

LITHUANIAN VETERINARY ACADEMY

Jurij Lavrinovič

DAIRY CATTLE GENETIC
EVALUATION FOR LONGEVITY TRAITS
AND RELATION WITH OTHER FARMING
USEFUL FEATURES

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

Kaunas, 2007

The work was carried out at the Lithuanian Veterinary Academy in 2003–2007.

Research supervisor –

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

Chairman –

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

Members:

Doc. Dr. Vigilius Jukna (Lithuanian Veterinary Academy, biomedical sciences, zootechny – 13B);

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

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

Dr. Vilma Vrotniakienė (Lithuanian Veterinary Academy, biomedical sciences, zootechny – 13B).

Opponents:

Dr. Virginijus Uchotskis (Lithuanian Veterinary Academy, biomedical sciences, zootechny – 13B)

Doc. Dr. Albina Aniulienė (Lithuanian Veterinary, biomedical sciences, veterinary – 12B);

Public defence of doctoral thesis in Zootechny science council will take place at the Lithuanian Veterinary Academy I auditorium 14 pm LT on 16th of November 2007.

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

The abstract of doctoral thesis has been sent on 16th of October 2007 according to confirmed address list.

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

LIETUVOS VETERINARIJOS AKADEMIJA

Jurij Lavrinovič

**PIENINIŲ GALVIŲ ILGAAMŽIŠKUMO
GENETINIS ĮVERTINIMAS IR RYŠYS SU
ŪKIŠKAI NAUDINGOMIS SAVYBĖMIS**

Daktaro disertacijos santrauka
Biomedicinos mokslai, zootechnika (13B)

Kaunas, 2007

Darbas atliktas 2003 -2007 metais Lietuvos veterinarijos akademijoje.

Mokslinio darbo vadovas –

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

Zootechnikos mokslo krypties taryba:

Pirmininkas –

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

Nariai:

Doc. Dr. Vigilijus Jukna (Lietuvos veterinarijos akademija, biomedicinos mokslai, zootechnika – 13B);

Prof. Habil. Dr. Vytautas Špakauskas (Lietuvos veterinarijos akademija, Veterinarijos institutas, biomedicinos mokslai, veterinarija – 12B);

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

Dr. Vilma Vrotniakienė (Lietuvos veterinarijos akademija, biomedicinos mokslai, zootechnika – 13B).

Opponents:

Dr. Virginijus Uchotskis (Lietuvos veterinarijos akademija, biomedicinos mokslai, zootechnika – 13B);

Doc. Dr. Albina Aniulienė (Lietuvos veterinarijos akademija, biomedicinos mokslai, veterinarija – 12B).

Disertacija bus ginama viešame Zootechnikos mokslo krypties tarybos posėdyje, kuris įvyks 2007 m. lapkričio mėn. 16 d. 14 val. Lietuvos veterinarijos akademijos I auditorijoje.

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

Disertacijos santrauka išsiųsta 2007 m. spalio mėn. 16 d. pagal patvirtintą adresų sąrašą.

Su disertacija galima susipažinti Lietuvos veterinarijos akademijos bibliotekoje.

INTRODUCTION

In Lithuania dairy farming is one of the most important farming branches, and cattle breeding is the most important branch of breeding activities. Good environmental conditions and breeding traditions are the main suggestions for cattle breeding.

Milk production, as the main branch of cattle breeding, has strong perspective since Lithuania became a member of EU. The most perspective are advanced milk farms. The productivity of a cow makes main influence to farm profitability. Productivity of a cow depends on many factors, but the most important are cow's genetic traits, the quality of bulls-reproducers, high preformed heifers growing to change low productive cows, herd extension, nutrition and holding conditions.

During the last years Lithuania has been intensively developed selection work, using modern breeding technologies, growing genetic potential, developing improved forage production, nutrition and animal keeping technologies. Milk production is becoming more specialized and concentrated.

One of the most important traits of dairy cows, which takes impact on farm production are longevity traits. Now days involuntary culling of cows is spreaded over the Lithuanian dairy herds. Due this reasons it is very important to reduce risk of involuntary culling in high performance dairy herds and increase length of productive life.

Dairy cattle selection on longevity traits provides possibility to purposive culling and increases farm performance.

In our days world breeding organizations strive to research and improve longevity traits.

Describing longevity trait it is important to investigate, what opportunities this traits provide. Not all cullings in the farm are positive for farm production. Longevity trait provide possibility to reduce involuntary culling count for high performance cows due the diseases, injuries or infertility and extend farmer's possibilities for culling low performed animals (e.g. low productive animals). In other words, longevity traits provide possibility to improve herd performance by reducing a count of involuntary culled cows.

Longevity traits are most important to large herds; because in the small ones risk or involuntary culling is much lower.

Objective of the research:

Estimate cattle longevity traits using statistical-genetic methods, determine the most important effects influencing longevity traits; evaluate heritabilities and genetic correlations with production traits, milk quality and milk consumption traits, conformation and reproduction traits.

Tasks of the research:

- To determine the influence of genetic and non-genetic effects to longevity traits.
- To evaluate heritabilities and their relations.

- To determine phenotypic and genetic relationships of longevity traits and milk production, milk, fat and protein, lactose, urea and somatic cells count in milk.
- To determine phenotypic and genetic correlations of longevity traits and conformation traits.
- To evaluate phenotypic and genetic correlations of longevity traits and reproduction traits.
- To create model for genetic evaluation of longevity traits using BLUP methods.

Novelty of the research:

- Unifactoral and multifactoral analysis on variances determinate influence of genetic and non-genetic effects to longevity traits.
- Determined heritability parameters of longevity traits.
- Evaluated phenotypic and genetic relationships between longevity traits and other cattle selection traits.
- Created multivariation model for genetic evaluations of longevity traits.

Practical meaning of the work:

According to studies, which were made on state dairy animal breeding information system data, evaluated influence of all possible environmental effects to longevity traits of milk-recorded Black-White and Red and Red-White populations and determined relationships with other selection traits.

For the local cattle populations was created model for genetic evaluation of longevity traits using BLUP method and genetic parameters were estimated.

Offered to use longevity trait breeding values for cattle selection.

In the selection programs of dairy cattle offered to use additional criteria – length of productive life.

MATERIALS AND METHODS

Place and object of experimental work. Study was performed during 2003-2007 years in Lithuanian veterinary academy animal breeding and genetic department and laboratory of breed evaluation, Agri-Information and Rural Business Center.

Object of study – Lithuanian dairy cattle breeding information system data.

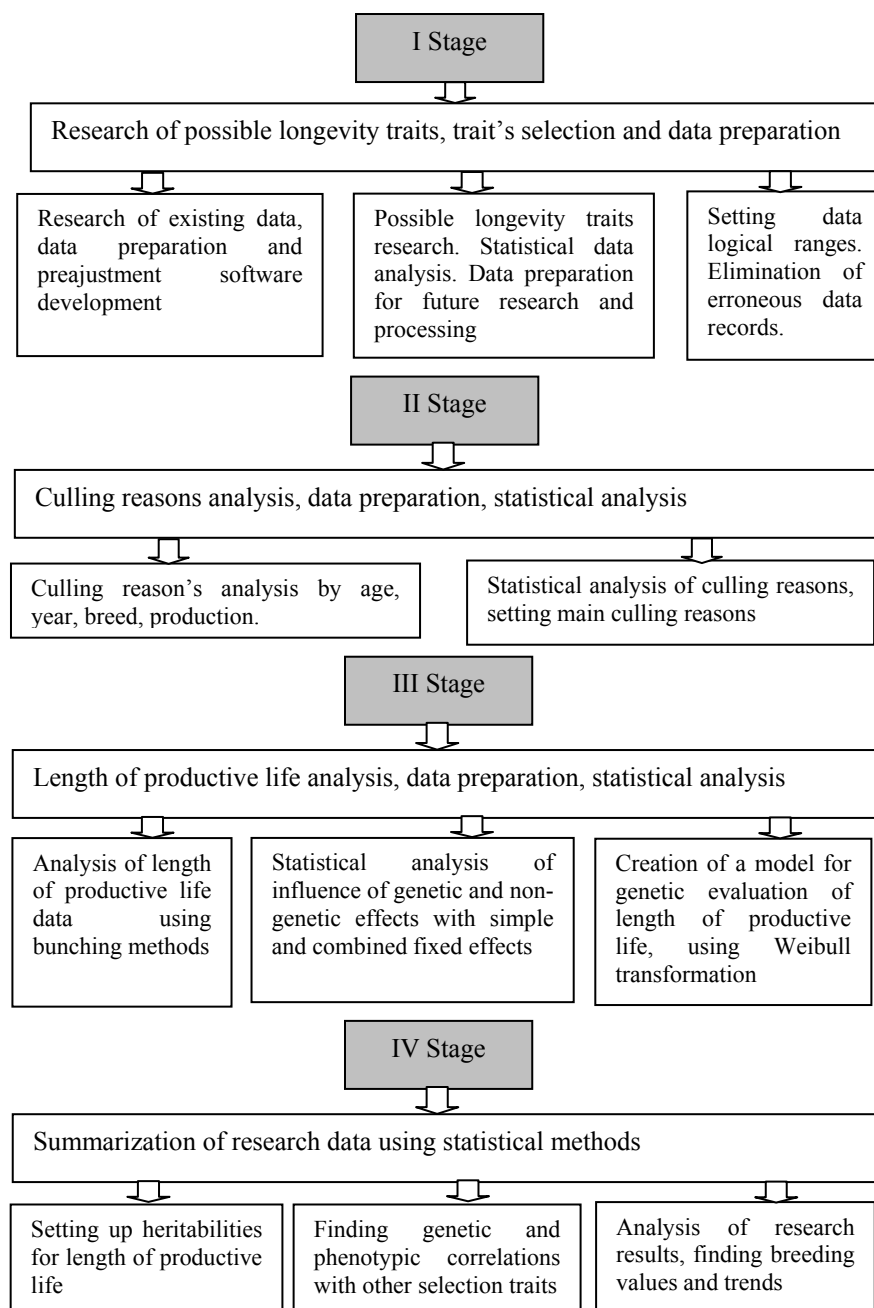


Fig. 1. Tyrimq schema
1 pav. Research schema

RESEARCH OF LONGEVITY TRAITS

Risk of involuntary culling. For research purposes were used data from Lithuanian breeding database. In State enterprise's Agri-Information and Rural Business Center (AIRBC) breeding information system were selected main culling reasons, which were bunched using AIRBC methodology, used for annual reports. During the first stage of research were found possibilities of usage culling reason data for genetic evaluation of longevity traits. One of the inconveniences of the research was fact, that big amount of cows were culled without exact culling reason and the amount of cullings without exact reason decreases slowly.

