55,1±0,19	55,8±0,17	56,6±0,16	56,5±0,10		
LBxL	53,7±0,04 ***	55,0±0,04 ***	55,0±0,04 ***	55,2±0,04 ***	55,4±0,04 ***	56,1±0,03 **	56,8±0,04
25%		53,6±0,24	53,7±0,35 *	52,7±0,17			
50%	53,7±0,04 ***	55,1±0,04 ***	55,1±0,04 ***	55,6±0,04 *	55,4±0,04 **	56,1±0,03	
75%							56,8±0,04

*** $P < 0,001$; ** $P < 0,01$; * $P < 0,05$ (Significance of differences evaluated for each genotype in comparison with the last year)

Abbreviations used in the Table 5: Lithuanian White – LB, Large White – DB, Yorkshire – J, Landrace – L

Although, the lean meat percentage of the pigs improved using the Yorkshires was the biggest in 2006, it was less by 1,56 % ($P < 0,05$) than in 2000, but higher by 2,24 mm ($P < 0,01$) than in 2002 when it was mostly decreased and started increasing again. The lean meat percentage of the pigs improved using the Large Whites and the Landraces increased respectively by 5,01% ($P < 0,001$) and 3,09% ($P < 0,001$) from 2000 till 2006. Though the daily gain of the pigs in the open population of the Lithuanian Whites reared on the farms from the birth of the pigs till they reached 100kg of weight was higher by 55,0g ($P < 0,001$) in 2006 than in 2000, it was less by 12,1g than in 2004. Although the farm conditions made the big influence on all efficiency parameters, they especially influenced the growth rate, therefore the average daily gain and the age of the pigs at the evaluation of the pedigree get among the genetic groups and yearly varied much, and it allows to make predictions that these variations block the evaluation of genetic differences.

Reproductive and litter performance of sows of the different genotype in the open population of the Lithuanian White pigs

Longevity and reproductive and litter performance of sows are very important for competitive ability and profitability of pig breeding. While improving the meatiness traits of Lithuanian White pigs, it is also very important to keep the other useful traits such as the ability to adapt to the local environment, the non-demandingness, the high prolificacy and the good rearing of piglets. The influence of the genes of a mother on the weight of a piglet rather than the genes of the piglet itself is higher till weaning (Solanes, 2004). These particular traits are very important for the dam breeds.

It was determined that the Lithuanian White sows produced bigger litters. Their total number of piglets born per litter was larger by 0,32 – 0,45 by piglet in comparison with the litters of the genotypes improved using the Large Whites and the Yorkshires (Table6).

Table 6. The reproductive performance of the sows of the different genotypes in the open population of Lithuanian white pigs.

Breed, genotypes	n	Total number of piglets born in a litter	Number of piglets born alive	Number of piglets at 21 day of age	Total weight of the litter at the age of 21 days, kg	Number of weaned piglets	Weight of the piglet at weaning, kg
LB	12204	10,7±0,02	10,2±0,02	9,8±0,02	57,7±0,09	9,4±0,02	11,9±0,04
LBxDB	3434	10,3±0,05***	10,1±0,21	9,8±0,03	61,3±0,17***	9,6±0,07***	10,3±0,05***
25%	191	11,0±0,14	10,5±0,13	9,7±0,12	56,9±0,70	9,6±0,11	13,5±0,27 ***
50%	2802	10,3±0,05***	10,1±0,04	9,9±0,05	61,4±0,24***	9,6±0,04**	11,0±0,07***
75%	441	9,9±0,15***	10,3±0,10	9,6±0,15	63, 3±0,58 ***	9,8±0,11*	10,8±0,12***
LBxJ	1035	10,4±0,07 ***	10,1±0,06	10,0±0,35	58,3±0,48	9,4±0,13	10,4±0,07**
25%	108	10,2±0,21	9,8±0,22	9,7±0,20	55,0±1,23	9,1±0,23	12,4±0,47
50%	927	10,4±0,07***	10,1±0,07	10,0±0,06	58,7±0,36	9,5±0,08	11,2±0,13***
LBxL	1125	10,9±0,06	10,3±0,06	9,6±0,35 ***	55,6±0,40 ***	9,3±0,10	10,9±0,06
25%	178	10,87±0,14	10,28±0,13	9,51±0,15	54,18±0,83 ***	9,12±0,14	12,2±0,28
50%	947	10,9±0,07	10,3±0,07	9,6±0,06**	55,9±0,38 ***	9,3±0,07	11,9±0,11

***P < 0,001; **P < 0,01; *P < 0,05 (Significance of differences evaluated comparing the different genotypes with the Lithuanian White)

Abbreviations used in the Table 6: Lithuanian White – LB, Large White – DB, Yorkshire – J, Landrace – L

The total number of piglets born in the litters of the genotype of the Lithuanian Whites improved using the Landraces was higher by 0,16 by piglet than in the litters of Lithuanian Whites. The higher prolificacy of the above mentioned genotype sows might be determined by the probable effect of heterosis, as the Lithuanian White and the Landrace breeds are genetically farther from each other than the Large Whites and the Yorkshires, however only the difference between the Lithuanian Whites and the genotypes improved using the Large Whites was statistically significant (P<0,001). The Lithuanian Whites were characterized as having the lowest variability in the litter size. Lots of authors pay much attention to the variability of the weight of piglets produced, and define it as a very significant parameter for the saving of the piglets and their further rearing (Damgaard et al., 2003; Gondret et al., 2005; Grandinson, 2003; Milligan et al., 2002; Hogberg, 2000; Knol et al., 2002; Knol, 2003; Quiniou et al., 2002), though on some pig breeding farms the weight of born piglets is not recorded precisely, and for this reason the analysis of variability of the piglets' weight was not performed. The number of piglets at the age of 21 day in the litter of the genotype improved using the Landraces was less by 0,26 (P<0,001) by piglet than in the litter of the Lithuanian Whites, and the differences between the Lithuanian Whites and the separate genotypes improved using the Large Whites and

the Yorkshires were not reliable statistically significant. The mean of parities of the Lithuanian White sows per year was respectively higher by 0,07 – 0,10 and 0,25 by parity ($P<0,001$) than of the sows of the genotypes improved using the Landraces, the Yorkshires and the Large Whites (Table 7).

Table 7. Longevity of the sows of the different genotypes in the open population of Lithuanian White pigs

Breed, genotypes	n	Number of parities per year	Number of parities till culling of the sow
LB	12204	1,68±0,01	4,42±0,03
LBxDB	3434	1,43±0,01***	2,52±0,05***
25 %	191	1,58±0,04	3,25±0,15***
50 %	2802	1,45±0,01***	2,55±0,05***
75 %	441	1,26±0,03***	1,96±0,08***
LBxJ	1035	1,58±0,02***	2,90±0,09***
25 %	108	1,64±0,06	3,14±0,20***
50 %	927	1,57±0,02***	2,87±0,07***
LBxL	1125	1,61±0,02***	3,43±0,08***
25 %	178	1,65±0,06	3,10±0,17***
50 %	947	1,61±0,02**	3,46±0,07***

*** $P < 0,001$; ** $P < 0,01$ (Significance of differences evaluated comparing the different genotypes with the pedigree Lithuanian Whites)

Abbreviations used in the Table 7: Lithuanian White – LB, Large White – DB, Yorkshire – J, Landrace – L

The Lithuanian Whites also were of the higher longevity. They produced the larger litters during their productive life respectively by 0,99 – 1,52 – 1,90 by litter ($P<0,001$) than the sows of the genotypes improved using the Landraces, the Yorkshires and the Large Whites. While increasing the proportion of the incorporated breed the successive decreasing the mean of parities per year and the mean of parities per the productive life of the sow was recorded only among the sows of the genotype improved using the Large Whites.

Table 8. The influence of the farm conditions on the reproductive performance of the sows of the different genotypes in the open population of the Lithuanian White pigs

Breed, genotypes	Number of parities per year	Number of parities till culling of the sow	Interval among the parities (days)	Total number of piglets born	Number of piglets born alive	Number of piglets at 21 days of age	Total weight of the litter at the age of 21 days, kg	Period of lactation (days)	Number of weaned piglets	Weight of the piglet at weaning kg
LB	11,6	1,0	15,8	14,5	15,9	17,1	33,2	73,8	22,7	80,5
LBxDB	9,4	2,0	20,4	24,9	35,6	36,6	54,5	79,2	33,2	82,8
25%	20,5	10,3	26,6	36,2	32,0	39,1	39,0	83,1	40,7	85,6
50%	9,2	1,5	17,0	17,7	33,3	36,4	54,7	80,4	32,5	82,1
75%	2,1	1,0	1,8	30,7	53,6	54,2	70,7	74,0	50,5	82,5
LBxJ	20,1	6,1	42,5	31,2	31,3	44,3	59,7	60,9	41,5	81,5
25%	31,3	7,2	58,0	74,4	69,5	66,4	78,5	65,9	65,8	85,4
50%	20,5	7,7	50,6	48,9	50,4	44,4	61,2	73,2	44,4	81,5
LBxL	4,0	2,9	41,3	20,1	19,8	17,4	30,1	84,8	21,4	76,5
25%	9,4	4,9	51,2	46,0	39,3	46,2	36,8	86,6	45,4	85,8
50%	5,5	3,4	39,4	23,1	24,0	18,0	37,5	81,3	24,6	72,5

The influence of the farm conditions is statistically significant for all the parameters according to the significance level $P<0,001$.

Abbreviations used in the Table 8: Lithuanian White – LB, Large White – DB, Yorkshire – J, Landrace – L

The farm conditions mostly influenced the reproductive performance of the sows of the genotypes improved using the Yorkshires and the Large Whites, and in accordance with the separate parameters – the parameter of the weight of piglet at weaning was mostly influenced (from 72,5% till 85,6%) (Table 8). It shows, that is very difficult to do closer evaluations in the differences of the genetic and reproductive traits among the separate genotypes of pigs.

The growth rate and the meatiness characteristics of pigs of the different genotypes in the open population of Lithuanian White pigs evaluated in the test station

Lithuanian White pigs improved using the Landraces and the Large Whites grew faster in the control station, and reached the weight of 100 kg being younger for 7,0 and 1,5 days respectively and their daily gain was higher, respectively, by 11,8g ($P<0,001$) and 12,4g ($P<0,001$) than of the whole improved population (Table 9).

