

Інститут свинарства і агропромислового виробництва
Національна академія аграрних наук України
Миколаївський національний аграрний університет
Міністерство освіти і науки України

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ВАЩЕНКО ПАВЛО АНАТОЛІЙОВИЧ

УДК 636.4.082.22

ДИСЕРТАЦІЯ
ПРОГНОЗУВАННЯ ПЛЕМІННОЇ ЦІННОСТІ СВИНЕЙ
НА ОСНОВІ ЛІНІЙНИХ МОДЕЛЕЙ, СЕЛЕКЦІЙНИХ
ІНДЕКСІВ ТА ДНК-МАРКЕРІВ

06.02.01 – розведення та селекція тварин
Сільськогосподарські науки

Подається на здобуття наукового ступеня
доктора сільськогосподарських наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ П. А. Ващенко

Науковий консультант: Березовський Микола Давидович, доктор
сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН України

Миколаїв – 2019

АНОТАЦІЯ

Ващенко П. А. Прогнозування племінної цінності свиней на основі лінійних моделей, селекційних індексів та ДНК-маркерів. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.02.01 – розведення та селекція тварин. – Миколаївський національний аграрний університет, Миколаїв, 2019.

Дисертаційна робота присвячена розробці методів прогнозування племінної цінності свиней на основі лінійних моделей із залученням ДНК-маркерів, селекційних індексів та розробці системи автоматизованого збору селекційної інформації.

Об'єктом дослідження був процес формування продуктивності та племінної цінності свиней для подальшого їх прогнозування.

У роботі використовували наступні методи дослідження: зоотехнічні – оцінка показників відтворювальної, відгодівельної та м'ясної продуктивності; аналітичний – аналіз літературних джерел, модифікація і розробка методів та моделей, аналіз та узагальнення результатів досліджень; біометричні і статистичні – збір і обробка масивів селекційної інформації, визначення популяційно-статистичних параметрів досліджуваних стад, розрахунок параметрів моделей; економічні – розрахунок економічної ефективності розроблених моделей визначення племінної цінності.

Дослідження проводились у період 2006-2018 рр. Більша частина поголів'я, що була задіяна в дослідженнях, відносилась до великої білої породи свиней – 21636 голів (у тому числі УВБ-1 – 457, УВБ-2 – 329, УВБ-3 – 11730 голів, велика біла порода угорського походження – 56 і англійського походження – 9101 голів), також дослідження проводились на свинях породи ландрас (7838 голів), спеціалізованій лінії Альба (1146 голів), миргородській

породі (417 голів), великій чорній породі (80 голів) та на двохпородних помісях ВБ \times Л (139 голів) і Л \times ВБ (159 голів).

Досліджуване поголів'я належало одинадцятьом суб'єктам племінної справи, що розташовані на території п'яти областей України: ПАФ „Україна”, ТОВ „Велес 2005” (у 2010 році реорганізоване у ТОВ „Максі 2010”), СТОВ „АФ Оржицька”, ДПДГ „Степне”, ДП „ДГ ім. Декабристів”, ТОВ „Маяк” Полтавської області; ПП „Племзавод „Трубізький” Київської області; ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський”, ВАТ „Русь” Черкаської області; ТОВ „Агро-Овен” Дніпропетровської області; ТОВ „Агропромислова компанія” Запорізької області.

Молекулярні генетичні дослідження були виконані у співпраці із співробітниками лабораторії генетики, фізико-хімічні – спільно із спеціалістами лабораторії зоохімічного аналізу Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН, що знайшло відображення у спільних публікаціях.

У результаті проведених досліджень науково обґрунтовано теоретичні принципи і розроблено модель побудови комплексних селекційних індексів із врахуванням ступеня мінливості продуктивних ознак та статистичних параметрів популяції; вперше розроблено і захищено авторським свідоцтвом (№ 67844 від 15.09.2016) комп'ютерну програму для організації системи автоматизованого збору і обробки селекційної інформації; вперше розроблено лінійні моделі визначення племінної цінності свиней за відтворювальними якостями, відгодівельною та м'ясною продуктивністю, які відрізняються тим, що в якості фіксованих факторів були використані дані щодо генотипу досліджуваних свиней за ДНК-маркерами *ESR1*, *MC4R*, *CTSL*; вперше виявлено особливості жировідкладення у свиней великої білої породи і встановлено, що при зменшенні товщини шпику – погіршується його відносна вирівняність; вперше в Україні розроблено і захищено авторським свідоцтвом № 35987 від 07.12.2010 комп'ютерну програму для

визначення племінної цінності свиней методом BLUP за обраними ознаками згідно заданої користувачем моделі; на основі наукових досліджень і статистичного аналізу поглиблено знання про фактори, що достовірно впливають на ознаки продуктивності свиней і які слід використовувати в лінійній моделі для прогнозування племінної цінності; отримано нові дані оцінки свиней миргородської породи за ДНК-маркерами і встановлено достовірний вплив поліморфізму ДНК-маркеру *MC4R* на ознаки відгодівельної та м'ясної продуктивності свиней даної породи; отримано нові дані щодо параметрів комбінаційної здатності заводських ліній свиней у новоствореному заводському типі „Багачанський”; дістало подальшого розвитку вивчення зв'язку між ознаками продуктивності та селекційними індексами різних конструкцій.

Практичне значення одержаних результатів полягає у тому, що було створено електронну базу даних племінних тварин базових господарств із свинарства, у яку станом на 01.01.2018 року було занесено відомості щодо 54 270 голів свиней і проведено визначення племінної цінності даних тварин за допомогою розроблених лінійних моделей. Положення та розробки викладені у даній дисертаційній роботі були використані при виведенні заводського типу з поліпшеними м'ясними якостями „Багачанський” у великій білій породі. Застосування розроблених лінійних моделей для оцінювання свиней і подальшої селекційної роботи з ними дозволило підвищити продуктивність поголів'я у базових господарствах.

У результаті проведеної роботи доведено ефективність прогнозування племінної цінності свиней за використання лінійних моделей, ДНК-маркерів та індексів різних конструкцій при удосконаленні існуючих та створенні нових структурних елементів порід.

При проведенні моніторингу встановлено, що свині УВБ-3 відрізняються від свиней УВБ-1 за оціночними індексами відтворювальних, відгодівельних та м'ясних якостей ($p \leq 0,05$; $p \leq 0,001$). Встановлено відмінності між внутрішньопородними типами у характері мінливості

основних продуктивних ознак. Свині УВБ-3 відрізнялись вищими коефіцієнтами варіації ($p \leq 0,001$), що було використано в селекційній роботі при виведенні заводського типу „Багачанський”.

Оціночні індекси відтворювальних якостей відрізняються певними недоліками і у багатьох випадках можуть бути замінені ознакою маси гнізда. Коефіцієнт кореляції між індексами та масою гнізда при відлученні був в межах від $0,73 \pm 0,015$ до $0,99 \pm 0,001$ одиниць ($p \leq 0,001$). Проте перевагою оціночних індексів є відносна простота їх розрахунку і тому вони можуть бути використані для попередньої оцінки тварин.

Використання пробіт-методу для оцінювання тварин дає більш точну оцінку родинам свиноматок, порівняно із інструкцією з бонітування свиней. Значення пробіт-індексів коливаються від 4,6 до 5,3 одиниць, тоді як згідно з інструкцією всі родини свиноматок в середньому оцінені однаково (першим класом).

Розроблений селекційний індекс дозволяє отримати комплексний показник для оцінки свиней за найбільш важливими продуктивними ознаками, які не корелюють між собою. У стаді заводського типу „Багачанський” було встановлено, що даний індекс має досить тісний зв'язок як із масою гнізда при відлученні ($r = 0,72 \pm 0,030$, при $p \leq 0,001$), так і з віком досягнення маси 100 кг ($r = -0,68 \pm 0,033$, при $p \leq 0,001$), при тому що ці дві ознаки не пов'язані між собою ($r = 0,03 \pm 0,061$).

Кореляція між запропонованим коефіцієнтом препотентності і коефіцієнтом варіації досить висока (від $-0,75 \pm 0,035$ до $-0,87 \pm 0,020$, при $p \leq 0,001$), однак рангові оцінки за цими показниками не завжди співпадають, тому для більш точної характеристики плідника необхідно використовувати коефіцієнт препотентності.

Сформована електронна база даних племінних свиней (за використання розробленої „Системи збору селекційної інформації в автоматизованому режимі”), до якої було занесено відомості щодо 54 270 голів, стала основою для впровадження сучасних методів оцінювання свиней із застосуванням

лінійних моделей BLUP у селекційну практику базових господарств із свинарства.

У лінійних моделях визначення племінної цінності доцільно використовувати ті фактори, для яких встановлено достовірний вплив на ознаки продуктивності. На ознаки відтворювальних якостей впливають „порядковий номер опоросу” ($p \leq 0,05$; $p \leq 0,01$), „сезон опоросу” ($p \leq 0,05$; $p \leq 0,01$), „походження” ($p \leq 0,01$), „стать” ($p \leq 0,01$).

Розроблені моделі для визначення племінної цінності свиней за відтворювальними якостями, дають можливість на ранньому етапі онтогенезу визначити найбільш цінних тварин для ремонту стада. В стаді свиней великої білої породи заводського типу „Багачанський” кореляційні зв'язки між оцінками племінної цінності свиноматок за розробленими моделями та продуктивністю їх дочок були достовірними ($p \leq 0,05$; $p \leq 0,001$) і у 9,9-10,5 рази сильнішими, ніж зв'язки між продуктивню свиноматок і продуктивністю їх дочок.

Оцінки кнурів, отримані за методом BLUP при виведенні заводського типу „Багачанський”, найбільш точно характеризують продуктивність їх потомків. Між результатами оцінювання плідників методом контрольної відгодівлі нащадків та методом BLUP, встановлено достовірний зв'язок для оцінок за довжиною тулуба ($0,42 \pm 0,209$, $p \leq 0,05$) і товщиною шпику ($r = 0,67 \pm 0,170$, $p \leq 0,001$), тоді як зв'язок між власною продуктивністю кнурів та продуктивністю їх нащадків був недостовірним і у 1,4-3,5 рази нижчим.

Оцінювання свиней заводського типу „Багачанський” за лінійними моделями з використанням даних ДНК-маркера (*g. 143 CTSL C>T*) та без нього, показало високий кореляційний зв'язок ($r = 0,96 \pm 0,001$, $p \leq 0,001$), що можна пояснити незначною частотою зустрічання алеля *g. 143 CTSL^T* в популяції.

Результати ДНК-типуювання миргородської породи свиней за геном *MC4R* доцільно використовувати у якості фіксованого фактора при

визначенні племінної цінності методом BLUP за ознаками „вік досягнення маси 100 кг” та „товщина шпику”. Кореляція між оцінками, отриманими за моделями із використанням і без використання даних щодо генотипу свиней за геном *MC4R*, за ознакою вік досягнення маси 100 кг складає $0,76 \pm 0,109$ ($p \leq 0,001$); за ознакою товщина шпику – $0,71 \pm 0,119$ ($p \leq 0,001$).

При селекції на зниження товщини шпику необхідно контролювати рівномірність його відкладення, оскільки встановлено, що при зменшенні товщини шпику – погіршується його відносна вирівняність. Свині з нижчою товщиною шпику (велика біла порода угорської селекції) характеризуються нижчим коефіцієнтом його вирівняності, поступаючись тваринам УВБ-1 на 86,9 % ($p \leq 0,001$). Свині заводського типу „Багачанський” займали проміжне положення.

Визначення генетичного тренду на основі даних щодо племінної цінності тварин, отриманої за розробленими моделями, показало, що за дев'ять років роботи над створенням заводського типу „Багачанський” спостерігається стійка тенденція покращення за основними ознаками відгодівельної та м'ясної продуктивності свиней.

Заводські лінії у складі типу „Багачанський” характеризуються значно вищою специфічною комбінаційною здатністю у порівнянні з генеалогічними (на 19,4 %). А це, в свою чергу, свідчить про їх чітку диференціацію за напрямом продуктивності і доцільність ведення роботи з такими лініями для отримання внутріпородного гетерозису.

Впровадження селекції на основі оцінювання тварин за розробленими моделями забезпечує отримання економічного ефекту в стаді свиней заводського типу „Багачанський” (ПАФ „Україна”) у розмірі 195,24 грн на одну голову ремонтного молодняка (в цінах 2015 року).

Ключові слова: свині, селекція, заводський тип, прогнозування продуктивності, племінна цінність, селекційні індекси, ДНК-маркери.

Vashchenko P. A. Prediction of pig breeding values on the basis of linear models, selection indexes and DNA markers. – The manuscript.

Thesis for the Doctor's of Agriculture degree, specialty 06.02.01 – Animal Breeding and Selection. – Mykolayiv National Agrarian University of the Ministry of Education and Science of Ukraine. – Mykolayiv, 2019.

The aim of this dissertation is the development of prediction methods for detection of pig breeding values on the basis of selection indexes and linear models with the use of DNA markers. It also includes the development of systems with the automated collecting for the selection data.

The object of the study was the process of formation of productivity and breeding values of pigs for their further forecasting.

The following research methods were used in the work: zootechnical - evaluation of reproductive, fattening and meat productivity traits; analytical analysis of literary sources, modification and development of methods and models, analysis and description of research results; biometric and statistical – collection and processing of selection information arrays, determination of population and statistical parameters of investigated herds, calculation of model parameters; economical – calculation of economic efficiency of developed models for determining the animal valuation.

The experiment studies were conducted in the period of 2006-2018. Most of the livestock involved in the research was related to the Large White pig breed – 21636 heads (including ULW-1 – 457, ULW-2 – 329, ULW-3 – 11730 heads, Hungarian Large White pig breed – 56 and English Large White breed – 9101 heads), and the study was conducted on Landrace pig breed (7838 heads), the specialized line of Alba (1146 heads), the Myrgorod breed (417 heads), Large Black breed (80 heads) and on two-breed quarters $LW \times L$ (139 heads) and $L \times LW$ (159 heads).

The investigated herd belonged to eleven pig breeding facilities located on the territory of five regions of Ukraine: Private agrarian company Ukraina, Veles

2005 LTD (reorganized in 2010 to Maxi 2010 LTD facility), Agrarian company Orzhitska LTD, State enterprise research farm Stepne, State enterprise research farm “named by Decabrists” and Mayak LTD of the Poltava region; Private company “Plemzavod Trubizsky” of the Kiev region; Selection breeding plant of Zolotonsky LTD, Rus PLC of Cherkasy region; Agro-Oven LLC of Dnipropetrovsk region; Agroindustrial Company LLC of Zaporozhye region.

Molecular genetic studies were performed in collaboration with the scientists of the Genetics and Physic-Chemical departments of the Institute of Pig Breeding and Agro-Industrial Production of NAAS, which was reflected in the co-authors' publications.

As a result of the conducted research, the theoretical principles were scientifically substantiated and the model of construction of complex selection indexes. They were developed by taking into account the degree of variability of productive traits and statistical parameters of the population. For the first time, the author's certificate (No. 67844 dated 09.15.2016) was developed and protected by a computer program for the organization of the system of automated collection and processing of selection information. For the first time, linear models have been developed for determining the breeding value of pigs for reproductive qualities, fattening and meat products, which differ in that as the fixed factors data on the genotype of the studied pigs using the DNA markers *ESR1*, *MC4R*, *CTSL* were used. For the first time, the peculiarities of fattening in pigs of Ukrainian Large White breed were revealed and it was established that when the thickness of the backfat is reduced, its relative leveling deteriorates. For the first time in Ukraine, it was developed and protected by copyright certificate No. 35987 dated 07.12.2010. A computer program for determining the breeding values of pigs by BLUP method according to selected traits in accordance with the user-specified model; on the basis of scientific research and statistical analysis, profound knowledge of factors that significantly affect the productivity traits of pigs and which should be used in a linear model for prediction of breeding value. New data on the evaluation of pigs of Mirgorod breed for DNA markers was obtained. The significant influence of

polymorphism *MC4R* on the parameters of fattening and meat productivity of pigs of current breed was established. New data on parameters of the combined capacity of pig breeding lines in the newly created breeding type “Bagachansky” was obtained. It was further developed the study of the relationship between the productivity traits and selection indexes of various designs.

The practical significance of the obtained results is an electronic database with animals breeding parameters of the basic pig farms was created On January 1, 2018. The information for 54 270 pigs was provided; a determination of the breeding value of the animals was made using the developed linear models. The state and developments outlined in this dissertation work were used for the breeding of a breeding type with improved meat qualities “Bagachansky” in Ukrainian Large White pig breed. The application of developed linear models for estimating pigs and further selective work with them allowed improving the productivity of livestock in basic farms.

As a result of this work, the efficiency of predicting the breeding value of pigs for the use of linear models, DNA markers and indexes of various designs has been proved with the improvement of existing and the creation of new structural elements of breeds.

In the course of monitoring, it has been established that pigs of ULW-3 differ by the evaluative indexes of reproductive, fattening and meat qualities from pigs ULW-3 ($p \leq 0.05$; $p \leq 0.001$). Differences between intra-generative types in the character of the variability of the main productive traits are established. Pigs of ULW-3 were distinguished by higher coefficients of variation ($p \leq 0.001$), which was used in breeding work at the creation of the breeding type “Bagachansky”.

The estimated indexes of reproductive traits have certain disadvantages and in many cases can be replaced by the weight of the litter. The correlation coefficient between the indexes and the weight of the litter at weaning was in the range from 0.73 ± 0.015 to 0.99 ± 0.001 units ($p \leq 0.001$). However, the advantage of estimating indexes is the relative simplicity of their calculation and therefore they can be used for preliminary estimation of animals.

The use of the probit-method for animal evaluation provides a more accurate assessment of the sow families comparing to the pigs evaluated by boning instruction. The values of probity indexes ranging from 4.6 to 5.3 units, while according to the instruction, all mothers' families are assessed on the same basis on the average (first class).

The developed breeding index allows us to obtain comprehensive indexes for assessing pigs by the most important productive traits that do not correlate with each other. In the “Bahagansky” type plant it was established that this index has a fairly close connection with the weight of the litter at weaning ($r = 0.72 \pm 0.030$, at $p \leq 0.001$), and with the age of achieving a mass of 100 kg ($r = -0.68 \pm 0.033$, at $p \leq 0.001$), while these two traits are not related ($r = 0.03 \pm 0.061$).

The correlation between the proposed coefficient of presentation and the coefficient of variation is rather high (from -0.75 ± 0.035 to -0.87 ± 0.020 , at $p \leq 0.001$). However, rank grades for these indexes do not always coincide, therefore, for the more precise characteristics of the pedigree, it is necessary to use the coefficient of presentation.

The existing electronic database of selection pigs (for the use of the developed "Selection Information Collection System in the Automated Mode"), which contained information of 54 270 heads, has become the basis for the implementation of modern methods for evaluating pigs, using BLUP linear models in the breeding practice of base pig holding facilities.

In the linear models for determining the breeding value, it is advisable to use those factors for which there is a significant impact on the signs of productivity. The signs of reproductive qualities are influenced by the “serial number of farrowing” ($p \leq 0.05$; $p \leq 0.01$), the “farrowing season” ($p \leq 0.05$; $p \leq 0.01$), “origin” ($p \leq 0.01$), “gender” ($p \leq 0.01$).

Developed models for determining the breeding value of pigs for reproductive qualities allow making an early identification of the most valuable animals for repair of the herd at an early stage of ontogeny. The correlation between the estimates of breeding value of the uterus for the developed models and

the productivity of their daughters were reliable ($p \leq 0,05$; $p \leq 0,001$) and 9.9-10.5 times stronger in the pig breed of Ukrainian Large White of the type “Bagachansky” than the links between the productivity of the sows and the productivity of their daughters.

Estimates of boars, obtained by the BLUP method at the withdrawal of the breeding type “Bagachansky”, most accurately characterize the performance of their descendants. Between the results of the evaluation of the breeders by the method of control fattening of the offspring and the BLUP method, a reliable relationship was established for the estimates for the length of the body (0.42 ± 0.209 , $p \leq 0.05$) and the thickness of the backfat ($r = 0.67 \pm 0.170$, $p \leq 0.001$), while the relationship between their own productivity of boars and the productivity of their descendants was unreliable and 1.4-3.5 times lower.

The valuation of pigs of the “Bagachanskii” type using linear models and including data of DNA marker genotyping (g. 143 *CTSL* C> T) and not including, has revealed a high correlation ($r = 0.96 \pm 0.001$, $p \leq 0.001$) that can be explained by the insignificant frequency of allele g. 143 *CTSL*^T in the population.

The valuation of pigs of the “Bagachanskii” type using linear models and including data of DNA marker genotyping (g.143 *CTSL* C> T) and not including, has revealed a high correlation ($r = 0.96 \pm 0.001$, $p \leq 0.001$) that can be explained by the insignificant frequency of allele g. 143 *CTSL*^T in the population.

The results of DNA genotyping of the Mirgorod pig breed for the *MC4R* gene are expedient to use as a fixed factor in determining the breeding value by the BLUP method based on the “age of 100 kg weight gain” and “backfat thickness”. The correlation between the estimates obtained from models using and without using the data on the genotype of pigs for the *MC4R* gene, based on the age of reaching the weight of 100 kg, is 0.76 ± 0.109 ($p \leq 0.001$); on the basis of the backfat thickness is 0.71 ± 0.119 ($p \leq 0.001$).

When selecting for reducing the thickness of the backfat, it is necessary to control the uniformity of its deposit, since it is established that when the thickness of the backfat is reduced, its relative leveling deteriorates. Pigs with a lower

backfat thickness of the bacon (Hungarian Large White) are characterized by a lower coefficient of its leveling; giving way to animals of ULW-1 by 86.9 % at breeding type “Bagachansky” occupied an intermediate position.

Determination of genetic trends of breeding traits obtained using the developed models demonstrated that there was a strong trend towards improving the main meat, productivity and breeding traits of the experimental “Bagachansky” type during the nine years of the work on creation of this pig type.

The experimental lines used in the development of “Bagachansky” type are characterized by a substantially higher specific combinational ability when compared to genealogical ability (by 19.4 %). This, in turn, demonstrates their clear differentiations in terms of production and advantages of leading further work with these lines for obtaining interbreed heterozygosity.

Implementation of breeding based on animal evaluation on the developed models ensures obtaining an economic effect in the swine from the heard repair from the breeding type “Bagachansky” (private agrarian company Ukraina) in the amount of 195.24 UAH per head of the repair youngsters (at 2015 prices).

Keywords: pigs, selection, breeding type, prognosis of productivity, selection value, selection index, DNA markers.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

Колективна монографія:

1. Березовський М. Д., Ващенко П. А., Почерняєв К. Ф. Розведення і генетика. // Свинарство : монографія / за наук. ред. В. М. Волощука. К. : Аграр. Наука, 2014. С. 227-340. *(Дисертантом проведено збір первинних даних, розробку комп'ютерної програми для формування електронної бази,*

розроблено вимоги до подання первинного матеріалу, здійснено узагальнення результатів).