During the study was determined, that it is not purposeful to use culling reasons for genetic evaluation of longevity traits.

Length of productive life. After the analysis of cattle breeding and culling data, collected in AIRBC, length of productive life was selected as longevity trait.

Evaluated trait was set as difference between censoring or culling date and first calving date in months. Two data arrays were formed in Agri-Information and Rural Business Center ORACLE database: for Black-White and for Red and Red-White populations.

Dataset creation for genetic evaluation of longevity traits. Animal breeding database in AIRBC was used for collecting data. Main database is operating on ORACLE 9i database management system.

Data structure for genetic evaluation. Special dataset was prepared for longevity traits genetic evaluation. Dataset was collected using special software in special table in the database.

STATISTICAL ANALYSIS AND SOFTWARE

Averages ($\bar{X}$) and variances (σ^2) of researched traits, phenotypic correlations (r_p) between traits and residual variances were determined with „R“ statistic software package.

Influence of genetic and non-genetic effects were determined with „R“ package too, using unifactoral and multifactoral analysis on variances (ANOVA) method.

Covariation components, genetic correlations and heritabilities were determined using REML (Restricted Maximum Likelihood) method with PEST and VCE programs (Groeneveld, 1993).

Fill covariation matrices between traits are researched for all effects except residual variance. Size of matrices and filling type is described by effects, which are researched for effect influence.

VCE program describes reliability of the results. In the output file it is result status (1 – reliable result, 2 – less reliable result, 3 – unreliable result) All results in this study were estimated with status 1.

WEIBULL ANALYSIS

Main principles. With cattle population longevity models often predicts animal's length of life by population statistical distribution using each animal longevity data. Such kind of statistical models applicable not only for animals, but and for industry products like machine parts and others. Parameterized distribution, used for Weibull analysis can be used for estimation of different parameters such as length of life or exploitation, failure (for cattle death) probability, can be set maximum exploitation time and failure frequency.

Data for length of productive life. In Lithuania for research as measure unit was selected month. During evaluation of data distribution we determine, that it is acceptable choice, which provides quite enough diversity and provides possibility to easy distribution parameter estimation.

Distribution of length of productive life. We used Weibull distribution for this study – function of 3 parameters, formulated by Professor Wallodi Weibull, is a popular distribution for analyzing life data:

$$f(t) = \frac{\beta}{\eta} \left(\frac{t-\gamma}{\eta} \right)^{\beta-1} e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\eta} \right)^{\beta}}$$

Here: η - scale parameter, which determines width of the distribution;

β - shape parameter, which determines shape of the distribution;

γ - location parameter, determines distribution location in time axis.

The Weibull distribution can be applied in a variety of forms (including 1-parameter, 2-parameter, and 3-parameter or mixed Weibull).

HERITABILITY ESTIMATION

Usually in genetic evaluations traits are approximated as linear functions using normal distribution and to estimation of genetic parameters classic formulas can be used (e.g. to determine heritability). Longevity traits usually estimated with logarithmic or exponential distribution such as Weibull distribution, which has been selected for genetic evaluation of longevity traits. For such kind of distributions heritability have to be estimated in logarithmic scale ($h_{\log}^2$).

For sire model heritability can be estimated with formula:

$$h_{\log}^2 = \frac{4 * \sigma_s^2}{\sigma_s^2 + \frac{\pi^2}{6}}$$

Here σ^2 – sire variance

RESULTS AND DISCUSSION

During this study were reviewed literature sources, was made genetic evaluation for longevity traits of Lithuanian dairy cattle on created model. After literature analysis we can say, that genetic evaluation for longevity traits were implemented for routine evaluations recently – during last ten years, that's why

methodology for cattle longevity genetic evaluations still improving over the world. Several years ago International genetic evaluation organization INERBULL began tests for international genetic evaluation for longevity traits. First evaluation was run recently. Main longevity traits were set according to INTERBULL member countries genetic evaluations. As we know main traits are functional length of productive life (time interval between the first calving and culling or between first calving and censoring date) and risk of involuntary culling during lifetime.

RISK OF INVOLUNTARY CULLING

During analyzed time interval of 11 years, the main culling reason in Lithuania was low productivity. Due this reason about 11 % of cows were culled, but it is a trend to decrease level of culling due low productivity. In 1992-1993 due this reason were culled 19.8 %, in 2002-2003 – only 3.7 % of cows. Number of milk-recorded cows is increasing in Lithuania from year to year. And number of culled cows due economical reasons is increasing. Due veterinary prophylactic actions, number of cows, culled due infection diseases is decreasing.

Was determined, that to 39-50.65 % of animals it is no culling reason in the database, it is not reasonable to use culling reasons in genetic evaluation system of Lithuania, due insuffitientness of data.

LENGTH OF PRODUCTIVE LIFE

Cows' distribution by years. In Black-White population now used cows, which began first lactation from 2002. The highest length of productive life set on cows, which began first lactation in 2000 (61.8 month).

The same trend is in Red and Red-White population. Highest length of productive life determined for cows, which has first lactation in 2001 (51.48 month).

Length of productive life by breeds. In dataset for genetic evaluation of length of productive life in Black-White population the largest part of animals belongs to Lithuanian Black-White breed (97 % of all Black-White population). Average length of productive life for Lithuanian Black-White was determined as 27.75 months. It is longest length of productive life in Black-White population. The shortest length of productive life, 20 months, detected for British Friesian ($P < 0.001$).

In Red and Red-White population Lithuanian Red breed cows forms 94 % of all population. The longest length of productive life in this population has Swedish Red-White (25.82 months) and Lithuanian Red (24.76 months), the shortest length of productive life detected for Swiss (17.05 month).

Length of productive life by age at first calving. Age at first calving (after preadjustment from 19 to 41 months) was bunched by age groups in 8 classes.

The longest length of productive life detected for cows, calved 19-20 months age. The average length of productive life reaches 33.94 months. The

shortest length of productive life is 24.18 for cows, which calved at 30-32 months.

In Red and Red-White detected the same dependences and trait are similar. The longest length of productive life detected for cows, calved 19-20 months age. The average length of productive life reaches 34.02 months. The shortest length of productive life (average 19.11 months) has cows, which calved 39-41 months age.

Dependence of length of productive life on calving season. In the country still significant dependence on calving season and high productive cows calves in later autumn or winter.

Average length of productive life has small differences by seasons, such as in Black-White as in Red and Red-White population, influence of season at calving was not significant and not statistically proved.

HERD SIZE INFLUENCE TO LENGTH OF PRODUCTIVE LIFE

In Lithuania it is still big amount of small herds, which not involved in new breeding and zootechny technologies.

In this study was determined, that if herd size increases, length of productive life decreases. ($P < 0.001$). In large herds risk of infection diseases is much higher. High productive cows are more sensitive to nutrition and holding conditions, due this reasons has higher risk of involuntary culling. In large herds selection is more intensive, that is why higher productive cows with higher breeding values changes low productive cows intensively.

INFLUENCE OF FIXED EFFECTS TO LONGEVITY TRAITS

Influence of genetic effects to longevity traits. Average length of productive life for genetic evaluation dataset provided in table 1, which shows, that average length of productive life is 31.12 months in Black-White population and 28.19 months in Red and Red-White population.

Table 1. Averages of length of productive life
1 lentelė. Ūkinio naudojimo trukmės vidutinės reikšmės

Trait <i>Požymis</i>	Black-White population <i>Juodmargių populiacija</i>			Red and Red-White population <i>Žalųjų ir žalmargių populiacija</i>		
	n	$\bar{X}$	σ	n	$\bar{X}$	σ
Average length of productive life of all population <i>Visos šalies karvių populiacijos vidutinė ūkinio naudojimo trukmė</i>	232140	31.12	24.71	103541	28.19	23.02
Length of productive life	113987	33.88	24.66	35162	32.69	23.09

of alive cows <i>Gyvų karvių ūkinio naudojimo trukmė</i>						
Length of productive life of culled cows <i>Išbrokuotų karvių ūkinio naudojimo trukmė</i>	118153	28.45	24.46	68379	25.88	22.64

Table 2. Influence of genetic effects (%) to length of productive life
2 lentelė. Genetinių veiksnių įtaka (%) karvių ūkinio naudojimo trukmei

Effects <i>Veiksniai</i>	Black-White population <i>Juodmargių populiacija</i>			Red and Red-White population <i>Žalųjų ir žalmargių populiacija</i>		
	Effect's class count <i>Veiksnių klasių skaičius</i>	%	σ	Effect's class count <i>Veiksnių klasių skaičius</i>	%	σ
Sire <i>Tėvas</i>	1995	21.45*	6.765	1054	24.06*	6.619
Dam <i>Motina</i>	102683	0		53150	0	
Sire of Dam <i>Motinos tėvas</i>	2731	5.85*	2.440	1674	5.64*	2.449
Breed <i>Veislė</i>	8	9.20*	4.720	11	3.78*	2.687

* - $P < 0.001$

As shows analysis on variance of genetic effects (table 2), dam has no influence to length of productive life of the offspring. We can determine, that animal model is not suitable for genetic evaluation of longevity traits. But sire influence is 21.45% in Black-White population and 24.06% in Red and Red-White population. The influence of dam's sire is not very significant, near 6%. From all this facts we can make a conclusion, that the most suitable model for longevity evaluation is SM-MGS – sire – maternal grandsire model.

Influence of non-genetic effects to longevity traits. As shows results of analysis on variances for non-genetic effects, influence to length of productive life of non-genetic effects (such as Herd*Year*Season, Lactation and others) is significant and statistically approved. Distribution of longevity traits depends on time. The best way to describe such distribution – usage of Weibull analysis.