Table 9. Production performance of the different genotypes in the open population of the Lithuanian White pigs evaluated in the test station

Breed, genotypes	n	Age at slaughtering, days	Age being of 100kg of weight, days	Fattening period, days	Daily gain, g	Feed conversion for 1 kg of the weight gain
LB	2496	183,3±0,39	187,5±0,43	87,3±0,30	772,1±2,74	3,02±0,01
LBxDB	1622	181,1±0,36***	186,0±0,38***	85,2±0,23***	784,5±2,29***	2,87±0,01***
25%	282	180,8±0,86***	186,2±0,88***	84,5±0,54***	785,3±5,29***	2,80±0,02***
50%	1155	181,2±0,44***	185,9±0,46***	85,3±0,28***	785,6±2,73***	2,90±0,01***
75%	185	180,8±0,89***	186,3±0,95***	85,5±0,63***	776,4±6,93**	2,82±0,03***
LBxJ	1397	185,7±0,42***	188,8±0,46***	88,7±0,29***	768,8±2,68***	3,12±0,01***
25%	75	186,5±1,852	190,5±2,005	90,2±1,240	753,5±11,67	3,31±0,045
50%	956	187,5±0,50	190,7±0,55	90,2±0,34	756,6±3,04	3,18±0,01***
75%	366	181,1±0,84***	183,7±0,90***	84,5±0,59***	803,5±5,60***	2,93±0,02***
LBxL	673	179,0±0,62***	180,5±0,65***	87,8±0,51***	783,9±4,52***	3,13±0,02***
25%	58	185,1±2,07	190,6±2,22	92,3±1,46	720,6±11,74	3,28±0,04
50%	586	178,1±0,66***	179,2±0,69***	87,4±0,55***	790,2±4,88***	3,11±0,02***
75%	29	182,7±3,09	184,7±2,88*	87,2±2,72	787,3±21,34*	3,11±0,07

***P < 0,001; **P < 0,01; *P < 0,05 (Significance of differences was evaluated comparing the different genotypes with the pedigree Lithuanian Whites)

Abbreviations used in the Table 9: Lithuanian White – LB, Large White – DB, Yorkshire – J, Landrace – L

The pigs improved using the Yorkshires grew the slowest and they reached the weight of 100kg only in 1,3 day ($P<0,05$) faster than the whole improved population on the average, but their gain during the control was less only by 3,4 g than of the Lithuanian Whites on the average. The feed conversion to get 1kg of the weight for the pigs improved using the Large Whites was lower by 0,15 FU than for the Lithuanian Whites on the average, but the feed consumption for the pigs improved using the Yorkshires and the Landraces was bigger by 0,10 – 0,11 FU than of the whole new population of the Lithuanian White pigs. The length of carcass and bacon of the pigs improved using the Landraces were the longest, and they were longer by 1,3 and 1,8 cm than the length of carcass and bacon of the pigs in the open population of the Lithuanian Whites. However, the pigs improved using the Large Whites were distinguished for the thinnest backfat, and their backfat thickness was from 1,8 mm ($P<0,001$) at the 10th rib to 2,9 mm ($P<0,001$) at the 6th–7th rib lower in comparison with the backfat thickness of the pigs in the open population of the Lithuanian Whites (Table 10).

Table 10. The parameters of the carcass quality of the pigs of the different genotypes in the open population of the Lithuanian Whites evaluated in the test station

Breed, genotypes	n	Carcass length, cm	Bacon length, cm	Loin area, cm ²	Weight of the ham, kg	Backfat thickness at the 6 th –7 th ribs, mm	Backfat thickness at the 10th rib, mm	The backfat thickness behind the last rib, mm	The backfat thickness at the last lumbar, mm
LB	2496	96,5±0,09	77,5±0,10	34,9±0,12	11,0±0,02	23,4±0,17	19,1±0,15	19,8±0,15	17,6±0,18
LBxDB	1622	96,5±0,06 ***	77,2±0,06	37,1±0,12 ***	11,2±0,02 ***	20,5±0,13 ***	17,3±0,11 ***	17,4±0,11 ***	14,8±0,12 ***
25%	282	97,0±0,10 ***	77,1±0,10	37,8±0,27 ***	11,2±0,03 ***	19,7±0,27 ***	17,1±0,23 ***	17,2±0,22 ***	14,4±0,27 ***
50%	1155	96,4±0,08 **	77,3±0,08	37,0±0,15 ***	11,2±0,02 ***	20,9±0,16 ***	17,4±0,13 ***	17,5±0,13 ***	14,9±0,14 ***
75%	185	96,3±0,17	76,9±0,14	36,6±0,34 ***	11,2±0,05 ***	19,6±0,38 ***	17,0±0,29 ***	17,4±0,27 ***	14,6±0,31 ***
LBxJ	1409	96,1±0,10	77,7±0,11 **	33,5±0,13 ***	10,9±0,03 ***	26,4±0,17 ***	20,8±0,15 ***	22,0±0,17 ***	19,6±0,19 ***
25%	79	98,8±0,44 ***	80,4±0,49 ***	32,2±0,45 *	10,5±0,09 **	29,4±0,49 ***	21,8±0,49 *	22,8±0,54 *	23,4±0,70
50%	960	96,6±0,11 ***	78,3±0,12 ***	33,3±0,16 ***	10,9±0,03 ***	26,8±0,21 ***	21,1±0,19 ***	22,2±0,19 ***	20,3±0,24 ***
75%	370	94,4±0,18 ***	75,6±0,18 ***	34,5±0,23 ***	11,1±0,05 ***	24,9±0,32 ***	19,8±0,28 ***	21,3±0,30 ***	16,9±0,35 ***
LBxL	681	97,8±0,13 ***	79,3±0,13 ***	34,3±0,19 ***	11,0±0,04 ***	25,6±0,23 ***	20,1±0,21 ***	21,3±0,21 ***	19,1±0,25 ***
25%	60	97,9±0,35 ***	80,2±0,29 ***	31,8±0,66	10,7±0,10	28,3±0,68	21,5±0,61 *	22,0±0,58 **	21,2±0,71 *
50%	588	97,9±0,14 ***	79,4±0,15 ***	34,5±0,21 ***	11,1±0,04 ***	25,5±0,24 ***	20,1±0,22 ***	21,3±0,22 ***	18,9±0,27 ***
75%	33	95,4±0,58	76,8±0,67	34,6±0,76 ***	11,1±0,17 **	23,0±1,11 ***	19,4±1,11 ***	20,1±1,12 ***	18,4±1,19 ***

***P < 0,001; **P < 0,01; *P < 0,05 (Significance of differences was evaluated comparing the different genotypes with Lithuanian White)

Abbreviations used in the Table 10: Lithuanian White – LB, Large White – DB, Yorkshire – J, Landrace – L

The pigs improved using the Yorkshires had the thickest backfat of all the other improved pigs. The backfat of the pigs of this genotype was from 1,7 mm (P<0,001) at the 10th rib to 3,0 mm (P<0,001) at the 6th – 7th rib thicker than the backfat of the pigs in the whole open population of the Lithuanian Whites. While enlarging the proportion of the improving breeds in the genotypes, the backfat thickness thinned the most successively. The backfat thickness for the genotype pigs improved using the Large Whites was the thinnest at the last rib and at the last lumbar vertebra after incorporating 25 % of the Large Whites.

Variations of fattening and meatiness traits in the open population of the Lithuanian White pigs evaluated in the test station in years

The significant increase of the growth rate in the open population of the Lithuanian Whites has been observed since 2002 – 2003 when the mass usage of the boars of the Large Whites started and when the genotypes improved using the Large Whites settled, though in 2006 the pigs reached the weight of 100kg in 3,7 days (187,0 days) later, and

their average daily gain during the control period was less by 22,5g (773,1g) than in 2003. The most significant increase of the growth rate of the pigs improved using the Landraces was observed during the same period of time.

The incorporation of the Large Whites from 2003 to 2006 increased the length of the carcass by 1,6 cm (96,8 cm) and the length of the bacon by 1,3 cm (76,9 cm). Although, the genotypes improved using the Landraces were distinguished for the longest carcass (98,6 cm) and the longest bacon (81,1 cm) in the separate years, the carcass of the pigs of this genotype was shorter (the carcass length – 96,3 cm, the bacon length – 76,3 cm) than the carcass of the new type of the Lithuanian White pigs.

In 2003 the Large Whites increased the loin area even by 3,2 cm² (35,6 cm²) for the pigs of the open population, but from 2003 to 2006 this parameter increased only by 1,5 cm² (37,1 cm²) and was by 1,0 cm² higher than of the pigs improved using the Landraces.

In 2003 the jump of the backfat thickness decrease happened. The Large Whites decreased the backfat thickness of the pigs in the open population by 5,2 mm (at the 10th rib) and by 9,0 mm (at the last lumbar vertebra) in the period of 2000 – 2006 (Table 11).

Table 11. The variations of the backfat thickness of the pigs of the different genotypes in the open population of the Lithuanian Whites evaluated in the test station in years

Breed, genotypes	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
The backfat thickness at the 6 th -7 th rib, mm							
LB	28,3±0,43	29,4±0,35**	28,0±0,30	22,2±0,51	20,0±0,82	21,0±0,78*	19,3±0,52
LBxDB	25,2±0,69***	26,2±0,81***		22,2±0,38***	20,0±0,39	21,0±0,78*	19,3±0,52
LBxJ	28,7±0,32***	28,1±0,33***	25,2±0,33***	24,1±0,33**	22,5±1,09	19,2±0,91	
LBxL	26,5±0,34***	26,1±0,54***	25,5±0,50**	23,5±0,67		22,0±1,12	20,2±1,26
The backfat thickness at the 10 th rib, mm							
LB	22,2±0,39	22,9±0,30	22,1±0,26	18,3±0,43	16,6±0,85	17,2±0,73	17,0±0,45
LBxDB	20,2±0,67***	20,3±0,87***		18,3±0,34***	16,6±0,32	17,2±0,73	17,0±0,45
LBxJ	22,8±0,30***	21,7±0,31***	19,5±0,29*	19,4±0,30*	18,4±0,85	16,3±0,86	
LBxL	21,3±0,30	20,4±0,51	18,8±0,44	18,4±0,63		18,1±0,99	18,4±1,14
The backfat thickness at the behind the last rib, mm							
LB	23,2±0,39	24,1±0,31	23,9±0,27*	19,1±0,44	17,2±0,71	16,7±0,60*	17,2±0,45
LBxDB	21,0±0,70***	20,0±0,81**		19,1±0,33***	17,2±0,35	16,7±0,60*	17,2±0,45
LBxJ	23,8±0,31***	22,0±0,29***	22,0±0,33***	20,3±0,32*	18,9±0,81	16,7±0,82	
LBxL	22,2±0,30*	21,2±0,52	21,5±0,44*	20,0±0,64		17,1±0,86	18,3±1,02
The backfat thickness at the last lumbar vertebra, mm							
LB	23,2±0,47	23,1±0,38	21,7±0,32*	15,1±0,56	14,3±0,97	14,9±0,75	14,4±0,57
LBxDB	17,8±0,71***	17,0±1,08*		15,1±0,37	14,3±0,34	14,9±0,75	14,4±0,57
LBxJ	23,6±0,39***	20,2±0,36*	18,2±0,36	15,6±0,34	17,6±0,96	16,2±0,80	
LBxL	20,5±0,36*	18,7±0,61	17,6±0,49	17,3±0,69		17,3±1,46	16,8±1,83

***P < 0,001; **P < 0,01; *P < 0,05 (Significance of differences was evaluated comparing the different genotypes with the pedigree Lithuanian Whites)

Abbreviations used in the Table 11: Lithuanian White – LB, Large White – DB, Yorkshire – J, Landrace – L

Although, the open population of the Lithuanian White pigs was yearly multiplied with the genotype containing larger and larger proportion of the Large Whites, the backfat thickness decreased just by 0,7 mm at the last lumbar vertebra and by 2,9 mm at the 6th – 7th rib. During the same period of time, the backfat thickness of the pigs improved using the Landraces became thinner by 3,3 mm at the 6th – 7th rib, it was the same at the 10 rib, and became thinner by 1,7 mm behind the last rib, and by 0,5 mm thinner at the last

lumbar vertebra. In the period of 2003 – 2005, the backfat thickness of the pigs improved using Yorkshires became thinner by 4,9 mm ($P<0,01$) at the 6th – 7th ribs, by 3,1 mm ($P<0,05$) thinner at the 10th rib, by 3,6 mm ($P<0,05$) behind the last rib, and it became thicker by 0,6 mm at the last lumbar vertebra.