Стаття у зарубіжному науковому виданні:

2. Ващенко П. А., Балацкий В. Н., Почерняев К. Ф. Использование модели BLUP с включением ДНК-маркеров для оценки свиней // Зоотехническая наука Беларуси: Сборник научных трудов. Жодино, 2015. Т. 50 (Ч. 1). С. 43-50. *(Дисертантом запропоновано ідею, проведено збір первинних даних, розрахунок і аналіз параметрів моделей та біометричну обробку даних, здійснено узагальнення результатів, оформлення статті).*

Статті у фахових виданнях України, що включені до міжнародних науково-метричних баз:

3. Новітні селекційно-генетичні методи у племінній роботі з миргородської породою свиней / Цибенко В. Г., Ващенко П. А., Саєнко А. М. [та ін.] // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2018. Вип. 71. С. 70-78. *(Дисертантом запропоновано ідею, проведено збір первинних даних, розрахунок і аналіз параметрів моделей та біометрична обробка даних, узагальнення результатів, оформлення статті).*

4. Обґрунтування факторів для включення у модель визначення племінної цінності свиней за відтворювальними якостями / Ващенко П. А., Березовський М. Д., Цибенко В. Г. [та ін.] // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія „Тваринництво”. 2018. Вип. 2 (34). С. 136-143. *(Дисертантом запропоновано ідею, проведено збір первинних даних, розрахунок параметрів моделей та біометричну обробку даних і їх аналіз, узагальнення результатів, оформлення статті).*

5. Ващенко П. А., Цибенко В. Г. Використання лінійних моделей для підвищення багатоплідності миргородської породи свиней // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ

НААН. Полтава, 2017. Вип. 70. С. 64-73. *(Дисертантом запропоновано ідею, проведено збір первинних даних, їх біометричну обробку та аналіз, розрахунок параметрів моделей, узагальнення результатів, оформлення статті).*

6. Березовський М. Д., Онищенко А. О., Ващенко П. А. Оцінка відгодівельних і м'ясних якостей свиней великої білої породи заводського типу „Багачанський” // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2016. Вип. 68. С. 40-47. *(Дисертантом проведено збір первинних даних, їх біометричну обробку та аналіз, узагальнення результатів).*

7. Асоціація поліморфізму *ESR1* гена з репродуктивними якостями свиноматок великої білої і миргородської порід / В. М. Балацький, Л. П. Гришина, А. М. Саєнко [та ін.] // Розведення і генетика тварин : міжвідомчий тематичний науковий збірник Київ, 2016. Вип. 52. С. 150-158. *(Дисертантом проведено збір первинних даних по миргородській породі, їх біометричну обробку та аналіз).*

Статті у наукових фахових виданнях України:

8. Березовський М. Д., Ващенко П. А. Варіанти поєднань різних генотипів свиней в системі гібридизації // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава, 2015. Вип. 67. С. 38-43. *(Дисертантом проведено біометричну обробку первинних даних та їх аналіз, узагальнення результатів).*

9. Щербань Т. В., Ващенко П. А. Відгодівельні, забійні і м'ясо-сальні якості свиней миргородської породи та її помісей // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2015. Випуск 2 (84), Т. 2. С. 112-119. *(Дисертантом проведено біометричну обробку первинних даних та їх аналіз, узагальнення результатів).*

10. Березовський М. Д., Ващенко П. А., Вовк В. О. Вирівняність товщини шпику у свиней великої білої породи різних внутрішньопорідних

типів // Розведення і генетика тварин : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Київ, 2014. Вип. 48. С. 23-27. *(Дисертантом запропоновано ідею, проведено біометричну обробку первинних даних та їх аналіз, розроблено формулу коефіцієнта вирівняності, здійснено узагальнення результатів, оформлення статті).*

11. Березовський М. Д., Ващенко П. А., Хатько І. В. Генетичний тренд у стаді свиней заводського типу „Багачанський” великої білої породи // Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2012. № 4. С. 42-45. *(Дисертантом запропоновано ідею, проведено збір первинних даних, їх біометричну обробку та аналіз, розраховано генетичний тренд, узагальнення результатів, оформлення статті).*

12. Вовк В. О., Ващенко П. А., Скрипка С. М. Комбінаційна поєднуваність свиней різних генотипів // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава, 2012. Вип. 61. С. 28-32. *(Дисертантом запропоновано ідею, проведено біометричну обробку первинних даних та їх аналіз, розраховано параметри комбінаційної здатності, здійснено узагальнення результатів).*

13. Березовський М. Д., Ващенко П. А. Комбінаційна здатність ліній свиней // Вісник аграрної науки. 2010. № 3. С. 40-43. *(Дисертантом запропоновано ідею, проведено біометричну обробку первинних даних та їх аналіз, розраховано параметри комбінаційної здатності, здійснено узагальнення результатів та оформлення статті).*

14. Вовк В. О., Ващенко П. А., Скрипка С. М. Вплив комбінаційної здатності на репродуктивні якості свиней при чистопородному розведенні та схрещуванні // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава, 2012. Вип. 60. С. 46-49. *(Дисертантом запропоновано ідею, проведено біометричну обробку первинних даних та їх аналіз, розраховано параметри комбінаційної здатності, здійснено узагальнення результатів).*

15. Ващенко П. А. Племінна цінність свиней // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава, 2011. Вип. 59. С. 28-32.

16. Ващенко П. А. Визначення племінної цінності свиней різними методами // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2010. Вип. 1 (52), Т. 2. С. 76-79.

17. Ващенко П. А. Комбінаційна здатність заводських ліній свиней великої білої породи // Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2009. № 3. С. 71-73.

18. Створення внутріпородних заводських типів свиней у великій білій породі з покращеними м'ясними якостями / Березовський М. Д., Гришина Л. П., Гетья А. А. [та ін.] // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава, 2009. Вип. 57. С. 15-24. *(Дисертантом проведено біометричну обробку первинних даних та їх аналіз, розраховано параметри комбінаційної здатності).*

19. Ващенко П. А. Селекційні індекси в свинарстві // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава, 2008. Вип. 56. С. 15-19.

20. Автоматизоване моделювання селекційних індексів для оцінки свиней / Березовський М. Д., Гетья А. А., Ващенко П. А. [та ін.] // Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2008. № 4. С. 92-94. *(Дисертантом запропоновано ідею, проведено біометричну обробку первинних даних та їх аналіз, розроблено модель побудови селекційного індексу, здійснено узагальнення результатів та оформлення статті).*

21. Березовський М. Д., Ващенко П. А., Манько О. А. Новий метод визначення препотентності кнурів-плідників // Вісник аграрної науки. 2008. № 4. С. 43-45. *(Дисертантом запропоновано ідею, проведено біометричну обробку первинних даних та їх аналіз, запропоновано формулу коефіцієнта препотентності, здійснено узагальнення результатів та оформлення статті).*

22. Ващенко П. А., Корабельников К. Г. Прогнозування ефекту селекції // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. 2007. Вип. 55. Полтава, 2007. С. 29-37. *(Дисертантом запропоновано ідею, зібрано первинні дані та проведено їх біометричну обробку і аналіз, розроблено алгоритми*

для прогнозування параметрів, здійснено узагальнення результатів та оформлення статті).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

23. Проблемы и перспективы селекционной работы с миргородской породой свиней в Украине / Цибенко В. Г., Ващенко П. А., Саенко А. М. [и др.] // Перспективы развития свиноводства стран СНГ : сб. науч. трудов по материалам XXV Международной научно-практической конференции. Минск : „Беларуская навука”, 2018. 334 с. *(Дисертантом запропоновано ідею, проведено біометричну обробку первинних даних та їх аналіз, здійснено узагальнення результатів та оформлення статті).*

24. Перетятко Л. Г., Ващенко П. А. Комбинационная способность линий полтавской мясной породы свиней по воспроизводительным признакам // Современные проблемы и технологические инновации в производстве свинины в странах СНГ : сб. науч. трудов XX междунар. науч.-практ. конф. по свиноводству. Чебоксары, 2013. С. 328-333. *(Дисертантом проведено біометричну обробку первинних даних та їх аналіз, розраховано параметри комбінаційної здатності).*

25. Березовский Н. Д., Гетя А. А., Ващенко П. А. Селекционная работа с крупной белой породой свиней в Украине // Современные проблемы интенсификации производства свинины : сб. научн. тр. XIV междунар. научн.-практ. конф. по свиноводству (11-13 июля 2007 г.). Ульяновск, 2007. С. 29-33. *(Дисертантом запропоновано ідею, проведено біометричну обробку первинних даних та їх аналіз, здійснено узагальнення результатів та оформлення статті).*

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

Методичні рекомендації:

26. Гетя А. А., Ващенко П. А., Березовський М. Д. Методичні рекомендації щодо збору первинних даних зоотехнічного обліку для

визначення племінної цінності свиней в автоматизованому режимі, затверджені Науково-технічною радою Міністерства аграрної політики від 14.12.2010. *(Дисертантом розроблено вимоги до подання первинних матеріалів в електронному вигляді, здійснено узагальнення результатів та оформлення рекомендацій).*

27. Система збору селекційної інформації в господарствах Черкаської області для оцінки свиней з використанням індексу BLUP : Методичні рекомендації / М. І. Башенко, М. Д. Березовський, П. А. Ващенко [та ін.]. Черкаси : Черкаська ДСБ ІРГТ НААН, 2013. 24 с. *(Дисертантом розроблено вимоги до подання первинних матеріалів в електронному вигляді, здійснено узагальнення результатів).*

28. Ващенко П. А., Березовський М. Д. Система автоматизованого збору і обробки селекційної інформації для індексної оцінки свиней : методичні рекомендації Полтава : Інститут свинарства і АПВ НААН України, 2013. 18 с. *(Дисертантом розроблено вимоги до подання первинних матеріалів в електронному вигляді, здійснено узагальнення результатів та оформлення рекомендацій).*

29. Онищенко А. О., Ващенко П. А., Почерняєв К. Ф. Оцінка племінної цінності свиней української м'ясної породи : рекомендації. Полтава : Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН., 2015. 26 с. *(Дисертантом розроблено лінійні моделі для оцінювання свиней української м'ясної породи, здійснено узагальнення результатів).*

30. Добір та підбір свиней з використанням індексної оцінки за методом BLUP : методичні рекомендації / М. І. Башенко, М. Д. Березовський, М. С. Небилиця [та ін.]. Черкаси : Черкаська ДСБ НААН., 2015. 19 с. *(Дисертантом розроблено вимоги до подання первинних матеріалів в електронному вигляді, лінійні моделі для оцінювання свиней, здійснено узагальнення результатів).*

31. Ващенко П. А., Березовський М. Д., Небилиця М. С. Визначення племінної цінності свиней за використання лінійних моделей : методичні

рекомендації. Полтава : Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН., 2015. 12 с. *(Дисертантом розроблено вимоги до подання первинних матеріалів в електронному вигляді, лінійні моделі для оцінювання свиней, здійснено узагальнення результатів та оформлення рекомендацій).*

Авторські свідоцтва:

32. А. с. № 23018 від 05.12.2007 на комп'ютерну програму „Племінний облік і аналіз в свинарстві” / К. Г. Корабельніков, П. А. Ващенко, М. Д. Березовський, А. А. Гетя. *(Дисертантом розроблено алгоритми комп'ютерної програми, написано інструкцію користувача).*

33. А. с. № 35987 від 07.12.2010 на комп'ютерну програму „Комбінаційна здатність ліній свиней” / П. А. Ващенко.

34. А. с. № 37224 від 04.03.2011 на комп'ютерну програму „Система визначення племінної цінності свиней” / П. А. Ващенко, А. А. Гетя, М. Д. Березовський. *(Дисертантом розроблено алгоритми комп'ютерної програми, написано програмний код модулів з обробки даних, інструкцію користувача).*

35. А. с. № 67844 від 15.09.2016 на комп'ютерну програму „Система збору і обробки селекційної інформації” / П. А. Ващенко, А. О. Оніщенко. *(Дисертантом розроблено алгоритми комп'ютерної програми, написано інструкцію користувача).*

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	24
ВСТУП	26
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ ТА ВИБІР НАПРЯМІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	36
1.1. Традиційні та сучасні методи селекційно-племінної роботи у свинарстві	36
1.2. Фактори, що впливають на продуктивні якості свиней	48
1.3. Застосування методу BLUP в селекції сільськогосподарських тварин	61
1.4. Методи створення нових порід та їх структурних елементів	72
1.5. Оцінка параметрів комбінаційної здатності як завершальний етап створення нових структурних елементів породи	80
1.6. Обґрунтування вибору напрямів власних досліджень	86
РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА Й ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	88
2.1. Місце проведення досліджень, умови годівлі та утримання піддослідного поголів'я	88
2.2. Методи дослідження	90
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	102
3.1. Система індексної селекції	102
3.1.1. Селекційна робота із внутрішньопородними типами великої білої породи свиней за використання оціночних та селекційних індексів	102
3.1.2. Використання пробіт-індексів у селекційній роботі з великою білою породою	115
3.1.3. Розробка комплексного селекційного індексу	127

3.1.4. Розробка нового методу визначення коефіцієнта препотентності кнурів-плідників та його використання в індексній селекції	133
3.2. Система збору селекційної інформації в автоматизованому режимі	138
3.3. Розробка лінійних моделей для визначення племінної цінності свиней	152
3.3.1. Модель визначення племінної цінності за ознаками репродуктивної здатності	152
3.3.2. Модель визначення племінної цінності за відгодівельною та м'ясною продуктивністю	166
3.4. Визначення племінної цінності із включенням у лінійну модель даних щодо ДНК-маркерів	187
3.4.1. Модель визначення племінної цінності із застосуванням ДНК-маркерів, пов'язаних із ознаками відтворювальної здатності	187
3.4.2. Модель із застосуванням ДНК-маркерів, пов'язаних із ознаками відгодівельної та м'ясної продуктивності	194
3.5. Прогнозування племінної цінності при створенні й удосконаленні заводського типу „Багачанський” та його генеалогічних структур	200
3.5.1. Характеристика заводської лінії Чингіза 241	202
3.5.2. Характеристика заводської родини Волшебниці 434	208
3.5.3. Характеристика заводської родини Сніжинки 548	214
3.5.4. Вирівняність товщини шпику у свиней новоствореного заводського типу „Багачанський”	220
3.5.5. Генетичний тренд за ознаками відгодівельної та м'ясної продуктивності у стаді ПАФ „Україна” в процесі виведення заводського типу „Багачанський”	223

	23
3.6. Комбінаційна здатність заводських ліній та порід свиней	226
3.6.1. Комбінаційна здатність заводських ліній великої білої породи свиней	226
3.6.2. Комбінаційна здатність свиней великої білої породи та її помісей при промисловому схрещуванні	238
3.7. Економічна ефективність проведених досліджень	246
РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	249
ВИСНОВКИ	279
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	283
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	284
ДОДАТКИ	337

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

АФ	– агрофірма;
ВБУ	– велика біла порода української селекції;
ВЧ	– велика чорна порода свиней;
Д	– порода свиней дюрк
ДП ДГ	– державне підприємство дослідне господарство;
гр. хр.	– грудні хребці;
ЗКЗ	– загальна комбінаційна здатність;
Й	– порода свиней йоркшир;
корм. од.	– кормові одиниці;
<i>КПВЯ</i>	– комплексний показник відтворювальних якостей;
Л	– порода свиней ландрас;
міс.	– місяць;
ПАФ	– приватна агрофірма;
ПМ	– полтавська м'ясна порода;
п. н.	– пар нуклеотидів;
ПП	– приватне підприємство;
ПрАТ	– приватне акціонерне товариство;
рр.	– роки;
СГ ПП	– сільськогосподарське приватне підприємство;
<i>СІВЯС</i>	– селекційний індекс відтворювальних якостей свиней;
СКЗ	– специфічна комбінаційна здатність;
СТОВ	– сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю;
ТОВ	– товариство з обмеженою відповідальністю;
ТШ	– товщина шпику;
УВБ-1	– внутріпородний тип з поліпшеними відтворювальними якостями у великій білій породі;

УВБ-2	– внутріпородний тип з поліпшеними відгодівельними якостями у великій білій породі;
УВБ-3	– внутріпородний тип з поліпшеними м'ясними якостями у великій білій породі;
УМ	– українська м'ясна порода свиней;
BLUP	– Best Linear Unbiased Predict – Найкращий лінійний незміщений прогноз;
df, ν	– число ступенів свободи;
EBV	– estimate breeding value – прогнозована племінна цінність;
F	– критерій Фішера P.;
F1	– перше покоління нащадків;
Fst	– стандартне значення критерія Фішера P.;
MS	– середній квадрат відхилень;
n	– середній розмір групи у вибірці;
NSIF	– National Swine Improvement Federation – Національна федерація покращення свиней (США);
p	– рівень значущості;
pH	– активна кислотність;
QTL	– локуси кількісних ознак;
r	– коефіцієнт кореляції;
S_S	– сума квадратів відхилень;
s_r	– похибка коефіцієнта кореляції;
S_x	– похибка середнього значення;
t_{st}	– стандартний критерій Ст'юдента;
t_r	– критерій достовірності кореляції за Ст'юдентом;
η^2	– сила впливу фактора;
χ^2	– критерій Хі-квадрат Пірсона К.

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Одне з найважливіших завдань вітчизняного свинарства – удосконалення продуктивних якостей тварин із метою підвищення виробництва м'яса (Агапова Е. М., Сусол Р. Л. [7]; Пелих В. Г., Ушакова С. В. [256]; Сусол Р. Л. [319]). За даними вітчизняних та зарубіжних авторів (Герасимов В. И., Барановский Д. И., Хохлов А. М. и др. [133]; Лобан Н. А., Шейко И. П. [203]; Мысик А. Т. [231]; Рибалко В. П., Онищенко Л. В. [289]) проблему забезпечення населення та харчової промисловості м'ясом практично неможливо вирішити без інтенсивного ведення всіх галузей тваринництва і, особливо, свинарства. За останні десятиріччя у більшості країн світу відбувався значний щорічний приріст чисельності поголів'я свиней, що підтверджує пріоритет свинарства, порівняно з іншими галузями, у задоволенні людства м'ясом.

Однією з причин недостатньої рентабельності галузі свинарства в Україні є відносно низький рівень ведення племінної справи у більшості племінних господарств, при тому, що у світі досягнуто значних темпів генетичного удосконалення всіх видів сільськогосподарських тварин, у тому числі і свиней. Велику роль у цьому відіграло використання селекційно-генетичних досягнень, а також застосування новітніх систем відтворення тварин. Одним із суттєвих імпульсів розвитку галузі стало широке впровадження комп'ютеризації селекційного процесу, аналізу генетичної і технологічної інформації, використання сучасних методів прогнозування не лише продуктивності, але також і якості виробленої продукції (Березовський М. Д., Вовк В. О. [41]).

У світовій практиці оцінка племінної цінності тварин здійснюється з використанням різних джерел інформації: за даними щодо продуктивності предків, сибсів і напівсибсів, власної продуктивності тварини та продуктивності його потомків. Використовують як окремі джерела інформації, так і їх комбінації. Як свідчать результати досліджень, при

визначенні племінної цінності плідників різними методами, спостерігаються певні відмінності між отриманими оцінками. У зв'язку з цим, для підвищення об'єктивності, при оцінці генотипу племінних тварин необхідно використовувати всі доступні джерела інформації щодо їх племінної цінності (Агапова Е. М., Безенко С. П., Титов В. Г. [6]; Дешко А. С. [132]; Крамаренко С. С. [188]).

Для об'єднання інформації щодо тварини і отримання адитивної оцінки використовують змішані лінійні моделі та методи прогнозування племінної цінності, загальні положення яких були визначені професором Хендерсоном К. Р. ще в 70-х роках минулого сторіччя (даний метод отримав назву Best Linear Unbiased Prediction – найкращий лінійний незміщений прогноз). Але використання BLUP у селекційній практиці почалося значно пізніше – після коригування методів розрахунку та розробки моделей, що дозволяють найкращим чином здійснювати поділ продуктивності на генетичні і негенетичні складові (Даншин В. А. [130]; Чинаров Ю., Зиновьева Н., Ернст Л. [350]).

На даному етапі, автори робіт у цьому напрямі (Ibanez-Escriche N., Fernando R. I., Dekkers J. C. M. [417]; Schiavo G. et al. [476]) досліджують можливість включення до змішаної лінійної моделі молекулярно-генетичної інформації, а саме, даних генотипування тварин за ДНК-маркерами локусів кількісних ознак (QTL). Також, розробляються нові типи моделей. Водночас, в Україні кількість досліджень у даному напрямі вкрай обмежена.

Виходячи із вищезазначеного, можна зробити висновок, що розробка методів прогнозування племінної цінності свиней на основі лінійних моделей, селекційних індексів та ДНК-маркерів, є актуальною і сприятиме підвищенню ефективності селекції в галузі свинарства України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами. Дисертаційна робота є складовою частиною науково-дослідних робіт Інституту свинарства і агропромислового виробництва Національної академії аграрних наук України: „Розробити нові методичні підходи при

модельованні селекційних індексів з використанням досягнень популяційної генетики в процесі удосконалення існуючих та створенні нових генотипів свиней” (№ державної реєстрації 0106U004216; 2006-2008 рр., провідний виконавець); „Розробити молекулярно-генетичну теорію препотентності та здійснити експериментальну перевірку її в процесі оцінки свиней за фенотипом і генотипом” (№ державної реєстрації 0106U004215; 2006-2008 рр., виконавець); „Розробити ефективні методи прогнозування результатів селекції при удосконаленні внутріпородних типів УВБ-1, УВБ-2, УВБ-3 та при створенні в їх структурі нових заводських типів свиней із використанням популяційно-генетичних параметрів, селекційних індексів, ДНК-маркерів” (№ державної реєстрації 0106U004212; 2006-2008 рр., виконавець); „Розробити методологію визначення племінної цінності свиней з урахуванням сучасних досягнень популяційної генетики та BLUP (БЛАП)-методу” (№ державної реєстрації 0109U000840; 2009-2010 рр., провідний виконавець); „Розробити лінійну модель оцінки племінної цінності свиней різного напрямку продуктивності” (№ державної реєстрації 0111U004042; 2011-2015 рр., провідний виконавець); „Розробити методи оцінки генетичного тренду та значень економічних ваг селекційних ознак у свинарстві” (№ державної реєстрації 0111U004043, 2011-2015 рр., провідний виконавець); „Розробити ефективні методи прижиттєвого визначення основних селекційних ознак у племінному свинарстві” (№ державної реєстрації 0111U004044, 2011-2015 рр., виконавець); „Розробити систему автоматизованого збору і обробки селекційної інформації для формування бази даних племінних свиней України” (№ державної реєстрації 0111U004045, 2011-2013 рр., провідний виконавець); „Розробити систему використання електронної бази даних в племінних стадах різних порід свиней” (№ державної реєстрації 0114U002381; 2014-2015 рр., провідний виконавець); „Розробити комплексну лінійну модель визначення генетичної (племінної) цінності свиней за використання ДНК-маркерів якості м’яса” (№ державної реєстрації 0116U005005, 2016-2017 рр., керівник); „Визначити

кореляційні взаємозв'язки селекційних індексів і ДНК-маркерів із продуктивними якостями у миргородській породі та створити лінію з поліпшеними м'ясними якостями” (№ державної реєстрації 0116U005007, 2016-2017 рр., провідний виконавець); „Розробити концепцію комплексної (індексної та ДНК-маркерної) селекції при створенні типів і ліній у великій білій породі свиней” (№ державної реєстрації 0116U005003, 2016-2017 рр., виконавець).

Частина досліджень була виконана у рамках бюджетної програми Міністерства аграрної політики та продовольства України № 2801050 „Дослідження, прикладні наукові та науково-технічні розробки, виконання робіт за державними цільовими програмами і державним замовленням у сфері розвитку агропромислового комплексу, підготовка наукових кадрів, наукові розробки у сфері стандартизації та сертифікації сільськогосподарської продукції, дослідження та експериментальні розробки у сфері агропромислового комплексу” за завданням „Застосування новітніх технологій для створення конкурентоспроможного вітчизняного генофонду тварин” (№ державної реєстрації 0112U006304; 2012 р., виконавець).

Мета і завдання дослідження. Мета роботи полягає у розробці методів прогнозування племінної цінності свиней на основі селекційних індексів та лінійних моделей із залученням ДНК-маркерів.

Для досягнення поставленої мети було визначено наступні завдання:

- провести моніторинг продуктивності піддослідного поголів'я базових господарств із розведення свиней великої білої породи та оцінити перспективи подальшої селекційно-племінної роботи у напрямі створення нових структурних елементів породи;
- проаналізувати результати використання оціночних індексів та пробіт-методу у селекційно-племінній роботі;
- розробити селекційний індекс із урахуванням генетико-популяційних параметрів та препотентності плідників;
- розробити систему збору селекційної інформації в автоматизованому

режимі;

- науково обґрунтувати вибір факторів, що впливають на продуктивність свиней і які необхідно враховувати у лінійних моделях при прогнозуванні племінної цінності;

- розробити лінійні моделі визначення племінної цінності за ознаками відтворювальних якостей та відгодівельної і м'ясної продуктивності свиней;

- розробити лінійну модель визначення племінної цінності із урахуванням генотипів за ДНК-маркерами ознак продуктивності свиней;

- визначити рівномірність товщини шпигу у свиней різного напрямку продуктивності;

- проаналізувати генетичний тренд за основними ознаками відгодівельної та м'ясної продуктивності свиней на основі даних щодо племінної цінності тварин у процесі створення нових структурних елементів породи;

- проаналізувати комбінаційну здатність піддослідного поголів'я свиней за різних методів розведення;

- визначити економічну ефективність використання у селекційній роботі лінійних моделей для оцінювання племінної цінності свиней.