Table 3. Influence of non-genetic effects (%) to length of productive life
3 lentelė. Negenetinių veiksnių įtaka (%) ūkinio naudojimo trukmei

Effects <i>Veiksniai</i>	Black-White population <i>Juodmargių populiacija</i>			Red and Red-White population <i>Žalųjų ir žalmargių populiacija</i>		
	Effect's class count <i>Veiksnių klasių skaičius</i>	%	σ	Effect's class count <i>Veiksnių klasių skaičius</i>	%	σ
Herd <i>Banda</i>	30076	24.75*	7.401	9038	24.7*	6.767
Year <i>Metai</i>	11	54.58*	11.811	11	47.74*	10.093
Season <i>Sezonas</i>	2	0.02*	0.192	2	0	
Herd*Year*Season <i>Banda*Metai*Sezonas</i>	99582	64.38*	11.935	26133	56.05*	10.168
Age at first calving <i>Pirmojo apsiveršavimo amžius</i>	23	3.41*	2.751	23	2.54*	2.168
Lactation <i>Laktacija</i>	12	87.326*	15.85	11	85.99*	4.651
Average productivity <i>Vidutinis produktyvumas</i>	39318	45.78*	10.064	28451	48.57*	9.466
Average fat and protein productivity <i>Vidutinis riebalų ir baltymų produktyvumas</i>	6699	17.06*	6.143	6456	22.41*	6.429
Is animal alive <i>Požymis ar gyvas gyvulys</i>	2	28.18*	8.640	2	34.11*	8.818
Lactation phase <i>Laktacijos fazė</i>	8	33.04*	8.824	8	37.52*	8.607
Herd size <i>Bandos dydis</i>	306	14.37*	5.664	240	16.51*	5.524
Herd size changes <i>Bandos dydžio pasikeitimas</i>	537	12.19*	5.194	458	13.57*	5.005
Average productivity of herd cows <i>Bandos galvijų vidutinis</i>	12025	23.01*	7.125	3942	24.16*	6.666

<i>produktyvumas</i>						
Average fat and protein productivity of herd cows <i>Bandos galvijų riebalų ir baltymų vidutinis produktyvumas</i>	3036	16.30*	5.998	2007	20.59*	6.152

* - $P < 0.001$

Determining parameters for Weibull analysis. To set probability density function, which matches evaluation data, it is necessary to determine function parameters. Parameters, which matches real distribution are: $\eta=46$; $\beta=1.5$; $\gamma=-22$.

GENETIC EVALUATION FOR LONGEVITY TRAITS

Research on genetic evaluation data. Black-White population almost 2 times larger than Red and Red-White. In Black-White population sire is known for 203144 animals, it is 88 % of population. Animals without known sire were included in evaluation because their date has influence on all population average parameters of length of productive life. Dam is known for 137057 animals, it is 59 % of population. As we mentioned earlier, mother has no influence on longevity and this parameter is not significant. At the evaluation moment it was 113735 alive animals. Average age in lactations 2.67.

In Red and Red-White population sire was known for 98632 animals, it is 95 % of population. Dam is known for 71476 animals (69 % of population). Pedigree data more convenient for Red and Red-White population and dataset is more exact. Average age in lactations is 2.55.

Creation of longevity genetic evaluation model. After analysis on variances (ANOVA) we determine which genetic and non-genetic effect has influence on length of productive life. On these results we can build model for genetic evaluation:

Model has to be used in genetic evaluation:

$$Y_{ijklmn} = HYS_i + F_j + Age1C_k + L_l + Y_m + YFP_n + Live_o +$$

$$+ P_p + Hc_r + Hy_s + Hyfp_t + Hs_u + MGS_v + B_w + W_x + e_{ijklmnoprstuvw}$$

Here:

HYS_i – fixed Herd*Year*Season effect;
F_j – fixed sire effect;
Age1C_k – fixed effect, age at first calving;
L_l – fixed effect of lactation number;
Y_m – cow's milk production random effect;
YFP_n – cow's fat and protein production random effect;
Live_o – fixed animal status effect (cullled or alive);
P_p – fixed last lactation phase effect;

H_{c_r} – herd change fixed effect;
 H_{y_s} – herd's average milk production random effect;
 $H_{y_{fp_t}}$ – herd's average fat and protein production random effect;
 H_{s_u} – herd size fixed effect;
 MGS_v – fixed effect of dam's sire;
 B_w – fixed breed effect;
 W_x – Weibull transformation formula;
 $e_{ijklmnoprstuvwxy}$ – residual variance.

Heritability of longevity traits. The heritabilities of length of productive life for researched populations are provided in table 4.

Table 4. Heritabilities of length of productive life

4 lentelė. Ūkinio naudojimo trukmės paveldimumo koeficientai

Cattle population <i>Galvių populiacija</i>	σ_s	$h_{\log}^2$	h_{orig}^2
Black-White <i>Juodmargių</i>	0.18	0.08	0.12
Red and Red-White <i>Žalųjų ir žalmargių</i>	0.17	0.07	0.10

For Weibull models logarithmic distribution is usual, due this reason heritabilities are evaluated on logarithmic scale and normalized. For Black-White population heritability is 0.12 and for Red and Red-White population heritability is 0.10.

Phenotypic correlations of longevity traits. As shows evaluated phenotypic correlations (tables 5-6), cows with high milk production are used longer in farms milk production phenotypic correlations are $r_p=0.276-0.351$, $P<0.0001$. Similar results are for fat and protein productivity ($r_p=0.273-0.340$; $P<0.0001$). Age at first calving has negative correlations with length of productive life ($r_p=-0.151--0.137$; $P<0.0001$). Herd size and length of productive life phenotypic correlation in Black-White population -0.254 and in Red and Red-White population -0.237 ($P<0.0001$). Herd size and length of productive life phenotypic correlation in Black-White population -0.258, and in Red and Red-White population -0.251 ($P<0.0001$). Herd productivity and length of production life phenotypic correlation ($r_p=-0.143--0.118$, $P<0.0001$).

Table 5. Phenotypic correlations of Black-White population

5 lentelė. Juodmargių populiacijos karvių ūkinio naudojimo trukmės fenotipinės koreliacijos

	Milk production <i>Pieno produkcija</i>	Fat and protein production <i>Reibalių ir baltymų produkcija</i>	Age at first calving <i>Pirmo apsišeršavimo amžius</i>	Herd size <i>Bandos dydis</i>	Herd size changes <i>Bandos dydžio pasikeitimas</i>	herd productivity <i>Bandos vidutinis produktyvumas</i>	Average herd fat and protein production <i>Bandos riebalų ir baltymų produktyvumas</i>
r_p	0.276	0.273	-0.151	-0.254	-0.258	-0.180	-0.178
P	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

Table 6. Phenotypic correlations of Red and Red-White population

6 lentelė. Žalųjų ir žalmargių karvių ūkinio naudojimo trukmės fenotipinės koreliacijos

	Milk production <i>Pieno produkcija</i>	Fat and protein production <i>Reibalių ir baltymų produkcija</i>	Age at first calving <i>Pirmo apsišeršavimo amžius</i>	Herd size <i>Bandos dydis</i>	Herd size changes <i>Bandos dydžio pasikeitimas</i>	herd productivity <i>Bandos vidutinis produktyvumas</i>	Average herd fat and protein production <i>Bandos riebalų ir baltymų produktyvumas</i>
r_p	0.351	0.340	-0.137	-0.237	-0.251	-0.143	-0.161
P	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

The relationship between lactose and length of productive life has low negative correlation ($r_p=-0.087-0.017$, $P<0.0001$). Urea in milk has negative impact to length of productive life ($r_p=-0.26--0.23$, $P<0.0001$).

Table 7. Phenotypic correlation between length of productive life and somatic cells, urea and lactose.

7 lentelė. Ūkinio naudojimo trukmės fenotipinė koreliacija su somatių lastelių, laktozės ir urėjos kiekiu piene

Cattle population <i>Galvių populiacija</i>	n	Somatic cells count, thnd./ml <i>Somatinių lastelių skaičius, tūkst./ml</i>	Lactose amount % <i>Laktozės kiekis, proc.</i>	Urea, mg% <i>Urėja, mg%</i>
Black-White <i>Juodmargių</i>	89433	0.008*	-0.087*	-0.230*
Red and Red-White	37638	-0.025*	-0.017*	-0.260*

Žalųjų ir žalmargių				
---------------------	--	--	--	--

* - P<0.0001

Body score consists of height, stoutness, body depth, chest width, dairy type, rump width, and rump angle evaluations. Extremity score consists of rear leg set angle, rear leg form, heel joint, and hoof height, hoof tarsus angle evaluations. Udder score consists of udder attachment, udder height, udder cleft, udder depth, teat placement, and teat length and teat thickness evaluations. Results provided in table 8. As we see from results of correlation analysis between length of productive life and body scores, smaller cows (not holsteinized) are more conformed for local conditions and their length of productive life is longer.

Table 8. Phenotypic correlation between length of productive life and cow exterior

8 lentelė. Ūkinio naudojimo trukmės ir karvių eksterjero fenotipinės koreliacijos

Cattle population Galvių populiacija	n	Body score Kūno įvertinimas	Extremity score Galūnių įvertinimas	Udder score Tešmens įvertinimas	Total score Bendras įvertinimas
Black-White Juodmargių	6120	0.031*	0.074*	0.024*	0.053*
Red and Red-White Žalųjų ir žalmargių	2756	-0.052*	0.027*	-0.048*	-0.048*

* - P<0.0001

Stoutness has positive phenotypic correlation with length of productive life (0.107-0.296), such as chest width (0.039-0.172) and rump width (0.113-0.148). Wit rump angle evaluation determined low negative phenotypic correlation (-0.056, P<0.0001). Result provided in table 9.

Table 9. Phenotypic correlations between length of productive life and body traits

9 lentelė. Ūkinio naudojimo trukmės ir kūno požymių fenotipinės koreliacijos

Cattle population Galvių populiacija	n	Height Aukštis	Stoutness Stambumas	Body depth Kūno gylis	Chest width Krūtinės plotis	Dairy type Pieninis tipas	Rump width Užpakalio plotis	Rump angle Užpakalio kampas
Black-White Juodmargių	6120	0.082*	0.296*	0.223*	0.172*	0.18*	0.148*	-0.056*
Red and Red-White	2756	0.02*	0.254*	0.107*	0.039*	0.112*	0.113*	-0.056*

Žalųjų ir žalmargių								
---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

* - P<0.0001

Phenotypic correlations between length of productive life and extremity traits (Table 10) are statistically proved (P<0.0001), but ambiguous in different populations. Positive phenotypic correlations are set with heel joint and hoof height evaluations (0.037-0.145), negative with rear leg form evaluations (-0.063-0.115).

Table 10. Phenotypic correlations between length of productive life and extremity traits

10 lentelė. Ūkinio naudojimo trukmės ir galūnių požymių fenotipinės koreliacijos

Cattle population Galvių populiacija	n	Rear leg set angle Užpakalinių kojupastatymo kampas	Rear leg form Užpakalinių kojų forma	Heel joint Kulno sąnarys	Hoof height Nagos auštis	Hoof tarsus angle Nagų ir čiurnos kampas
Black-White Juodmargių	6120	-0.105*	-0.115*	0.125*	0.145*	-0.022*
Red and Red-White Žalųjų ir žalmargių	2756	0.037*	-0.063*	0.037*	0.108*	0.064*

* - P<0.0001

Phenotypic correlations between length of productive life and udder traits provided in table 11. Determined that udder attachment, teat length and teat thickness has positive correlation with length of productive life (P<0.0001), udder depth and teat placement has negative correlation.