Analysis of performance of the different genotypes in the open population of the Lithuanian White pigs using BLUP procedure

The evaluation of pigs using BLUP method showed that since 2004 the genetic variations of the daily gain, the backfat thickness and the estimated lean meat percentage indicated for the Lithuanian White pigs in the open population, have not only been the highest in comparison with the corresponding genetic variations of the pig breeds used for improving, but it also increased till 2006 (Figure 1, 2, 3). However, only the favourable genetic variation of the average daily gain increased successively for the pigs of breeds used for improving (Figure 1), and was the highest for the Large White pigs in 2006.

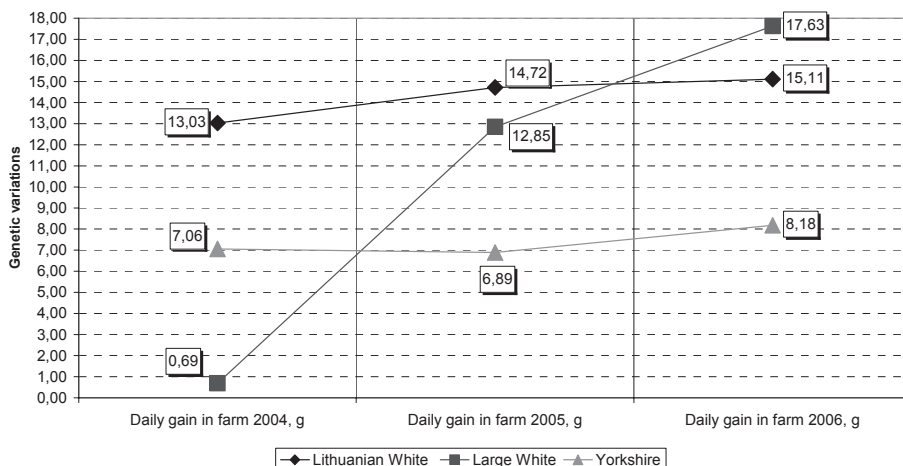


Figure 1. Genetic variations of the daily gain based on the evaluation of pigs using BLUP method in Lithuania (in years)

Although the positive genetic variation of the daily gain for the Yorkshires was the lowest, their negative genetic variation of the backfat thickness was higher than for the Large Whites (Figure 2).

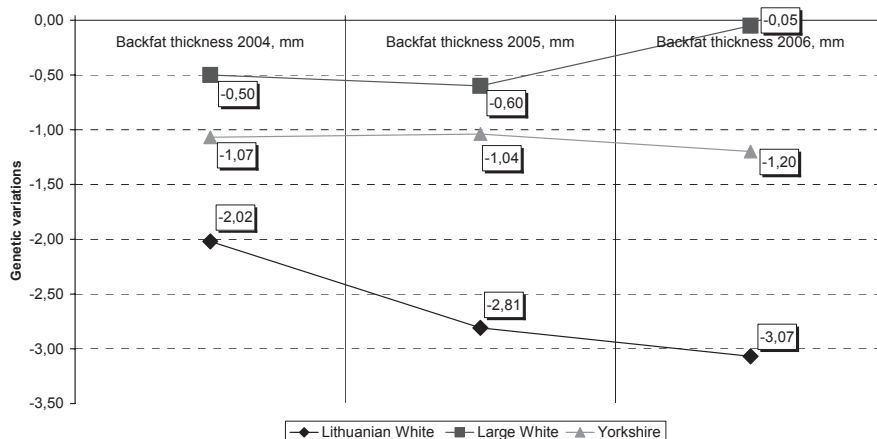


Figure 2. Genetic variations of the backfat thickness based on the evaluation of pigs using BLUP method in Lithuania (in years)

The genetic variations of the backfat thickness and the lean meat percentage in the same period of time were the lowest for the Large White pigs, and the lean meat percentage even decreased (Figure 3).

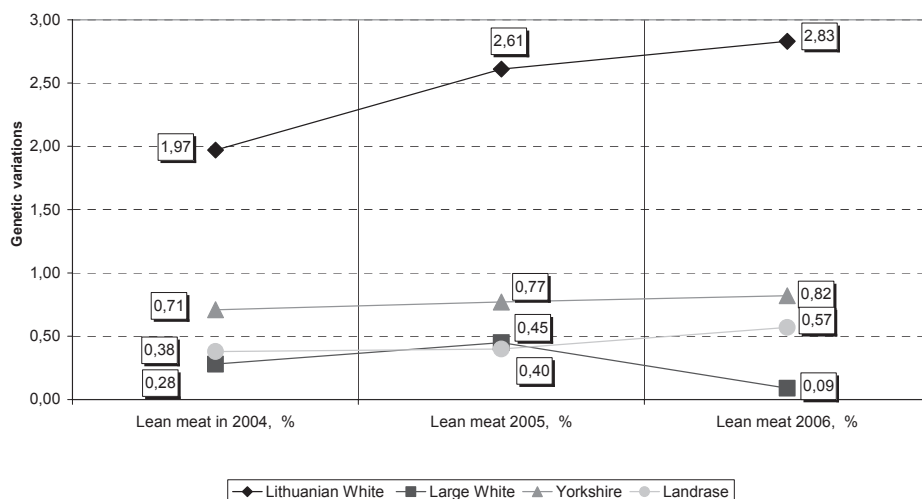


Figure 3. Genetic variations of the lean meat percentage based on the evaluation of pigs using BLUP method in Lithuania (in years)

The genetic variation of the lean meat percentage of the Large Whites was also the most unfavorable in further selection. Because of the huge difference of Large White and Lithuanian White performance, the usage of the Large Whites in the open population of

the Lithuanian Whites rapidly improved the performance traits of pigs and increased their variability in the population. However, these records show that the further usage of the Large Whites to improve the Lithuanian White pigs would not warrant the faster improvement of pigs without the intensive selection.

In 2003 the boars of the Yorkshire breed were imported from Sweden and used to improve the productive traits of Lithuanian White pigs as well as the other breeds were used.

The breeding values of the growth rate, the backfat thickness and the lean meat percentage were estimated for the pigs imported from Sweden and compared with the variations obtained from Swedish breeding evaluation (Figure 4).

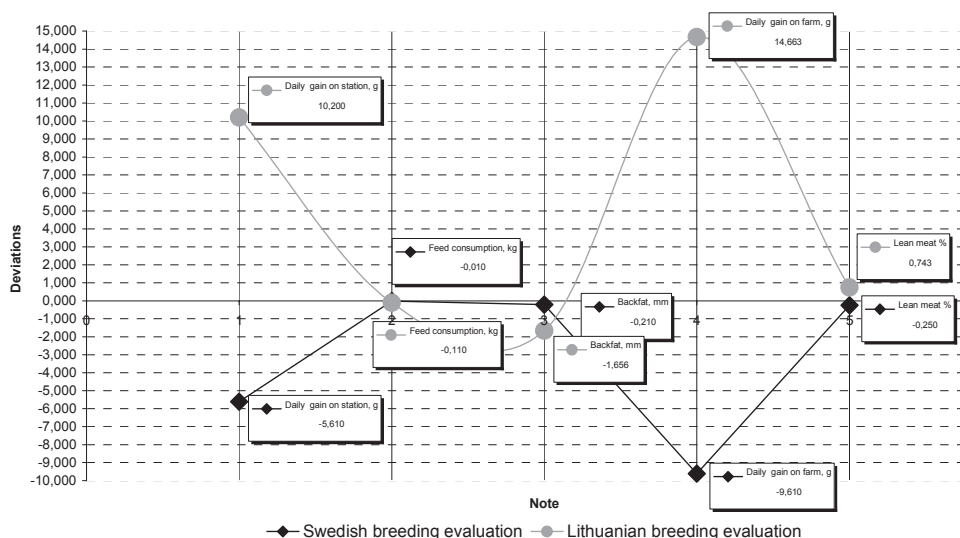


Figure 4. Values of main performance traits of imported Swedish Yorkshire boars expressed as deviations from Swedish and Lithuanian base generations

The estimated breeding values of growth rate on station and on farms, feed conversion, backfat thickness and lean meat content of imported Swedish Yorkshire boars expressed as variations from the Swedish base generation were lower but the values of the same traits expressed as variations from the Lithuanian base generation were higher.

Though estimated correlations between the breeding values expressed as variations from the Swedish base generation and the breeding values expressed as variations from the Lithuanian base generation statistically were not significant, the lowest negative coefficient of correlation was between breeding values of growth rate on station (-0,19). Positive moderate coefficients of correlations were between breeding values of feed consumption (0,40), growth rate on farms (0,35), backfat (0,36). The highest correlation was estimated between breeding values of lean meat content (0,60).

The fact that the Swedish population of the Yorkshires is bigger than the one in Lithuania, might be one of the reasons of those differences. Moreover, the quality of the bases of the genetic material differs as well.

Comparison of the performance in the open and closed populations of the Lithuanian White pigs

Improving of the largest part of Lithuanian White pigs by incorporation of other breeds became threatened for existence of Lithuanian White as original breed, therefore, the minimal closed part of the old genotype of Lithuanian White pigs was preserved as genetic resources. Although, the number of pigs in the open and the preserved closed populations of the Lithuanian Whites differ much, the performance of the pigs in both populations were compared. The farrowing rate of sows of the second parity was higher in closed conserved population of Lithuanian White old genotype than in open population. However, higher farrowing rate of sows in closed population was noted only until parity 3. The rebreeding performance of sows in particular herds showed quite large differences in sow numbers declining per parity (Table 12). Sows in closed population reached their maximum number of piglets born alive in parity 7, though significant ($P<0.010$) increasing was reached in parity 4, whereas sows in open population reached their maximum number of piglets born alive in parity 3 ($P<0.001$) and the litter size decline in parity 6 (Table 13). It was noted that sows of closed population in the first parity were more prolific than sows of open population. Sows of closed population had a higher number total born and born alive than sows of open population but differences were insignificant. Analyses of the prolificacy of older sows (sows over two parities) showed that the advantage of sows of closed in numbers total born increased from 1.1 piglet per litter in the parity 3 ($P<0.05$) to a mean of 1.3 piglets in parity 6 ($P<0.05$). The similar pattern was observed in numbers born alive which increased from 0.8 to 1.5 piglet per litter. These differences were insignificant too. There was a significant ($P<0.001$) difference between conserved and open populations in the number pigs born alive and number of pigs weaned per sow per year (Table 14), with sows of open population averaging four to five more piglets born per year than in closed population, but sows of closed population achieved an average parity of 3.9 compared with 3.1 of open population. The greater prolificacy and longevity of the sows of closed population gave a mean lifetime output per sow of 42 and more pigs compared to just 33-34 for the open population. There were advantage of sows of closed population in mean total born ($P<0.001$), born alive ($P<0.05$), but sows of open population had advantage by 1.0 pig in number pigs at the age of 21 days ($P<0.001$), weight at 21 days, weight at 21 days by 12.9 kg ($P<0.001$).