Об'єкт дослідження: процес прогнозування племінної цінності свиней на основі лінійних моделей, селекційних індексів та ДНК-маркерів.

Предмет дослідження: методи визначення продуктивності та племінної цінності свиней, оціночні та селекційні індекси, математичні моделі для опису та прогнозування продуктивності свиней, організаційно-інформаційне забезпечення великомасштабної селекції із використанням електронних баз даних племінних тварин, зв'язок поліморфізму локусів ДНК-маркерів із господарсько-корисними ознаками свиней; комбінаційна здатність заводських та генеалогічних ліній.

Методи дослідження. Використовували наступні методи: зоотехнічні – оцінка показників відтворювальної, відгодівельної та м'ясної продуктивності; аналітичний – аналіз літературних джерел, модифікація і

розробка методів та моделей, аналіз та узагальнення результатів досліджень; біометричні і статистичні – збір і обробка масивів селекційної інформації, визначення популяційно-статистичних параметрів досліджуваних стад, розрахунок параметрів моделей; економічні – розрахунок економічної ефективності розроблених моделей визначення племінної цінності.

Наукова новизна одержаних результатів. У результаті проведених досліджень вперше:

- науково обґрунтовано теоретичні принципи і розроблено модель побудови комплексних селекційних індексів із урахуванням ступеня мінливості продуктивних ознак та статистичних параметрів популяції;
- розроблено лінійні моделі визначення племінної цінності свиней за відтворювальними якостями, відгодівельною та м'ясною продуктивністю, які відрізняються тим, що в якості фіксованих факторів було використано дані щодо генотипу досліджуваних свиней за ДНК-маркерами *ESR1*, *MC4R*, *CTSL*;
- виявлено особливості жировідкладення у свиней великої білої породи і встановлено, що при зменшенні товщини шпику – погіршується його відносна вирівняність;
- розроблено і захищено авторським свідоцтвом (№ 67844 від 15.09.2016) комп'ютерну програму для організації системи автоматизованого збору і обробки селекційної інформації;
- розроблено і захищено авторським свідоцтвом (№ 35987 від 07.12.2010) комп'ютерну програму для визначення племінної цінності свиней методом BLUP за обраними ознаками згідно заданої користувачем моделі.

На основі наукових досліджень і статистичного аналізу поглиблено знання про фактори, що достовірно впливають на ознаки продуктивності свиней і які слід використовувати в лінійній моделі для прогнозування племінної цінності.

Отримано нові дані щодо:

- оцінки свиней миргородської породи за ДНК-маркерами і встановлено достовірний вплив поліморфізму ДНК-маркера *MC4R* на ознаки

відгодівельної та м'ясної продуктивності свиней даної породи;

- параметрів комбінаційної здатності заводських ліній свиней у новоствореному заводському типі „Багачанський”.

Дістало подальшого розвитку вивчення зв'язку між ознаками продуктивності та селекційними індексами різних конструкцій.

Практичне значення одержаних результатів. Створено електронну базу даних племінних тварин базових господарств зі свинарства, в яку станом на 01.01.2018 року було занесено відомості щодо 54 270 голів свиней і проведено визначення племінної цінності даних тварин за допомогою розроблених лінійних моделей. Положення та розробки, викладені у даній дисертаційній роботі, були використані при виведенні заводського типу з поліпшеними м'ясними якостями „Багачанський” у великій білій породі, а саме при створенні заводської лінії Чингіза 241 та заводських родин Волшебниці 434 і Сніжинки 548. Застосування розроблених лінійних моделей для оцінювання свиней і подальшої селекційної роботи з ними дозволило підвищити продуктивність поголів'я у базових господарствах.

Результати досліджень впроваджено у ПАФ „Україна” Великобагачанського району Полтавської області (акт від 03.11.2015 р.), у ДП „ДГ ім. Декабристів” Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М. І. Вавилова Інституту свинарства і агропромислового виробництва Національної академії аграрних наук України (акт від 24.11.2015 р.), ТОВ „Велес 2005” Полтавської області (акт від 23.11.2010 р.), ДП ДГ „Зоряне” Інституту садівництва НААН Первомайського району Миколаївської області (акти від 01.11.2013 р. та від 03.11.2015 р.), ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський” Золотоніського району Черкаської області (акт від 02.12.2013 р.), ДП „ДГ Черкаське” Черкаської області (акт від 06.11.2013 р.), СТОВ „Старий Коврай” (акт від 04.12.2013 р.), ДП ДГ Інституту тваринництва степових районів „Асканія-Нова” (акт від 20.11.2013 р.), ДП „ДГ „Елітне” Кіровоградської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту сільського господарства

степоної зони НААН (акт від 05.11.2013 р.), СГ ПП „Техмет-Юг” Жовтневого району Миколаївської області (акт від 03.12.2013 р.).

Результати досліджень використано при розробці Програми селекції великої білої породи свиней в Україні на 2018-2025 роки [286], а також використовуються у навчальному процесі Сумського національного аграрного університету (довідка № 3152 від 19.10.2018 р.), Харківської державної зооветеринарної академії (довідка № 57-01-735 від 19.12.2018 р.), Одеського державного аграрного університету (карта зворотного зв'язку № 01-17/23-2026 від 23.10.2018 р.).

Особистий внесок здобувача. Дисертантом особисто визначено наукову концепцію теми дослідження, сформульовано мету та завдання роботи, самостійно виконано основний обсяг науково-господарських, лабораторних та аналітичних досліджень, статистичну обробку отриманих результатів, проведено аналіз, узагальнення, інтерпретацію та впровадження одержаних результатів у виробництво. Уточнення деяких положень роботи було проведено за підтримки наукового консультанта.

Молекулярно-генетичні дослідження було виконано у співпраці зі співробітниками лабораторії генетики, фізико-хімічні – спільно зі спеціалістами лабораторії зоохімічного аналізу Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН, що знайшло відображення у спільних публікаціях.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи доповідались, обговорювались і отримали позитивну оцінку на Міжнародних науково-практичних конференціях: XIV Міжнародній науково-практичній конференції „Современные проблемы интенсификации производства свинины” (Росія, Ульяновськ, 11-13 липня 2007 р.); Міжнародній науково-практичній конференції „Новітні технології в свинарстві – сучасний стан і перспективи” (Харків, 23-25 жовтня 2007 р.); Міжнародному круглому столі „Сучасні методи оцінки селекційної цінності тварин та перспективи їх застосування в Україні” (Полтава, 13 серпня

2010 р.); XX Міжнародній науково-практичній конференції „Современные проблемы и технологические инновации в производстве свинины в странах СНГ по свиноводству” (Росія, Чебоксари, 2013 р.); Міжнародній науково-практичній конференції „Селекційно-генетичні та технологічні засади підвищення ефективності галузі свинарства” (Миколаїв, 15-17 квітня 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції „Проблеми та перспективи розвитку галузі свинарства України” (Полтава, 23-25 вересня 2015 р.); II Міжнародній науково-практичній конференції „Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва: історія, проблеми, перспективи” (Суми, 23 травня 2017 р.); XXV Міжнародній науково-практичній конференції „Перспективи розвитку свиноводства стран СНГ” (Білорусь, Жодіно, 23-24 серпня 2018 р.); III Міжнародній науково-практичній конференції „Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва: історія, проблеми, перспективи” (Суми, 17-18 травня 2018 р.).

Крім конференцій, матеріали дисертаційної роботи доповідались і обговорювались на виробничій нараді зі свинарства „Індексна оцінка племінних свиней та спрощена ідентифікація їх” (Київ, 22 липня 2011 р.), семінарі „Промисловому тваринництву – надійне технологічне забезпечення” (ПАТ „Племзавод „Степной” Запорізької області, 11 травня 2012 р.), засіданні Ради по породі дюрок (Полтава, 10 липня 2013 р.), круглому столі „Вітчизняні м'ясні генотипи свиней і перспективи їх подальшого розвитку” (Полтава, 2017 р.). Також матеріали дисертації протягом 2006-2018 рр. доповідалися на засіданнях лабораторії селекції та Вченої ради Інституту свинарства і АПВ НААН при заслуховуванні річних звітів.

Публікації. Основні положення і результати дисертаційної роботи викладено у 35 публікаціях, із них: одна колективна монографія, одна стаття у науковому періодичному виданні іншої держави, 20 статей у наукових фахових виданнях України, п'ять із яких входять до міжнародних наукометричних баз, 6 методичних рекомендацій, в т. ч. одні затверджені рішенням Науково-технічної Ради Міністерства аграрної політики і

продовольства України, 4 авторських свідоцтва на комп'ютерні програми, що безпосередньо стосуються наукових результатів дисертації, 3 публікації у матеріалах міжнародних та регіональних науково-практичних конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційну роботу викладено на 369 сторінках комп'ютерного тексту, з них основна частина – 257 сторінок, що включає: вступ, огляд літератури за темою та вибір напрямів досліджень, загальну методику й основні методи досліджень, результати власних досліджень, аналіз та узагальнення результатів досліджень, висновки, пропозиції виробництву. Робота містить 115 таблиць, 20 рисунків та 17 додатків. Список використаних джерел налічує 483 найменувань, у тому числі 122 латиницею.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ ТА ВИБІР НАПРЯМІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1. Традиційні та сучасні методи селекційно-племінної роботи у свинарстві

Серед факторів, що зумовлюють прогрес людства, значне місце належить селекції в тваринництві – діяльності з покращення племінних і продуктивних якостей тварин і птахів. У цьому аспекті слід враховувати, що головним джерелом виробництва продуктів харчування в сучасному світі є розмноження живих істот, удосконаленням яких займається селекція [308].

Селекція сільськогосподарських тварин є найважливішим засобом підвищення генетичного потенціалу їхньої продуктивності, що має забезпечити населення необхідною кількістю якісних продуктів харчування і підтримати рентабельність галузі. В сучасних умовах інтенсивного ведення тваринництва та впровадження прогресивних технологій, вимоги до продуктивних якостей тварин значно підвищилися. Для сільськогосподарських тварин визначальним критерієм є спеціалізований напрям продуктивності та високий її рівень, тривалість продуктивного життя, стресостійкість, резистентність [127, 291]. Правильне і вчасне визначення критеріїв відбору тварин, на думку Геті А. А. [106], є основою проведення селекційної роботи у свинарстві й взагалі у тваринництві.

Ряд вчених [10, 216, 278, 354] вважають, що за ефективністю виробництва свині переважають всіх інших сільськогосподарських тварин. Вони в 1,5-2,0 рази менше споживають корму на 1 кг приросту, ніж вівці та велика рогата худоба, на 25-30 % мають більший забійний вихід.

Традиційно в Україні за рівнем племінної роботи визначено чотири типи господарств: племінні заводи, племінні репродуктори, виробничі репродуктори господарств і комплексів, товарні господарства. У племзаводах

та племгоспах використовують чистопородне розведення, в племінних репродукторах – чистопородне розведення та двопородне схрещування, у товарних репродукторах – трипородне схрещування й гібридизацію [324].

Оцінювання свиней у переважній більшості племінних господарств вищезазначених категорій протягом тривалого періоду (більше ніж півсторіччя) ведеться за незалежними рівнями. Така система племінної роботи здійснювалась відповідно нормативних актів спочатку СРСР [148, 149, 150], а потім і України [158].

За даними Рибалка В. П. та Флоки Л. В. [291], селекція за незалежними рівнями за відгодівельними якостями дала змогу протягом 20 років підвищити середньодобовий приріст по всіх породах на 145 г, або на 25,8 % (від 526 до 707 г), витрати корму на 1 кг приросту зменшити на 0,81 корм. од., або на 20,6 % (від 4,74 до 3,93 корм. од.), товщину шпику зменшити на 5,6 мм, або на 16,9 % (від 38,6 до 33,0 мм). Разом з тим, автори зазначають, що в останні роки у провідних племзаводах України проводяться дослідження та селекційна робота з відбору тварин не за незалежними рівнями, а за селекційними індексами.

В той же час, на думку Гирі В. М., Метлицької О. І., Усачової В. Є., Бондаренко О. М. [143], використання традиційних методів селекції та оцінка фенотипу не забезпечують ефективних і необхідних темпів росту виробництва продукції тваринництва. Так, селекція у чистопородному стаді при відборі не менш 50 % оцінених тварин, і навіть при існуючій практиці зміни поколінь за 2,5-3 роки, тобто протягом чотирьох поколінь, сприяє підвищенню за 10 років середньодобового приросту лише на 28 г, зменшенню витрат кормів на 1 кг приросту і товщини шпику на 0,16 корм. од. і 3 мм відповідно.

Причини нижчої ефективності селекції за незалежними рівнями полягають у тому, що за даними багатьох дослідників [50, 77, 101, 114, 262, 360], лише відтворювальні якості свиноматок оцінюють більше, ніж за 20-ма ознаками.

Дещо іншу кількість ознак вказують у своїх публікаціях такі дослідники, як Іванов В. О., Панкєєв С. П., Ліпісівіцький В. М. [153], Степанов В., Михайлов Н., Костылев Э. [317], на їхню думку, в цілому для оцінювання свиней використовують 28 ознак, з яких 3 припадає на розвиток, 8 – на відтворювальну здатність, 3 – на відгодівельні та 14 – на м'ясо-сальні якості. За біологічною природою ознаки можна розділити на морфологічні та фізіологічні. Перші з них характеризують форму та будову організму і його окремих органів (стать, екстер'єр, конституцію, м'ясні та забійні якості). Ознаки другої групи характеризують окремі функції організму (заплідненість, багатоплідність, молочність, життєздатність, енергію росту, ефективність використання кормів тощо).

Зрозуміло, що при збільшенні кількості ознак, задіяних при оцінці, зменшується селекційний диференціал і, як результат, знижується швидкість селекційних зрушень [106].

За повідомленням Карунної Т. І. [162], у свинарстві виконано багато досліджень щодо визначення мінливості ознак, їх успадкування, взаємозв'язку між ознаками, їх повторюваності, впливу окремих факторів на загальну мінливість ознаки тощо. Вони дали змогу встановити відповідні закономірності та межі ознаки, але при цьому були виявлені непоодинокі випадки, коли між одними й тими самими ознаками отримували величини, які різнилися між собою [90, 124, 184]. Вірогідно, така ситуація зумовлювалася кількістю свиней та їх різноманітністю, біологічними особливостями організму, генетичними чинниками, що в кінцевому результаті змушує для кожної конкретної популяції встановлювати відповідні межі ознаки і визначати можливості селекції за обмеженою кількістю ознак [162].

Починаючи з середини 80-х років XX століття, в практичній селекції відбувся перехід від використання показників продуктивності (фенотип), до застосування оцінки тварин на основі молекулярно-генетичних маркерів, а вже з кінця 90-х років – до впровадження комплексної оцінки потенціалу

племінних тварин у селекційному процесі (маркер-асоційована та геномна селекції) [220, 311, 363, 403, 409, 438, 461, 477, 481].

У сучасній селекційній практиці протягом тривалого часу успішно застосовується індексний підхід оцінки тварин, який найбільш ефективно можна застосувати, оцінюючи власну їх продуктивність, оскільки всі ознаки вимірюються безпосередньо на самій тварині, що робить необов'язковим залучення даних про сибсів та напівсбсів і, відповідно, значно спрощує сам підрахунок результатів оцінки [111].

За даними Боголюбського С. И. [55], використання методів індексної селекції для оцінки продуктивних якостей сільськогосподарських тварин значно підвищує темпи генетичного удосконалення, порівняно з традиційною методикою, що передбачає розподіл тварин на класи.

Існує й інша думка стосовно індексної селекції. Як зазначають Гиря В. М., Метлицька О. І., Усачова В. Є., Бондаренко О. М. [143], якщо індексна оцінка тварин здійснюється за екстер'єром і продуктивними якостями, в обох випадках користуються фенотиповими показниками, але для використання цих ознак у розрахунках необхідно знати їх коефіцієнт успадкування. Однак, навіть у цьому випадку йде мова лише про ймовірність генетичного обґрунтування будь-якої ознаки, усередненими показниками його предків і нащадків (без визначення успадкованих генів: краще або гірше від середнього). За допомогою аналізу генотипу можна точно встановити факт успадкування певних генів вже при народженні, оцінювати генотипи безпосередньо, а не через фенотипічні прояви. Проте, якщо відбір свиней йде за ознаками, що характеризуються високою успадкованістю, геномна селекція не принесе істотної вигоди.

За даними Басовського М. З. [282] теоретичною передумовою ефективності селекції за індексами є наявність у кожній популяції численних дрібних мутацій, що зумовлюють появу особин з відповідними відхиленнями за величиною ознак, а значить – і в коефіцієнтах кореляції. Але при селекції за окремими ознаками ці відхилення можуть не підтримуватись, і вони

елімінуються із популяції. Індексна селекція дає можливість виявити ці незначні відхилення в зв'язках між ознаками і відібрати особин з необхідною комбінацією генів, що надзвичайно важливо при веденні селекції за ознаками, котрі мають зворотний напрямок кореляції.

На думку ряду вчених [303], індекси можна розподілити на чотири групи за джерелами інформації щодо прояву ознак у фенотипі, а саме: індекси побудовані лише за однією ознакою, що включають дані про саму тварину та її найближчих родичів; індекси, що містять інформацію про декілька ознак з характеристикою у конкретного індивідуума та його родичів; індекси за декількома ознаками, оціненими тільки у самого пробанда; індекси, що містять інформацію про одну або декілька ознак, оцінених у тварин якої-небудь лінії або в результаті спеціальних схрещувань ліній з вивченням загальної та специфічної комбінаційної здатності. Іншим підходом до класифікації індексів може бути їх розподіл за типом продуктивності, що характеризується даним індексом. У такому випадку розподіл проводиться на три відповідні групи: 1) індекси, що характеризують репродуктивну здатність свиноматок; 2) індекси, побудовані із залученням до їхньої структури відтворювальних якостей свиноматок та відгодівельних якостей молодняку; 3) індекси, що поєднують забійні та м'ясо-сальні якості свиней.

Згідно з даними Lush J. [435], для побудови індексів необхідні фенотипові константи (середньоквадратичне відхилення кожної із ознак, фенотипові кореляції для кожної пари ознак, фенотипові кореляції між ознаками споріднених тварин) та генетичні константи (успадкована частка варіації кожної ознаки, генетичні кореляції між кожною парою ознак). Залежно від того, виконуються всі чи лише відповідна частина цих вимог, індекси можна поділити на дві основні групи: перша – „базисні”, або оціночні, побудовані на основі фенотипових характеристик селекціонованих ознак; друга – власне селекційні, або „спадкові”, індекси, до складу яких, крім абсолютних показників продуктивності, входять додатково коефіцієнти

успадковуваності (h^2) або генетичні кореляції. У такому випадку враховуються вагові коефіцієнти ознак, величину яких визначають на базі фенотипових та генетипових кореляцій між ними, а також їхнього відносного економічного значення.

За даними ряду вчених [303] принципові підходи при конструюванні селекційних індексів впливають з теорії коефіцієнтів часткової регресії, за допомогою яких можна визначити величину та напрямок залежності сукупного генотипу від включених в оцінку фенотипічних значень тих чи інших ознак. При цьому, основною моделлю лінійного селекційного індексу є такий математичний вираз:

$$I = \mu + b_1(X_1 - \bar{X}_1) + b_2(X_2 - \bar{X}_2) + \dots + b_n(X_n - \bar{X}_n) \quad (1.1)$$

де μ – вільний член; b_1, b_2, b_n – вагові коефіцієнти ознак; $(X_n - \bar{X}_n)$ – відхилення продуктивності тварини за кожною ознакою від середнього значення її в популяції (стаді, лінії) [303].

Першочерговим етапом при конструюванні селекційних індексів є визначення їх структури, пов'язаної з відбором із багатьох селекціонованих ознак, у тому числі двох-трьох головних, котрі зумовлюють прямий відбір. Оптимізація структури індексів здійснюється за основними селекційно-генетичними параметрами ознак (σ , r , h^2 та ін.) і оцінкою впливу цих характеристик на величину очікуваного генетичного поліпшення того чи іншого виду продуктивності. Наступним кроком моделювання індексів є оцінка економічних значень (ваги) кожної ознаки для селекції [303].

У цілому застосування оціночних індексів є досить поширеним методом у практиці свинарства. Небилиця М. С., Новицький В. П. та Миронченко В. Г. [236] проводили оцінювання поголів'я свиней порід велика біла і ландрас англійської селекції в умовах ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський” Черкаської області. У результаті проведених досліджень встановлено, що за показниками оціночного індексу для оцінки за відгодівельними якостями (I_b) та індексу для оцінки ремонтного молодняку (I_p) у тварин великої білої породи англійської селекції значення індексів

склало, відповідно $198 \pm 2,1$; $p \leq 0,01$ та $3,7 \pm 0,10$; $p \leq 0,05$ і кнурці вірогідно переважали своїх ровесників. У межах породи ландрас найвищими показниками скороспілості ($157 \pm 2,0$ діб; $p \leq 0,001$), середньодобового приросту ($700 \pm 9,0$ г; $p \leq 0,001$), довжини тулуба ($138 \pm 2,2$ см; $p \leq 0,01$) характеризувалися ремонтні кнурці лінії Нотіс. Бальна оцінка тварин за незалежними рівнями є мало інформативною в роботі з тваринами спеціалізованих м'ясних порід імпортного походження. Метод оцінки ремонтного молодняку свиней на основі вищезначених індексів є більш точним, порівняно з оцінками за незалежними рівнями й рангами.

Дослідженнями проведеними Пелихом В. Г., Чернишовим І. В., Левченком М. В. [257] в умовах свиноферми племрепродуктора ДПДГ Інституту рису НААНУ, встановлено залежність великоплідності поросят від величини індексу вирівняності гнізд. Поросята з великоплідністю $1,41$ кг із вирівняних гнізд родини Цинги на $0,04$ кг перевищували показник великоплідності родини Цедри, з неvirівняних гнізд, але даний результат не підтверджено статистично.

Кодак О. В. [179] відзначає, що відбір та підбір свиноматок і кнурів, оцінених за величиною селекційних індексів, до структури яких включено ознаки відгодівельних і м'ясних якостей, суттєво не впливає на рівень відтворювальних якостей. Між двома оціночними індексами відтворювальних якостей (індексом за обмеженою кількістю ознак та комплексним) було встановлено високу позитивну кореляційну залежність ($r = +0,85$). Тому вищевказаний автор робить висновок, що враховуючи достатньо високу величину кореляції між ними, доцільно в практичній роботі використовувати індекс з обмеженою кількістю ознак.

За даними Березовского М. Д., Попової В. М., Цирик К. О., Огуренко В. С. [82], в умовах ТОВ "Агропромислова компанія" Запорізької області на чистопородному поголів'ї порід: велика біла, ландрас, дюррок, а також при поєднанні цих порід, оціночний індекс відтворювальної здатності коливався в межах від $36,1$ до $43,7$ одиниць.

В роботі Онищенко А. О. [242] було встановлено, що комплексний оціночний індекс (Р), який характеризує материнські якості, був найвищий в поєднаннях УМ × ВБУ та УМ × Д і склав відповідно 120,02 та 114,85 одиниць, що на 15,05 і 9,88 одиниці більше, порівняно з чистопорідними тваринами української м'ясної породи ($p \leq 0,001$; $p \leq 0,01$). У групі УМ × Д також зафіксовано тісний кореляційний зв'язок з індексом (Р) таких відтворювальних ознак як багатоплідність, маса гнізда при народженні, молочність, кількість поросят у 2-місячному віці і маса гнізда при відлученні.

Проведені Вовченком Б. О. та Ішханяном А. Р. [87] дослідження на свиноматках великої білої породи, дають підставу вважати, що збільшення індексної оцінки свиноматок сприяє більш високій енергії росту поросят до відлучення. Використання індексів дозволяє оцінювати і прогнозувати материнські якості свиноматок безпосередньо під час їх опоросу, що може сприяти відбору молодняку з високою енергією росту в період вирощування. Найбільш високу кореляцію обох індексів встановлено з ознакою багатоплідності (r від 0,668 до 0,973, $p \leq 0,01$).

Оцінювання відтворної здатності свиноматок за допомогою оціночного індексу за обмеженою кількістю ознак дало змогу зробити висновок про кращу продуктивність чистопорідних свиноматок породи ландрас, де значення даного показника знаходилось на рівні 36,72 бали [93].