Table 11. Phenotypic correlations between length of productive life and udder traits

11 lentelė. Ūkinio naudojimo trukmės ir tešmens požymių fenotipinės koreliacijos

Cattle population Galvių populiacija	n	Udder attachment Tešmens priekinės dalies prisivirinimas	Udder height Tešmens užpakalinės dalies aukštis	Udder cleft Tešmens raiščio tvirtumas	Udder depth Tešmens gylis	Teat placement Spenių išdėstymas	Teat length Spenių ilgis	Teat thickness Spenių storis
---	---	---	--	--	------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------	---------------------------------

Black-White <i>Juodmargių</i>	6120	0.018*	0.211 *	0.082*	-0.312*	-0.071*	0.195 *	0.172 *
Red and Red-White <i>Žalųjų ir žalmargių</i>	2756	-0.057*	0.086 *	-0.045*	-0.148*	-0.038*	0.144 *	0.175 *

* - $P < 0.0001$

Genetic correlations of longevity traits

As shows study results, provided in table 12, genetic correlations between length of productive life and production traits are low positive. In Black-White population genetic correlation between length of productive life and milk production is $r_g=0.011$, for fat $r_g=0.028$ and for protein $r_g=0.01$. In Red and Red-White population genetic correlation between length of productive life and milk production is $r_g=0.058$, for fat $r_g=0.029$ and for protein $r_g=0.052$. Genetic correlation between reproduction trait (calving interval) and length of productive life is $r_g=0.046$ in Black-White population and $r_g=0.008$ in Red and Red-White population.

Table 12. Genetic correlations between length of productive life and production and reproduction traits

12 lentelė. Ūkinio naudojimo trukmės veislinių verčių koreliacijos (r_g) su produktyvumo požymiais ir reprodukcijos požymiais

Cattle population <i>Galvių populiacija</i>	Milk production <i>Pieno produkcija</i>	Fat production <i>Riebalų produkcija</i>	Protein production <i>Baltymų produkcijos</i>	Total index <i>Bendras indekso</i>	Calving interval <i>Laikotarpis tarp apsiveršavimų</i>
Black-White <i>Juodmargių</i>	0.011	0.028	0.01	0.018	0.046
Red and Red-White <i>Žalųjų ir žalmargių</i>	0.058	0.029	0.069*	0.052	0.008

* - $P < 0.05$.

In both populations genetic correlations between length of productive life and body evaluations were positive for height, stoutness, dairy type. Negative genetic correlations were determined for rump angle breeding values (table 13).

Table 13. Genetic correlations between length of productive life and body traits

13 lentelė. Ūkinio naudojimo trukmės ir kūno požymių genetinės koreliacijos

Cattle population <i>Galvių populiacija</i>	n	Height <i>Aukštis</i>	Stoutness <i>Stambumas</i>	Body depth <i>Kūno gylis</i>	Chest width <i>Krūtinės plotis</i>	Dairy type <i>Pieninis tipas</i>	Rump width <i>Užpakalio plotis</i>	Rump angle <i>Užpakalio kampas</i>
Black-White <i>Juodmargių</i>	765	0.057	0.05	-0.011	0.041	0.078	-0.066	-0.024
Red and Red-White <i>Žalųjų ir žalmargių</i>	419	0.146	0.174	0.064	-0.012	0.012	0.119	-0.163

As shows results provided in table 14, genetic correlations between length of productive life and rear leg form, hoof height and hoof tarsus angle are positive.

Table 14. Genetic correlations between length of productive life and extremity traits

14 lentelė. Ūkinio naudojimo trukmės ir galūnių požymių genetinės koreliacijos

Cattle population <i>Galvių populiacija</i>	n	Rear leg set angle <i>Užpakalinių kojų pastatymo kampas</i>	Rear leg form <i>Užpakalinių kojų forma</i>	Heel joint <i>Kulno sąnarys</i>	Hoof height <i>Nagos auštis</i>	Hoof tarsus angle <i>Nagos ir čiurnos kampas</i>
Juodmargiai	765	0.001	0.01	0.04	0.034	0.067
Žalieji ir žalmargiai	419	-0.081	0.037	-0.055	0.057	0.07

Positive genetic relationships were set in Black-White and Red and Red-White populations between length of productive life and udder cleft, udder depth, teat length and teat thickness breeding values. Determined genetic correlations were low and data reliability was affected by low amount of data (table 15).

Table 15. Genetic correlations between length of productive life and udder traits

15 lentelė. Ūkinio naudojimo trukmės ir tešmens požymių genetinės koreliacijos

Cattle population <i>Galvių populiacija</i>	n	Udder attachment <i>Tėšmens priekinės dalies prisitvirtinimas</i>	Udder height <i>Tėšmens užpakalinės dalies aukštis</i>	Udder cleft <i>Tėšmens raiščio tvirtumas</i>	Udder depth <i>Tėšmens gylis</i>	Teat placement <i>Spėnių išdėstymas</i>	Teat length <i>Spėnių ilgis</i>	Teat thickness <i>Spėnių storis</i>
Black-White <i>Juodmargių</i>	765	-0.01	-0.017	0.024	0.006	-0.034	0.042	-0.024
Red and Red-White <i>Žalųjų ir žalmargių</i>	419	0.056	0.041	0.04	0.045	0.029	0.031	0.017

Genetic trends. Determined trends for length of productive life of Lithianian dairy cows are unregular, they shows that it was no selection works on such traits. In other way it is not biga mount of local bulls used for insemination and imprted bulls not selected by these traits.

CONCLUSIONS

1. After evaluation of culling data, collected in cattle breeding system, was determined, that 50% of Black-White cows and 39% or Red and Red-White doesn't have correct culling reason. Due this reason genetic evaluation for length of productive life was selected for longevity trait genetic evaluation.
2. For milk-recorded cows length of productive life has tendencies to decrease. Longest length of productive life was in Black-White population in 2000 (61.8 months), for Red and Red-white population in 2001 (51.48 months). Average length of productive life of Lithuanian Black-White is 27.75 months. Shortest length of productive life is 20 month for Britain Fresian. In Red and Red-White population longest length of productive life (25.82 months) is determined for Swedish Red-White cows, shortest for Swiss (17.05 months).
3. Research shows that dam has no influence to longevity traits. Length of productive life is influenced by genetic effects such as sire, 21% in Black-White population and 24% in Red and Red-White population. Influence of dam's sire statistically approved ($P<0.001$) and equals 6%.
4. After analysis of influence of non-genetic effects to length of productive life of dairy cows determined largest influence has farm conditions such as: Herd*Year*Season effect, herd size, herd size changes (12.19-64.38 proc.; $P<0.001$); age effects:

lactation, lactation phase, age at first calving and animal status – culled or alive (2.54-87.32 proc.; $P<0.001$). Important influence has production effects: cow's milk production, fat and protein production, average milk production in a herd, average fat and protein production in a herd (16.30-48.57 proc. $P<0.001$).

5. To evaluate longevity trait length of productive life using BLUP method, the most purposeful to use sire model with Weibull transformation.
6. Length of productive live heritability in Black-White population is 0.12 and in Red and Red-White population is 0.10. These results are similar to published results of other country genetic evaluation of longevity traits.
7. Determined positive correlations between length of productive life and production. Phenotypic correlations ($r_p=0.273-0.351$, $P<0.0001$) and low genetic correlations ($r_g=0.008-0.058$). In both populations determined positive genetic relationships with body scores, such as height, stoutness and dairy type and negatyve relationships with rump angle genetic evaluation; positive genetic relationships determined with teat length, teat thickness and udder cleft. Determined genetic correlations are low and have no difference with published result of other countries.

PROPOSALS

1. Set up National genetic evaluation of longevity traits in Lithuania for dairy cattle using BLUP method for length of productive life.
2. For genetic evaluation of length of productive life use created genetic evaluation model for dairy cattle:

$$Y_{ijklmn} = HYS_i + F_j + Age1C_k + L_l + Y_m + YFP_n + Live_o +$$

$$+ P_p + Hc_r + Hy_s + Hyfp_t + Hs_u + MGS_v + B_w + W_x + e_{ijklmnoprstuvw}$$

Here:

HYS_i – fixed Herd*Year*Season effect;

F_j – fixed sire effect;

$Age1C_k$ – fixed effect, age at first calving;

L_l – fixed effect of lactation number;

Y_m – cow's milk production random effect;

YFP_n – cow's fat and protein production random effect;

$Live_o$ – fixed animal status effect (culled or alive);

P_p – fixed last lactation phase effect;

Hc_r – herd change fixed effect;

H_{ys} – herd's average milk production random effect;
 H_{yfp_t} – herd's average fat and protein production random effect;
 H_{su} – herd size fixed effect;
 MGS_v – fixed effect of dam's sire;
 B_w – fixed breed effect;
 W_x – Weibull transformation formula;
 $e_{ijklmnoprstuvwxy}$ – residual variance.

- Put more attention to fixing culling reasons' precision in herds, to make future genetic evaluations of risk of involuntary culling available.

THE LIST OF PUBLICATIONS

Editions inscribed in information sciences institute (isi) register

1. Juozaitiene V., Simkiene A., Juozaitis A., Lavrinovič J. Relationship between somatic cell counts and milk composition of cows. Zhivotnov dni nauki, Glavna redaktsiya nauchni izdaniya na Selskostopanska akademiya (GRNISA). Sofia, Bulgaria 2. 2007. P. 25-28.

Other reviewed international and foreign editions

1. Oberauskas D., Juozaitienė V., Darbutas J., Lavrinovič J., Čukauskas V. The influence of breed on production and reproductive traits in the Lithuanian Red and Red-And-White cattle population. Animal breeding in the Baltics. T.26(48), Tartu. 2004. P.62-67.

2. Čukauskas V., Juozaitiene V. Lavrinovič J, Darbutas J. Analysis of heritabilities and genetic correlations of linear type traits in the Lithuanian Black-and-Whites and Lithuanian Red cattle population // Baltic animal breeding and genetics conference. Palanga, Lithuania. 2005. P. 69-72.

3. Lavrinovic J., Juozaitienė V., Čukauskas V., Juozaitis A., Investigation of factors affecting productive live of dairy cows. Baltic animal breeding and genetics conference. Tartu, Estonia, P. 45-47.

Editions, incirbed in register certified in Lithuanian Science and Studies department

1. Oberauskas D., Juozaitienė V., Darbutas J., Lavrinovič J., Čukauskas V. Veislės įtaka karvių reprodukciniams savybėms Lietuvos žaliųjų ir žalmargių galvių populiacijoje // Veterinarija ir zootechnika, T.26(48), Kaunas, 2004. P.40-45.