Table 12. The number of sow at the time of the different parities

Parities							
1	2	3	4	5	6	7	8
The Lithuanian Whites (open population)							
960	552(57,5)	425(44,3)	299(31,1)	179(18,6)	111(11,6)	73(7,6)	57(5,9)
The old genotype of the Lithuanian Whites (closed population)							
61	52 (85,2)	36 (59,0)	20 (32,8)	8 (13,1)	6 (9,8)	5 (8,2)	4 (6,6)

Table 13. The total number of piglets born and the number of piglets born alive in different parities

The total number of piglets born								The number of piglets born alive							
1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
The Lithuanian Whites (open population)															
9,9±0,09	10,8±0,08	10,8±0,08	10,8±0,10	10,7±0,12	10,4±0,19	10,3±0,26	10,8±0,20	9,9±0,09	10,6±0,08	10,7±0,08	10,7±0,10	10,6±0,12	10,3±0,19	10,3±0,26	10,7±0,19
The old genotype of the Lithuanian Whites (closed population)															
10,4±0,35	11,2±0,38	11,9±0,49	11,6±0,51	12,0±0,75	12,9±0,98	12,2±1,98	12,8±1,52	9,8±0,35	10,8±0,36	11,5±0,50	11,4±0,49	11,1±0,64	11,6±0,85	11,8±1,64	11,8±0,89

Table 14. Production of sows during their productive life

Number of farrowings during the productive life of sow	Number of piglets born alive during the productive life of sow	Number of piglets born alive per sow per year	Number of weaned piglets per sow per year
The Lithuanian Whites (open population)			
3,11±0,06	33,7±0,70	20,0±0,18	17,8±0,21
The old genotype of the Lithuanian Whites (closed population)			
3,89±0,10	42,3±0,23,67	15,5±1,11	12,4±2,25

Lithuanian White pigs from open population in the station of control testing reached the weight of 100kg in 6,5 days ($P<0,001$) faster than the Lithuanian White pigs of the old genotype (Table 15).

Table 15. Production of Lithuanian White pigs in the open population and old genotype (closed population) evaluated in the test station

Breed	n	Age at slaughtering, days	Age being 100 kg of weight, days	Fattening period, days	Daily gain, g	Feed consumption during the fattening period	Feed conversion per 1 kg of weight gain
Lithuanian Whites	2496	183,3±0,39	187,5±0,43	87,3±0,30	772,1±2,74	201,1±0,84	3,02±0,01
Lithuanian Whites of the old genotype	354	188,9±0,74 ***	194±0,82 ***	90,8±0,63 ***	740,8±5,25 ***	205,7±1,7 *	3,11±0,02 **

*** $P < 0,001$; ** $P < 0,01$; * $P < 0,05$ (the significance of differences evaluated in comparison with the open population of Lithuanian White pigs)

The mean daily gain in open population of Lithuanian White pigs was higher by 31,3g ($P<0,001$), and the feed conversion to get 1 kg of live weight was lower by 0,09 FU than of pigs of the old genotype. Carcass and bacon length of the pigs in the open population of Lithuanian White pigs were longer respectively by 2,0 cm and by 1,9 cm ($P<0,001$) than of pigs of the old genotype of Lithuanian White pigs in closed population (Table 16).

While improving Lithuanian White pigs mostly using the Large Whites, their ham weight increased by 0,30kg ($P<0,001$), and their backfat thicknesses at different points were from 5,1 mm ($P<0,001$) at the last rib to 7,6 mm ($P<0,001$) at the last lumbar vertebra lower than of the pigs of the old genotype. The usage of the Large Whites in the open population of Lithuanian White pigs also increased loin area by 4,6 cm² ($P<0,001$).

Table 16. Carcass parameters of the pigs in the open population and old genotype (closed population) of Lithuanian White pigs

Breed	Carcass length cm	Bacon length, cm	Loin area, cm ²	Ham weight, kg	Backfat thickness at the 6 th -7 th rib,mm	Backfat thickness at the 10 th rib,mm	Backfat thickness behind the last rib, mm	Backfat thickness at the last lumbar vertebra,mm
Lithuanian White	96,5±0,06	77,5±0,06	34,9±0,11	11,0±0,02	23,4±0,14	19,1±0,11	19,8±0,12	17,6±0,14
Lithuanian White of the old genotype	94,5±0,16 ***	75,6±0,15 ***	30,2±0,22 ***	10,7±0,04 ***	30,0±0,31 ***	25,0±0,29 ***	24,9±0,28 ***	25,2±0,35 ***

***P < 0,001(the significance of differences evaluated in comparison with the open population of Lithuanian White pigs)

Correlation associations estimated for pig production and carcass parameters in the open and closed populations of Lithuanian White pigs are in relation with the general consistent patterns of correlation associations of pig traits indicated by other authors (Mikelėnas, Stuopytė, 2000; Serenius, 2004 b; Kanis, 2005; Newcom, 2005;), and show that positive (P<0,001) correlation between the age of pigs after reaching the weight of 100 kg and the feed conversion was a bit stronger in the group of pigs of the old genotype, so this only confirmed that the pigs of the old genotype consumed more feed (Table 17).

A negative correlation among the age of pigs that reached 100kg of weight and the carcass and bacon length (P<0,001) and the backfat thickness measured at four points was also higher in the group of pigs of the old genotype. Also negative (P<0,001), weak correlation was determined between the age of pigs in the open population and their loin area. The correlation was weaker and statistically insignificant between the appropriate parameters of pigs in the closed population of the old genotype. The daily gain has the higher negative (P<0,001) correlation in the group of the old genotype than in the group of the open population. The positive association between the daily gain and the backfat thickness is very weak, though it is stronger in the group of pigs of the old genotype and it is even significant (P< 0,01) in three points (at the 10th rib, at the last rib and the last lumbar vertebra). These associations of correlation show that the intensive growth of the pigs in the old genotype of the Lithuanian Whites more stimulate the fats laying up on the backfat than the intensive growth of the pigs of the new improved type in the open population. The usage of other breeds in the open population of Lithuanian White pigs has changed the correlation associations between the loin area and the backfat thickness. The loin area of the pigs of the old genotype has weak negative correlation with the backfat thickness at the 6th- 7th rib and at the last lumbar vertebra (P<0,01), as well as at the 10th and the last ribs, while the correlation of these parameters in the open population of pigs was negative and significantly deeper.

Table 17. Coefficients of the phenotypic correlation among production traits in the open (above the diagonal) and closed (below the diagonal) populations of Lithuanian White pigs.

Parameters	Age being 100 kg of weight, days	Daily gain, g	Feed conversion per 1 kg of the gain	Live weight at slaughtering, kg	Carcass length, cm	Bacon length, cm	Loin area, cm ²	Ham weight, kg	Backfat thickness at the 6 th -7 th rib, mm	Backfat thickness at the 10 th rib, mm	Backfat thickness behind the last rib, mm	Backfat thickness at the last lumbar vertebra, mm
Age being 100 kg of weight, days	-0,691 ***		0,298 ***	-0,258 ***	-0,145 ***	-0,123 ***	-0,112 ***	-0,232 ***	-0,077 ***	-0,085 ***	-0,087 ***	-0,064 ***
Daily gain, g	-0,695 ***		-0,439 ***	0,240 ***	0,066 ***	0,049 *	0,109 ***	0,193 ***	0,029	0,031	0,030	0,008
Feed conversion per 1 kg of the weight gain	0,371 ***	-0,522 ***		0,008	-0,051 *	0,041 *	-0,299 ***	-0,208 ***	0,326 ***	0,269 ***	0,284 ***	0,358 ***
Live weight at slaughtering, kg	-0,343 ***	0,214 ***	-0,004		0,237 ***	0,224 ***	-0,041 *	0,416 ***	0,331 ***	0,307 ***	0,344 ***	0,298 ***
Carcass length, cm	-0,244 ***	0,111 *	-0,276 ***	0,090		0,855 ***	0,090 ***	0,219 ***	-0,06 **	-0,096 ***	-0,106 ***	-0,046 *
Bacon length, cm	-0,23 ***	0,035	-0,121 *	0,146 **	0,861 ***		-0,026	0,132 ***	0,044 *	-0,011	-0,007	0,055 **
Loin area, cm ²	-0,042	0,054	-0,063	0,344 ***	0,021	0,019		0,429 ***	-0,427 ***	-0,368 ***	-0,407 ***	-0,486 ***
Ham weight, kg	-0,193 ***	0,168 **	-0,189 ***	0,475 ***	0,321 ***	0,248 ***	0,421 ***		-0,053 **	-0,007	-0,032	-0,085 ***
Backfat thickness at the 6 th -7 th rib, mm	-0,161 **	0,093	0,255 ***	0,214 ***	-0,167 **	-0,118 *	-0,183 ***	-0,014		0,862 ***	0,837 ***	0,829 ***
Backfat thickness at the 10 th rib, mm	-0,174 ***	0,147 **	0,156 **	0,212 ***	-0,149 **	-0,095	-0,142 **	0,017	0,865 ***		0,886 ***	0,829 ***
Backfat thickness behind the last rib, mm	-0,173 ***	0,149 **	0,226 ***	0,274 ***	-0,214 ***	-0,153 **	-0,159 **	-0,046	0,800 ***	0,847 ***		0,832 ***
Backfat thickness at the last lumbar vertebra, mm	-0,205 ***	0,148 **	0,113 *	0,138 **	-0,005	0,034	-0,267 ***	-0,001	0,732 ***	0,766 ***	0,779 ***	

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

From 2002 till 2006 the daily gain of the pigs in the closed population increased by 41,9 g and they reached the weight of 100kg in 2,2 days faster, and the daily gain of the pigs in the open population, improved using the other breeds increased by 8,4 g and they reached the weight of 100kg in 2,5 days faster (Table 18).

Table 18. Yearly parameters of the pigs in the open and the old protected genotype populations of the Lithuanian Whites evaluated in the station