В працях Коновалова І. В. [182] було отримано дещо інші результати для породи ландрас. Індекс за обмеженою кількістю ознак (Лаша-Мольна у модифікації Березовського М. Д.) використовували для узагальнення результатів досліджень та визначення найбільш високих за комплексом показників продуктивних якостей, представлених у дослідях поєднань. Збільшення багатоплідності, кількості поросят у 30-денному віці у свиноматок дослідної групи, в яких материнською формою була порода ландрас, а батьківською – велика біла порода зарубіжної селекції дозволило отримати більш високий індекс відтворювальних якостей – 42,2 балів, але

різниця порівняно з контрольною групою ($L \times L$) невірогідна. Серед піддослідних свиноматок найменше значення індексу мали помісі порід дюрок та ландрас – 37,3 балів.

Дослідженнями на полтавській м'ясній породі, проведеними Вербич І. та Братковською Г. [76] в результаті ранжування свиноматок за оціночними індексами репродуктивних якостей І та Р відмічено, що найбільшу середню кількість балів отримала родина Росинки ($I = 39,8$ та $P = 94,8$), що більше за показник середнього значення по всіх родинах на 1,4 та 3,3 балів. Також родина Росинки за даними оціночними індексами по класах M^- та M^+ набрала наступну кількість балів: $M^- = 36,3$ і $86,5$ та $M^+ = 42,7$ і $99,4$. На думку названих дослідників, це свідчить про те, що перевагу за оціночними індексами відтворювальних якостей мають найбільш багатоплідні свиноматки.

У дослідженнях Агапової Є. М., Сусола Р. Л. [8] відмічається позитивна динаміка продуктивних якостей при індексній селекції, але водночас вказується на залежність такої оцінки від умов утримання та годівлі. При оцінці молодняку свиней в динаміці років з урахуванням селекційного індексу, що враховує відгодівельні та м'ясні якості, простежувалась чітка динаміка збільшення даного показника зі 81,53 (2008 р.) до 208,14 балів (2014 р.). Виняток становить 2012 р., коли у господарстві були певні складнощі з кормовою базою, що вплинуло негативно на прояв показників відгодівельних якостей та, відповідно, призвело до зменшення селекційного індексу до 130,97 балів. За покращення кормової бази у 2013-2014 рр. показники селекційних індексів знову зростають до 212,20-208,14 балів.

Для виявлення зв'язку оціночного індексу і комплексного показника відтворювальних якостей з рівнем маси гнізда при відлученні, Топчій Л. І. [331] було розраховано коефіцієнти рангової кореляції Спірмена. При порівнянні показника маси гнізда в 2 міс. та оціночного індекса (Р) отримали ранговий коефіцієнт кореляції $r_s = 0,71$. Що ж до порівняння показника маси

гнізда в 2 міс. і *КПВЯ*, то $r_s = 0,17$. Це свідчить про більш високу прогножуючу цінність оціночного індексу при визначенні такого інтегрального показника як маса гнізда при відлученні. Отже, вищевказаний автор робить висновок, що для комплексної оцінки свиноматок при відборі в основне стадо доцільно використовувати індекс, запропонований Березовським М. Д., оскільки він більш точно відображає комплексну оцінку відтворювальних якостей і ґрунтується на розрахунках вирівняності гнізда.

В той же час, у роботі Вовка В. О. [84] зазначається, що маса гнізда поросят при відлученні вважається головним критерієм репродуктивної здатності свиноматок. Цей показник об'єднує не лише багатоплідність і великоплідність, але і здатність свиноматок вигодовувати приплід, інтенсивність росту і збереженість поросят. Таким чином, ставиться питання, чи можливо замість використання оціночних індексів застосовувати один інтегруючий показник продуктивності.

Аналогічної думки щодо можливості використання показника маси гнізда при відлученні в якості інтегруючої ознаки, яка заміняє оціночні індекси, притримуються також Іжболдіна О. О. [156], Манько О. [210].

Гришина Л. П., Бородай В. П., Акнєвський Ю. П. [121] у роботі, проведений в ПрАТ „Бахмутський Аграрний Союз” Донецької області на поголів'ї свиней великої білої породи заводського типу „Бахмутський”, розробили новий індекс для відбору ремонтного молодняку. В подальшій роботі з метою перевірки селекційного індексу для інтегрованої оцінки сумарного генотипу ремонтного молодняку за власною продуктивністю, було вивчено взаємозв'язок величин індексу з ознаками, що включені до його складу. Встановлено високі статистично значимі кореляційні зв'язки індексу з показником конверсії корму ($r = -0,68$, $p \leq 0,05$), скороспілості ($r = -0,67$, $p \leq 0,05$), товщини шпику ($r = -0,60$, $p \leq 0,05$) та середньодобовим приростом ($r = 0,52$, $p \leq 0,05$). Отримані вищевказаними авторами дані свідчать про те, що селекційні індекси доцільно використовувати при відборі свиней для формування високопродуктивних стад.

В дослідженнях Церенюка О. М., Хватова А. І., Стрижак Т. А. [347, 349] було проаналізовано ефективність застосування у племінній роботі дев'яти оціночних індексів материнської продуктивності свиней. Вищезазначеними авторами на двох поколіннях поголів'я свиней породи ландрас було досліджено такі індекси: оціночний індекс репродуктивних якостей Мольна і Лаша в модифікації Березовського М. Д. [123]; *КПВЯ*, за формулою запропонованою Коваленко В. А. та ін., [305]; селекційний індекс Хейзеля Л., в модифікації Нікітченка І. Н., [238]; селекційний індекс Коваленка Б. П. (ІВФ), [164, 166]; оціночний індекс Пищолки В. А. та ін. [185, 285]; селекційний індекс Шаталіної Ю. Д., [351]; індекс, рекомендований Національним департаментом з покращення свинарства США (NSIF), для свиноматок, запропонований Esminger M. E. et al., [401]; індекс конструкції ІТ УААН з регульованим селекційним тиском за відтворними ознаками (Хватов А. І., Стрижак Т. А. [349]); індекс *СІВЯС* (Церенюк О. М. [347]). Порівняння за показниками продуктивності різносформованих груп чисельністю по 10 свиноматок при різних підходах до відбору тварин виявило, що дочки свиноматок, які були відібрані за індексами NSIF, Шаталіної Ю. Д., ІВФ, Мольна і Лаша, а також відібрані за однією ознакою – багатоплідністю, відзначались найвищим рівнем багатоплідності серед решти дочок в середньому та дочок свиноматок інших селекційних груп. Однак, при цьому за кращої багатоплідності спостерігалися найменші показники збереженості. За масою гнізда при відлученні збереглося відповідне співвідношення між групами, як і за ознакою багатоплідності. На думку вищевказаних учених [349], в умовах племінного господарства, при селекції за багатоплідністю індекси NSIF, *СІВЯС* та Шаталіної Ю. Д. будуть найефективнішими, оскільки максимального ефекту за показником багатоплідності в проведених ними дослідженнях було досягнуто саме при використанні даних індексів. Однак при цьому, також буде ефективною і селекція лише за багатоплідністю. Крім того, дослідники [349] вважають, що в якості селекційного індексу для

товарних господарств можна використовувати такі індекси як *КПВЯ*, Хейзеля, Пищолки В. А. та ін.

На нашу ж думку, індекси, що забезпечують ефективну селекцію лише за однією ознакою, не виконують основну функцію селекційних індексів, а саме: гарантують збалансоване в найбільш економічно доцільному співвідношенні покращення всіх ознак, що входять до складу індексу.

Вірний вибір селекційного індексу має велике значення при селекції маточного стада за відтворювальними якостями. На думку деяких авторів [123, 312, 349] такий індекс повинен враховувати як продуктивні якості свиноматок, так і їх адаптивні здатності.

За результатами, отриманими багатьма дослідниками, наприклад Басовським М. З. [26]; Михайловим Н. В [228]; Моріковим С. І. [229]; Henderson С. R. [414], індексна селекція, порівняно з іншими методами відбору, є найбільш ефективною.

Але існує й інша думка з цього приводу. Результати отримані в роботі Рукавиці А. А., Лугового С. І. [300] свідчать, що використання індексу *КПВЯ* та *СІВЯС* для визначення провідної групи племінних свиноматок доцільне лише для оцінки батьківського покоління, тоді як індексна селекція не забезпечує в повній мірі відбір найкращих за генотипом тварин, а отже, і не зумовлює передачу нащадкам потенціалу високої продуктивності, що було доведено на практиці. Нащадки першого покоління від кращих свиноматок, як за *КПВЯ*, так і за *СІВЯС*, не є кращими у своїй групі. Отже, для забезпечення передачі продуктивних якостей від батьківського покоління до нащадків, необхідно використовувати інші методи відбору. Отримані результати також зумовлюють необхідність використання новітніх комплексних методів оцінки селекційного потенціалу свиноматок, які базуються не лише на даних фенотипового прояву ознак, як індексна селекція, але й на оцінці генетичного потенціалу.

Деякі дослідники [220] вважають, що здійснення оцінки племінного потенціалу кнурів лише за індексними критеріями без урахування специфіки

їх генотипу та особливостей добору в парах мати-батько може призвести до некоректних висновків при переведенні ремонтного молодняку до основної групи стада. Тому, для виявлення селекційно-генетичного потенціалу кнурів-плідників ними був запропонований індекс племінного потенціалу, в якому об'єднано селекційні індекси репродуктивного фітнесу, відгодівельних якостей, спермопродуктивності та враховуються коефіцієнти гомозиготності потомства і коефіцієнт попарної схожості мати-батько.

Таким чином, до традиційних методів селекційної роботи, згідно проаналізованих у даному розділі літературних джерел, можна віднести селекцію за незалежними рівнями згідно з інструкцією бонітування, оцінку за власною продуктивністю тварин (за фенотипом) тощо. Дискусійним у цьому плані є питання віднесення оціночних індексів до традиційних або сучасних методів селекції. З одного боку, такі індекси використовуються вже протягом досить тривалого періоду, починаючи з 50-х і навіть 30-х років XX століття, а в їх складі застосовують переважно фенотипові показники продуктивності, з другого боку – такі індекси є поширеними в галузі свинарства і на теперешній час, а залучення до їх складу даних щодо мінливості, спадковості тощо дозволяє підвищити їх ефективність і актуалізувати їх використання.

1.2. Фактори, що впливають на продуктивні якості свиней

Перехід до більш високого рівня ведення селекційної роботи із розробкою та використанням для оцінки тварин лінійних моделей потребує детального вивчення факторів які впливають на ознаки продуктивності.

Як зазначає Белокопытов А. В. [28], розробка придатної для практичного застосування моделі починається з її специфікації, або іншими словами, дослідження починається з теорії, що встановлює зв'язок між явищами які вивчаються. Насамперед із усього кола факторів, що впливають на результативну ознаку, необхідно виділити ті, що впливають найбільш суттєво.

Вивченню сили впливу різних факторів на продуктивність сільськогосподарських тварин присвячено велику кількість робіт [27, 94, 110, 152, 167, 180, 198, 204, 209, 253, 270, 415, 448, 467] та ін.

На думку ряду дослідників [208, 254, 318] на продуктивність свиней впливають різні фактори: генотип, методи розведення, технологія годівлі, утримання тощо. Відповідні елементи повинні забезпечувати високий рівень показників багатоплідності свиноматок, збереженості молодняку, росту і його скороспілості, високу конверсію корму і, як наслідок, дешеву та якісну продукцію.

На жаль, необхідно констатувати, що, в цілому, питання щодо оцінювання тварин за допомогою математичних моделей є більш глибоко дослідженими в галузі скотарства, ніж у свинарстві. Наприклад, у роботі Василенко О. П. [62] виділено та проаналізовано основні фактори, що зумовлюють надій при комплектуванні стада. В процесі роботи вищеназваного автора було визначено залежність надою від фіксованих факторів, кожний з яких спочатку аналізували за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу, що дозволило виділити найбільш впливові фактори. В результаті було оцінено ступінь впливу окремо кожного з факторів і основні характеристики залежностей надою від них. Також було проведено одночасну оцінку впливу генетичних, негенетичних і найбільш впливових факторів на надій і шляхом об'єднання факторів розроблено моделі оцінки надоїв на базі сукупностей факторів, придатні для практичного використання.

Тим не менш, за останнє десятиріччя роботи пов'язані із дослідженням сили впливу факторів на продуктивність та розробкою моделей для прогнозування племінної цінності з'явилися і в галузі свинарства. У дослідіх Піотрович Н. А. [262] сила впливу породи (породних поєднань) свиноматок на їх відтворювальні якості коливалась у межах 16,3-28,0 % ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$), номеру опоросу – 9,8-16,4 % ($p \leq 0,05$), тривалості поросності – 2,4-8,1 %, багатоплідності – 10,3-54,2 % ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$), тривалості

непродуктивного періоду – 1,9-41,2 % ($p \leq 0,05$), породної належності кнур-плідника – 18,3-57,5 % ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$).

Jakubec V. [423] вважає, що найбільше впливають на відтворювальні якості свиноматок номер опоросу, лінія, сезон і рік. За даними Šprysl M., Čítek J., Stupka R. et al. [473] номер опоросу високовірогідно впливає на багатоплідність свиноматок і збереженість поросят ($p \leq 0,001$), лінія батька – на багатоплідність ($p \leq 0,001$), вплив року і сезону на відтворювальні якості свиноматок невірогідний. Однак, Peltoniemi O. A. et al. [450] відмічають гірші відтворювальні якості свиноматок влітку.

В той же час, при порівнянні вищенаведеного матеріалу із результатами інших авторів, які досліджували фактори, що впливають на відтворювальні якості встановлено певні розбіжності. Наприклад, у роботі Піотрович Н. А. [262] тенденцій щодо зміни відтворювальних якостей залежно від номеру опоросу не виявлено.

За даними Costa E. P., Amaral Filha W. S., Costa A. H. A. та співавторів [421], на наступну багатоплідність свиноматок впливає тривалість лактаційного періоду. За відлучення поросят у 6, 12, 18, і 24 дні, наступна багатоплідність становила 8,8; 9,0; 10,2 і 10,4 поросят, відповідно.

Результати, отримані Nevrkla P. та Hadas Z. [444] свідчать, що на відсоток мертвонароджених поросят, а також, на збереженість поросят до відлучення впливає тривалість поросності. Було встановлено, що чим тривалість поросності більша, тим кількість мертвонароджених поросят менша, а збереженість до відлучення краща.

Вплив терміну поросності на відтворювальні якості вказували також Іванов В. О., Панкєєв С. П. та Ліпісівіцький В. М. [153]. З отриманої ними порівняльної характеристики відтворювальних якостей свиноматок великої білої різної кровності, перевагу мали свиноматки поєднання ВБ × УМ з терміном поросності більше 114 діб – отриманий від таких свиноматок молодняк мав найбільшу живу масу в усі вікові періоди: у віці 45 діб – 8,6 кг,

на час відлучення у 60 днів – 19,5 кг і у віці 6 місяців – 87,2 кг (останній показник був вищим на 2,8 кг порівняно із дослідною групою).

Milligan B. N., Fraser D., Kramer D. L. [442] встановили, що на живу масу новонароджених поросят та їх збереженість до відлучення впливають номер опоросу і багатоплідність матки. Від першоопоросок отримують, як правило, поросят із меншою живою масою, порівняно із свиноматками, що мають два-чотири опороси.

Навпаки, в дослідженнях Бальникова А. і Рябцева С. [19] було встановлено, що свиноматки першого опоросу хоча і поступаються маткам з двома і більше опопоросами за багатоплідністю, але переважають їх за молочністю і збереженістю поросят.

Дещо інші результати щодо впливу номеру опоросу на відтворювальні якості свиноматок були отримані Вишневським Л., Петренко С., Войтенко С. [81] в дослідженнях проведених на свинях миргородської породи у селекційному стаді ДП „ДГ ім. Декабристів” Полтавської області. Показники відтворювальних якостей збільшувались або були стабільними з першого до п'ятого опоросу і знижувались за наступного використання тварин; у племзаводі „Перше травня” Сумської області найкращими репродуктивними якостями характеризувались свиноматки з одним та чотирма опоросами.

В дослідженнях Карунної Т. І. [162] для виявлення впливу спадкових та середовищних факторів у загальній мінливості досліджуваних ознак, був проведений однофакторний дисперсійний аналіз, результати якого вказують, що у загальній мінливості найбільша частка впливу генетичних факторів стосується живої маси однієї голови та гнізда поросят при відлученні, відповідно, 45,0 і 74,1 %, а також середньодобового приросту і віку досягнення живої маси 100 кг відгодівельним молодняком – 86,2 та 49,9 %, відповідно. На багатоплідність свиноматок, великоплідність поросят та їх кількість при відлученні у дослідженнях вищевказаного автора генетична складова впливала не суттєво – її частка становила лише 4,4 %, 9,6 % і 9,8 %, відповідно.

В роботі Назаревича Ю. М. [233] визначали вплив генетичної мінливості вивчаємих поєднань і статі поросят на мінливість їх живої маси в процесі індивідуального розвитку. Було проведено двохфакторний дисперсійний аналіз і встановлено, що для двохпородних поєднань (І етап досліджень) найбільш суттєвий і значний вплив має генотип тварин. Його частка знаходиться на рівні 46,60 % у віці 6 місяців і 53,76 % – у 8-місячному віці. Вплив статі був дещо менший (від 1,17 до 4,4 %), але його достовірність була досить високою ($p \leq 0,05-0,001$). Не виявлено спільного впливу дії генотипу і статі, що свідчить про відсутність материнського або зчепленого зі статтю ефекту на ознаку жива маса. При дисперсійному аналізі даних, отриманих на трипородних гібридах (ІІ етап) також встановлено вірогідний вплив генотипу і статі. При цьому частка впливу статі виявилась більш значною (від 6,4 % у 8-місячному віці до 16,3 % у віці 2 місяців, $p \leq 0,01$). Слід зазначити, що у віці 2 місяці вплив статі був більш високим, ніж вплив генотипу. Так, у двохмісячному віці частка впливу генотипу складала 2,60 %, а до 6 місяців збільшилась до 45,60 %. Тобто, з віком генотипові особливості тварин проявились більш суттєво, що сприяло отриманню значного впливу генотипових відмінностей на динаміку живої маси. Дисперсійний аналіз відгодівельних якостей свиней також виявив значний вплив генотипу і статі на ознаки віку досягнення живої маси 100 кг і середньодобові прирости. Було виявлено, що вік досягнення живої маси 100 кг на 42,11 % залежить від генотипу і на 11,70 % від статі. На середньодобовий приріст статі має значно менший вплив – лише 7,52 %, а частка впливу генотипу становить 38,73 %. Взаємодія цих факторів на дані ознаки впливає лише на 0,19-2,25 %, що свідчить про адитивний тип дії генів.

Almond G. W. [368] звертає увагу на роль людського фактора, який на його думку є основною причиною порушення відтворювальних якостей свиноматок.

Ще одним високовірогідним фактором є вплив кнурів-плідників на відтворювальні якості свиноматок [118, 473].

За даними Ломако Д. В. [205] також виявлено залежність відтворювальних якостей від живої маси свиноматок і кнурів, багатоплідності та великоплідності свиноматок. Встановлено, що найбільш вдалим є поєднання великих за народження свиноматок і більш дрібних кнурів, взятих із багатоплідних гнізд. Таке поєднання сприяло підвищенню багатоплідності на 0,75 голів за опорос, великоплідності – на 50 г, кількості поросят при відлученні – на 0,78 голів, середньої маси поросят при відлученні – на 330 г і маси гнізда при відлученні – на 15,54 кг.

В дослідженнях Шебаніна П. О. [352] виявлено, що на прояв відтворювальних якостей свиноматок поєднань (ВБ × Л) та (УМ × Л) переважно впливає вік тварин. Найвищою сила впливу даного фактора є на загальну кількість поросят при народженні (11,50 %; $p \leq 0,001$), багатоплідність (8,61 %; $p \leq 0,001$) та кількість поросят при відлученні (9,35 %; $p \leq 0,001$). Для свиноматок обох поєднань високі показники відтворювальних якостей притаманні до 4-5 опоросу, проте свиноматки (УМ × Л) краще пристосовані до тривалого господарського використання.

За розрахунками Акімова С. В., Опришко Н. М. [11] вплив фактора годівлі складає 60-65 % на різні ознаки продуктивності.

Вплив технологічних особливостей на відгодівельні ознаки свиней був детально досліджений Поводом М. Г. [266]. Було встановлено, що на швидкість росту тварин у зимовий період умови утримання мають досить високий рівень впливу (43,0 %), тоді як генетичні фактори склали лише 7,8 %. Інші, не враховані фактори, при проведенні дослідів становлять 48,8 % від загальної суми впливу. На вік досягнення тваринами живої маси 100 кг вплив умов утримання взимку становив 34,7 %, походження – 5,9 % й інших факторів – 58,3 %. Збільшення частки впливу умов утримання та низький рівень впливу походження пояснюються тим, що у зимовий період тварини в певних умовах утримання потерпають від холоду, і значна частка спожитого корму витрачається як енергетичний матеріал для підтримання сталої температури тіла. Генетичні особливості за таких умов виявляють

обмежений вплив, що також підтверджується вищеописаними даними отриманих середньодобових приростів. При проведенні відгодівлі свинопоголів'я у літній період тварини страждають від високої температури, у них знижується апетит, погіршується фізіологічний стан організму, частина енергії корму витрачається на боротьбу з перегрівом. За таких умов вплив на швидкість росту тварин на відгодівлі фактора „умови утримання” досягає значення 47,9 %, а фактор „походження” впливає на 16,4 %. Інші фактори за таких умов мають лише 34,6 % від загального впливу. На вік досягнення живої маси 100 кг, умови утримання складають 42,2 % від загального впливу і 14,6 % – „походження”. Вплив інших факторів становить 43,2 %. Зафіксовано вищу частку впливу на середньодобові прирости та вік досягнення маси 100 кг умов утримання влітку, порівняно із зимовим періодом. Було встановлено, що фактор походження більш суттєво впливає на швидкість росту та вік досягнення маси 100 кг влітку, порівняно з зимовим періодом.

Крім фактора годівлі, походження та сезону вимірювання, встановлено також вплив віку тварини на м'ясну продуктивність. При цьому в перші 4-5 місяців життя у свиней відбувається посилений ріст м'язової тканини і слабке відкладення жиру. В подальшому до семимісячного віку інтенсивність жировідкладення поступово збільшується, хоча тварини продовжують ефективно використовувати азот корму на формування м'язової тканини [334].

В роботі King V. L., Koketsu Y., Reeves D., Xue J., Dial G. D. [436] повідомляється про розробку і застосування восьми моделей для оцінки зв'язку між виробничою системою, „людським” фактором та продуктивністю. Тривалість лактації, відсоток перегулів, співвідношення вибракованих свиноматок, відсоток свинок у гнізді, а також показник вибраковки свиноматок – це фактори, які визначені як такі, що мають зв'язок із продуктивністю. Наприклад, коротша тривалість лактації, нижчий відсоток

перегулів і вибракування сприяє отриманню більшої кількості поросят на одну свиноматку за рік.

Встановлено, що різні системи організації життєдіяльності свиней супроводжуються проявом особливостей їх м'ясної продуктивності та якості туш. Зміни режимів температури та вологості повітря, висока насиченість поголів'я на одиницю площі, ненормований розмір технологічної групи впливають на розподіл м'язової та жирової тканин в тушах свиней [447].

В дослідженнях Шебаніна П. О. [352] було виявлено, що генотипи свиней за генами катепсину L та меланокортину, асоційовані з відгодівельними та м'ясними якостями молодняку. Більш висока енергія росту та кращий розвиток м'язової тканини відмічено у тварин, гомозиготних за алелями *CTSL^C* та *MC4R^G*. Дана тенденція характерна для всього досліджуваного поголів'я, незалежно від його породності. Поліморфізм гена меланокортину визначає відмінності в інтенсивності росту відгодівельного молодняку та ступені відкладення підшкірного жиру. Найвищий середньодобовий приріст у період відгодівлі та, відповідно, найменший вік досягнення живої маси 100 кг було відмічено у гетерозиготних тварин – 729,7-845,4 г та 173,5-185,6 діб відповідно. Проте, найменша товщина шпиків була притаманна особинам, у яких ген меланокортину знаходився у гомозиготному стані *MC4R^{GG}* – 16,0-18,0 мм.