Thesis in Internentional Conferences

1. Juozaitis A., Juozaitienė V., Čukauskas V., Lavrinovičius J., Urėjos kiekis juodmargių karvių piene Tarptautinė konferencija: Gyvulių mitybos

indėlis įprastinės ir ekologinės gyvulininkystės vystymui Lietuvoje, 2004 m. kovo 25 d. LVA, Kaunas. 2004. P. 63-65.

2. Lavrinovič J., Juozaitiene V. The culling reasons of Black-and-White cattle depending on the breed in Lithuania // International scientific conference material: The EU practice implementation of the balanced breeding on improvement of Lithuanian Black-and-White, Kaunas, P. 20-24.

3. Čukauskas V., Juozaitiene V., Lavrinovič J., Darbutas J. Linear type traits heritability and genetic correlations analysis for Black-and-Whites breed cows // International scientific conference material: The EU practice implementation of the balanced breeding on improvement of Lithuanian Black-and-White, Kaunas. P. 24-27.

4. Oberauskas D., Juozaitiene V., Darbutas J., Lavrinovič J., Čukauskas V. Development of the Lithuanian Red and Red-and-White cattle production // International scientific conference material: The EU practice implementation of the balanced breeding on improvement of Lithuanian Black-and-White, Kaunas, P. 49-51.

5. Lavrinovič J., Čukauskas V., Juozaitienė V. Karvių amžiaus, produktyvumo ir pieno kokybės analizė kontroliuojamose Lietuvos juodmargių galvių bandose // Mokslinės konferencijos "Aktualios gyvulių ir paukščių mitybos problemos: alternatyvių pašarų priedų pašarinams antibiotikams panaudojimas gyvūnų mityboje" pranešimų medžiaga. Kaunas, 2006. P. 42-44.

Other editions

1. Juozaitienė V., Oberauskas D., Darbutas J., Lavrinovič J.. Lietuvos žaliųjų ir žalmargių galvių populiacijos struktūros analizė. Kaunas, LVA. 2004. 102 P.

REZIUOMĖ

Lietuvoje pieno ūkis yra viena iš prioritetinių žemės ūkio šakų, o galvijininkystė - pagrindinė ir svarbiausia gyvulininkystės šaka. Tinkamos gamtinės sąlygos ir gyvulių auginimo tradicijos – pagrindinės prielaidos galvijininkystei plėtoti.

Pienininkystė, būdama pagrindine galvijininkystės šaka, Lietuvai esant ES turi realių perspektyvų. Geriausias perspektyvas, be abejo, turi pažangūs pieno ūkiai. Didelės įtakos pieno ūkio pelningumui turi karvių produktyvumas. Karvių produktyvumas priklauso nuo daugelio veiksnių, bet svarbiausi iš jų šie: genetinės karvių savybės; bulių – reproduktorių kokybė; aukšto produktyvumo telyčių užauginimas karvių pakaitai bei bandos plėtrai; mitybos ir laikymo sąlygos.

Pastaraisiais metais Lietuvoje intensyviai pertvarkomas galvijų selekcijos darbas, grindžiant jį naujausiomis gyvulių veislininkystės technologijomis, didinamas pieninių galvijų genetinis potencialas, kuriamos tobulesnės pašarų ruošimo, gyvulių šėrimo bei laikymo technologijos, vis labiau specializuojama ir koncentruojama pieno gamyba.

Viena iš svarbiausių pieninių karvių savybių, turinčių įtakos pieno ūkių pelningumui yra ilgaamžiškumas. Dabartiniu metu nepagrįstas pieninių galvijų išbrokavimas yra labai paplitęs Lietuvos pieninių galvijų bandose. Todėl labai svarbu sumažinti jo riziką, ypač aukšto genetinio produktyvumo potencialo karvių bandose ir padidinti karvių ūkinio naudojimo trukmę.

Selekcija pagal pieninių galvijų ilgaamžiškumo požymius padeda ūkininkams tikslingai brokuoti galvijus ir taip didinti ūkio našumą.

Pastaruoju metu pasaulio gyvulių veislininkystės organizacijos deda daug pastangų galvijų ilgaamžiškumo požymiams tirti ir gerinti.

Kalbant apie ilgaamžiškumo požymius svarbu paminėti, kokias galimybes duoda jų tyrimai. Ne visi išbrokavimai ūkyje gali būti teigiami, vertinant bendrą karvių bandos produktyvumą. Ilgaamžiškumo požymiai leidžia sumažinti nepagristų aukšto produktyvumo karvių išbrokavimų skaičių dėl ligų, traumų arba nevaisingumo ir išplečia ūkininko galimybes išbrokuojant ūkiškai nenaudingus galvijus (pvz. mažo produktyvumo). Kitaip sakant, ilgaamžiškumo požymiai leidžia padidinti karvių bandų našumą, sumažinant nepagrįstai išbrokuotų karvių skaičių.

Ilgaamžiškumo požymiai yra ypač aktualūs didelėms bandoms, nes smulkiose bandose, šeimyniuose ūkiuose nepagrįsto išbrokavimo rizika yra mažesnė.

Darbo tikslas: Statistiniais – genetiniais metodais įvertinti galvijų ilgaamžiškumo savybes, išaiškinti labiausiai jas veikiančius veiksnius; nustatyti ilgaamžiškumo savybių paveldimumo parametrus ir genetines koreliacijas su karvių produktyvumu, pieno sudėtimi ir kokybe, reprodukcijos ir eksterjero požymiais.

Darbo uždaviniai:

- Nustatyti genetinių ir negenetinių veiksnių įtaką galvijų ilgaamžiškumo savybėms.
- Įvertinti ilgaamžiškumo savybių paveldimumo parametrus ir įvertinti jų tarpusavio ryšius.
- Nustatyti ilgaamžiškumo fenotipinius ir genetinius ryšius su karvių produktyvumu, pieno riebumu, baltymingumu, laktozės, urėjos kiekiu ir somatinių ląstelių skaičiumi piene.
- Ištirti karvių ilgaamžiškumo fenotipines ir genetines koreliacijas su karvių eksterjero požymiais.
- Įvertinti karvių ilgaamžiškumo ir reprodukcinių savybių fenotipines ir genetines koreliacijas.
- Sukurti genetinį modelį Lietuvos pieninių galvijų populiacijų ilgaamžiškumo savybių vertinimui BLUP metodu.

Darbo naujumas:

- Vienfaktorinės ir daugiafaktorinės dispersinės analizės būdu nustatyta genetinių ir negenetinių veiksnių įtaka galvijų ilgaamžiškumo savybėms.
- Nustatyti ilgaamžiškumo savybių paveldimumo parametrai.
- Įvertinti fenotipiniai ir genetiniai ilgaamžiškumo savybių ryšiai su karvių selekcionuojamais požymiais.
- Paruoštas multi-variacinis modelis genetiškai vertinti pieninius galvijus pagal ilgaamžiškumo požymius.

Praktinė reikšmė: Remiantis tyrimų, kurie buvo atlikti naudojantis šalies pieninių galvijų veislininkystės apskaitos informacinės sistemos duomenų bazių duomenimis, nustatyta visų galimų negenetinių aplinkos veiksnių įtaka kontroliuojamų juodmargių ir žaliųjų bei žalmargių karvių ilgaamžiškumo savybėms bei ryšiai su selekcionuojamais požymiais.

Šalies pieninių galvijų populiacijoms nustatyti genetiniai parametrai ir sukurtas modelis ilgaamžiškumo savybių genetiniam vertinimui BLUP metodu.

Siūloma vykdyti karvių bei bulių selekciją pagal ilgaamžiškumo požymio veislines vertes.

Pieninių galvijų selekcijos programose siūlome panaudoti papildomą kriterijų – ūkinio naudojimo trukmę.

TYRIMŲ MEDŽIAGA IR METODAI

TYRIMŲ LAIKAS, VIETA, OBJEKTAS

Mokslinis-tiriamasis darbas atliktas 2003-2007 metais Lietuvos veterinarijos akademijos Gyvūnų veisimo ir genetikos katedroje Gyvūnų selekcijos ir veislinės vertės nustatymo laboratorijoje ir Žemės ūkio informacijos ir kaimo verslo centre.

Tyrimų objektas - Lietuvos pieninių galvijų apskaitos informacinės sistemos duomenys.

ILGAAMŽIŠKUMO POŽYMIŲ TYRIMAI

Nepagrįsto išbrokavimo rizika. Karvių išbrokavimo analizei kaip duomenų šaltinis buvo panaudota Lietuvos veislinių gyvulių apskaitos duomenų bazė. VĮ Žemės ūkio informacijos ir kaimo verslo centro (ŽŪIKVC) veislinių gyvulių apskaitos duomenų bazėje buvo atrinktos pagrindinės galvijų išbrokavimo priežastys, kurios buvo sugrupuotos, taikant ŽŪIKVC metodiką, naudojama metinių apyskaitų formavimui. Pirmame tyrimų etape buvo ištirta nepagrįsto gyvulių išbrokavimo rizikos požymio panaudojimo galimybės šalies pieninių galvijų genetinio įvertinimo sistemoje. Tyrimus apsunkino faktas, kad didelis procentas gyvulių buvo išbrokuota nenurodant tikslios išbrokavimo priežasties ir tokių išbrokavimų skaičius kasmet mažėjo labai nežymiai

Pagal atliktus tyrimus nustatyta, kad dėl duomenų nepakankamo netikslumo Lietuvoje netikslinga vykdyti pieninių galvijų genetinį įvertinimą pagal išbrokavimo priežastį.

Ūkinio naudojimo trukmė. Atlikus ŽŪIKVC sukauptų pieninių galvijų išbrokavimo duomenų analizę, pieninių galvijų ilgaamžiškumui šalyje genetiškai vertinti buvo pasirinktas karvių ūkinio naudojimo trukmės požymis.

Vertinamas rodiklis buvo paskaičiuotas, kaip skirtumas tarp karvės amžiaus ir amžiaus pirmo veršiavimosi metu mėnesiais.

Iš ŽŪIKVC ORACLE duomenų bazės buvo suformuoti du duomenų masyvai - juodmargių ir žaliųjų bei žalmargių galvijų populiacijoms.

Duomenų bazės ilgaamžiškumo požymių genetiniam vertinimui suformavimas. Duomenų masyvui suformuoti buvo naudojamos veislinių gyvulių apskaitos duomenų bazė, esančia ŽŪIKVC. Tyrimų duomenų bazė buvo sudaryta ORACLE 9i duomenų bazių valdymo sistemoje.