Breed	Parameters	Years						
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Lithuanian Whites	Age at 100 kg of weight, days	186,8±1,24	191,3±0,88	189,5±0,72	183,3±1,32	184,3±2,43	187,2±1,83	187,0±1,19
Lithuanian Whites of the old genotype		183,7±11,99	209,8±14,98	193,4±15,54	206,0±10,40	193,0±14,12	192,2±17,28	191,2±12,34
Lithuanian Whites	Daily gain, g	750,2±7,85	741,2±4,73	764,7±5,09	795,6±8,95	804,6±15,91	783,5±9,41	773,1±8,76
Lithuanian Whites of the old genotype		750,5±64,83	665,2±73,54***	724,3±117,83*	722,0±86,74***	715,4±88,26***	764,8±88,35	766,2±90,61
Lithuanian Whites	Feed conversion per 1 kg of weight gain	3,3±0,03	3,3±0,02	3,2±0,02	2,9±0,04	3,0±0,063	2,9±0,05	2,8±0,03
Lithuanian Whites of the old genotype		3,5±0,41	3,4±0,40	3,4±0,47	3,3±0,37	3,2±0,40	3,0±0,43	2,8±0,28
Lithuanian Whites	Carcass length, cm	98,1±0,25	97,6±0,18	95,2±0,15	93,9±0,28	96,1±0,56	97,1±0,20	96,8±0,12
Lithuanian Whites of the old genotype		94,6±2,03	92,5±2,09	92,5±2,92	90,9±2,95	95,1±3,68	95,9±1,64	96,5±1,19
Lithuanian Whites	Bacon length, cm	79,9±0,22	80,2±0,17	75,6±0,13	75,1±0,26	78,2±0,60	77,6±0,19	76,9±0,12
Lithuanian Whites of the old genotype		77,1±2,36	76,1±2,31	73,5±2,49	72,5±2,35	78,1±3,91	76,4±1,54	76,6±1,21
Lithuanian Whites	Loin area, cm ²	32,4±0,34	30,5±0,26	30,8±0,21	35,6±0,36	35,2±0,66	39,1±0,44	37,1±0,29
Lithuanian Whites of the old genotype		28,6±2,63	33,2±6,57	29,6±4,98	33,1±3,90	28,5±3,99	31,5±3,20	29,5±2,95
Lithuanian Whites	Ham weight, kg	10,6±0,07	10,8±0,04	10,8±0,05	11,0±0,08	11,0±0,18	11,3±0,06	11,2±0,04
Lithuanian Whites of the old genotype		10,3±1,13	10,8±0,87	10,5±0,90	10,8±0,63	10,4±1,17	10,9±0,50	11,0±0,40
Lithuanian Whites	Backfat thickness at 6 th – 7 th rib, mm	28,3±0,43	29,4±0,35	28,0±0,30	22,2±0,51	20,0±0,82	21,0±0,78	19,3±0,52
Lithuanian Whites of the old genotype		35,6±6,89	31,1±6,99	30,9±5,66	30,0±5,48	28,4±4,60	31,9±5,43	27,6±5,36
Lithuanian Whites	Backfat thickness at 10 th rib, mm	22,2±0,39	22,9±0,30	22,1±0,26	18,3±0,43	16,6±0,85	17,2±0,73	17,0±0,45
Lithuanian Whites of the old genotype		29,7±5,91	26,5±6,05	25,4±5,46	24,0±5,43	23,5±5,03	26,6±5,69	23,4±4,62
Lithuanian Whites	Backfat thickness over the last rib, mm	23,2±0,39	24,1±0,31	23,9±0,27	19,1±0,44	17,2±0,71	16,7±0,60	17,2±0,45
Lithuanian Whites of the old genotype		30,8±4,67	25,6±5,88	26,8±5,18	24,4±5,03	23,5±4,56	24,7±4,41	23,1±4,68
Lithuanian Whites	Backfat thickness at the last lumbar vertebra, mm	23,2±0,47	23,1±0,38	21,7±0,32	15,1±0,56	14,3±0,97	14,9±0,75	14,4±0,57
Lithuanian Whites of the old genotype		31,6±8,80	25,5±8,69	25,3±6,20	21,9±6,70	24,6±5,80	27,0±5,73	23,9±5,93

***P < 0,001; *P < 0,05

Comparing the variation of the growth rate and the daily gain of pigs in the open and closed populations in years it was noticed that the pigs of the improved population grew faster in 3,9 days, getting the daily gain by 40,4g more in 2002. In 2006, the pigs in the open population grew faster in 4,2 days getting the daily gain by 6,9g more than the pigs in the closed population.

During the last four years, the carcass and bacon length of the pigs in the closed population became longer by 5,6 and 4,1 cm, and the same parameters of the pigs in the open population became, respectively 2,9 and 1,8 cm longer, however the backfat thickness of the pigs in the closed mini-population of the Lithuanian Whites of the old genotype became lower by 0,6 mm at the 10 rib and 1,3mm behind the last rib, while the backfat thickness of the pigs in the open population improved using other breeds became lower by 1,3 mm at the same mentioned points. The loin area of the pigs in the closed population became lower by 0,1 cm², and the same of the pigs in the open population became higher by 1,5 cm² during the same period.

Conclusions

1. The Large White boars made the greatest influence on the decreasing of the backfat thickness and on the increasing of the lean meat percentage. The backfat thickness of the pigs improved using the Large White boars was thinner by 1,9 mm ($P<0,001$), and the lean meat percentage – higher by 1,4% ($P<0,001$) than the same of the Lithuanian White. The Landraces and the Yorkshires were the most significant breeds used for improvement and made the greatest influence on the growth rate. The daily gain from birth till the day of evaluation of the pigs improved using the Landrace and the Yorkshire boars was higher by 13,2 g (2,7%) ($P<0,001$) and 12,0 g (2,5%) ($P<0,001$) respectively than the same of the Lithuanian White.
2. While evaluating the pigs on the farms in separate years, the parameters of their productivity varied, however, evaluating the parameters during the longer period (2000 – 2006) it was determined that the backfat thickness decreased, and the muscle depth and the lean meat percentage increased.
3. The Lithuanian White sows produced larger litters by 0,32 – 0,45 by piglet than the sows of the improved genotypes with the Large Whites and the Yorkshires, but their litters were smaller by 0,16 by piglet than of those improved with the Landraces.
4. The farm conditions influenced the meatiness traits from 3,0% till 52,8%, and the reproductive performance was influenced from 1,0% till 86,6%. The number of parities was influenced the least, and the weight of weaned piglets was influenced the most.
5. While evaluating the pigs by the method of control fattening in the State Pig Breeding Station, the growth rate improved while decreasing the feed conversion in the longer period (2000 – 2006). The highest genetic gain was obtained for carcass quality of the pigs in the open population of Lithuanian White pigs – the backfat thickness at the 6th- 7th ribs became lower by 9,0 mm ($P<0,001$) and by 8,8 mm at the last lumbar vertebra, and the loin area became larger by 4,7 cm².
6. The determined correlation associations of the production and the carcass parameters of the pigs in the open and closed populations of the Lithuanian Whites are

in relation with the common regularities of the correlation associations of pig traits, the positive correlation ($P < 0,001$) between the daily gain and the backfat thickness was deeper in the group of pigs of the old genotype, and the loin area negatively weaker correlated with the backfat thickness, than in the open population.

Recommendations

1. A very significant influence of the farm conditions on pig performance was determined during the study. Therefore, while improving the traits of reproduction, fattening and meatiness it is important not only to perform the selection of pigs according to the parameters of the mentioned traits, but also improve the conditions of pig feeding and rearing. It is especially important in breeding of the imported breeds, as the ones are not adapted to the local environment and they are more delicate for feeding. For the reasons, the pigs of these breeds do not reach such level of productivity that might be reached as the result of their genetic potential.
2. Seeking the effectiveness of the selection and using the obtained results for future needs, it is also important to carry out a stricter control for the productivity of pigs and at the first place, of the data storing in the first recordings on the farms. Therefore, it is essential to store the data in various registering programs of state importance that would allow to closer control the selection according to the reproductive traits and the lean meat percentage.
3. Seeking to improve the productivity of the sows it would be useful to use the genetic variations for the productivity traits of sows, and understand the genetic correlations among the productivity traits of a sow and other economically important traits including the growth rate, the feed conversion, the carcass and meat quality; also, increase the accuracy of these traits and register the introducing of piglets from one litter into another.
4. Seeking to increase the productivity and to improve the economically beneficial traits as well as to eliminate the significant influence of the farm conditions, it is advisable to evaluate boars and sows according to the fattening and meatiness traits of their offspring in the station of control feeding.
5. The usage of the statistical models is obligatory in determining the breeding values. While evaluating the breeding value based on BLUP method, the attention must be paid not only to the records of the number of piglets born alive, but also the records of the litter size at first parity, the importance of the sire used for insemination and the length of the productive life of the sow.

List of publications on the topic of Doctoral Thesis

Disertacijos tema paskelbtų straipsnių sąrašas

Editions inscribed in Information Sciences Institute (ISI) registre

Straipsniai skelbti leidiniuose, įrašytuose į mokslinės informacijos instituto ISI duomenų bazes

Muzikevičius A., Juozaitis A., Juozaitienė V., Šimkus A., Rekštys V., Šidiškis R., Šimkienė A. „Genetic and phenotypic relationships of the feed consumption with other production traits of the pigs“. Животновъдни науки (Journal of animal science). Sofia. 2007. T.1(XLIV). P. 12-15.

Other reviewed international and foreign editions

Straipsniai skelbti tarptautinėse duomenų bazėse referuojamuose leidiniuose

Razmaitė V., Rekštys V., Kerzienė S. „Didžiųjų baltųjų ir jorkšyrų kiaulių, veisiamų Lietuvoje grynuoju veisimu ir rotaciniu kryžminimu, produktyviosios savybės“. Veterinarija ir Zootechnika. 2007. T. 37 (59). P.67-71,

Jukna V., Mauručaitė G., Krikščiukaitė J., Rekštys V. „Lietuvos baltųjų ir importuotų kiaulių veislių mėsos kokybės palyginimas“. Veterinarija ir Zootechnika. 2005. T. 30 (52). P.47-49.

Razmaitė V., Rekštys V. „Evaluation and use of yorkshire boars imported from Sweden into Lithuania“. Proc. of the 11th Baltic Animal Breeding and Genetics Conference. Palanga. 2005. P. 116-120.

Razmaitė V., Rekštys V. „Comparative study of reproductive performance characteristics of different genotype sows“. Animal Breeding in the Baltics. Tartu. 2004. P. 144-149.

Editions reviewed in international Conferences

Straipsniai skelbti tarptautinių konferencijų leidiniuose

Razmaitė V., Rekštys V. „Reproductive performance of Lithuanian White pigs in closed and open populations“. Proc of the 12th Baltic Animal Breeding Conference. Jūrmala. 2006. P. 76-82. 96-102.

Rekštys V. „Tėvinių veislių auginimo Lietuvoje būklė, kuilių išauginimo galimybės ir importo poreikis“. Kiaulių veislininkystės aktualijos. Baisogala. 2004. P. 33-40.

Research results were presented in 3 international conferences

Gauti tyrimų rezultatai paskelbti 3 tarptautinėse konferencijose

10th Baltic Animal Breeding Conference, 2004 m, gegužės mėn 13 . Tartu, Estonia,

11th Baltic Animal Breeding and Genetics Conference. 2005 m. gegužės mėn. 13 . Palanga. Lithuania.

12th Baltic Animal Breeding and Genetics Scientific Conference. 2006 m. balandžio mėn. 27 . Jūrmala. Latvia.

Santrauka

Šio darbo tikslas buvo ištirti pagrindinius atviros Lietuvos baltųjų kiaulių populiacijos selekcijos ypatumus ir kitimą, įvertint joje susiformavusių skirtingų genotipų penėjimosi, mėsines ir reprodukcines savybes.

Šiam tikslui pasiekti buvo išskirti tokie uždaviniai:

1. Tirti didžiųjų baltųjų, jorkšyrų, landrasų ir jų didėjančio įterpimo įtaką Lietuvos baltųjų kiaulių produktyvumui.
2. Tirti susiformavusių genotipų produktyvumą pagal įterpiamos veislės dalį ūkių ir stoties sąlygomis.
3. Analizuoti Lietuvos baltųjų kiaulių atviros populiacijos kitimą pagal metus.
4. Palyginti Lietuvos baltųjų atviros ir uždaros populiacijų kiaulių produktyvumą.
5. Nustatyti fenotipinės koreliacijos koeficientus tarp atskirų, skirtingo genotipo kiaulių, produktyvumo požymių.

Kiaulių veisimo programos didžiausią dėmesį skiria tokiems produktyvumo požymiams, kaip augimo sparta, raumeningumas, pašarų sąnaudos ir paršelių išauginimas (Kanis ir kt., 2005). Produktyvesnių veislių įterpimas į mažiau selekcionuotas veisles gali žymiai pagreitinti produktyvumo didėjimą. Lietuvos baltosios iš kitų, Lietuvoje auginamų, kiaulių veislių tarpo išsiskyrė lėčiausia augimo sparta, storiausiais lašiniais ir mažiausiu raumeningumu (2,4 - 2,9 mm didesnis vidutinis lašinių storis, 2,7 – 3,4 proc. mažesnis raumeningumas nei didžiųjų baltųjų, jorkšyrų, landrasų veislių ($P < 0,001$)), todėl šios veislės buvo panaudotos atviros populiacijos Lietuvos baltųjų veislės kaulėms gerinti.