Проведене Баньковською І. Б. [21] детальне вивчення сили впливу факторів генотипу, живої маси, статі та напряму продуктивності свиней на ознаки м'ясних якостей методами одно-, дво- та трьохфакторного дисперсійного аналізу показало, що показник забійного виходу у піддослідних свиней на 64,4 %, $p \leq 0,001$ залежав від породи, на 3,8 %, $p \leq 0,01$ – від живої маси і на 5,7 %, $p \leq 0,001$ – від взаємодії цих факторів. Сила впливу породного фактора для 100-кілограмових тварин склала 68,7 %, $p \leq 0,001$. Для 125-кілограмових свиней різниця між породами була більш відчутною – 75,4 %, $p \leq 0,001$. Фактор статі не мав значущого впливу на забійний вихід свиней обох вагових категорій. Порівняння показників

забійного виходу між групами свиней різних напрямків виявило значущу $p \leq 0,001$ різницю між тваринами сальних та м'ясних порід – $\eta^2 = 52,8 \%$, $p \leq 0,001$ для живої маси 100 кг і $\eta^2 = 62,4 \%$, $p \leq 0,001$ для 125 кг. Довжина туші у свиней детермінована переважно генотипом і невисокою, але значущою взаємодією з факторами живої маси та статі. У свинок показник довжини туші на 81,3 % ($p \leq 0,001$) залежав від породи і на 1,6 % ($p \leq 0,001$) – від живої маси. У кастратів ці показники відповідно склали 75,5 % ($p \leq 0,001$) і 3,0 % ($p \leq 0,01$). Фактор статі для тварин живою масою 100 кг мав вищу силу впливу на довжину туші ($\eta^2 = 4,1 \%$, $p \leq 0,01$), ніж для 125-кілограмових ($\eta^2 = 3,5 \%$, $p \leq 0,01$), а фактор генотипу навпаки впливав менш інтенсивно на довжину туші „легких” свиней ($\eta^2 = 70,2 \%$, $p \leq 0,001$), ніж „важчих” ($\eta^2 = 81,7 \%$, $p \leq 0,001$). Відповідно напрямок продуктивності також мав більше значення для тварин живою масою 125 кг ($\eta^2 = 70,9 \%$, $p \leq 0,001$), ніж 100 кг ($\eta^2 = 49,9 \%$, $p \leq 0,001$). Фактор статі мав значущий вплив на довжину туші тварин великої білої ($\eta^2 = 64,7 \%$, $p \leq 0,001$), української степової білої ($\eta^2 = 40,0 \%$, $p \leq 0,01$) та миргородської ($\eta^2 = 52,1 \%$, $p \leq 0,001$) порід. Навпаки для свиней полтавської м'ясної ($\eta^2 = 38,4 \%$, $p \leq 0,01$), української м'ясної ($\eta^2 = 42,2 \%$, $p \leq 0,01$) та червоно-білопоясої ($\eta^2 = 30,2 \%$, $p \leq 0,05$) порід важливим фактором була жива маса. Отже, у тварин м'ясних порід ріст тулуба продовжується після досягнення ними живої маси 100 кг інтенсивніше, ніж у аналогів інших напрямків продуктивності [21, 24]. Показник товщини шпигу на рівні шостого-сьомого грудних хребців у тушах оцінених свиней залежав від фактора породи на 52,3 %, $p \leq 0,001$, від фактора живої маси – на 19,6 %, $p \leq 0,001$, рівень взаємодії обох факторів склав 3,1 %, $p \leq 0,05$. Вплив фактора статі був виявлений на рівні 4,1 %, $p \leq 0,001$, а взаємодія живої маси і статі – на 1,1 %, $p \leq 0,05$. Для свинок більш суттєвим у формуванні певної товщини підшкірного сала виявився фактор породи ($\eta^2 = 61,0 \%$, $p \leq 0,001$), жива маса впливала на 13,8 %, $p \leq 0,001$, а для кастратів результати факторного аналізу показали деякий перерозподіл сили впливу в сторону живої маси, відповідно $\eta^2 = 51,6 \%$, $p \leq 0,001$ і $\eta^2 = 27,5 \%$,

$p \leq 0,001$. Для 100-кілограмових тварин статевий диморфізм за товщиною шпикку має лише невисоку тенденцію ($\eta^2 = 1,7 \%$, $p \leq 0,07$) і фактор породи відіграє важливішу роль у процесі осалення туш свиней на цій стадії їх відгодівлі ($\eta^2 = 69,4 \%$, $p \leq 0,001$). Для тварин живою масою 125 кг фактор статі є більш значущим ($\eta^2 = 8,6 \%$, $p \leq 0,01$), а сила впливу фактора генотипу знижується до рівня $36,9 \%$, $p \leq 0,001$. Виявлено, що для кожної окремої породи перерозподіл сил дії факторів має певну специфіку. Лише для великої білої ($\eta^2 = 13,4 \%$, $p \leq 0,05$), української степової білої ($\eta^2 = 15,4 \%$, $p \leq 0,01$) та полтавської м'ясної ($\eta^2 = 20,7 \%$, $p \leq 0,05$) порід фактор статі мав значущість, тобто у названих генотипів спостерігалася вірогідна різниця товщини шпикку між свинками та кастратами. Встановлено, що сила впливу генотипу на вихід м'яса досліджуваного поголів'я ($\eta^2 = 64,3 \%$, $p \leq 0,001$) була вищою відносно рівня живої маси ($\eta^2 = 18,6 \%$, $p \leq 0,001$), взаємодія цих факторів склала $2,0 \%$, $p \leq 0,01$, фактор статі мав невисокий вплив ($\eta^2 = 1,1 \%$, $p \leq 0,01$). У свинок за виходом м'яса різниця між породами була вищою ($\eta^2 = 70,8 \%$, $p \leq 0,001$), ніж у кастратів ($\eta^2 = 59,8 \%$, $p \leq 0,001$), а між ваговими категоріями 100 і 125 кг – нижчою ($\eta^2 = 15,2 \%$, $p \leq 0,001$). Жива маса впливала на вміст м'яса в тушах кастратів з силою $22,8 \%$, $p \leq 0,001$, що крім того на $3,6 \%$, $p \leq 0,05$ визначало їх міжпородну різницю. Тобто свинки мали кращу м'ясність туш відносно кабанчиків. Цей факт більше стосувався свиней м'ясних порід, оскільки сила впливу живої маси на вміст м'яса в їх тушах складала $68,8 \%$, $p \leq 0,001$, в універсальних порід – $45,5 \%$, $p \leq 0,001$, у сальних – $31,2 \%$, $p \leq 0,001$. Фактор статі для свиней живою масою 100 кг не мав значущого впливу, різниця визначалася переважно фактором породи ($\eta^2 = 87,8 \%$, $p \leq 0,001$). Однак, свинки і кастрати м'ясного напрямку продуктивності живою масою 125 кг відрізнялися між собою за виходом м'яса ($\eta^2 = 23,0 \%$, $p \leq 0,01$) [21].

Дещо вищі показники м'ясності туш у свинок були зафіксовані також і в дослідях Citek J., Stupka R., Sprysl M. et al. [472]. Було встановлено збільшення вмісту м'язової тканини в більш цінних частинах туш свинок,

порівняно з кастратами з підвищенням живої маси. Накопичення жирової тканини в тілі досліджуваного поголів'я переважно залежало від породного фактора $\eta^2 = 59,8 \%$, $p \leq 0,001$, жива маса впливала на рівні $17,8 \%$, $p \leq 0,001$ при взаємодії факторів $4,4 \%$, $p \leq 0,001$ та фактора статі $1,0 \%$, $p \leq 0,01$. У свинок різниця між породами була відносно вищою ($\eta^2 = 67,2 \%$, $p \leq 0,001$), ніж у кастратів ($\eta^2 = 54,6 \%$, $p \leq 0,001$), осаленість туш яких більше залежала від живої маси ($\eta^2 = 22,8 \%$, $p \leq 0,001$) і взаємодії факторів ($\eta^2 = 6,8 \%$, $p \leq 0,01$). Спостерігалися відмінності прояву фактора живої маси на вміст сала в тушах свиней залежно від напряму продуктивності: для універсальних – $\eta^2 = 21,0 \%$, $p \leq 0,01$, сальних – $\eta^2 = 29,9 \%$, $p \leq 0,001$, м'ясних – $\eta^2 = 68,7 \%$, $p \leq 0,001$. Фактор статі мав значущий вплив на вихід сала в тушах свиней живою масою 125 кг і тільки для м'ясних генотипів ($\eta^2 = 17,8 \%$, $p \leq 0,05$).

Бірта Г. О., Бургу Ю. Г. [52, 53, 54] вважають, що на показники якості свинини, крім генетичної зумовленості, суттєвий вплив мають також вік, жива маса тварин, особливості їх відгодівлі, транспортування і забою. В проведених ними дослідженнях шляхом дисперсійного аналізу було встановлено вплив рівня годівлі на індекс м'ясності (відношення площі „м'язового вічка” до площі підшкірного сала, що прилягає до нього, даний індекс застосовують для непрямого визначення співвідношення м'яса та сала в туші). Причому, найбільший вплив умов годівлі на індекс м'ясності спостерігався у свиней великої білої породи зарубіжної селекції ($76,8 \%$) при забої в 100 кг та $75,4 \%$ – при забої в 125 кг; дещо поступались їм свині полтавської м'ясної породи: $62,2$ та $60,1 \%$ відповідно. Найменше рівень годівлі впливав на індекс м'ясності туш свиней миргородської породи – $29,7$ - $32,0 \%$. Тобто сила впливу залежала від породи. При вивченні впливу рівня годівлі на забійний вихід було встановлено, що факторіальна дисперсія, яка характеризує мінливість показника, зумовлену впливом годівлі, дорівнювала $0,72$ - $0,79$ при забої в 100 кг і $0,71$ - $0,85$ при забої в 125 кг. У середньому по досліді загальна дисперсія, що показує загальну мінливість ознаки, при забої свиней живою масою 100 кг коливалась від $0,93$ у свиней

миргородської породи до 1,01 – у полтавської м'ясної. Найбільшою частка впливу рівня годівлі на забійний вихід спостерігалась у свиней м'ясних порід, зокрема у полтавської м'ясної (84,9-88,8 %) та червоно-поясної спеціалізованої лінії м'ясних свиней (86,4-83,6 %). В цілому вищезазначені автори прийшли до висновку, що зі збільшенням забійної маси від 100 до 125 кг рівень впливу годівлі дещо знижувався, частка впливу рівня годівлі при забої в 100 кг дорівнювала 72,0-77,7 % і 62,9-74,7 % при забої в 125 кг. Стосовно міжпородних різниць, то значних розбіжностей між дослідними групами не виявлено.

Способи утримання свиней на різних типах підлоги, за результатами багатьох досліджень, також впливають на якість туш відгодівельного поголів'я. Проте результати даних досліджень часто містять суперечливі дані. Lambooij E. [399] вважає, що відгодовані на глибокій підстилці свині мають значно більшу масу парних туш, ніж ті, що відгодовувалися на твердій підлозі. Patton B. S. et al. [398] одержали результат кращої м'ясності туш підсвинків на глибокій підстилці, ніж у традиційних умовах утримання. Kralik V. G. et al. [381] також відзначили кращі забійні та м'ясні характеристики свиней за утримання на глибокій підстилці – вихід пісного м'яса за системою оцінки туш EUROPES у цих тварин склав 59,29 %, що вірогідно вище ($p \leq 0,05$) від аналогів (57,71 %), вирощених на бетоні. Maw S. J. et al. [395] не виявили суттєвих відмінностей за відгодівельними та м'ясними якостями вищеназваних технологічних груп свиней. З іншого боку, Gentry J. C. [369], Morrison R. S. [474] вказують на підвищене відкладення жирової тканини в тушах свиней, що утримувалися на глибокій підстилці, а також вищі витрати корму на відгодівлі. Слід відмітити, що кожне дослідження проводили на різних породах і породних поєднаннях свиней, які також по різному реагували на умови утримання.

В дослідженнях, проведених Баньковською І. Б. та Волощуком В. М. [24], в умовах свиноферми ТОВ „Дніпрогібрид” Дніпропетровської області на відгодівельному поголів'ї трьох генотипів – великої білої породи

естонського походження, поліпшеної кнурами англійської селекції (ВБ), двопородного поєднання свиноматок великої білої породи з кнурами породи ландрас англійської селекції (ВБ × Л), породно-лінійного поєднання двопородних свинок велика біла та ландрас з термінальними кнурами спеціалізованої м'ясної лінії „Optimus” генетичного холдінгу компаній „Rattlerow Seghers” (ВБ × Л) × Optimus шляхом однофакторного дисперсійного аналізу було встановлено, що вирощування свиней на глибокій підстилці достовірно вплинуло на масу м'яса підсвинків породно-лінійного поєднання (ВБ × Л) × Optimus – $\eta^2 = 37,2 \%$, $p \leq 0,01$. Разом з тим, інші генотипи відреагували на тип підлоги лише на 5,9 та 7,5 %. Фактор породної належності сильніше впливав на масу м'яса піддослідних тварин в умовах відгодівлі на солом'яній підстилці – $\eta^2 = 23,2 \%$, $p \leq 0,05$, проти 9,4 % – на бетонній підлозі. За результатами двофакторного аналізу дія типу підлоги та генотипу на масу сала в тушах свиней була вищою, ніж на масу м'яса і відповідно становила $\eta^2 = 26,2 \%$ ($p \leq 0,001$) та $\eta^2 = 23,1 \%$ ($p \leq 0,001$). При цьому важливим виявилася взаємодія обох факторів на рівні 6,1 % ($p \leq 0,05$), тобто кожен генотип мав свою специфіку жировідкладення відповідно до технологічних особливостей процесу відгодівлі. Генотип впливав на осалювання туш свиней на рівні $\eta^2 = 34,1$ -45,9 % для обох груп утримання. Була зафіксована значима перевага маси кісток у тушах свиней на бетоні, ніж на глибокій незмінній підстилці. При цьому, сила впливу генотипу на цей показник була дещо вищою – $\eta^2 = 36,4 \%$ ($p \leq 0,001$), порівняно з дією типу підлоги $\eta^2 = 28,2 \%$ ($p \leq 0,0001$) [24].

Таким чином, за даними проаналізованих літературних джерел, факторами, що впливають на продуктивність свиней можуть бути походження, стать, умови утримання і годівлі, тривалість поросності, вік тварин, напрям продуктивності тощо. В той же час, при розробці моделей для визначення племінної цінності свиней, доцільно перевіряти наявність впливу кожного фактора, оскільки, сила і достовірність такого впливу може суттєво відрізнятися залежно від умов, у яких проводилися дослідження.

1.3. Застосування методу BLUP в селекції сільськогосподарських тварин

Як зазначає Пелих В. Г. [255], необхідним елементом удосконалення селекційних програм у свинарстві є дослідження закономірностей росту свиней з використанням математичних моделей для опису і прогнозування майбутнього рівня продуктивності. Існуючі традиційні методи оцінки племінних якостей тварин не завжди відображають генетичну цінність особин.

На думку Віллеке Х., Геті А. А., Чуба О. А. [83], а також Геті А. А. [104], революційний етап розвитку селекції відбувся при залученні інформаційних технологій та комп'ютерної техніки до процесу відбору тварин й оцінки результатів досліджень.

Церенюк О. М., Акімов О. В., Тимофієнко І. М. та Череута Ю. В. [321] вважають повномасштабне переведення й адаптування до загальноєвропейської системи оцінки на основі методу BLUP одним із основних актуальних на сьогоднішній день завдань селекційно-племінної роботи з породами свиней ландрас та уельс.

Як свідчать результати отримані дослідниками [132], спостерігається розбіжність в оцінках, що отримують плідники при визначенні племінної цінності різними методами. У зв'язку з цим, для підвищення об'єктивності при проведенні оцінки генотипу необхідно користуватись усіма доступними джерелами інформації щодо їх племінної цінності. Враховуючи вищесказане, ефективність селекції може бути різною, залежно від методів визначення племінної цінності плідників.

На думку багатьох вчених [362, 365, 366, 367, 377, 378, 410, 420, 433, 451, 452, 453, 454 457, 458, 465, 475, 480], метод BLUP дає найбільш точний прогноз адитивної генетичної цінності тварин. В якості прикладу надійності даного методу можна навести результати оцінювання племінної цінності голландського бугая-плідника Sunny Boy, що представлені в таблиці 1.1

[130]. У 1991-му році цей плідник отримав першу оцінку, а до 2000-го року кількість його нащадків вже перевищила 200 тис. При цьому оцінка його племінної цінності за показниками молочної продуктивності майже не змінилась.

Таблиця 1.1

Оцінка племінної цінності бугая-плідника Sunny Boy
(за даними Даншина В. А. [130])

Рік оцінки	Оцінка племінної цінності		
	Надій	Молочний жир	Молочний білок
1991	+1032	+44	+39
2000	+1077	+46	+41

У результаті досліджень, проведених Крамаренком С. С. та Потриваєвою О. І. [190] щодо використання лінійних моделей з урахуванням різних фіксованих факторів та коваріюючих змінних для оцінювання племінної цінності (EBV) бугаїв-плідників за рівнем молочної продуктивності встановлено, що такий підхід дозволяє отримувати більш точні оцінки племінної цінності у разі врахування низки корегуючих факторів (як якісних, так і кількісних).

В галузі птахівництва вчені Панькова С. М., Степаненко І. А. та Коваленко Г. Т. [252] із використанням розробленої комп'ютеризованої BLUP-моделі птиці, оцінювали племінну цінність курей за показниками їх яєчної продуктивності. Ці оцінки мали значну диференціацію в межах лінії, їх точність, в порівнянні з фенотиповими показниками, вища на 10-19 %. Моделювання різних варіантів відбору підтвердило ефективність BLUP-селекції курей за показниками їх несучості та маси яєць. При відборі несучок використання позитивної об'єднаної BLUP-оцінки батька та матері за масою яєць сприяло приросту цього показника у нащадків на 3,3 г при стабілізації несучості за повний період продуктивності. Ефективність спрямованої BLUP-селекції курей за несучістю була на 69-78 % вищою, порівняно з

відбором за власними показниками несучості матерів. Тому для поліпшення продуктивних якостей птиці доцільно відбирати кращих особин на основі об'єднаної BLUP-оцінки їх батьків та матерів.

Перевага використання лінійних моделей для оцінювання свиней полягає у тому, що при такій оцінці враховується продуктивність споріднених тварин і визначається яка частка мінливості продуктивних ознак обумовлена саме генетичною компонентою. Такий підхід дозволяє досягти прогресу навіть для ознак із низьким рівнем успадкування. Вище означений момент є важливим, оскільки, наприклад, успадкування відтворювальних ознак, в основному, відбувається за неадитивним типом, що ускладнює оцінку племінної цінності тварин [115, 172, 195].

За повідомленням Levis D. G. [432], успадковуваність запліднюваності свиноматок становить 30 %, багатоплідності – 10 %, маси гнізда під час народження – 30 %, збереженості поросят – 5 %, кількості поросят при відлученні – 7 %, маси гнізда при відлученні – 17 %, періоду між опоросами – 23 %. За даними Bergsma R. et al. [408] успадковуваність молочності свиноматок становить приблизно 15 %. Тому при традиційних підходах більшу роль відігравало створення належних умов середовища, ніж селекційна робота [60, 207, 262]. В той же час, незважаючи на низьку успадковуваність відтворювальних якостей, завдяки використанню сучасних методів визначення племінної цінності в країнах з розвиненим свинарством вдається досягати поліпшення даних ознак на генетичному рівні. Наприклад, багатоплідність свиноматок породи ландрас із 2001 до 2005 року щорічно генетично поліпшувалася на 0,10 голів [471], основні материнські породи США (йоркшир і ландрас) також показали генетичний прогрес за відтворювальними якостями [405].

За повідомленням Березовського М. Д. [33], в Данії, яка відрізняється одним із найвищих рівнів розвитку свинарства, вся інформація щодо оцінки свиней, отримана в умовах нуклеусних стад (маточного поголів'я за відтворювальними якостями), випробувальної станції (відгодівельні і м'ясні

якості), надходить в електронний банк даних компанії „Дан-Бред”, де розраховуються відповідні індекси (за методом BLUP), які передають у нуклеусні стада для практичного використання. Такий підхід до вирішення селекційних програм у Данії сприяє тому, що майже 80 % високоякісної свинини йде на експорт в інші країни, і не тільки продукції свинарства, але також і племінних свиней, у тому числі й в Україну.

Проведена Зельдінім В. Ф., Халаком В. І. і Зельдіною Ю. С. [144] оцінка ремонтного молодняку свиней великої білої породи в умовах племінного репродуктора з розведення свиней великої білої породи ДП ДГ „Руно” Дніпропетровської області за ознаками власної продуктивності, а свиноматок – за ознаками відтворювальної здатності, дозволила встановити, що ефективними способами оцінки племінної цінності свиней є використання оціночного індексу відтворювальної здатності свиноматки Лаша Л. у модифікації Березовського М. Д. та індексу BLUP; коефіцієнти кореляції коливаються в межах від $-0,233 \pm 0,0932$ до $0,884 \pm 0,0215$ і є достовірними з імовірністю $p \leq 0,05-0,001$. Достовірні кореляційні зв'язки встановлено за ознаками: індекс BLUP – товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців – $-0,221 \pm 0,0938$ ($t_r = 2,35$), індекс BLUP – товщина шпику на крижах – $-0,298 \pm 0,0898$ ($t_r = 3,31$), індекс BLUP – товщина шпику в середній точці спини між холкою та крижами – $-0,239 \pm 0,0929$ ($t_r = 2,57$), індекс BLUP – довжина тулуба – $-0,338 \pm 0,0873$ ($t_r = 3,86$), індекс BLUP – багатоплідність – $-0,294 \pm 0,0900$ ($t_r = 3,26$), індекс BLUP – маса гнізда на дату відлучення – $-0,233 \pm 0,0932$ ($t_r = 2,49$).

В роботі Геті А. А. і Доденхоффа Й. [107] проводили дослідження в умовах племзаводу ДПДГ „Степне” Полтавської області на тваринах великої білої породи протягом 2005-2007 років. Об'єктом досліджень був ремонтний молодняк великої білої породи. Тварини оцінювалися за методикою інтегрованої оцінки [83]. Селекційна цінність визначалася виключно за відгодівельними ознаками: товщиною шпику на рівні 6-7 грудних хребців (ТШ) та середньодобовим приростом, оціненим за період від народження до

досягнення живої маси 100 кг (СП). Товщина шпигу визначалася приладом Piglog 105 при досягненні тваринами живої маси 95-105 кг з подальшим коригуванням результатів. У результаті проведених досліджень автори дійшли до висновку про можливість і необхідність запровадження в Україні системи оцінки тварин із залученням BLUP-методу, адже даний метод дозволяє визначити як кращу, так і гіршу тварину стада за вибраними ознаками. Отримана інформація може бути використана при плануванні схеми закріплення плідників, а також може значно спростити та оптимізувати механізм їх оцінки, що в кінцевому результаті суттєво прискорить селекційний прогрес.

В дослідженнях Халака В. І. [338, 339, 340], проведених в умовах ТОВ „АФ „Держжинець” та ПП АФ „Борисфен” Дніпропетровської області, було встановлено, що доцільно систематично вести оцінку ремонтного молодняку за показниками власної продуктивності, а свиноматок – за ознакою відтворювальної здатності згідно з вимогами інструкції з бонітування свиней і з використанням інтегрованих показників – індексу BLUP та оціночних індексів. До критеріїв відбору свиней необхідно включати як абсолютні показники розвитку та продуктивності, так й інтегровані показники. До провідної групи свиноматок слід переводити тварин, у яких середній бонітувальний бал коливається у межах від 3,6 до 4,0, що відповідає класу „еліта”, а також, тих у яких індекс BLUP (материнська лінія) варіює у межах від 110,62 до 165,23 (клас розподілу М+), оціночний індекс І – від +0,124 до +5,539 бали (клас розподілу М+). Використання тварин зазначених класів розподілу за індексом BLUP та оціночним індексом І забезпечує одержання додаткової продукції від однієї голови у межах від 129,08 до 131,34 грн Крім того, наявність достовірних зв’язків між абсолютними ознаками відтворювальних якостей свиноматок та інтегрованими показниками свідчить про ефективність їх використання для оцінки племінної цінності тварин.