Vertinimui naudojamų duomenų struktūra. Vertinimams reikia specifinio duomenų masyvo, kuris formuojamas iš ankščiau aprašytos duomenų bazės struktūros. Masyvas buvo formuojamas paruošus specialią duomenų atrinkimo programą. Gauti duomenys talpinami į duomenų bazėje sudarytą lentelę, kuria buvo naudojamos formuojant dokumentus gyvulių genetiniam vertinimui ir kitiems tyrimams.

STATISTINĖ ANALIZĖ IR PROGRAMINĖ ĮRANGA

Tiriamųjų požymių vidurkiai ($\bar{X}$) ir vidutiniai kvadratiniai nuokrypiai (σ), fenotipinės koreliacijos koeficientai (r_p) tarp požymių bei standartinės paklaidos (se) apskaičiuotos naudojant „R“ statistinį paketą.

Genetinių ir negenetinių veiksnių įtaka (procentais) skaičiuota taip pat „R“ statistiniu paketu, taikant vienfaktorinės ir daugiafaktorinės dispersinės analizės (ANOVA) metodus.

Kovariacijos komponentai, genetinės koreliacijos ir paveldimumo koeficientai suskaičiuoti naudojant tiesinio modelio didžiausio tikėtimumo metodą (REML) programomis PEST ir VCE (Groeneveld, 1993).

Pilnos kovariacijų matricos tarp požymių yra tiriamos visiems atsitiktiniams efektams, išskyrus likutinės paklaidos efektą. Matricų dydį ir užpildymo būdą apibrėžė požymių, kuriems tirtas atsitiktinio efekto poveikis, skaičius.

VCE programa apibrėžia rezultatų patikimumą. Rezultatų išvedimo faile nurodomas patikimumo statusas (1 – rezultatai patikimi, t.y. kovariacijų matricos pilnai konverguoja; 2 – mažai patikimi; 3 – nepatikimi). Visi darbe skelbiami rezultatai buvo suskaičiuoti su patikimumo statusu 1.

WEIBULL ANALIZĖ

Pagrindiniai principai. Gyvulių populiacijų ilgaamžiškumo modeliais dažnai bandoma prognozuoti gyvūnų gyvenimo trukmę pagal statistinį populiacijos pasiskirstymą, naudojant atskirų gyvulių ilgaamžiškumo duomenis. Šie modeliai taikomi ne tik gyvulių ilgaamžiškumo nustatymui, bet ir nustatant naudojimo trukmę pramonės gaminiais, mašinų mazgams ir pan. Parametrizuotas pasiskirstymas, naudojamas Weibull analizei gali būti naudojamas nustatant tokius parametrus kaip patikimumas, gedimo (mirties) tikimybė, numatoma naudojimo trukmė ir gedimų dažnumas.

Ūkinio naudojimo trukmės duomenys. Tyrimams Lietuvoje požymio matavimo vienetu buvo pasirinktas mėnuo. Vertinant duomenų pasiskirstymą, tai yra priimtinas variantas, duodantis pakankamą parametų įvairovę ir leidžiantis tinkamai parinkti pasiskirstymo parametrus.

Ūkinio naudojimo trukmės pasiskirstymas. Tyrimams buvo naudotas Weibull pasiskirstymas - trijų parametų funkcija, suformuluota profesoriaus Wallodi Weibull:

$$f(t) = \frac{\beta}{\eta} \left(\frac{t - \gamma}{\eta} \right)^{\beta-1} e^{-\left(\frac{t - \gamma}{\eta} \right)^{\beta}}.$$

Čia: η - mastelio parametras, kuris nustato pasiskirstymo plotį;

β - formos parametras, nustatantis pasiskirstymo formą;

γ - padėties parametras, nustatantis pasiskirstymo padėtį laike.

Tokio tipo analizė gali būti naudojama keliose formose (1 parametro, 2 parametų, 3 parametų arba mišrus modelis). Formos parinkimas priklausė nuo turimų duomenų.

PAVELDIMUMO VERTINIMAS

Dažniausiai genetiniuose tyrimuose požymiai aproksimuojami naudojant normalųjį pasiskirstymą ir genetinių parametų nustatymui naudojamos klasikinės (pvz. paveldimumo koeficiento h^2) formulės. Ilgaamžiškumo požymiams genetiškai įvertinti dažniausiai naudojamas parametrinis pasiskirstymas iš eksponentinių pasiskirstymų tipo - Weibull pasiskirstymas (Ducrocq, 1987), kurį mes ir pasirinkome ilgaamžiškumo požymių vertinimui. Tokiems pasiskirstymams būdingas paveldimumas, išreikštas logaritminėje skalėje ($h_{\log}^2$).

Tėviniam Weibull modeliui jis nustatomas pagal formulę:

$$h_{\log}^2 = \frac{4 * \sigma_s^2}{\sigma_s^2 + \frac{\pi^2}{6}}.$$

Čia σ^2 – tėvinė dispersija.

TYRIMŲ REZULTATAI

Darbo ruošimo metu buvo išanalizuoti literatūriniai šaltiniai, atlikti genetiniai Lietuvos pieninių galvijų ilgaamžiškumo požymių vertinimai pagal sukurtą modelį. Literatūros duomenų analizės pagalba buvo nustatyta, kad galvijų ilgaamžiškumo požymių genetiniai vertinimai mokslininkų yra įdiegti į gamybinį pieninių galvijų veislinės vertės nustatymą pasaulyje palyginti neseniai – pastarąjį dešimtmetį, todėl šiuo metu sparčiai tobulinamos galvijų ilgaamžiškumo vertinimo metodikos. Prieš kelis metus pradėti bandymai pasaulinėje galvijų genetinių vertinimų organizacijoje INTERBULL, kur vykdomas tarptautinis pieninių galvijų ilgaamžiškumo požymių genetinis vertinimas. Buvo nustatyti pagrindiniai ilgaamžiškumo požymiai, pagal kurios atliekami genetiniai vertinimai kitose šalyse: ūkinio naudojimo ir gyvenimo trukmė bei nepagrįsto išbrokavimo rizika.

NEPAGRĮSTO IŠBROKAVIMO RIZIKA

Buvo nustatyta, kad per analizuojamą 11 metų laikotarpį, pagrindinė galvijų išbrokavimo priežastis Lietuvoje buvo mažas produktyvumas. Dėl to šalyje buvo išbrokuota vidutiniškai 11 proc. galvijų, tačiau pastebima taip pat galvijų brokavimo mažėjimo dėl žemo produktyvumo tendencija. Jei 1992-1993 metais dėl šios priežasties buvo išbrokuota 19,8 proc., tai 2002-2003 metais – tik 3,7 proc. galvijų. Lietuvoje kasmet didėja kontroliuojamų gyvulių produktyvumas, o tuo pačiu ir mažėja brokuotinių neproduktyvių galvijų. Be to, didėja brokuojamų gyvulių skaičius dėl ekonominių priežasčių. Veterinarinių profilaktinių priemonių dėka taip pat mažėja išbrokuotų karvių skaičius dėl infekcinių ligų.

Nustatėmė, kad 39-50,65 proc. gyvulių duomenų bazėje nenurodoma tiksli išbrokavimo priežastis, todėl pagal atliktus tyrimus galima teigti, kad šuo metu Lietuvoje netikslinga vykdyti populiacijų genetinį įvertinimą BLUP metodu pagal galvijų išbrokavimo priežastį dėl nepakankamo duomenų tikslumo.

ŪKINIO NAUDOJIMO TRUKMĖ

Karvių pasiskirstymas pagal metus. Juodmargių populiacijoje dabartiniu metu daugiausiai naudojamos karvės, kurios pirmą laktaciją pradėjo nuo 2002 metais. Didžiausia karvių ūkinio naudojimo trukmė nustatyta 2000 metais laktavusioms karvėms (61,8 mėn.).

Analogišką tendenciją matome žалуjų ir žalmargių populiacijoje. Didžiausia ūkinio naudojimo trukmė nustatyta 2001 metais laktaciją baigusiomis karvėms (51,48 mėn.).

Ūkinio naudojimo trukmė pagal veisles. Juodmargių populiacijos ūkinio naudojimo trukmės duomenų masyve didžiąją dalį sudaro Lietuvos juodmargių veislės duomenys (97 proc. visos juodmargių populiacijos). Vidutinė ūkinio naudojimo trukmė Lietuvos juodmargiams buvo 27,75 mėn. Tai yra didžiausia ūkinio naudojimo trukmė tarp visų juodmargių veislių šalyje. Mažiausia ūkinio naudojimo trukmė – 20 mėn. Britanijos fryzų ($P < 0,001$).

Žalųjų ir žalmargių populiacijoje Lietuvos žalieji sudaro 94 proc. visos populiacijos. Didžiausia ūkinio naudojimo trukmė populiacijoje nustatyta Švedijos žalmargių (25,82 mėn.) ir Lietuvos žалуjų 24,76, mažiausia – švicų veislės karvių (17,05 mėn.).

Karvių ūkinio naudojimo trukmė pagal amžių pirmo veršiavimosi metu. Karvių amžius pirmo veršiavimosi metu (pagal loginę duomenų kontrolę nuo 19 iki 41 mėn.) buvo grupuojamas pagal amžiaus grupes į 8 klases.

Didžiausia ūkinio naudojimo trukmė juodmargių populiacijoje nustatyta karvėms, kurios apsiveršiavo 19-20 mėn. amžiaus. Jų vidutinė ūkinio naudojimo trukmė siekė 33,94 mėn. Minimali ūkinio naudojimo trukmė buvo 24,18 mėn. karvių, kurios apsiveršiavo 30-32 mėn. amžiaus.

Žalųjų ir žalmargių populiacijai ūkinio naudojimo trukmės priklausomybės nuo karvių amžiaus pirmo veršiavimosi metu tendencijos yra panašios. Didžiausia ūkinio naudojimo trukmė nustatyta karvėms, kurios apsiveršiavo 19-20 mėn. amžiaus. Jų vidutinė ūkinio naudojimo trukmė siekė 34,02 mėn. Mažiausia ūkinio naudojimo (vidutiniškai 19,11 mėn.) trukmė buvo karvių, kurios apsiveršiavo 39-41 mėn. amžiaus.

Ūkinio naudojimo trukmės priklausomybės nuo veršiavimosi sezono tyrimai. Šalyje vis dar ženklus yra karvių veršiavimosi sezoniskumas ir didesniu produktyvumu pasižymi vėlai rudenį ir žiemą apsiveršiusios karvės.

Vidutinė karvių ūkinio naudojimo trukmė pagal sezonus veršiavimosi metu mažai skyrėsi, ir tiek juodmargių, tiek žалуjų ir žalmargių populiacijos karvių ūkinio naudojimo trukmei sezono veršiavimosi metu įtaka buvo nedidelė ir statistiškai nereikšminga.