Pastaruoju metu atvira Lietuvos baltųjų kiaulių populiacija nėra vienybė. Produktyviosioms savybėms pagerinti skirtingu laipsniu panaudotos įvairios veislės, kurios suformavo skirtingų genotipų kiaušes. Visi, naujų genotipų Lietuvos baltųjų produktyvumo rodikliai, įvertinti ultragarso aparatu, buvo geresni negu grynaveislių Lietuvos baltųjų ($P < 0,001$). Didžiausią įtaką augimo spartai turėjo jorkšyrai ir landrasai. Jorkšyrų ir landrasų veislės kuiliais pagerintų kiaulių vidutinis priesvoris per parą nuo gimimo iki jų įvertinimo buvo atitinkamai 13,2 g (2,7 proc.) ($P < 0,001$) ir 12,0 g (2,5 proc.) ($P < 0,001$) didesnis nei Lietuvos baltųjų, tačiau nei jorkšyrais, nei landrasais pagerintų kiaulių tarpe didėjant įterpiamoms kraujo dalims nuoseklaus priesvorio didėjimo neužfiksuota. Mažiausią įtaką augimo spartai turėjo didžiųjų baltųjų veislės kaulės. Jomis pagerintų kiaulių vidutinis priesvoris per parą nuo gimimo iki jų įvertinimo buvo 7,2 g ($P < 0,001$) didesnis negu visos atviros Lietuvos baltųjų kiaulių populiacijos. Didėjant įterpiamų didžiųjų baltųjų daliai iki 50 proc. priesvoris per parą didėjo, tačiau padidėjus didžiųjų baltųjų daliai iki 75 proc. priesvoris per parą vėl sumažėjo.

Didžiausią įtaką lašinių storio mažėjimui ir raumeningumo didėjimui turėjo didžiųjų baltųjų veislės kuiliai. Didžiųjų baltųjų veislės kuiliais pagerintų kiaulių vidutinis lašinių storis buvo 1,8 mm ($P < 0,001$) plonesnis, raumeningumas – 1,9 proc. ($P < 0,001$) didesnis nei Lietuvos baltųjų. Didėjant didžiųjų baltųjų įterpimo daliai gerėjo ir mėsinių savybių rodikliai. Lašiniai buvo ploniausi panaudojant didžiųjų baltųjų veisles

kuilius dvejose kartose, kada jie jau buvo plonesni 12,9 proc., nei atviros populiacijos Lietuvos baltųjų. Mažiausią įtaką lašinių storio mažėjimui ir raumeningumo didėjimui turėjo landrasai (vidutinis lašinių storis buvo toks pats kaip ir Lietuvos baltųjų, o raumeningumas didesnis tik 0,2 proc. ($P < 0,001$) nei Lietuvos baltųjų.

Kiaulių, įvertintų ūkiuose, didžiausias augimo spartos, lašinių storio ir raumeningumo kintamumas buvo didžiųjų baltųjų veislėje. Vertinimo metu didžiųjų baltųjų veislės kiaulių buvo didžiausias masės įvairavimas, kuris ir galėjo nulemti didžiausią šios veislės rodiklių kintamumą. Mažiausias lašinių storio kintamumas buvo Lietuvos baltųjų veislės kiaulių, o mažiausias raumeningumo kintamumas buvo jorkšyrų ir landrasų kiaulių.

Taikant dispersinės analizės metodą buvo nustatyta didelė (7 – 80 proc.) ūkinių sąlygų įtaka tiriamiems požymiams. Ūkinės sąlygos labiausiai įtakoją jorkšyrais pagerintus kiaulių genotipus. Jų augimo spartą ūkinės sąlygos paveikė 67,9 proc., lašinių storį - 39,9 proc., raumeningumą - 44,0 proc. Mažiausiai ūkinės sąlygos įtakoją didžiosiomis baltosiomis pagerintus kiaulių genotipus. Mažiausiai į ūkinių sąlygų pasikeitimus reagavo Lietuvos baltosios ir didžiosios baltosios. Lietuvos baltosios yra gerai prisitaikiusios prie vietinių sąlygų.

Atviroje Lietuvos baltųjų kiaulių populiacijoje iki 2002 m. daugiausia buvo genotipų, turinčių įvairias dalis jorkšyrų ir landrasų kraujo, o nuo 2003 m. pradėjus Lietuvos baltųjų kiaulių produktyviųjų savybių intensyvų gerinimą didžiųjų baltųjų kuiliais labai padidėjo genotipų su didžiųjų baltųjų dalimi veislinio prieauglio skaičius.

Analizuojant atviros Lietuvos baltųjų kiaulių populiacijos veislinio prieauglio produktyvumo kitimą pagal metus buvo nustatyta, kad vidutinis lašinių storis nuo 2002 m. iki 2006 m. nuosekliai mažėjo ir per tą laiką sumažėjo 4,4 mm ($P < 0,001$). 2005-2006 m. ploniausi lašiniai buvo jorkšyrais pagerintų kiaulių, tačiau jų skaičius populiacijoje buvo mažiausias. Nors pamečiui didėjo veislinio prieauglio, turinčio didesnę didžiųjų baltųjų veislės dalį skaičius, vidutinis šių genotipų lašinių storis nuosekliai mažėjo iki 2005 metų.

Vidutinis atviros Lietuvos baltųjų kiaulių populiacijos veislinio prieauglio raumens storis, nustatytas ultragarso aparatais nuo 2000 iki 2006 metų padidėjo 4,01 mm ($P < 0,001$). Didžiausiu raumens diameteru išsiskyrė landrasais pagerintų kiaulių prieauglis, kurio raumens diameteras 2006 m. buvo 5,3 mm ($P < 0,001$) didesnis negu 2000 m. Per tą patį laiką didžiosiomis baltosiomis gerinamų kiaulių raumens diameteras padidėjo 4,78 mm ($P < 0,001$), o jorkšyrais gerinamų - 1,25 mm ($P < 0,01$).

Lietuvos baltųjų kiaulių raumeningumas, apskaičiuojamas vertinimo metu pagal lašinių ir raumens storį, nuo 2000 m. iki 2006 m. nuosekliai didėjo. 2006 m. jis buvo 4,7 proc. ($P < 0,001$) didesnis negu 2000 metais. Nors jorkšyrais gerinamų kiaulių raumeningumas 2006 metais buvo didžiausias, bet jis 1,56 proc. ($P < 0,05$) buvo mažesnis negu 2000 metais, tačiau 2,24 proc. ($P < 0,01$) didesnis negu 2002 metais, kuriais jis buvo labiausiai sumažėjęs ir nuo kurių jis vėl pradėjo didėti.

Nors visiems kiaulių produktyvumo rodikliams didelę įtaką turi ūkinės sąlygos, bet jos ypač veikia augimo spartą, todėl pamečiui ir tarp atskirų genetinių grupių veislinio prieauglio vidutinis priesvoris per parą ir kiaulių amžius vertinimo metu, labai įvairavo,

o tai leidžia suformuoti prielaidą, kad toks įvairavimas menkai atspindi genetinius skirtumus.

Kiaulininkystės konkurencingumui ir pelningumui didžiulę reikšmę turi paršavedžių ilgaamžiškumas, reprodukcinės savybės ir vadų produktyvumas. Gerinant Lietuvos baltųjų kiaulių mėsines savybes labai svarbu neprarasti ir tokių vertingų savybių, kaip prisitaikymas vietos sąlygoms, nereiklumas, didelis vislumas, geras paršelių auginimas. Iki nujunkymo motinos genų įtaka paršelio masei didesnė, nei paties paršelio genų (Solanes, 2004). Šios savybės labai reikšmingos motininėms kiaulių veislėms.

Vertinant atviros populiacijos Lietuvos baltųjų skirtingų genotipų paršavedžių reprodukcinės savybės nustatyta, kad Lietuvos baltosios paršavedės vedė daugiau paršelių. Jų gimusių paršelių skaičius vadoje buvo 0,32 - 0,45 paršelio didesnis, nei genotipų pagerintų su didžiosiomis baltosiomis ir jorkšyrais. Landrasais pagerintų Lietuvos baltųjų genotipų vadose visų atvestų paršelių skaičius buvo 0,16 paršelio didesnis nei grynaveislių Lietuvos baltųjų. Didesnį genotipų, pagerintų landrasais, paršavedžių vislumą galėjo nulemti labiau tikėtinas heterozės efektas, nes Lietuvos baltosios ir landrasai yra genetiškai tolimesnės nei didžiųjų baltųjų ar jorkšyrų veislės, tačiau tik skirtumas tarp Lietuvos baltųjų ir didžiosiomis baltosiomis pagerintų genotipų buvo statistiškai patikimas ($P < 0,001$). Gimusių gyvų paršelių skaičiaus skirtumai tarp Lietuvos baltųjų ir pagerintų genotipų buvo statistiškai nepatikimi. Lietuvos baltosios pasižymėjo mažiausiu vadu dydžio kintamumu.

Landrasais pagerintų genotipų vadoje 21 dienos amžiaus paršelių skaičius buvo 0,26 ($P < 0,001$) paršelio mažesnis nei Lietuvos baltųjų, o skirtumai tarp Lietuvos baltųjų ir atskirų pagerintų genotipų su didžiosiomis baltosiomis bei jorkšyrais buvo statistiškai nepatikimi.

Lietuvos baltųjų vidutinis apsiparšavimų skaičius per metus buvo atitinkamai 0,07–0,10 ir 0,25 apsiparšavimo didesnis ($P < 0,001$), negu landrasais, jorkšyrais ir didžiosiomis baltosiomis pagerintų genotipų paršavedžių. Lietuvos baltosios taip pat buvo ilgaamžiškesnės. Jos atitinkamai per savo produktyvųjį amžių atvedė 0,99 – 1,52 – 1,90 vados daugiau ($P < 0,001$), nei landrasais, jorkšyrais ir didžiosiomis baltosiomis pagerintų genotipų paršavedės. Didėjant įterpiamos veislės daliai nuoseklus vidutinio apsiparšavimų skaičiaus per metus ir vidutinio apsiparšavimų skaičiaus per visą produktyvųjį paršavedės amžių mažėjimas užfiksuotas tik didžiosiomis baltosiomis pagerinto genotipo paršavedžių tarpe.

Ūkinės sąlygos labiausiai įtakojo jorkšyrais ir didžiosiomis baltosiomis pagerintų genotipų kiaulių reprodukcinės savybes, o pagal atskirus rodiklius - labiausiai buvo įtakojama nujunkomo paršelio masė (nuo 72,5 proc. iki 85,6 proc.). Tai parodo, kad labai sunku tiksliau įvertinti genetinius, reprodukcinį savybių skirtumus tarp atskirų genotipų kiaulių.