У цілому, в Україні, останнім часом активно обговорюється теорія та апробується практика використання в племінному свинарстві України методу BLUP. Актуальність даної теми зумовлена необхідністю стандартизації процедур оцінки племінної та генетичної цінності тварин, що пов'язано з виконанням державного курсу стосовно входження до СOT, а також із адаптацією законодавства України у сфері племінної справи у тваринництві до законодавства Європейського Союзу [235].

В дослідженнях Небилиці М. С. [235], проведених у племінних господарствах Черкаської області СТОВ „Старий Коврай”, СТОВ „Лан” і ТОВ Корпорація „Украгротех” на поголів'ї свиней великої білої породи, були отримані результати оцінки племінного молодняку свиней методом BLUP, які засвідчили, що значення BLUP-індексу вірогідно корелює з показниками індексної, рангової та оцінки за незалежними рівнями. Найвищі коефіцієнти кореляції показника BLUP індексу встановлено з оціночними індексами, а саме: індексом відгодівельних якостей ($r = 0,52$) та індексом для оцінки ремонтного молодняку ($r = 0,40$). В подальшій роботі Небилиці М. С. [234], при відборі свиней за показником материнського BLUP-індексу на рівні 105 і більше балів виявлено вірогідно низький кореляційний зв'язок із термінальним індексом ($r = 0,17$), фенотиповим показником багатоплідності ($r = 0,19$), генотиповим показником живої маси поросяти при відлученні ($r = 0,36$) та середній – із генотиповим показником багатоплідності ($r = 0,58$).

Інформація про застосування для оцінювання свиноматок моделей за одиничними ознаками (single trait model) міститься у працях Рукавиці А. А. [297, 299]. За допомогою програми PigPak було отримано три оцінки EBV для кожної тварини окремо за всіма врахованими ознаками. Показники EBV індивідуально для кожної свиноматки були розраховані паралельно по багатоплідності (EBV1), кількості поросят при відлученні (EBV2) та масі гнізда при відлученні (EBV3). Аналіз даних нащадків першого покоління показав, що розподіл тварин згідно оцінок їх матерів чітко розподілив їх за рівнем прояву відтворювальних якостей – від кращих матерів отримані кращі

нащадки і навпаки: тварини групи F1+ переважали F1- за 8 досліджуваними показниками із 11, а саме: за кількістю тварин при народженні – на 0,33 гол., за багатоплідністю – на 0,45 гол., за масою гнізда при народженні – на 0,4 кг, за масою гнізда при відлученні – на 5,1 кг ($p \leq 0,01$), за середньою масою одного поросяти при відлученні – 0,4 кг ($p \leq 0,01$), за середньодобовим приростом – на 12 г ($p \leq 0,01$). Відбір свиноматок згідно їх оцінок EBV1 та EBV3, отриманих за багатоплідністю та масою гнізда при відлученні у 35 днів, дає позитивні результати та робить можливим проведення чіткого ранжування тварин за відтворювальними якостями. Відбір за запропонованими критеріями позитивно впливає на продуктивність нащадків, а отже – на результати селекційно-племінної роботи зі стадом.

Аналіз кореляційних зв'язків між оцінками відтворювальних якостей свиноматок української м'ясної породи, отриманими за використання індексної селекції, показав, що між ними існує високо достовірний кореляційний зв'язок високого ступеня. Аналогічний за направленістю та рівнем прояву зв'язок існує і між комплексним класом тварини та їх індексними оцінками. На основі цього Рукавиця А. А. [301] припустила, що паралельне використання великої кількості індексів для оцінки племінної цінності свиноматок є недоцільним, оскільки за використання різних підходів ми отримуємо результати, що дублюють один одного. Оцінки племінної цінності EBV достовірно корелюють з більшістю оціночних і селекційних індексів та слабо або недостовірно корелюють з комплексним класом свиноматок [301].

В роботі Ващенко О. В. [63] встановлено достовірні кореляційні зв'язки за ознаками: індекс BLUP – товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців – $-0,221 \pm 0,0938$ ($t_r = 2,35$), індекс BLUP – товщина шпику на крижах – $-0,298 \pm 0,0898$ ($t_r = 3,31$), індекс BLUP – товщина шпику в середній точці спини між холкою та крижами – $-0,239 \pm 0,0929$ ($t_r = 2,57$), індекс BLUP – довжина тулуба – $-0,338 \pm 0,0873$ ($t_r = 3,86$), індекс BLUP – багатоплідність – $-0,294 \pm 0,0900$ ($t_r = 3,26$), індекс BLUP – маса гнізда на дату відлучення –

$-0,233 \pm 0,0932$ ($t_r = 2,49$). На думку вищезазначеного автора, ведення селекційного процесу в напрямку відбору та поєднання батьківських пар за методом BLUP є одним із шляхів підвищення продуктивного потенціалу свиней.

Згідно повідомлення Гераніної Л. А. [102], застосування методу BLUP у ДП „ДГ „Елітне” дозволило встановити поліпшувачів продуктивності за європейськими стандартами та визначити ефективність його використання, що характеризується підвищенням продуктивних якостей свиней на 5-15 %. Порівняльна оцінка між традиційними методами і методом BLUP вказує на те, що коефіцієнт кореляції між середньою багатоплідністю нащадків і оціночним індексом відтворювальної здатності батьківських форм дорівнює 0,32, між багатоплідністю нащадків і оцінкою тварин методом BLUP – $r = 0,63$. Тобто, точність оцінки тварин методом BLUP достовірніша, ніж за оціночним індексом, оскільки при цьому методі враховуються не лише генетичні показники, а й умови навколишнього середовища.

При вивченні кореляційного зв'язку між оціночними індексами та окремими показниками продуктивності молодняку свиней Шульгою Ю. І. та Чічаєвим О. М. [358] було встановлено, що вік досягнення живої маси 100 кг мав високо достовірну зворотню залежність з індексами Ів ($r = -0,233$) $p \leq 0,001$ та Іа ($r = -0,233$) $p \leq 0,001$. Якщо з оціночним індексом Іа інтенсивність зв'язку була середня, то з індексом Ів – помірна. Кореляційний зв'язок цього показника з оцінкою методом BLUP був незначний ($r = -0,117$), але достовірний $p \leq 0,05$. Прямий кореляційний зв'язок відмічено між довжиною тулуба тварин і комплексним класом ($r = 0,207$), індексами Ів ($r = 0,065$), Іа ($r = 0,055$) та методом BLUP ($r = 0,374$). Лише в першому та останньому випадках цей зв'язок був достовірним, а інтенсивність незначна та помірна. Високодостовірний зворотний кореляційний зв'язок отримано між показником товщини шпику та усіма методами комплексної оцінки тварин (r від $-0,461$ до $-0,845$) $p \leq 0,001$. Середню інтенсивність зв'язку встановлено з методом BLUP ($r = -0,512$) та комплексним показником

($r = -0,617$). Найбільш тісний – з оціночним індексом Ів ($r = -0,845$). Відмічено високодостовірний кореляційний зв'язок середньої інтенсивності між бальною оцінкою за незалежними рівнями, індексами відгодівельних якостей та методом BLUP (r від 0,490 до 0,671), де найвищим він був з оціночним індексом для оцінки ремонтного молодняку за енергією росту та товщиною шпику ($r = 0,671$; $p \leq 0,001$). З метою встановлення ефективності селекційного процесу в стаді визначено кореляційні зв'язки між різними методами оцінки тварин у поколіннях. Встановлено, що між показниками продуктивності української степової білої породи свиней та індексом BLUP існує достовірний кореляційний зв'язок різної інтенсивності. Зворотній зв'язок середньої інтенсивності отримано з показником товщини шпику ($r = -0,589$; $p \leq 0,001$), а негативний слабкий – з показником скороспілості ($r = -0,220$; $p \leq 0,05$). Слід зазначити, що між комплексною оцінкою за незалежними рівнями, оціночними індексами дочок та оцінкою методом BLUP матерів встановлено середній прямий кореляційний зв'язок з високодостовірною різницею, відповідно $r = 0,624$, $r = 0,685$, $r = 0,678$; $p \leq 0,001$.

Крім того, в дослідженнях Шульги Ю. І. [355] було виявлено, що метод оцінки племінної цінності BLUP високодостовірно корелює з оціночними індексами Ів ($r = 0,671$), Іа ($r = 0,568$) та бальною оцінкою тварин ($r = 0,490$) $p \leq 0,001$. За результатами оцінки молодняку свиней української м'ясної породи встановлено, що середні показники продуктивності тварин відповідали класу „еліта”. Рівень мінливості селекційних ознак становив 4,6-15,7 %. Найвищий він був за товщиною шпику – 15,7 %. Продуктивні ознаки української м'ясної породи мали достовірний зв'язок з різними методами оцінки тварин. Виключенням є зв'язок скороспілості з методом BLUP ($r = -0,037$). Найвищі коефіцієнти кореляції отримані між показником товщини шпику та оціночними індексами Ів ($r = -0,884$) та Іа ($r = -0,576$) $p \leq 0,001$. Слід зазначити, що достовірний кореляційний зв'язок оцінок тварин, отриманих різними методами, встановлено з більшістю

продуктивних ознак. Виняток склали індекс Ів з довжиною тулуба ($r = 0,057$) та BLUP метод з скороспілістю ($r = -0,037$). При визначенні кореляції між результатами оцінювання тварин різними методами, встановлено достовірний зв'язок середнього рівня між оцінками отриманими за методом BLUP і бальною оцінкою ($r = 0,429$) $p \leq 0,001$ та індексами Ів, Іа ($r = 0,577$, $r = 0,572$) $p \leq 0,001$. За результатами оцінювання тварин встановлено достовірний зв'язок між скороспілістю та бальною оцінкою ($r = -0,599$) $p \leq 0,001$, індексами Ів ($r = -0,301$) і Іа ($r = -0,476$), середньодобовим приростом та Іа ($r = 0,646$) $p \leq 0,001$, методом BLUP ($r = 0,714$) $p \leq 0,001$. Також, встановлено достовірні зв'язки між результатами, отриманими при застосуванні різних методів оцінювання тварин. Найвищий зв'язок був між оціночними індексами Ів і Іа ($r = 0,866$) $p \leq 0,001$, найнижчий між бальною оцінкою і оцінкою методом BLUP ($r = 0,072$). Слід відмітити, що коефіцієнти кореляції між результатами оцінювання методом BLUP та оціночними індексами були середнього рівня, але мали високодостовірну різницю Ів ($r = 0,461$), Іа ($r = 0,636$) $p \leq 0,001$.

В 2005 році було розроблено три моделі для визначення племінної цінності за показником вмісту внутрішньом'язового жиру і проведено їх порівняльне вивчення [382]. Співставлення моделей показало, що найбільший генетичний тренд можна очікувати при застосуванні моделі, яка базується на комбінованій оцінці показника внутрішньом'язового жиру з використанням результатів як ультразвукового дослідження, так і післязабійного визначення. Порівняння декількох методів визначення племінної цінності: 1) за індивідуальним фенотипом, 2) за фенотипом пробанда, сибсів та напівсибсів 3) за генотипом з використанням лінійних моделей виявило, що очікуваний генетичний тренд при використанні останнього методу вищий, порівняно з першим методом на 22,7 %, а порівняно з другим – на 31 %.

У дослідженнях Long T. E., Johnson R. K. and Keele J. W. [434] вивчався вплив трьох методів селекції на племінну цінність свиней за розміром гнізда,

товщиною шпику та середньодобовим приростом.

Banik S. and Gandhi R. [376] порівнювали три різних методи оцінки, а саме: метод найменших квадратів (LS), метод найкращого лінійного незміщеного прогнозування (BLUP) і DFREML (Derivative Free Restricted Maximum Likelihood) метод. Дисперсія помилки методу DFREML була найнижчою (191,112) і його коефіцієнт визначення придатності моделі був найвищим (33,39 %), що свідчить про те, що цей метод оцінювання найбільш ефективний і точний, порівняно з іншими методами. Однак метод BLUP був найбільш стабільним серед усіх методів. Аналогічні результати були отримані і в роботах інших дослідників [387, 388, 390, 400, 407, 422, 440, 441, 449, 462, 463, 470].

Також, на даному етапі, автори робіт у цьому напрямі [391, 468, 483] розглядають можливість включення в змішану лінійну модель даних про ДНК-маркери генів, що контролюють кількісні ознаки.

В роботі Robinson G. K. [455] порівнюються класичний і Байєсовський (Bayes) підходи до оцінки випадкових ефектів BLUP-моделі тварини. На його думку прихильники класичної теорії мають прийняти оцінювання випадкових ефектів, як допустиму дію.

Lee Y. and Do Ha I. [428, 429, 430, 431] також вивчали ефективність різних підходів до оцінки випадкових ефектів у BLUP-моделі. Автори зазначають, що стандартні процедури, розроблені для оцінки фіксованих параметрів, можна використовувати і для оцінки випадкових ефектів. Показано, що стандартна помилка для інтервалу прогнозування випадкового ефекту може бути обчислена з матриці Гессе.

Як приклад одного із нових методів розрахунку, можна навести Restricted Best Linear Unbiased Prediction [457]. Також перспективним є метод GBLUP, або GBLUP-D, що включає ефект домінування генів, порівняння цих двох методів за використання комп'ютерного моделювання при оцінці за двома ознаками у свиней виявило, що GBLUP-D дав оцінку загальних

генетичних ефектів на 1,2 % більш точною, ніж було отримано за допомогою GBLUP [446].

Також, у країнах з високим технологічним рівнем ведення тваринництва, поширеним є напрямок дослідження економічної значимості ознак, що включаються до моделі оцінки [364, 375, 393, 427, 469].

Розвиток геномної селекції зумовив необхідність розробки нових моделей. Проведене рядом авторів [380] дослідження щодо порівняння різних методів визначення племінної цінності тварин, отриманих за допомогою геномної селекції, показало перевагу методу RR-BLUP (random regression–best linear unbiased prediction) над методами FR–LS (regression–least squares) та Bayes-B.

Таким чином, застосування лінійних моделей BLUP є невід’ємною частиною ефективної селекційної роботи, особливо в країнах з розвиненим свинарством. В той же час, в Україні дане питання вивчено недостатньо, і особливо це стосується галузі свинарства.

1.4. Методи створення нових порід та їх структурних елементів

Метою будь-якої селекційної роботи є отримання нового селекційного досягнення або поліпшення уже існуючих генеалогічних структур. Понад віковий період генезису генетичної теорії, розвиток генетики популяцій забезпечили теоретичну основу розуміння селекційних процесів, перетворення розведення тварин з категорії „скотозаводського мистецтва” до науково обґрунтованих методів генетичного поліпшення сільськогосподарських тварин на засадах великомасштабної селекції. Практична реалізація сучасного уявлення про біологічні закономірності генетичної мінливості популяцій забезпечує прискорення генетичного прогресу за господарськи корисними ознаками та створення нових конкурентоспроможних порід і типів тварин [98, 274, 280].

У свинарстві України, система методів селекційної роботи для створення нових генеалогічних структур вперше була запропонована Івановим М. Ф. [99, 146, 287], а в подальшому її використовували й інші селекціонери при вдосконаленні існуючих та створенні нових порід. До основних його методичних підходів слід, в першу чергу, віднести такі:

- ретельний вибір за міцністю конституції вихідних батьківських пар;
- жорстка вибраковка особин, які незадовільняють вимоги цільового стандарту;
- закріплення позитивних спадкових якостей шляхом застосування споріднених паруваль;
- виділення з приплоду кращих за розвитком і неспоріднених між собою тварин, а також створення на їх основі генеалогічних ліній та родин;
- спрямоване вирощування ремонтного молодняку шляхом забезпечення його повноцінною годівлею, оптимальними умовами утримання та активним моціоном [99, 146, 287].

На думку ряду авторів [22, 191, 214, 217, 323] при виведенні нових порід більш ефективними є ті методичні підходи, що допомагають задовільнити основні вимоги – тварини повинні мати міцну конституцію і високу життєздатність; за основними господарськими показниками нова порода має перевершувати районовані породи, інакше вона не зможе конкурувати; тварини нової породи повинні відрізнятися стійкою спадковістю при достатній чисельності племінного поголів'я (ліній і родин), що забезпечує неспоріднене внутрішньопородне розведення. Вибір селекціонерами-науковцями того чи іншого варіанту чи методу схрещування при створенні спеціалізованих ліній, типів і порід свиней обумовлюється рядом факторів: метою, кліматичними умовами, якістю та чисельністю селекційного матеріалу, організаційно-господарським рівнем ведення галузі тощо. Робота селекціонера при цьому спрямована не тільки на підтримку досягнутої продуктивності нового селекційного досягнення, але й на подальше її поліпшення.

Розроблені академіком Івановим М. Ф. методичні підходи стали основою для створення української степової білої породи, яка була виведена в Херсонському біосферному заповіднику „Асканія-Нова”. Для виведення породи використовували помісне потомство пристосованих до півдня України свиноматок з кнурами великої білої породи англійської селекції. Пізніше в умовах господарства біосферного заповідника „Асканія-Нова” під керівництвом Гребня Л. К. була виведена українська степова ряба порода свиней шляхом схрещування свиноматок української степової білої породи з кнурами беркширської та мангалицької порід [99, 119, 151, 287].

При виведенні нових порід, заводських ліній і родин, часто використовують „прилиття крові” іншої породи. Наприклад, в українській степовій білій породі було створено нову м'ясну лінію Шума методом ввідного схрещування з кнурами великої білої породи (англійської селекції), які на 10-15 % перевищують стандарт української степової білої породи за скороспілістю, товщиною шпику та виходом м'яса в туші [99, 356]. В результаті оцінки росту та розвитку нащадків було виявлено, що представники новоствореної лінії української степової білої породи переважали ровесників за довжиною тулуба у 4 міс. на 1,2 і 1,3 см ($p \leq 0,001$) відповідно, за живою масою у 6 міс. 20 днів – на 5,0 і 5,7 кг ($p \leq 0,05$), у 8 місяців – на 6,0 кг ($p \leq 0,01$).

У цілому українська степова біла порода за час свого існування неодноразово піддавалася „прилиттю крові” інших порід. Так, вищезгаданим методом в ній створені лінії Арсенала, Аспекта та Крона. До їх виведення залучали тварин породи бельгійський ландрас [192, 211].

Іншим, одним із найбільш поширених методів породної селекції, є використання поглинального схрещування масивів місцевих порід, із одночасним поліпшенням умов годівлі та утримання. Прикладом цього може слугувати виведення великої білої породи, завезеної з Англії та адаптованої до місцевих умов. Наразі спостерігаємо аналогічну ситуацію у свинарстві

України, коли заводські породи, у першу чергу, велика біла, покращуються за рахунок завезених груп свиней із Англії, Данії, Франції тощо [91].

Як зазначає Рибалко В. П. [288], при створенні червоної білопоясої породи свиней весь селекційний процес було розподілено на кілька етапів, які включали: пошук вихідних генотипів свиней; вивчення різних варіантів їх поєднань; визначення бажаної моделі за будовою тіла, мастю, репродуктивною здатністю і м'ясністю; формування генеалогічної структури; збільшення чисельності свинопоголів'я бажаної будови тіла, продуктивності та масті; консолідація досягнутих показників, передбачених цільовим стандартом; вивчення тварин нового генотипу в поєднанні з іншими породами; створення нових генеалогічних ліній та родин. Як зазначає Фесенко О. Г. [335], у процесі виведення породи та використання її в умовах виробництва безперервно відбувалися й відбуваються зміни під впливом факторів середовища та відбору [59, 290].

Миргородську породу виведено шляхом складного відтворного схрещування місцевих українських чорно-рябих свиней з тваринами беркширської, середньої білої та темворської порід [13, 51, 100, 159, 160, 245], в окремих випадках використовувалося прилиття крові польсько-китайської породи та схрещування свиноматок миргородської популяції з кнурами великої білої породи за подальшого поглинального схрещування і розведення помісних свиней „у собі” [304]. Ця порода формувалася в жорстких умовах утримання й годівлі, в результаті чого були отримані невибагливі швидкостиглі тварини з високим рівнем резистентності та стійкості до стресових факторів. У 1940 р. масив миргородських свиней був затверджений як нова порода [92]. У подальшій роботі з породою використовували ввідне схрещування з породою п'єтен. Завдяки чому, як показують результати породовипробування, які проводили в СРСР з 1965-1966 рр. по 1976-1977 рр., вміст м'яса в тушах свиней, забитих за живої маси 100 кг, підвищився на 5,7 %, а вміст сала зменшився на 7,4 % [13, 51, 100, 159, 160, 245].

Порода ландрас виведена в Данії в результаті схрещування данської свині з великою білою в умовах повноцінної годівлі при насиченні раціонів білками тваринного походження [215, 314, 327, 329, 330].

За даними Баньковського Б. В. [25], полтавська м'ясна порода – це перша високопродуктивна порода свиней в Україні, що відповідає сучасним вимогам ринку щодо смакових якостей м'яса, сала і створена в результаті складного відтворювального схрещування з об'єднанням генетичних задатків кількох порід: великої білої, миргородської, ландрас, п'єтрєн та уессекс-седлбек.

У полтавській м'ясній породі для створення нових заводських ліній використовували прилиття крові фінського ландраса (лінії Айдара і Стрільця) що дозволило досягти переваги за віком досягнення живої маси 100 кг над ровесниками ліній Супутника на 18 днів, лінії Костра на 15 днів ($p \leq 0,001$), за середньодобовими приростами лінія Айдара переважала аналогів лінії Супутника на 50 г ($p \leq 0,001$), лінії Костра на 40 г ($p \leq 0,001$) і відповідно за витратами корму менше на 0,28 корм. од. ($p \leq 0,01$) та на 0,27 корм. од. ($p \leq 0,05$). Також використовувалось „прилиття крові” російської скороспілої м'ясної породи. Таким чином була створена лінія Патріота, представники якої на контрольній відгодівлі досягали живої маси 100 кг за 179 днів, переважаючи показники лінії Супутника на 21 день ($p \leq 0,001$), лінії Деркула на 20 днів ($p \leq 0,001$) і, відповідно, за середньодобовими приростами на 81 г ($p \leq 0,001$) і на 85 г ($p \leq 0,001$) та витратами корму на 0,38 корм. од. ($p \leq 0,001$) і на 0,46 корм. од. ($p \leq 0,001$). Крім того, за новими лініями з прилиттям крові фінського ландраса і скоростиглої м'ясної порід була зафіксована перевага за забійним виходом у межах 3,20-3,37 % відповідно, за площею „м'язового вічка” – 2,39-2,54 см², за товщиною шпику над 6-7 грудними хребцями – 0,96-1,13 мм, за довжиною півтуші – 1,53-2,13 см, за масою заднього окосту – 0,56-0,80 кг [259].

За повідомленням Метлицької О. І., Перетятко Л. Г., Ревенко О. І. [222], при створенні нових ліній у полтавській м'ясній породі застосовували

системи генетичного контролю та паспортизації у свинарстві із застосуванням молекулярно-генетичних маркерів. У результаті було зафіксовано максимальний рівень генетичної дистанції між тваринами ліній Супутника і Айдара (0,100), а мінімальний – між лініями Ефекта і Патріота (0,009). Останній факт може бути пояснений тим, що лінія Патріота створювалася з прилиттям крові скороспілої м'ясної породи, до складу якої входить степовий тип, що за ступенем кровності складається із 50 % ростовського типу та 50 % тварин полтавсько-білоруської селекції. При цьому використовувались кнури лінії Ефекта, що в подальшому вплинуло на генетичну дистанцію між даними лініями.

Українська м'ясна порода свиней є складним поєднанням великої білої, миргородської, ландрас, уельської, п'єтрен, уессекс-седлбекської, української степової білої порід [277, 304].