KARVIŲ SKAIČIAUS BANDOJE ĮTAKOS VIDUTINIAM KONTROLIUOJAMŲ KARVIŲ BANDŲ AMŽIUI TYRIMAI

Lietuvoje vis dar vyrauja smulkios pieninių galvijų bandos, kuriose sudėtingiau taikyti pažangias veislininkystės ir kitas zootechnines technologijas.

Tyrimuose buvo nustatyta, kad stambėjant bandoms karvių ūkinio naudojimo trukmė mažėja ($P < 0,001$). Stambiose produktyviose bandose yra didesnis infekcinių gyvulių susirgimų išplitimo pavojus. Produktyvesni gyvuliai yra jautresni mitybos, laikymo ir priežiūros sąlygoms, todėl netinkamai eksploatuojami yra ankščiau išbrokuojami. Stambiose bandose taip pat vykdoma intensyvesnė gyvulių atranka, todėl didesnė ne tokių produktyvių gyvulių kaita aukštesnės veislinės vertės gyvuliais.

FIKSUOTŲ VEIKSNIŲ ĮTAKA ILGAAMŽIŠKUMO SAVYBĖMS

Genetiniai veiksniai. Vidutiniai tyrimams sudaryto duomenų masyvo karvių ūkinio naudojimo trukmės duomenys parodyti 1 lentelėje, iš kurios matome, kad vidutinė juodmargių karvių ūkinio naudojimo trukmė buvo 31,12 mėn., žaliųjų ir žalmargių - 28,19 mėn.

Kaip parodė genetinių veiksmų analizė (2 lentelė), motina neturi įtakos dukterų ūkinio naudojimo trukmės fenotipiniam kintamumui ir gyvulio modelio naudojimas genetiniuose BLUP metodo tyrimuose nėra tikslingas. Nustatyta tėvo įtaka buvo 21,45 proc. juodmargių galvių populiacijoje ir 24,06 proc. - žaliųjų ir žalmargių galvių populiacijoje ($P < 0,001$). Motinos tėvo įtaka požymiui buvo 5,64-5,85 proc. ($P < 0,001$). Atsižvelgiant į tai, karvių ūkinio naudojimo trukmės genetiniam vertinimui buvo pasirinktas tėvinis-motinos tėvo modelis.

Negenetiniai veiksniai. Kaip parodė 3 lentelėje pateiktos negenetinių veiksmų įtakos ilgaamžiškumo savybėms analizės duomenys, yra daug negenetinių veiksmų (banda*metai*sezonas; laktacija ir kt.), kurių įtaka yra didelė ir statistiškai reikšminga. Taip pat reikia įvertinti faktą, kad ilgaamžiškumo požymių pasiskirstymas labai priklauso nuo laiko. Geriausiai tokio pasiskirstymo aprašymui tinka Weibull analizė.

Weibull modelio parametrų nustatymas. Pasirenkant tikimybių tankio funkciją, maksimaliai atitinkančią duomenis, reikėjo parinkti tikimybių tankio funkcijos parametrus. Nustatyti parametrai, maksimaliai atitinkantys realų pasiskirstymą yra: $\eta=46$; $\beta=1,5$; $\gamma=-22$.

ILGAAMŽIŠKUMO SAVYBIŲ GENETINIS ĮVERTINIMAS

Vertinimams naudojamų duomenų struktūros tyrimai. Juodmargių galvių populiacija yra 2 kartus didesnė už žaliųjų ir žalmargių. Juodmargių populiacijoje tėvas buvo žinomas 203144 gyvuliams, kas sudaro 88 proc. populiacijos. Gyvulių, kuriems tėvas yra nežinomas duomenys buvo įtraukti į vertinimą, nes turi įtakos populiacijos vidutiniams ūkinio naudojimo trukmės rodikliams. Motina buvo žinoma 137057 gyvuliams, kas sudaro 59 proc. populiacijos. Kaip jau buvo minėta anksčiau, atlikus dispersinę genetinių veiksmų analizę, turimam duomenų masyvui motinos įtaka buvo lygi nuliui, todėl šis rodiklis nėra labai reikšmingas. Vertinimo momentu populiacijoje gyvų gyvulių buvo 113735. Nustatytas gyvulių vidutinis amžius laktacijomis - 2,67.

Žaliųjų ir žalmargių galvių populiacijoje tėvas buvo žinomas 98632 gyvuliams, kas sudaro 95 proc. populiacijos. Motina žinoma - 71476 gyvuliams, kas sudaro 69 proc. populiacijos. Žaliųjų ir žalmargių populiacijoje gyvulių kilmė yra pilnesnė ir duomenų masyvas tikslesnis. Vidutinis karvių amžius laktacijomis žaliųjų ir žalmargių populiacijoje buvo 2,55.

Ilgaamžiškumo genetinio įvertinimo modelio sukūrimas. Atlikus dispersinės analizės tyrimus nustatėme, kokie genetiniai ir negenetiniai veiksniai turi įtakos karvių ūkinio naudojimo trukmei. Tuo remiantis buvo sukurtas optimizuotas modelis Lietuvos pieninių galvių populiacijų ūkinio naudojimo trukmės genetiniam vertinimui BLUP metodu.

Vertinimui turi būti naudojamas modelis:

$$Y_{ijklmn} = HYS_i + F_j + Age1C_k + L_l + Y_m + YFP_n + Live_o +$$

$$+ P_p + Hc_r + Hy_s + Hyfp_t + Hs_u + MGS_v + B_w + W_x + e_{ijklmnoprstuvw}$$

Čia:

HYS_i – Fiksuotas jungtinis efektas Banda*Metai*Sezonas;
 F_j – Tėvo fiksuotas efektas;
 $Age1C_k$ – Pirmojo apsiveršiavimo amžiaus fiksuotas efektas;
 L_l – Laktacijos numerio fiksuotas efektas;
 Y_m – Gyvulio produktyvumo pagal pieną atsitiktinis efektas;
 YFP_n – Gyvulio produktyvumo pagal riebalus ir baltymus atsitiktinis efektas;
 $Live_o$ – Gyvulio statusas (gyvas ar ne), fiksuotas efektas;
 P_p – Paskutinės laktacijos fazės fiksuotas efektas;
 Hc_r – Bandos dydžio pasikeitimo fiksuotas efektas;
 Hy_s – Bandos vidutinio produktyvumo pagal pieną atsitiktinis efektas;
 $Hyfp_t$ – Bandos vidutinio produktyvumo pagal riebalus ir baltymus atsitiktinis efektas;
 Hs_u – Bandos dydžio fiksuotas efektas;
 MGS_v – Motinos tėvo fiksuotas efektas;
 B_w – Fiksuotas veislės efektas;
 W_x – Weibull transformacijos formulė;
 $e_{ijklmnoprstuvw}$ – likutinė paklaida.

Ilgaamžiškumo požymių paveldimumo koeficientai. Tiriamųjų populiacijų ūkinio naudojimo trukmės paveldimumo koeficientai parodyti 4 lentelėje.

Weibull modeliams yra būdingas logaritminis pasiskirstymas, todėl paveldimumai apskaičiuoti logaritmeneje skaleje ir normalizuoti. Juodmargių galvių populiacijos karvių ūkinio naudojimo trukmės paveldimumo koeficientas yra 0,12, žaliųjų ir žalmargių populiacijos - 0,10.

Fenotipinės ilgaamžiškumo požymių koreliacijos. Kaip rodo tyrimuose gauti juodmargių ir žaliųjų bei žalmargių karvių ūkinio naudojimo trukmės fenotipinės koreliacijos koeficientai (5-6 lentelės), pieningesnės karvės ilgiau naudojamos ūkiuose ($r_p=0,276-0,351$, $P < 0,0001$). Panašūs teigiami ūkinio naudojimo trukmės koreliacijos koeficientai gauti ir su pieno riebalų-baltymų produkcija ($r_p=0,273-0,340$; $P < 0,0001$). Amžius pirmo apsiveršiavimo metu neigiamai koreliavo su karvių ūkinio naudojimo trukme ($r_p=-0,151--0,137$; $P < 0,0001$). Bandos dydžio ir ūkinio naudojimo trukmės fenotipinė koreliacija juodmargių populiacijoje yra -0,254, o žaliųjų ir žalmargių populiacijai -0,237 ($P < 0,0001$). Bandos dydžio pasikeitimo ir ūkinio naudojimo trukmės fenotipinė koreliacija juodmargių yra -0,258, o žaliųjų ir žalmargių galvių populiacijai -0,251 ($P < 0,0001$). Bandos produktyvumo ir ūkinio naudojimo trukmės fenotipinės koreliacijos yra nedidelės neigiamos ($r_p=-0,143--0,118$, $P < 0,0001$).

Ūkinio naudojimo trukmės ryšys su laktozės kiekiu piene yra nedidelis neigiamas ($r_p = -0,087-0,017$, $P < 0,0001$). Urėjos kiekio piene didėjimas turi neigiamą poveikį karvių ūkinio naudojimo trukmei ($r_p = -0,26-0,23$, $P < 0,0001$).

Kaip rodo bendrą kūno išsivystymą apibūdinančių požymių ir karvių ūkinio naudojimo trukmės koreliacinė analizė (8 lentelė), žemesnės karvės (pvz. mažiau hošteinizuotos) yra geriau prisitaikiusios šalies ūkinėse sąlygose ir ilgiau naudojamos pieno ūkiuose ($P < 0,0001$).

Karvių stambumas teigiamai koreliuoja su ūkinio naudojimo trukme (0,107-0,296), kaip ir krūtinės plotis (0,039-0,172) bei užpakalio plotis (0,113-0,148). Ūkinio naudojimo trukmei su užpakalio kampo įvertinimu nustatyta neženkliai neigiamą koreliacija ($-0,056$, $P < 0,0001$). Duomenys pateikti 9 lentelėje.

Karvių ūkinio naudojimo trukmės ir galūnių įvertinimo (10 lentelė) koreliacijos koeficientai statistškai patikimi ($P < 0,0001$), tačiau nevienareikšmiški populiacijose. Teigiami rodiklio koreliacijos koeficientai nustatyti su kulno sąnario ir nagos aukščio įvertinimais (0,037-0,145), neigiami su užpakalinių kojų formos įvertinimu ($-0,063-0,115$).

Karvių ūkinio naudojimo trukmės ir tešmens požymių koreliacinės analizės rezultatai pateikti 11 lentelėje. Nustatyta, kad tešmens užpakalinės dalies prisitvirtinimas, spenių ilgis ir storis teigiamai koreliuoja su ūkinio naudojimo trukme ($P < 0,0001$), tešmens gylis ir spenių išsidėstymas koreliuoja neigiamai.