Vertinant atviros populiacijos Lietuvos baltųjų skirtingų genotipų kiaulių penėjimosi ir mėsinės savybes kontrolinio penėjimo metodu, nustatyta, kad sparčiausiai kontrolinio penėjimo stotyje augo landrasais ir didžiosiomis baltosiomis pagerintos Lietuvos baltosios kiaulės. Landrasais ir didžiosiomis baltosiomis pagerintos kiaulės 100 kg masę pasiekė būdamos atitinkamai 7,0 ir 1,5 dienomis ($P < 0,001$) jaunesnės, o

jų priesvoriai per parą buvo atitinkamai 11,8 g ($P < 0,001$) ir 12,4 g ($P < 0,001$) didesni negu vidutiniškai visos atviros populiacijos Lietuvos baltųjų kiaulių.

Siekiant paspartinti Lietuvos baltųjų penėjimosi ir mėsinių savybių pagerėjimą nuo 2002 metų pagal numatytą planą buvo pradėti naudoti didžiųjų baltųjų kuiliai. Todėl nuo 2002 metų į kontrolinio penėjimo stotį atvežti Lietuvos baltųjų x didžiųjų baltųjų paršeliai buvo pradėti traktuoti kaip atviros populiacijos Lietuvos baltosios.

Lėčiausiai iš susiformavusių genotipų augo jorkšyrais pagerintos kiaulės, kurios tik 1,3 dienos ($P < 0,05$) greičiau pasiekė 100 kg masę negu vidutiniškai visa gerinama populiacija. Jų priesvoris kontrolinio auginimo metu buvo tik 3,4 g mažesnis negu vidutiniškai Lietuvos baltųjų. Mažiausiomis pašarų sąnaudomis 1 kg priesvorio priaugti išsiskyrė didžiosiomis baltosiomis pagerintos kiaulės. Jų pašarų sąnaudos 1 kg priesvorio priaugti buvo 0,15 p.v. mažesnės negu vidutiniškai Lietuvos baltųjų. Jorkšyrais ir landrasais pagerintų kiaulių pašarų sąnaudos buvo 0,10-0,11 p.v. ($P < 0,001$) didesnės negu visos naujos Lietuvos baltųjų kiaulių populiacijos.

Landrasais pagerintų kiaulių skerdenų ir bekonų puselės buvo ilgiausios, kurios 1,3 ir 1,8 cm ($P < 0,001$) buvo ilgesnės negu atviros populiacijos Lietuvos baltųjų kiaulių skerdenų ir bekonų puselės, tačiau ploniausiais lašiniiais išsiskyrė didžiosiomis baltosiomis pagerintos kiaulės, kurių lašinių storis buvo nuo 1,8 mm ($P < 0,001$) ties 10 šonkauliu iki 2,9 mm ($P < 0,001$) ties 6-7 šonkauliu mažesnis negu atviros populiacijos kiaulių.

Storiausius lašinius iš pagerintų kiaulių turėjo kiaulės, kurioms buvo įterpta jorkšyrų - šio genotipo kiaulių lašinių storiai buvo nuo 1,7 mm ($P < 0,001$) ties 10 šonkauliu iki 3,0 mm ($P < 0,001$) ties 6-7 šonkauliu storesni negu atviros Lietuvos baltųjų populiacijos kiaulių.

Analizuojant atviros Lietuvos baltųjų populiacijos kiaulių, įvertintų kontrolinio penėjimo metodu, penėjimosi ir mėsinių savybių kitimą pagal metus, matome, kad žymus augimo spartos padidėjimas stebimas nuo 2002-2003 metų, prasidėjus masiškam didžiųjų baltųjų kuilių naudojimui ir atviroje populiacijoje įsivyravus didžiosiomis baltosiomis pagerintiems genotipams, tačiau 2006 metais 100 kg masę kiaulės pasiekė 3,7 dienomis (187,0 dienos) vėliau, o jų vidutinis priesvoris per parą kontrolinio auginimo metu buvo 22,5 g mažesnis (773,1 gramai) negu 2003 metais. Per tą patį laikotarpį labiausiai padidėjo landrasais pagerintų genotipų kiaulių augimo sparta.

Didžiųjų baltųjų įterpimas nuo 2003 iki 2006 metų atitinkamai 1,6 cm ir 1,3 cm padidino skerdenų (96,8 cm) ir bekono puselių (76,9 cm) ilgį. Nors atskirais metais didžiausiu skerdenų (98,6 cm) ir bekono puselių (81,1 cm) ilgiu išsiskyrė landrasais pagerinti genotipai, tačiau 2006 m. šio genotipo kiaulių skerdenos buvo trumpesnės (skerdenos ilgis - 96,3 cm, bekono puselės ilgis - 76,3 cm) už naujo tipo Lietuvos baltųjų skerdenas.

Didžiosios baltosios 2003 metais net 3,2 cm² padidino atviros populiacijos kiaulių ilgiausiojo nugaros raumens skerspjūvio plotą (35,6 cm²), o nuo 2003 iki 2006 metų šis rodiklis padidėjo 1,5 cm² (37,1 cm²) ir buvo 1,0 cm² didesnis negu landrasais pagerintų kiaulių.

2003 metais įvyko ir lašinių storio mažėjimo šuolis. Didžiosios baltosios atviros populiacijos kiaulių lašinių storį 2000 - 2006 metų laikotarpiu sumažino 5,2 mm (ties 10 šonkauliu) – 9,0 mm (ties paskutiniu juosmens slanksteliu). Nors pamečiui atviroje Lietuvos baltųjų kiaulių populiacijoje didėjo genotipų, turinčių vis didesnę didžiųjų baltųjų kiaulių dalį, tačiau nuo 2003 m. iki 2006 metų lašinių storis dar sumažėjo tik nuo 0,7 mm ties paskutiniu juosmens slanksteliu iki 2,9 mm ties 6-7 šonkauliu.

Atviros populiacijos Lietuvos baltųjų skirtingų genotipų kiaulių produktyvumo vertinimas BLUP metodu parodė, kad nuo 2004 metų pagerintų atviros populiacijos Lietuvos baltųjų kiaulių priesvorio per parą, lašinių storio ir apskaičiuoto raumeningumo genetiniai nuokrypiai buvo ne tik didžiausi juos lyginant su gerinančių veislių kiaulių atitinkamų požymių genetiniais nuokrypiais, bet ir iki 2006 metų didėjo. Didžiųjų baltųjų kiaulių lašinių storio ir raumeningumo genetiniai nuokrypiai per tą patį laikotarpį buvo mažiausi, o raumeningumo genetinis nuokrypis netgi sumažėjo. Taigi dėl buvusio didelio didžiųjų baltųjų ir Lietuvos baltųjų kiaulių produktyvumo skirtumo, didžiųjų baltųjų naudojimas atviroje Lietuvos baltųjų populiacijoje sparčiai pagerino kiaulių produktyvias savybes ir padidino jų kintamumą populiacijoje, tačiau tolesnis didžiųjų baltųjų naudojimas Lietuvos baltųjų kiaulių gerinimui be griežtos atrankos nebeužtikrintų spartesnio kiaulių gerėjimo.

Tarp kitų veislių, naudojamų Lietuvos baltųjų kiaulių produktyviųjų savybių gerinimui, buvo panaudoti ir 2003 metais iš Švedijos importuoti jorkšyrų veislės kuiliai. Importuotoms iš Švedijos kiaulėms Lietuvoje buvo nustatytos augimo spartos, lašinių storio ir raumeningumo veislinės vertės, kurios buvo palygintos su nuokrypiais gautais Švedijos kiaulių duomenų bazėje. Jorkšyrų augimo spartos, lašinių storio ir raumeningumo veislinės vertės išreikštos kaip nuokrypiai Švedijos kiaulių duomenų bazėje buvo mažesnės, nei tų pačių požymių nuokrypiai Lietuvos veislinių kiaulių duomenų bazėje. Šiems skirtumams reikšmės galėjo turėti faktas, kad Švedijoje jorkšyrų populiacijos skaičius yra didesnis nei Lietuvoje. Be to skiriasi ir kiaulių genetinės medžiagos bazių kokybė.

Didžiąją Lietuvos baltųjų kiaulių veislės dalį gerinant atviros populiacijos veisimui buvo išsaugota minimali uždara senojo genotipo Lietuvos baltųjų kiaulių dalis. Nors atviros ir saugomos uždara Lietuvos baltųjų populiacijų kiaulių gausumas labai skiriasi, buvo palygintos šių dviejų populiacijų kiaulių produktyviosios savybės.

Uždaros populiacijos paršavedės daugiausia gimusių gyvų paršelių atvedė septinto apsiparšavimo metu, tačiau didžiausias patikimas ($P < 0,01$) gyvų paršelių skaičius buvo jų ketvirto apsiparšavimo metu. Atviros populiacijos paršavedžių didžiausias gyvų gimusių paršelių skaičius buvo jau trečio apsiparšavimo metu ($P < 0,001$). Jų vados dydis sumažėjo šešto paršavimosi metu.

Pirmo apsiparšavimo metu uždaros populiacijos paršavedės buvo visesnės nei atviros populiacijos paršavedės. Uždaros populiacijos paršavedės vedė didesni gimusių paršelių ir gimusių gyvų paršelių skaičių, nors šie skirtumai buvo statistškai nepatikimi. Vyresnio amžiaus paršavedžių gimusių paršelių skaičiaus analizė parodė, kad uždaros populiacijos gimusių paršelių skaičius buvo nuo 1,1 paršelio trečio apsiparšavimo metu ($P < 0,05$) iki 1,3 paršelio šešto apsiparšavimo metu ($P < 0,05$)

didesnis negu atviros populiacijos paršavedžių. Panašus skirtumas buvo pastebėtas ir tarp gimusių gyvų paršelių skaičiaus, kurių skirtumas padidėjo nuo 0,8 iki 1,5 paršelio vadose. Tačiau šie skirtumai buvo nepatikimi. Buvo nustatyti gimusių gyvų paršelių ir nujunkytų paršelių skaičiaus, tenkančio vienai paršavedei per metus patikimi skirtumai ($P < 0,001$). Didesnis gimusių gyvų paršelių ir nujunkytų paršelių skaičius gautas iš atviros populiacijos paršavedžių. Atviroje populiacijoje paršavedės vedė tik 3,1 kartus per visą produktyvųjį amžių, o uždaros populiacijos paršavedės - 3,9 kartus. Dėl didesnio vislumo ir ilgaamžiškumo per visą produktyvųjį amžių uždaros populiacijos paršavedės atvedė vidutiniškai 8,6 paršelio daugiau nei atviros populiacijos.

Vidutiniškai visų apsiparšavimų metu uždaros populiacijos paršavedės pasižymėjo didesniu iš viso gimusių paršelių ($P < 0,001$), gimusių gyvų paršelių ($P < 0,05$) skaičiumi, bet atviros populiacijos paršavedės išaugino vienu paršeliu daugiau ($P < 0,001$) iki 21 dienos amžiaus, kurių vados masė 21 dieną buvo 12,9 kg ($P < 0,001$) didesnė, nei uždaros populiacijos.

Kiaulių kontrolinio penėjimo stotyje įvertintos didžiosiomis baltosiomis pagerintos Lietuvos baltosios kiaulės 100 kg masę pasiekė 6,5 dienomis ($P < 0,001$) anksčiau negu senojo genotipo Lietuvos baltosios kiaulės. Jų vidutinis priesvoris per parą buvo 31,3 g ($P < 0,001$) didesnis, o pašarų sąnaudos 0,09 p.v. ($P < 0,01$) 1 kg priesvorio priaugti mažesnės negu senojo genotipo kiaulių.