Селекційний процес при створенні української м'ясної породи проходив згідно загальної програми створення радянської м'ясної породи свиней (СМ). В ній знайшов своє відображення і широкомаштабно втілювався тезис академіка Іванова М. Ф. про те, що „для кожного району з певними кліматичними, ґрунтовими, кормовими й господарсько-побутовими умовами необхідно створити свою породу свиней, найбільш пристосовану і найбільш вигідну для даних умов” [23, 154]. Методологічна схема реалізації такої програми полягала у наступних наукових підходах. Проведення поглибленого комплексного моніторингу біологічних особливостей і продуктивних якостей існуючих на той час в різних зонах країни генотипів свиней, які селекціонувалися в напрямку підвищення енергії росту, конверсії корму та м'ясності туш. Вибір з них найкращого базового генетичного типу, максимально наближеного до стандарту і моделі нової створюваної породи свиней. Схрещування його в рамках програми з генотипами інших зон з 50-75 % долею кровності. Формування п'яти укрупнених зональних типів (західний, південний, центральний, степовий, сибірський) з відповідною генеалогічною структурою – заводські регіональні типи, лінії і родини.

Проведення цілеспрямованого процесу розведення свиней згідно стандарту та моделі типів і породи. Забезпечення тварин високим рівнем годівлі та утримання. Випробування свиней нового генотипу кожного регіону на ефект поєднання з іншими породами, типами і лініями в різних системах схрещування і гібридизації [20, 139].

Роботи зі створення нових заводських одиниць у породах свиней ландрас і уельс були розпочаті з 2003 року. Лінії Хукса, Теда 933 і родини Хлібної та Хортиці створювалися на чистопородній основі з використанням в якості родоначальників видатних нащадків для відповідних популяцій. Родина UNI в уельській породі свиней створювалася на кроссбредній основі з використанням полтавської м'ясної породи, з метою розширення генетичного різноманіття породи уельс, в першу чергу, за рахунок залучення цитоплазматичних гаплотипів, отриманих матками окремих родин полтавської м'ясної від миргородської породи [343, 346]. У процесі створення нових ліній і родин, значна увага приділялася стресостійкості продовжувачів. За основними продуктивними ознаками при чистопородному розведенні створювані заводські одиниці відзначаються більш високим продуктивним рівнем у порівнянні з уже існуючими лініями та родинами як у породі ландрас, так і в породі уельс.

Внутріпородний материнський тип УВБ-1 був створений методом переважаючої селекції у напрямі покращення відтворних якостей [34, 120]. Він складається із трьох заводських типів – Харківського, Полтавського та Дніпровського.

Внутріпородний тип свиней УВБ-2, апробований в 1994 році, створено на внутріпородній основі з використанням великої білої породи української, естонської та шведської селекції. На сучасному етапі батьківський внутрішньопородний тип з поліпшеними відгодівельними якостями УВБ-2 представлений двома заводськими типами – Лебединським і Донецьким [32].

Внутрішньопорідний тип з підвищеними відтворювальними якостями „Степовий”, у породі дюрок, який добре пристосований до місцевих умов

годівлі та утримання, створювався із застосуванням популяцій свиней чеської, американської, англійської та данської селекції [326, 328].

На думку російських вчених Рачковой И. Г., Семенова В. В., Кононова Л. В., Лозового В. И., Смирнова Л. М. [306] удосконалення порід традиційними методами селекції не забезпечує в повній мірі товарне свинарство високопродуктивними тваринами. А широке використання в селекційному процесі імпортованих тварин батьківських форм порід ландрас, йоркшир, п'єтрен та інших обмежено їх стрес-чутливістю. У зв'язку з цим, використання ДНК-діагностування при виведенні нового типу свиней дозволило цілеспрямовано і прискорено впливати на формування відгодівельних та м'ясних якостей створюваного м'ясного типу свиней.

Як зазначає Коваленко Б. П. [165], необхідним методичним підходом при створенні нових генеалогічних структур є врахування кореляційних залежностей між ознаками, за якими ведеться селекція. Це пояснюється тим, що інколи в результаті корелятивної мінливості в організмі розвиваються одні ознаки, які підвищують життєздатність, і другі, які знижують її. В залежності від сукупного впливу таких ознак організм може бути збереженим природнім або штучним відбором або, навпаки, елімінований ним. Тому корелятивна мінливість, певною мірою, обмежує можливість комбінаційної мінливості при виведенні нових порід або їх поєднанні [103, 147, 165, 219, 263, 264].

На думку Бородая І. С. [58, 61, 140, 281] фундаторами сучасних методів породотворення є українські вчені: Зубець М. В., Буркат В. П., Хаврук О. Ф., Єфіменко М. Я., Рибалко В. П., Польська П. І., Баньковський Б. В. та ін. Принципові відмінності сучасної методики виведення нових порід полягають у 1) великомасштабності породотворного процесу, що охоплює як племінну, так і товарну частину місцевої худоби; 2) застосуванні різних схем схрещування з подальшим вибором найбільш оптимальних; 3) орієнтовному визначенні частки батьківської та материнської спадковості; 4) використанні у селекційному процесі напівкровних тварин, у тому числі й при розведенні

„у собі”; 5) закладенні заводських ліній на кращих за результатами оцінки чистопородних плідників батьківської породи; 6) широкому застосуванні тісного інбридингу; 7) запровадженні комплексних підходів, що ґрунтуються на використанні досягнень суміжних наук, першочергово генетики та біотехнології тощо.

Таким чином, створення нових та покращення існуючих порід та їх структурних елементів є важливим завданням селекційного прогресу галузі свинарства, при цьому для досягнення бажаного результату застосовують як традиційні, так і надсучасні методи.

1.5. Оцінка параметрів комбінаційної здатності як завершальний етап створення нових структурних елементів породи

На думку Пелиха В. Г. [255], породно-лінійна гібридизація з використанням спеціалізованих порід і типів тварин є магістральним шляхом розвитку свинарства. Це потребує вивчення найбільш ефективних поєднань, що мають високу комбінаційну здатність.

За повідомленнями різних дослідників [56, 57, 122, 243, 337, 394, 412, 424, 459, 460], ефективними методами підвищення продуктивних якостей свиней є міжпородне та міжлінійне схрещування, що дозволяють без додаткових капіталовкладень покращити продуктивність тварин. Проте ефективність їх використання залежить від ступеня відселекціонованості вихідного матеріалу, в якому реалізовано біологічні та генетичні особливості свиней й поєднуваності їх між собою.

Як зазначає Церенюк О. М. [344], використання ефекту гетерозису, що виникає при міжпородному схрещуванні та гібридизації є одним із шляхів зменшення собівартості виробництва свинини. За рахунок вірного вибору породних поєднань, при промисловому схрещуванні та гібридизації, продуктивність тварин, в однакових умовах утримання, суттєво зростає.

Піотрович Н. А. [262] та Smith A. L. із співавторами [397] також

вважають, що з метою підвищення ефективності використання батьківських пар, слід проводити оцінку різних варіантів підбору, враховуючи ознаки їх комбінаційної здатності, а питання формування і оцінки відтворювальних якостей свиноматок різних породних поєднань, вивчення впливу кнурів-плідників на них, виявлення кращих варіантів поєднань батьківських пар, визначення ефектів загальної і специфічної комбінаційної здатності та впровадження отриманих результатів у конкретних стадах є актуальним.

За твердженням Піотрович Н. А. [262], оцінка комбінаційної здатності свиней різних породних поєднань дає змогу передбачати результати майбутніх схрещувань, впроваджувати у виробництво ефективні варіанти, водночас зменшуючи непродуктивні затрати часу та коштів на отримання великої кількості гібридів та помісей, які не мають цінності.

Дослідженню комбінаційної здатності та поєднуваності приділяється багато уваги у практичній селекції. Важливість вивчення їх закономірностей і постійної перевірки порід з метою отримання кращого рівня продуктивності за чистопородного розведення доводилась багатьма вченими. Результати визначення ефектів комбінаційної здатності використовують для наступного удосконалення існуючих та створення нових порід типів та ліній. Практика свинарства засвідчує, що одна і та ж свиноматка при поєднанні із різними кнурами дає неоднакове потомство, і навпаки. Саме тому від досить цінних за індивідуальними якостями тварин за невдалого поєднання батьківських пар нерідко отримують посереднє потомство, тому підбору в кожному стаді слід приділяти особливу увагу [128, 129, 137, 141, 171, 187, 212, 213, 345].

Селекцію зі спеціалізованими лініями, типами або породами свиней слід проводити ґрунтуючись на знаннях ефектів загальної (ЗКЗ) і специфічної (СКЗ) комбінаційної здатності. Лінії та породи за схрещування повинні давати потомство, яке поєднувало б у собі всі цінні якості батьківських форм. Виявлення батьківських форм, що при поєднанні дають гетерозисний ефект, має базуватися переважно на СКЗ [116].

Взагалі, на думку переважної більшості авторів [14, 138, 161, 170, 202,

247, 248, 249, 262, 275, 325], оцінка комбінаційної здатності є вирішальною у характеристиці спеціалізованих м'ясних типів свиней. Тому проведення випробування ліній та порід на поєднуваність і визначення ефектів загальної та специфічної комбінаційної здатності має велике значення.

За повідомленням Акімова С. та Перетятко Л. [12], останнім часом велике значення надається створенню в породах внутрішньопородних і заводських типів, спеціалізованих ліній на основі диференційованої селекції тварин у племінних стадах за обмеженим числом ознак при збереженні середнього рівня за рештою показників. Тварин спеціалізованих типів і ліній, створених у результаті такої селекції, перевіряють у подальшому на поєднуваність при схрещуванні й виявляють кращі з них, котрі дають найбільш високий ефект гетерозису за окремими ознаками. Прикладом цього методу селекції може бути створення у великій білій породі свиней двох внутрішньопородних типів – УВБ-1 і УВБ-2. При розробці методу диференційованої селекції вдалося довести, що кнури і свиноматки по-різному передають по спадковості ті або інші ознаки. Цю досліджену закономірність було взято за основу при створенні так званих батьківських та материнських форм, котрих використовують у гібридизації. Перевірка тварин спеціалізованих ліній і заводських типів на поєднуваність спочатку в птахівництві, а потім у свинарстві показала, що стійкий ефект гетерозису можна одержати не тільки за міжпородного розведення, а й внутрішньопородного.

Сусол Р. Л. [320] також вважає актуальним завданням встановлення ефективності поєднання новостворених генеалогічних структур з кнурами батьківських сучасних генотипів свиней в умовах виробництва.

Генетичною основою загальної комбінаційної здатності є адитивна дія генів та епістаз, що зумовлений взаємодією генів з адитивними ефектами. Специфічна комбінаційна здатність обумовлена домінуванням та епістазом. Ознаки, які визначаються адитивною дією генів, високоуспадкоковуються. Але більшість господарськи корисних ознак тварин успадковуються за іншими

типами – домінування і кодомінування, викликаним взаємодією алелів одного локусу [169].

Як відомо, високий ефект гетерозису, що проявляється при промисловому схрещуванні та гібридизації, гарантований тільки при використанні добре відселекційованих та перевічених на комбінаційну здатність порід, ліній та типів. В той же час, не зважаючи на те, що Церенюком О. М. [344] лише в Україні було знайдено відомості щодо проведення понад 200 досліджень з вивчення ефекту гетерозису в свинарстві, проте щодо новостворених генеалогічних структур, таких даних вкрай недостатньо.

В дослідженнях Пелиха В. Г. [255] шляхом двофакторного дисперсійного аналізу було встановлено суттєвий вплив як загальної, так і специфічної комбінаційної здатності на мінливість показників, що вивчалися даним автором. Ефекти дій були для всіх ознак високовірогідними, але переважний вплив мала загальна комбінаційна здатність (ЗКЗ) – частка впливу склала від 73,87 % (багатоплідність) до 91,31 % (маса гнізда на час відлучення). Це свідчить про переважно адитивний тип успадкування ознак відтворювальних якостей залежно від підбору батьківських пар. За багатоплідністю, молочністю, масою гнізда на час народження і відлучення найвища загальна комбінаційна здатність серед материнських генотипів була у групі, що поєднувала високу вирівняність гнізда із високою великоплідністю. У той же час, найгірші показники ЗКЗ мала група з низькими показниками вирівняності та великоплідності. А ефекти специфічної комбінаційної здатності (СКЗ), в основному, були значно нижчими, порівняно з ефектами загальної комбінаційної здатності, але в окремих поєднаннях – високовірогідні. Дисперсійний аналіз також показав суттєвий вплив загальної і специфічної комбінаційної здатності на мінливість відгодівельних ознак свиней, але більша частка впливу притаманна загальній комбінаційній здатності для всіх ознак, що вивчали. Так, частка впливу ЗКЗ коливалась у межах 70,92-88,49 %, а специфічної – лише 6,78-23,47 %. Це

вказує на переважно адитивний характер обумовленості ознак відгодівельних якостей, що узгоджені з їх вищою успадкованістю ($h^2 = 0,4-0,6$). Отримані дані свідчать, що для свинок оптимальним є поєднання вирівняності гнізда із високою великоплідністю як за репродуктивними, так і за відгодівельними якостями потомства, а для плідників основним критерієм є власна великоплідність. Встановлено більш високий прояв загальної комбінаційної здатності порівняно зі специфічною, що свідчить про переважно адитивний тип успадкування ознак, пов'язаних з великоплідністю і вирівняністю гнізд. Цим створюється перспектива для ефективного відбору за названими ознаками. Вищі показники маси гнізда на час відлучення мало поєднання, де заключною батьківською формою була порода дюррок, а материнською – поєднання внутрішньопородних типів УВБ-1 × УВБ-3 (125,0 кг).

В той же час, незважаючи на велику кількість досліджень, у яких вивчались ефекти комбінаційної здатності, отримані різними дослідниками результати мають достатньо суттєві відмінності. Наприклад, при вивченні впливу ЗКЗ і СКЗ на відтворювальні якості свиноматок при гібридизації D'Agaro E. et al. [383] виявили, що мінливість ознак у кросах свиней польських та китайських порід зумовлена впливом ЗКЗ лише на 5 % і є недостовірною, водночас сила впливу СКЗ становила 15 %. Натомість, в інших дослідженнях, у кросів заводських ліній свиней великої білої породи було встановлено вірогідний вплив ЗКЗ на багатоплідність та масу гнізда у 2 місяці [227].

Також високовірогідний вплив, як загальної, так і специфічної комбінаційної здатності (ЗКЗ та СКЗ) на відтворювальні якості свиноматок зафіксовано в дослідженнях Лісного В. А. та Назаренко І. В. [201]: українська м'ясна порода при низькій загальній комбінаційній здатності забезпечила прояв ефекту гетерозису за відтворними якостями завдяки високій специфічній комбінаційній здатності (кількість поросят при відлученні +2,75 голів; маса гнізда +14,31 кг; збереженість +4,15 %). Червоно-пояса спеціалізована лінія забезпечила прояв ефекту гетерозису у сполученні з

помісними матками завдяки високій специфічній комбінаційній здатності (молочність +2,70 кг; маса гнізда +6,51 кг; збереженість +4,12 %).

В дослідженнях на полтавській м'ясній породі, проведених Гирею В. М. та Манюненко С. А. [108, 109], було встановлено, що ефект ЗКЗ і реципрокний ефект дієво впливали відповідно на забійний вихід +0,53 і +0,54 %, площу „м'язового вічка” – +0,22 і +0,43 см², вихід м'яса – +0,25 і +0,27 % у поєднанні ПМ (племзавод) × ПМ (племрепродуктор), в той час як у тварин ПМ (племрепродуктор) × ПМ (племзавод) за рахунок СКЗ відбувалось збільшення забійного виходу на +0,45 % та площі „м'язового вічка” – на +0,24 см².

Достовірний вплив та позитивні константи ефектів комбінаційної здатності за відтворювальними якостями було отримано і білоруськими дослідниками Шейком І. П., Епишко Т. І. [353] за поєднання свиноматок місцевого походження із завезеними із-за кордону плідниками. Високий вплив ефекту ЗКЗ був на молочність свиноматок (+0,69 кг) і масу гнізда при відлученні (+1,83 кг). Значною мірою прояв гетерозису залежав від специфічної комбінаційної здатності. При цьому СКЗ в обох поєднань сприяла підвищенню маси гнізда при відлученні на 4,62 кг.

В роботах Хватової М. А. [341, 342] виявлено високу точність оцінки і прогнозування генетичного потенціалу як за відтворювальними, так і відгодівельними якостями за математичною моделлю зі включенням ефектів загальної і специфічної комбінаційної здатності. Відхилення прогностичних значень від фактичних становило лише 1-2 %. Встановлено, що використання різних схем повного і неповного діалельного схрещування за Гриффінгом та повних і неповних топкросів з тестерами-аналізаторами для визначення ефектів ЗКЗ і СКЗ не знижує прогностичні результати. Знижуються тільки кількість варіантів поєднань та частка організованих чинників – з 89,1 % до 73,3 % при нових схемах і до 27 % – неповних топкросах.

В той же час, отримати високий ефект загальної комбінаційної здатності можна лише у випадку використання для схрещування порід і ліній

із високим рівнем продуктивних ознак за чистопородного розведення. Очікувати прояв ефектів специфічної комбінаційної здатності можна лише за значної різнорідності батьківських форм [250].

Тобто, високі значення параметрів специфічної комбінаційної здатності можуть бути маркером диференціації вихідних батьківських форм, а перевірка на комбінаційну здатність є обов'язковим елементом при виведенні та апробації нових генеалогічних структур.

1.6. Обґрунтування вибору напрямів власних досліджень

Таким чином, селекційна робота, як один із найважливіших засобів підвищення ефективності галузі свинарства, не втрачає своєї актуальності протягом тривалого періоду. Іншими словами, селекція практично стосується усіх факторів, від яких тією чи іншою мірою залежить ефективність виробництва свинини [293].

В той же час, за останні десятиріччя відбулися суттєві зміни у методах селекції, в першу чергу вони пов'язані із розвитком комп'ютерної техніки та молекулярних технологій ДНК-типування [113, 176, 181, 183, 196, 265].

Як зазначає Крамаренко С. С. [188], застосування персональних комп'ютерів сприяє підвищенню ефективності племінної роботи: підвищуються точність оцінки племінних якостей тварин, ефективність відбору, підбору, тощо. Але особливо великий потенціал різкого підвищення ефективності племінної роботи закладається в комплексному використанні принципів великомасштабної селекції, досягнень популяційної генетики, математичних методів та комп'ютерних програм.

На думку Davoli R., Braglia S. [384], у свинарстві величезна кількість інформації, що з'явилася при вивченні геному, допомогла в отриманні нових знань про біологічні системи і відкриває нові можливості для генетичної селекції цього виду. Очікується, що подальший розвиток цих знань буде корисним для науковців, селекціонерів і виробництва, враховуючи, що

ефективність і точність традиційних схем відбору свиней буде покращено шляхом впровадження молекулярних даних у селекційні програми [478].

І хоча питання розробки оптимальної моделі для побудови селекційних індексів має досить тривалу історію [406], однак пошук нових підходів до вирішення даного питання не припиняється і на сучасному етапі [385, 386, 439, 466, 482].

Враховуючи все вищевикладене, розробка методів прогнозування племінної цінності свиней на основі математичних моделей, ДНК-маркерів та індексів різних конструкцій для створення нових та покращення господарсько-корисних якостей існуючих генеалогічних структур є актуальним завданням сучасної селекційної науки.

РОЗДІЛ 2

ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА Й ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце проведення досліджень, умови годівлі та утримання піддослідного поголів'я

Дослідження проводились у період 2006-2018 рр. Більша частина поголів'я, що була задіяна в дослідженнях відносилась до великої білої породи свиней (21673 голови), також дослідження проводились на свинях порід ландрас (7838 голів), спеціалізованій лінії Альба (1146 голів), миргородській породі (417 голів) та інших. Повний перелік задіяного в дослідженнях поголів'я наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Порода, походження і спеціалізація піддослідного поголів'я свиней

Порода, походження і спеціалізація	Господарство	Кількість голів
1	2	3
УВБ-3 (внутріпородний тип з поліпшеними м'ясними якостями у великій білій породі)	ПАФ „Україна”	6916
	ТОВ „Велес 2005” (у 2010 році реорганізоване у ТОВ „Максі 2010”)	4724
	СТОВ „АФ Оржицька”	90
УВБ-2 (внутріпородний тип з високими відгодівельними якостями у великій білій породі)	ПП „Племзавод „Трубизький”	329
УВБ-1 (внутріпородний тип з поліпшеними відтворювальними якостями у великій білій породі)	ДПДГ „Степне”	66
	ВАТ „Русь”	391
Велика біла порода угорського походження	ТОВ „Агро-Овен”	56
Велика біла порода англійського походження	ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський”	9101

Продовження табл. 2.1

1	2	3
Порода ландрас	ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський”	7838
Спеціалізована лінія „Альба”	ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський”	1146
Миргородська порода	ДП „ДГ ім. Декабристів”	417
Велика чорна порода	ТОВ „Маяк”	80
Двопородні свинки ВБ × Л	ТОВ „Агропромислова компанія”	139
Двопородні свинки Л × ВБ	ТОВ „Агропромислова компанія”	159

Експериментальну частину досліджень зі створення нових структурних елементів великої білої породи проводили у ПАФ „Україна” Великобагачанського району Полтавської області.

Піддослідне поголів'я свиней великої білої породи, належало до таких генеалогічних ліній: Сніжок, Гюльтор, Йола, Керсанти, Крейві, Кюукка, Ману, Славутич, Тайк, Томмі, Чингис, Чемпіон Турк, Чемпіон Бой, Уісто, Денні; і до таких генеалогічних родин: Волшебниця, Беатриса, Герань, Сніжинка, Тайга, Хуке, Чорна Птичка, Еллу.

Усі зазначені тварини знаходились в умовах годівлі й утримання, властивих для технологій з механізацією та автоматизацією окремих виробничих процесів.

Годівля піддослідних тварин здійснювалася сухою повнораціонною комплексною кормосумішшю відповідно зоотехнічних норм [240].

Тип годівлі – концентратний.

Кнурів-плідників утримували в індивідуальних станках площею 7 м².

Свиноматок протягом 28 діб після осіменіння утримували в індивідуальних станках, після чого переводили у групові станки по 8-10 голів. За тиждень до опоросу свиноматок переводили в спеціально обладнані індивідуальні станки, де утримували разом із поросятами протягом усього підсисного періоду до відлучення. Тривалість підсисного періоду

становила 28 діб. Привчання до корму та підгодівлю поросят-сисунів починали з 5-го дня життя повнораціонним предстартерним комбікормом.

Після відлучення поросят переводили у приміщення для дорощування, де утримували групами по 30-35 голів у станку, з розрахунку 0,35 м² площі на одну голову. При досягненні тваринами віку 90-95 днів, їх переводили в приміщення для вирощування та відгодівлі, де утримували в групах по 10-12 голів, з розрахунку 0,8 м² площі на одну голову.

Напування тварин здійснювалося в автоматичному режимі з автонапувалок з вільним доступом. Усі планові ветеринарні заходи проводилися згідно встановлених вимог і норм.

2.2. Методи дослідження

Загальна схема досліджень представлена на рисунку 2.1. Оцінювання піддослідних свиней проводили на основі даних первинного зоотехнічного обліку за ознаками відтворювальних, відгодівельних та м'ясних якостей наведеними нижче, а саме: багатоплідність, голів; маса гнізда при народженні, кг; великоплідність, кг; кількість поросят при відлученні, голів; маса гнізда при відлученні, кг; середня маса поросяти при відлученні, кг; збереження поросят до відлучення, %; жива маса молодняку у віці 4 та 6 місяців, кг; довжина тулуба у віці шість місяців, кг; абсолютний і середньодобовий приріст за весь період від народження та за період вирощування / відгодівлі; вік досягнення живої маси 100 кг.

Перерахунок маси гнізда при відлученні на вік 60 днів виконано згідно Інструкції з бонітування свиней [157].

Витрати кормів на 1 кг приросту за період відгодівлі до 100 кг визначали за індивідуальними даними середньодобових приростів [303].

Товщину шпику вимірювали при досягненні тваринами живої маси 100 кг прижиттєво на рівні 6-7 грудного, 1-2 поперекових хребців, та на крижах за допомогою ультразвукових приладів Piglog 105 та Renco LM.



Рис. 2.1. Загальна схема досліджень

При вивченні м'ясної продуктивності піддослідних тварин визначали

такі показники:

- забійний вихід, %;
- довжину напівтуші (см) від переднього краю лобкового зрощення кісток до переднього краю першого шийного хребця із використанням рулетки довжиною не менше 150 см із ціною поділок 1 мм згідно *ДСТУ 4179-2003* „Рулетки вимірювальні металеві. Технічні умови” [136];
- товщину сала (мм) у трьох точках (на рівні 6-7 грудних хребців, 1-2 поперекових та на крижах) за використання лінійки з ціною поділок 1 мм згідно *ГОСТ 427-75* „Линейные измерители металлические. Технические условия” [117];
- площу „м’язового вічка” (см²), планіметрією відбитку на кальці.