Genetinės ilgaamžiškumo požymių koreliacijos. Kaip matome pagal rezultatus, parodytus 12 lentelėje, ilgaamžiškumo požymių genetinė koreliacija su produkcijos požymiais yra neženkliai teigiama. Juodmargių galvijų populiacijos ūkinio naudojimo trukmės ir pieno produkcijos genetinė koreliacija yra - $r_g = 0,011$, pieno riebalų - $r_g = 0,028$, pieno baltymų - $r_g = 0,01$. Žalųjų ir žalmargių populiacijoje ūkinio naudojimo trukmės ir pieno produkcijos genetinė koreliacija yra - $r_g = 0,058$, pieno riebalų - $r_g = 0,029$, pieno baltymų - $r_g = 0,052$. Reprodukcinio požymio, rekomenduoto naudoti šalies pieninių galvijų vertinimui BLUP metodu - laikotarpio tarp apsiveršiavimų koreliacija su ūkinio naudojimo trukme sudaro - $r_g = 0,046$ juodmargių populiacijai ir $r_g = 0,008$ - žaliųjų ir žalmargių populiacijai.

Abiejų populiacijų karvių ūkinio naudojimo trukmei nustatyti teigiami genetiniai ryšiai su tokiais kūno išsivystymo požymiais, kaip aukštis, stambumas ir pieninis tipas, neigiamas ryšys su užpakalio kampo genetiniu įvertinimu (13 lentelė).

Kaip rodo 14 lentelės duomenys, užpakalinių kojų formos, nagos aukščio ir nagos čiurnos kampo genetiniai įvertinimai teigiamai koreliuoja su karvių ūkinio naudojimo trukmės veislėse.

Teigiami juodmargių ir žaliųjų bei žalmargių populiacijų karvių ūkinės naudojimo trukmės genetiniai ryšiai nustatyti su tešmens raiščio, gylis, spenių ilgio ir storio įvertinimais. Gautos genetinės koreliacijos buvo neženkliai, o duomenų patikimumą įtakoją nedidelis jų kiekis (15 lentelė).

Veislinių verčių kitimo tendencijos. Nustatytos Lietuvos pieninių galvijų populiacijų ūkinio naudojimo trukmės veislinių verčių kitimo tendencijos buvo nedėsningos ir rodo, kad pagal šį požymį šalyje nebuvo vykdyta selekcija. Be to, mažai naudojama šalyje išaugintų bulių, o įvežtiniai buliai nėra kryptingai atrenkami.

IŠVADOS

1. Įvertinus šalies pieninių galvijų informacinėje sistemoje sukauptus karvių išbrokavimo priežasčių duomenis nustatyta, kad 50 proc. juodmargių ir 39 proc. žaliųjų ir žalmargių populiacijos gyvulių veislininkystės apskaitoje nenurodoma išbrokavimo priežastis, todėl Lietuvos pieninių galvijų populiacijų ilgaamžiškumui genetiškai vertinti buvo pasirinktas karvių ūkinio naudojimo trukmės požymis.
2. Kontroliuojamų karvių ūkinio naudojimo trukmė turi tendenciją mažėti. Didžiausia ūkinio naudojimo trukmė nustatyta juodmargių populiacijos karvių 2000 metais (61,8 mėn.), žaliųjų ir žalmargių populiacijos karvių – laktavusių 2001 metais (51,48 mėn.). Vidutinė Lietuvos juodmargių veislės karvių ūkinio naudojimo trukmė (27,75 mėn.) yra didžiausia juodmargių populiacijoje, Britanijos fryzų - mažiausia (20 mėn.). Žaliųjų ir žalmargių galvijų populiacijoje didžiausia ūkinio naudojimo trukmė nustatyta Švedijos žalmargių (25,82 mėn.) ir Lietuvos žaliųjų (24,76) veislių karvių, mažiausia – švicų veislės karvių (17,05 mėn.).
3. Genetinių veiksnių analizė parodė, kad motina neturi įtakos dukterų ūkinio naudojimo trukmei. Nustatyta tėvo įtaka buvo 21 proc. juodmargių galvijų ir 24 proc. - žaliųjų ir žalmargių galvijų populiacijoje ($P < 0,001$). Motinos tėvo įtaka abiejose populiacijose buvo statistiškai reikšminga ($P < 0,001$) ir sudarė apie 6 proc. faktorinėje požymio dispersijoje.
4. Įvertinus šalies pieninių galvijų populiacijų karvių ūkinio naudojimo trukmę veikiančius negenetinius veiksnius nustatyta, kad didžiausią statistiškai reikšmingą įtaką turi ūkinių sąlygų veiksniai: jungtinis efektas banda*metai*sezonas, bandos dydis, bandos dydžio pasikeitimas (12,19-64,38 proc.; $P < 0,001$); amžiaus efektai: laktacija, laktacijos fazė, amžius pirmo apsiveršiavimo metu ir gyvulio statuso (ar gyvas gyvulys) požymis (2,54-87,32 proc.; $P < 0,001$). Nustatyta, kad karvių ūkinio naudojimo trukmei ženkliai įtaką turi produktyvumo rodikliai: vidutinis karvės pieno, pieno riebalų ir baltymų produktyvumas; vidutinis bandos pieno, pieno riebalų ir baltymų produktyvumas (16,30-48,57 proc.; $P < 0,001$).
5. Lietuvos pieninių galvijų populiacijų modelyje ūkinio naudojimo trukmei genetiškai vertinti tinkamiausias yra tėvinis BLUP metodo modelis su Weibull transformacija.

6. Juodmargių galvijų populiacijoje nustatytas ūkinio naudojimo trukmės paveldimumo koeficientas 0,12, o žалуjų ir žalmargių populiacijoje 0,10 atitinka kitose šalyse paskelbtų tyrimų duomenis ir yra pakankamas efektyviai selekcijai.
7. Nustatyti teigiami karvių ūkinio naudojimo trukmės ir pieno produkcijos fenotipiniai koreliacijos koeficientai ($r_p=0,273-0,351$, $P<0,0001$) bei neženkli teigiama genetinė koreliacija ($r_g=0,008-0,058$). Abiejų populiacijų karvių ūkinio naudojimo trukmei nustatyti teigiami genetiniai ryšiai su kūno išsivystymo požymiais, tokiais kaip aukštis, stambumas ir pieninis tipas bei neigiamas ryšys su užpakalio kampo genetiniu įvertinimu; nustatyti teigiami genetiniai ryšiai su tešmens raiščio, gylgio, spenių ilgio ir storio įvertinimais. Gautos genetinės koreliacijos buvo neženkliausios ir beveik nesiskyrė nuo skelbiamų literatūroje.

3. Skirti daugiau dėmesio karvių išbrokavimo priežasčių ūkiuose nustatymo tikslumui, kad ateityje šiuos duomenis būtų galima naudoti nepagrįsto išbrokavimo rizikos genetiniam vertinimui.

PASIŪLYMAI

1. Įdiegti į Lietuvos pieninių galvijų veislinės vertės nustatymo sistemą genetinį vertinimą BLUP metodu pagal ilgaamžiškumą, naudojant karvių ūkinio naudojimo trukmės požymį.
2. Ūkinio naudojimo trukmės genetiniam vertinimui naudoti Lietuvos pieninių galvijų populiacijoms sukurta modelį:

$$Y_{ijklmn} = HYS_i + F_j + Age1C_k + L_l + Y_m + YFP_n + Live_o + P_p + Hc_r + Hy_s + Hyfp_t + Hs_u + MGS_v + B_w + W_x + e_{ijklmnoprstuvwxy}$$

Čia:

HYS_i – Fiksuotas jungtinis efektas Banda*Metai*Sezonas;

F_j – Tėvo fiksuotas efektas;

$Age1C_k$ – Pirmojo apsiveršiavimo amžiaus fiksuotas efektas;

L_l – Laktacijos numerio fiksuotas efektas;

Y_m – gyvulio produktyvumo pagal pieną atsitiktinis efektas;

YFP_n – Gyvulio produktyvumo pagal riebalus ir baltymus

atsitiktinis efektas;

$Live_o$ – Gyvulio statusas (gyvas ar ne), fiksuotas efektas;

P_p – Paskutinės laktacijos fazės fiksuotas efektas;

Hc_r – Bandos dydžio pasikeitimo fiksuotas efektas;

Hy_s – Bandos vidutinio produktyvumo pagal pieną atsitiktinis efektas;

$Hyfp_t$ – Bandos vidutinio produktyvumo pagal riebalus ir

baltymus atsitiktinis efektas;

Hs_u – Bandos dydžio fiksuotas efektas;

MGS_v – Motinos tėvo fiksuotas efektas;

B_w – Fiksuotas veislės efektas;

W_x – Weibull transformacijos formulė;

$e_{ijklmnoprstuvwxy}$ – likutinė paklaida.

Gyvenimo aprašymas (Curriculum vitae)

JURIJ LAVRINOVIČ (g. 1976 11 17 Černigove, Ukraina) 1984-1994 mokėsi Černigovo 32-oje vid. mokykloje. 1994 m. įstojo į Černigovo Technologijos instituto Informacinių technologijų fakultetą. Nuo 1995 m. studijas tęsė Vilniaus Gedimino technikos universiteto Elektronikos fakultete. 1999 m. baigė Vilniaus Gedimino technikos universitetą ir įgijo Radioaparatus ir kompiuterinės technikos specialybę.

1999-2001 m. studijavo Vilniaus Gedimino technikos universitete, kur įgijo Radioaparatus ir kompiuterinės technikos magistro laipsnį.

2001 m. apgynė magistratūros baigiamąjį darbą tema „Didelės spartos elektrooptinių moduliatorių modeliavimas ir tyrimas“.

Dirbo 2001-2002 m. VŠĮ „Kaimo verslo plėtros informacijos centre“ programuotoju ir duomenų bazių administratoriumi.

2003 -2007 m. studijavo Lietuvos veterinarijos akademijos Gyvūnų veisimo ir genetikos katedros Gyvūnų veislinės vertės tyrimų ir selekcijos laboratorijoje biomedicininio mokslų (zootechnika 13 B) doktorantūroje.

Šiuo metu dirba VĮ „Žemės ūkio informacijos ir kaimo verslo centras“ Informacinių technologijų departamento direktoriaus pareigose.

Baigė įvairių kvalifikacijos kėlimo ir tobulinimosi kursų Lietuvoje ir užsienyje, reikšmingiausi iš kurių - Tarptautinėje bulių vertinimo tarnyboje (INTERBULL).