Atviros Lietuvos baltųjų populiacijos kiaulių skerdenų ir bekono puselės buvo atitinkamai 2,0 cm ir 1,9 cm ($P < 0,001$) ilgesnės negu senojo genotipo Lietuvos baltųjų kiaulių. Gerinant Lietuvos baltąsias didžiosiomis baltosiomis, kiaulių kumpiai padidėjo 0,30 kg ($P < 0,001$), o jų lašinių storiai skirtinguose taškuose buvo nuo 5,1 mm ($P < 0,001$) ties paskutiniu šonkauliu iki 7,6 mm ($P < 0,001$) ties paskutiniu juosmens slanksteliu mažesni negu senojo genotipo kiaulių. Didžiųjų baltųjų panaudojimas atviroje Lietuvos baltųjų populiacijoje $4,6 \text{ cm}^2$ ($P < 0,001$) taip pat padidino kiaulių ilgiausiojo nugaros raumens skerspjuvio plotą.

Nustatyti atviros ir uždaros Lietuvos baltųjų populiacijų kiaulių produktyvumo ir skerdenų rodiklių koreliaciniai ryšiai atitinka bendrus kiaulių požymių koreliacinių ryšių dėsningumus, nustatytus kitų autorių (Mikelėnas, Štuopytė, 2000; Serenius, 2004 b; Kanis, 2005; Newcom, 2005;) ir rodo, kad teigiama statistiškai patikima ($P < 0,001$) koreliacija tarp kiaulių amžiaus, pasiekus 100 kg masę ir pašarų sąnaudų buvo šiek tiek stipresnė senojo genotipo kiaulių grupėje, kuri tik patvirtino, kad senojo genotipo kiaulės sunaudojo daugiau pašarų. Neigiama, statistiškai patikima, koreliacija tarp kiaulių amžiaus pasiekus 100 kg masę ir skerdenos puselės, bekono puselės ilgio ($P < 0,001$) bei lašinių storio, išmatuoto keturiuose taškuose, buvo taip pat stipresnė senojo genotipo kiaulių grupėje. Neigiama, statistiškai patikima ($P < 0,001$), silpna koreliacija nustatyta tarp atviros populiacijos kiaulių amžiaus ir jų ilgiausiojo nugaros raumens skerspjuvio ploto. Tarp atitinkamų senojo genotipo populiacijos kiaulių požymių koreliacija buvo silpnesnė ir statistiškai nepatikima. Priesvoris per parą su pašarų sąnaudomis taip pat neigiamai patikimiau ($P < 0,001$) koreliuoja senojo genotipo kiaulių grupėje. Priesvorio per parą ir lašinių storio teigiamas ryšys labai silpnas, bet senojo genotipo kiaulių grupėje jis stipresnis ir net patikimas ($P < 0,01$) trijuose taškuose

(ties 10 šonkauliu, paskutiniu šonkauliu ir paskutiniu juosmens slanksteliu). Šie koreliaciniai ryšiai rodo, kad intensyvus auginimas labiau skatina riebalų atidėjimą senojo genotipo Lietuvos baltųjų kiaulių lašiniuose.

Kitų veislių panaudojimas atviroje Lietuvos baltųjų populiacijoje pakeitė ir ilgiausiojo nugaros raumens skerspjūvio ploto ir nugaros lašinių storio tarpusavio ryšius. Senojo genotipo kiaulių ilgiausiojo nugaros raumens skerspjūvio plotas statistiškai patikimai, bet silpnai neigiamai, koreliavo su lašinių storio ties 6/7 šonkauliu, ties paskutiniu juosmens slanksteliu ($P < 0,001$), ties 10 bei paskutiniu šonkauliais ($P < 0,01$). Tuo tarpu atviros populiacijos kiaulių šių požymių koreliacija ($P < 0,001$) buvo neigiama ir žymiai stipresnė.

Nuo 2002 iki 2006 metų uždaros populiacijos kiaulių vidutinis priesvoris per parą padidėjo 41,9 g ir 100 kg masę jos pasiekė 2,2 dienos greičiau, o atviros populiacijos, gerinamos kitomis veislėmis kiaulių per tą patį laikotarpį vidutinis priesvoris per parą kontrolinio penėjimo stotyje padidėjo 8,4 g, ir 100 kg masę jos pasiekė 2,5 dienos greičiau.

Lyginant atviros ir uždaros populiacijų augimo spartos ir paros priesvorių raidą pagal metus, pastebima, kad 2002 metais pagerintos populiacijos kiaulės augo 3,9 dienomis sparčiau, per parą priaugdamos 40,4 g daugiau. 2006 metais atviros populiacijos kiaulės augo 4,2 dienomis greičiau, priaugdamos 6,9 gramais daugiau nei uždaroje populiacijoje.

Per paskutinius ketverius metus uždaros populiacijos kiaulių skerdenų ir bekono puselių ilgis padidėjo 4,0 ir 3,1 cm, o atviros populiacijos kiaulių – 1,6 ir 1,3 cm. Lyginant šias populiacijas tarpusavyje, skerdenos ir bekono puselių ilgiai buvo beveik vienodi (skirtumas tik apie 0,3 cm).

Išvados

1. Didžiausią įtaką lašinių storio mažėjimui ir raumeningumo didėjimui turėjo didžiųjų baltųjų veislės kuiliai. Didžiųjų baltųjų veislės kuiliais pagerintų kiaulių vidutinis lašinių storis buvo 1,9 mm ($P < 0,001$) plonesnis, raumeningumas – 1,4 proc. ($P < 0,001$) didesnis nei Lietuvos baltųjų. Didžiausią įtaką augimo spartai iš visų gerinimui naudotų veislių turėjo jorkšyrai ir landrasai, kurių vidutinis priesvoris per parą nuo gimimo iki jų įvertinimo buvo 13,2 g (2,7 proc.) ($P < 0,001$) ir 12,0 g (2,5 proc.) ($P < 0,001$) didesnis nei Lietuvos baltųjų.
2. Atskirais metais kiaulių, įvertintų ūkiuose, produktyvumo rodikliai svyravo, tačiau vertinant juos per ilgesnį laikotarpį (2000 - 2006 m.) nustatytas žymus lašinių storio sumažėjimas, nugaros raumens storio ir raumeningumo padidėjimas.
3. Lietuvos baltosios paršavedės vedė 0,3 - 0,4 ($P < 0,001$) paršelio daugiau, nei pagerintų genotipų su didžiosiomis baltosiomis ir jorkšyrais, bet 0,2 paršelio mažiau, nei su landrasais pagerintų Lietuvos baltųjų genotipų.

4. Mėsines savybes ūkinės sąlygos įtakojo nuo 3,0 proc. iki 52,8 proc., o reprodukcinės savybes - nuo 1,0 proc. iki 86,6 proc. Mažiausiai buvo veikiamas apsiparšavimų skaičius, o labiausiai – nujunkomų paršelių masė.

5. Vertinant kiaules Valstybinėje kiaulių veislininkystės stotyje kontrolinio penėjimo metodu, augimo sparta per ilgesnį laikotarpį (2000-2006 m.) gerėjo mažėjant pašarų sąnaudoms. Tačiau labiausiai pagerėjo skerdenų rodikliai - atviroje Lietuvos baltųjų populiacijoje kiaulių lašinių storis ties 6-7 šonkauliu sumažėjo 9,0 mm ($P < 0,001$), ties paskutiniu juosmens slanksteliu – 8,8 mm, o ilgiausiojo nugaros raumens skerspjuvio plotas padidėjo 4,7 cm² ($P < 0,001$).

6. Nors nustatyti atviros ir uždaros Lietuvos baltųjų populiacijų kiaulių produktyvumo ir skerdenų rodiklių koreliaciniai ryšiai atitinka bendrus kiaulių požymių koreliacinių ryšių dėsningumus, bet priesvorio per parą ir lašinių storio teigiama koreliacija senojo genotipo kiaulių grupėje buvo stipresnė ir patikima ($P < 0,001$), o ilgiausiojo nugaros raumens skerspjuvio plotas žymiai silpniau neigiamai koreliavo su lašinių storiu, negu atviroje populiacijoje.

Pasiūlymai

1. Darbo metu buvo nustatyta labai didelė ūkinių sąlygų įtaka visiems produktyvumo rodikliams, todėl svarbu atkreipti dėmesį į pastovų aplinkos poveikį. Vykdamas kiaulių reprodukcinį, penėjimosi ir mėsinių savybių gerinimą, reikia ne tik vykdyti kiaulių selekciją pagal šių savybių rodiklius, bet kartu gerinti kiaulių šėrimo ir laikymo sąlygas. Ypač svarbu atsižvelgti veisiant įvežtinių veislių kiaules. Jos nėra prisitaikę prie vietinių laikymo sąlygų ir būna daug jautresnės šėrimui. Dėl to dažnai šių veislių kiaulės nepasiekia tokio produktyvumo lygio, kokį leistų jų genetinis potencialas.

2. Siekiant selekcijos veiksmingumo, gautų rezultatų panaudojimo tolimesniems poreikiams, būtina griežčiau kontroliuoti kiaulių produktyvumą ir duomenų kaupimą pradedant nuo pirminės apskaitos ūkiuose. Todėl labai svarbu duomenis kaupti įvairiuose, valstybinės reikšmės, programų registruose, kas leidžia tiksliau kontroliuoti atranką pagal reprodukcinės savybes, raumeningumą.

3. Siekiant pagerinti paršavedžių produktyvumą būtų naudinga panaudoti genetines variacijas paršavedžių produktyvumo savybėms, suprasti genetines sąsajas tarp paršavedės produktyvumo savybių ir kitų ekonomiškai svarbių savybių įskaitant augimo spartą, pašarų įsisavinimą, skerdenos ar mėsos kokybę. Didinti šių požymių tikslumą ir registruoti paršelių pridėjimą iš vienos vados į kitą.

4. Siekiant produktyvumo didinimo, ūkiškai naudingų savybių gerinimo, bei didelės ūkinių sąlygų įtakos eliminavimo tikslinga kuilius ir paršavedes vertinti pagal palikuonių penėjimosi ir mėsines savybes kontrolinio penėjimo stotyje.

5. Statistinių modelių panaudojimas veislinės vertės nustatyme yra būtinas. BLUP veislinės vertės nustatyme, be gimusių gyvų paršelių skaičiaus panaudojimo, reikia kreipti dėmesį ir į pirmosios vados dydžio duomenis, kergimui naudojamą reproduktoriaus reikšmingumą, paršavedės produktyvaus gyvenimo trukmę.

Gyvenimo aprašymas

VILIUS REKŠTYS (g. 1976 01 12, Kaune), 1983 – 1994 m. mokėsi Kauno m. 24 vid. mokykloje. 1994 m. įstojo į Lietuvos veterinarijos akademijos Gyvulininkystės technologijos fakultetą. 1999 m. įgijo gyvulininkystės technologo bakalauro kvalifikacinį laipsnį ir pradėjo dirbti Valstybinėje kiaulių veislininkystės stotyje. Tais pačiais metais įstojo į Gyvulininkystės technologijos dieninės magistrantūros studijas ir 2002 metais įgijo Lietuvos veterinarijos akademijos Gyvulininkystės technologijos magistro kvalifikacinį laipsnį. Nuo 2003 m. Gyvūnų veisimo ir genetikos katedros doktorantas.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