Оцінку за якістю потомства методом контрольної відгодівлі та вирощування проводили згідно „Методики оцінки кнурів і свиноматок за якістю потомства в умовах племінних заводів і племінних репродукторів” [224]. Оцінці підлягали, у першу чергу, молоді перевіряємі кнури-плідники, призначені для переведення їх в основне стадо. Плідників оцінювали на свиноматках із двома і більше опоросами, не споріднених з даними кнурами. Гнізда, з яких було заплановано відбір поросят до контрольної відгодівлі, оглядали при досягненні поросятами віку 20-30 днів. На контрольну відгодівлю відбирали поросят з живою масою близькою до середньої по гнізду, але не нижчою вимоги першого класу – у відповідності з існуючою інструкцією з бонітування свиней. Поросят ставили на контрольну відгодівлю у віці не старше 80 днів і зразу ж розміщували в тих станках, де їх планувалось відгодовувати. До початку облікового періоду, протягом 5-7 днів, поросят привчали до комбікорму, який використовували протягом контрольної відгодівлі. Обліковий період при оцінці відгодівельних якостей починали при досягненні підсвинками живої маси 30 кг. Вік поросят на початку облікового періоду не перевершував 90 днів. Закінчували відгодівлю при досягненні кожним підсвинком 100 кг.

Оцінку якості продуктів забою було проведено в лабораторії

зоохімічного аналізу Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН за загальноприйнятими методиками [272].

При вивченні фізико-хімічних властивостей м'яса були визначені такі показники:

- активна кислотність, через 48 годин після забою за допомогою лабораторного рН-метра ЭВ-74;
- вологоутримуюча здатність, прес-методом за Грау Р. і Гамм Р. у модифікації Воловинської В. і Кельмана Б.;
- ніжність м'яса, на приладі Уорнера-Братцлера в модифікації Максакова В. І.

Хімічний аналіз м'яса і сала було проведено за загальноприйнятими методиками [199, 261, 276].

В м'ясі, висушеному до повітряно-сухого стану при температурі 60-65 °С, було визначено вміст таких складових:

- загальна волога;
- жир, екстрагуванням жиророзчинниками за методом Сокслета;
- „сира” зола, методом спалювання в муфельній печі, при $t = 450$ °С;
- загальний білок, розрахунковим методом;
- кальцій трилонометричним методом;
- фосфор за методом Фіске-Суббароу.

У свіжовитопленому лярді підшкірного сала було визначено:

- загальну вологу;
- температуру плавлення, в прямому відкритому з двох сторін капілярі діаметром 1,5 мм;
- коефіцієнт рефракції на рефрактометрі ИРФ-456.

Індекси для оцінки відтворної здатності свиноматок розраховували на основі абсолютних показників за такими формулами:

1) Індекс Лаша-Мольна в модифікації Березовського М. Д. [29, 43, 45, 47, 48]:

$$P = n_0 + n_{30} + n_{60} + W_{30} / 10 + W_{60} / 30, \quad (2.1)$$

де: P – індекс продуктивності маток;

n_0 – кількість поросят при народженні, голів;

n_{30}, n_{60} – кількість поросят у віці 30 та 60 діб, голів;

W_{30}, W_{60} – маса гнізда у 30 та 60 діб, кг.

2) Індекс Березовського М. Д. [226]:

$$I = B + 2W + 35G, \quad (2.2)$$

де: B – кількість поросят при народженні, голів;

W – кількість відлучених поросят, голів;

G – середньодобовий приріст до відлучення, кг.

3) Комплексний показник відтворної здатності (відтворювальних якостей) $КПВЯ$ за формулою Коваленка В. А. [168]:

$$КПВЯ = 1,1X_1 + 0,3X_2 + 3,3X_3 + 0,35X_4, \quad (2.3)$$

де: X_1 – багатоплідність, гол.;

X_2 – молочність, кг;

X_3 – кількість поросят при відлученні у віці 60 діб, голів;

X_4 – маса гнізда поросят при відлученні, кг.

4) Селекційний індекс відтворної здатності (відтворювальних якостей) свиноматок ($СІВЯС$), за формулою Церенюка О. М., Хватова А. І., Стрижак Т. А. [348]:

$$СІВЯС = 6X_1 + 9,34(X_2/X_3), \quad (2.4)$$

де: $СІВЯС$ – селекційний індекс відтворної здатності (відтворювальних якостей) свиноматок;

X_1 – багатоплідність, голів;

X_2 – маса гнізда поросят при відлученні, кг;

X_3 – доба відлучення, діб.

5) Селекційний індекс Шаталіної Ю. Д. [351]:

$$I = 1,27X_1 + 2,74X_2 + 0,304X_3, \quad (2.5)$$

де: X_1 – багатоплідність, гол.;

X_2 – кількість поросят у 2 місяці, голів;

X_3 – маса гнізда в 2 місяці, кг.

6) Селекційний індекс Коваленка В. П. [175] розраховували за формулою:

$$IB\Phi = 0,4x + y + 0,25z, \quad (2.6)$$

де: x – багатоплідність, голів;

y – молочність, кг;

z – маса гнізда при відлученні у віці 60 днів, кг.

7) Індекс Хейзеля в модифікації Нікітченко І. М. [238]:

$$I = 200 - 51,5(x_1 - \bar{x}) + 315,7(x_2 - \bar{x}) + 6,4(x_3 - \bar{x}), \quad (2.7)$$

де: x_1 – багатоплідність, голів;

x_2 – кількість поросят при відлученні, голів;

x_3 – середньодобовий приріст поросят до відлучення, г.

8) Індекс Грудєва Д. (коефіцієнт плодовитості) [232]:

$$F = \frac{365 \times (n - 1) \times 100}{D}, \quad (2.8)$$

де: n – кількість опоросів;

D – кількість днів за період від першого до останнього опоросу.

При індексній оцінці відгодівельних та м'ясних якостей розрахунки індексів проводили за наступними формулами:

1) Індекс для оцінки кнурів за відгодівельними якостями [226]:

$$I = \frac{A^2}{B \times C}, \quad (2.9)$$

де: A – валовий приріст за період відгодівлі, кг;

B – кількість днів відгодівлі;

C – витрати корму, корм. од.

2) Індекс для оцінки ремонтного молодняка за енергією росту та товщиною шпику [46, 226]:

$$I = 100 - \left[K : \left(\frac{A^2}{B} : C \right) \right], \quad (2.10)$$

або та сама формула в іншому вигляді

$$I = 100 - \frac{K \times B \times C}{A^2}, \quad (2.11)$$

де: K – вік досягнення маси 100 кг, днів;

A – валовий приріст за період відгодівлі, кг;

B – кількість днів відгодівлі;

C – товщина шпику на рівні 6-7 ребра, см.

3) Індекс Тайлера Б. для оцінки ремонтного молодняка [322]:

$$I = 100 + (242 \times K) - (4,13 \times L), \quad (2.12)$$

де: K – середньодобовий приріст, кг;

L – товщина шпику, мм.

Пробіт-індекси плідника або матки (I_n) обчислювали за формулою 2.13 [283]:

$$I_n = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma} + 5, \quad (2.13)$$

де: x_i – середня продуктивність по групі потомків оціненого кнура;

\bar{x} – середня продуктивність ровесників потомків оцінюваного кнура;

σ – середнє квадратичне відхилення по всій групі що оцінювалася.

За ознаками, що селекціонуються на зменшення (вік досягнення маси 100 кг, витрати корму на 1 кг приросту, товщина шпику тощо) – індекс плідника або матки розраховували за формулою 2.14 [283]:

$$I_n = \frac{\bar{x} - x_i}{\sigma} + 5, \quad (2.14)$$

Дисперсійний аналіз проводили із використанням засобів MS Excel 2003. Силу впливу визначали після проведення дисперсійного аналізу двома методами описаними Лакінім Г. Ф. [197]:

1) за методом Плохинского Н. А.

$$h_x^2 = \frac{D_x}{D_y}, \quad (2.15)$$

де D_x – девіата за організованим фактором;

D_y – загальна девіата.

2) за методом Снедекора Дж.:

$$h_x^2 = \frac{s_x^2 - s_e^2}{s_x^2 + (n-1)s_e^2}, \quad (2.16)$$

де s_x^2 – міжгрупова дисперсія;

s_e^2 – залишкова дисперсія;

n – кількість даних у градаціях комплексу.

Виділення ДНК проводили з використанням іонообмінної смоли Chelex-100 [479]. Для виділення ДНК використовували 3 щетини, від яких відрізали волосяну цибулину з прикореневою частиною (приблизно на 1 см довжини). Відрізані частини поміщали у пластикові пробірки Eppendorf об'ємом 1,5 мл, додавали 200 мкл 5 % суспензії Chelex-100 та інкубували протягом 10-14 годин при 56 °С. Потім перемішували вміст на Вортексі при великій швидкості 5-10 сек. Витримували пробірки у водяній бані протягом 8 хв. при 100 °С. Знову перемішували на Вортексі 5-10 сек. Та центрифугували 2-3 хв. При 10-15 тис. обертів на хвилину. 10 мкл супернатанту використовували для ампліфікації в ПЛР.

ДНК-типування свиней за досліджуваними локусами геному виконано в наступній послідовності [134]:

1. Ампліфікація фрагмента гена, за яким проводиться типування;
2. Рестриктивний гідроліз ампліфікованого фрагмента за допомогою ендонуклеази рестрикції специфічної до поліморфної ділянки [437];
3. Електрофорез продуктів рестрикції;
4. Визначення генотипів особин за спектром фрагментів рестрикції.

Аналіз одержаних електрофореграм за визначеними локусами проводили за розміром смуг. Для орієнтації в розмірах одержаних смуг використовували специфічні маркери, із наперед визначеною структурою, згідно рекомендацій фірми-виробника. ДНК-типування методом ПЛР-ПДРФ [134] проводили за генами *ESR1* (генетичний маркер *ESR1/PvuII*) [396], *RYR1* (g. 1843 C>T) [419], *PRLR* (с. 1789 G>A) [425], *IGF2* (g. 162 G>C) [445], *CTSB* (g. 72 A>C) [464], *CTSL* (g. 143 C>T) і *CTSS* (g. 171G>A) [371], *MC4R* (с. 1426

G>A) [372]. Параметри ПЛР-ампліфікації та ПЛР-ПДРФ паттерни алелів генів представлені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Параметри ПЛР-ампліфікації, ПЛР-ПДРФ паттерни алелів генів

Ген	Структура праймерів для ПЛР	ПЛР ¹	ПЛР-ПДРФ паттерни різних алелів
<i>CTSL</i>	F: 5'- TCACTGCCGTGAAGAATCAG -3' R: 5'- GCAGAGCTGTAATGGCAAGA -3'	380 / 64 / 2,5	(<i>TaqI</i>): алель С 218 + 162 п. н.; алель Т 380 п. н.
<i>MC4R</i>	F: 5'- TACCCTGACCATCTTGATTG -3' R: 5'- ATAGCAACAGATGATCTCTTT -3'	220 / 60 / 2,5	(<i>TaqI</i>): алель А 220 п. н.; алель G 150 + 70 п. н.
<i>IGF-2</i>	F: 5'- CACAGCAGGTGCTCCATCGG -3' R: 5'- GACAGGCTGTCATCCTGTGGG -3'	336 / 62 / 2,5	(<i>BciI</i>): алель А 336 п. н.; алель В 208, 100 + 28 п. н.
<i>RYRI</i>	F: 5'- GTGCTGGATGTCCTGTGTTCCCT-3' R: 5'- CTGGTGACATAGTTGATGAGGT TTG -3'	137 / 68,5 / 2,5	(<i>HhaI</i>): алель N 137 п. н.; алель n 84 + 53 п. н.
<i>ESRI</i>	F: 5'-CCTGTTTTTACAGTGACTTTTACA GAG-3' R: 5'-CACTTCGAGGGTCAGTCCAATTAG-3'	120 / 56 / 2,5	(<i>PvuII</i>): алель А 120 п. н.; алель В 65 + 55 п. н.
<i>PRLR</i>	F: 5'-CCCAAAACAGCAGGAGGACG -3' R: 5'-GGCAAGTGGTTGAAAATGGA -3'	457 / 60 / 2,5	(<i>AluI</i>): алель А 124, 90, 79, 77, 67, 20 п. н.; алель В 124, 110, 79, 77, 67 п. н.
<i>CTSB</i>	F: 5'- GTGGCCGGGTGGGTTTTTA -3' R: 5'-TCCTCCTGGTGCTGCTAATTCTGAC -3'	108 + 31 / 55 / 2,5	(<i>MspI</i>): алель А 108 + 31 п. н.; алель С 84 + 31 + 24 п. н.
<i>CTSS</i>	F: 5'-AGAGAGCCAGAGGTTGCTCA -3' R: 5'- GCAGGCAGAGCAAGCTAAA -3'	380 / 60 / 2,5	(<i>BseNI</i>): алель А 380 п. н.; алель В 218 + 162 п. н.

Примітка. ¹ – розмір ПЛР продукту (п. н.) / температура відпалу (°C) / [MgCl₂ (mM)]. У дужках наведено ендонуклеазу рестрикції.

Параметри комбінаційної здатності визначали за методами Griffing B. [411] із використанням розробленої комп'ютерної програми „Комбінаційна здатність ліній свиней” [2].

При цьому, розрахунок суми квадратів відхилень, обумовлених загальною комбінаційною здатністю визначали за формулами [2, 250]:

$$S_g = \frac{1}{2 \times (P - 2)} \times \sum (X_{i.} + X_{.i})^2 - \frac{2}{P \times (P - 2)} \times X_{..}^2, \quad (2.17)$$

де: S_g – сума квадратів відхилень, обумовлених загальною комбінаційною здатністю;

P – кількість ліній;

$$X_{..} = \frac{1}{2} \times \sum (X_{i.} + X_{.i}). \quad (2.18)$$

Розрахунок суми квадратів відхилень, обумовлених специфічною комбінаційною здатністю визначали за формулою [2, 250]:

$$S_s = \frac{1}{2} \times \sum (X_{ij} + X_{ji})^2 - \frac{1}{2 \times (P-2)} \times \sum (X_{i\bullet} + X_{\bullet i})^2 + \frac{1}{(P-1) \times (P-2)} \times X_{\bullet\bullet}^2, \quad (2.19)$$

де: S_s – сума квадратів відхилень, обумовлених специфічною комбінаційною здатністю;

P – кількість ліній.

Розрахунок суми квадратів відхилень, обумовлених реципрокними ефектами визначали за формулою [2, 250]:

$$S_r = \frac{1}{2} \times \sum (X_{ij} - X_{ji})^2, \quad (2.20)$$

де S_r – сума квадратів відхилень, обумовлених реципрокними ефектами.

Оцінку ефектів загальної комбінаційної здатності проводили за формулою [2, 250]:

$$g_i = \frac{1}{2P_1 - (P_2 - 2)} \times [p \times (X_{i\bullet} + X_{\bullet i}) - 2 \times X_{\bullet\bullet}]. \quad (2.21)$$

Оцінку ефектів специфічної комбінаційної здатності проводили за формулами [12, 250]:

$$S_{AB} = \frac{1}{2} \times (X_{AB} + X_{BA}) - \frac{1}{2 \times (P-2)} \times (X_{i\bullet} + X_{\bullet i} + X_{j\bullet} + X_{\bullet j}) + \frac{1}{(P_1 - 1) \times (P_2 - 2)}, \quad (2.22)$$

$$\delta_{Si}^2 = \frac{1}{P_1 - 1} \times \sum S_{ij}^2, \quad (2.23)$$

та

$$\delta_{Sj}^2 = \frac{1}{P_2 - 1} \times \sum S_{ij}^2. \quad (2.24)$$

Оцінку реципрокних ефектів розраховували за формулами [2, 250]:

$$r_{ij} = \frac{1}{2} \times \sum (X_{ij} - X_{ji})^2, \quad (2.25)$$

$$\delta_{ri}^2 = \frac{1}{P_1 - 1} \times \sum r_{ij}^2, \quad (2.26)$$

та

$$\delta_{ij}^2 = \frac{1}{P_2 - 1} \times \sum r_{ij}^2. \quad (2.27)$$

Прогнозування результатів поєднання материнських і батьківських форм проведено за першою математичною моделлю дисперсійного аналізу Снедекора Дж. [313]:

$$X = X_{cp} + 3KZ_{\bar{o}} + 3KZ_{\bar{m}} + CKZ_{\bar{o}m} + R, \quad (2.28)$$

де X – прогностичні значення ознаки;

X_{cp} – середнє популяційне значення ознаки;

$3KZ_{\bar{o}}$ – загальна комбінаційна здатність батьківської породи;

$3KZ_{\bar{m}}$ – загальна комбінаційна здатність материнської породи;

$CKZ_{\bar{o}m}$ – специфічна комбінаційна здатність батьківських та материнських порід;

R – реципрокний ефект породних поєднань.

Для визначення достовірності різниці між частками застосовували метод φ (фі) згідно формули Плохинського Н. А. [264]:

$$F = (\varphi_1 - \varphi_2)^2 \times \frac{n_1 \times n_2}{n_1 + n_2}, \quad (2.29)$$

$$\text{де } \varphi = \arcsin \sqrt{p}, \quad (2.30)$$

при $\nu_1 = 1$,

$$\nu_2 = n_1 + n_2 - 2. \quad (2.31)$$

Розробку комп'ютерних програм для автоматизованого збору і обробки селекційної інформації та визначення комбінаційної здатності здійснювали за використання інтегрованого середовища розробки Visual Basic 6.0, а для визначення племінної цінності свиней за використання GNU FORTRAN.

Визначення параметрів лінійних моделей проводили із застосуванням розробленого нами програмного забезпечення (комп'ютерної програми) „Система визначення племінної цінності свиней” [3].

Результати досліджень були опрацьовані методом варіаційної статистики на персональному комп'ютері за допомогою прикладної програми MS Excel 2003.

Інтерпретацію ступеня кореляційних зв'язків проводили за шкалою Чеддока [279], що представлена у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Шкала Чеддока для градації сили кореляційного зв'язку

Значення коефіцієнта кореляції	Сила кореляційного зв'язку
0,1-0,3	Слабка
0,3-0,5	Помірна
0,5-0,7	Помітна
0,7-0,9	Висока
0,9-0,99	Дуже висока

Економічну оцінку ефективності селекції за розробленими методами і моделями визначали згідно „Методики визначення економічної ефективності використання у сільському господарстві науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, нової техніки, винаходів і раціоналізаторських пропозицій” [223].

Розрахунок економічного ефекту від зниження товщини шпику у молодняку свиней проводили згідно методики, викладеної Гетя А. А. [104, 106].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Система індексної селекції

3.1.1. Селекційна робота із внутрішньопородними типами великої білої породи свиней за використання оціночних та селекційних індексів

При роботі з внутрішньопородними типами великої білої породи на першому етапі досліджень широко застосовувалась індексна селекція [49]. Селекційна робота проводилась за різними напрямками, а саме: з материнським внутріпородним типом УВБ-1 селекція спрямовувалась на максимальне поліпшення репродуктивних якостей і в першу чергу багатоплідності (11,5-11,8 поросят на опорос); для проміжного батьківського внутрішньопородного типу – УВБ-2 ставилось завдання підтримувати відгодівельні якості на рівні, що перевершує вимоги класу „еліта” на 5-8 %; при створенні спеціалізованого внутрішньопородного типу УВБ-3 цільовим стандартом передбачалося підвищення м'ясних якостей (вихід м'яса в тушах в межах 59-60 %).

У таблиці 3.1 наведено порівняльну характеристику основних продуктивних ознак свиней внутріпородних типів УВБ-1, УВБ-2 і УВБ-3, що були зафіксовані на початку наших досліджень.

Встановлено, що внутрішньопородні типи відповідають зазначеним для них напрямкам селекції.

Тварини материнського типу УВБ-1 перевищували тварин УВБ-2 за багатоплідністю на 5,4 % ($p \leq 0,001$), масою гнізда на 8,3 % ($p \leq 0,001$) і за оціночним індексом репродуктивних якостей (формула 2.2) на 4,75 % ($p \leq 0,001$). Свині внутрішньопородного проміжного батьківського типу УВБ-2, порівняно з УВБ-1, характеризувалися вищим на 6,2 % ($p \leq 0,001$) середньодобовим приростом. Тварини УВБ-3 відрізнялись від

внутрішньопородного типу УВБ-1 на 29,1 % меншою товщиною шпику ($p \leq 0,001$) і більшим на 34,6 % значенням індексу відгодівельних і м'ясних якостей, розрахованим за формулою 2.12 ($p \leq 0,001$).

Таблиця 3.1

Порівняльна характеристика ознак продуктивності та оціночних індексів внутрішньопородних типів великої білої породи свиней ($\bar{X} \pm S_x$)

Ознака та оціночний індекс	Внутрішньопородний тип		
	УВБ-1, $n = 391$	УВБ-2, $n = 329$	УВБ-3, $n = 233$
Багатоплідність, гол.	11,7 \pm 0,05	11,1 \pm 0,05***	11,6 \pm 0,11
Середня маса гнізда в 2 місяці, кг	198,0 \pm 0,71	182,8 \pm 0,41***	180,5 \pm 1,48***
Оціночний індекс I_1 (формула 2.2)	44,2 \pm 0,11	42,1 \pm 0,06***	44,0 \pm 0,27
Середньодобовий приріст, г	647,0 \pm 3,50	687,0 \pm 2,29***	664,0 \pm 5,22**
Товщина шпику, мм	32,3 \pm 0,07	24,5 \pm 0,23***	22,9 \pm 0,20***
Оціночний індекс I_2 (формула 2.12)	123,4 \pm 0,45	165,0 \pm 1,40***	166,1 \pm 1,56***

Примітки: різниця порівняно з УВБ-1 достовірна при ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$.

Для з'ясування ступеня консолідації внутрішньопородних типів, нами були розраховані коефіцієнти варіації у провідних племінних господарствах України з розведення свиней великої білої породи. Існує значна різниця між уже апробованими на той період типами (УВБ-1, УВБ-2) і створюваним УВБ-3, як це можна побачити з таблиці 3.2. Найнижчий рівень мінливості за багатоплідністю зафіксовано у свиней УВБ-1 – відповідно у 1,97 рази порівняно із УВБ-3, що пов'язано із тривалою селекцією за даною ознакою. В той же час, за головною ознакою відгодівельних якостей – середньодобовим приростом – свині УВБ-2 мали у 1,77-1,99 разів нижчий коефіцієнт мінливості. В цілому, якщо для перших двох типів за більшістю ознак був характерний низький рівень мінливості, то для УВБ-3 – середній і високий, що дало нам підставу зробити висновок про необхідність подальшої селекційної роботи, спрямованої на консолідацію популяції.

**Коефіцієнти варіації у стадах свиней різних
внутрішньопородних типів великої білої породи ($Cv \pm S_{Cv}$), %**

Ознака та оціночний індекс	Внутрішньопородний тип		
	УВБ-1, $n = 391$	УВБ-2, $n = 329$	УВБ-3, $n = 233$
Багатоплідність	7,62±0,272	7,65±0,298	15,03±0,696***
Середня маса гнізда у 2 міс.	7,05±0,252	4,04±0,157***	12,48±0,578***
Оціночний індекс I_1 (формула 2.2)	5,14±0,184	2,58±0,101***	9,31±0,431***
Середньодобовий приріст	10,70±0,383	6,04±0,235***	12,01±0,556
Товщина шпику	4,00±0,143	16,79±0,655***	13,15±0,609***
Оціночний індекс I_2 (формула 2.12)	7,20±0,257	15,40±0,600***	14,30±0,662***

Примітка: *** – різниця порівняно з УВБ-1 достовірна при $p \leq 0,001$.

Встановлено достовірну різницю між характером мінливості у внутріпородних типах УВБ-1 та УВБ-3 за всіма ознаками та індексами, що вивчались, за виключенням середньодобового приросту.

Високий ступінь мінливості за товщиною шпику у свиней внутріпородного типу УВБ-2 пов'язаний із використанням „прилиттям крові” тварин закордонної селекції для покращення відгодівельних якостей при створенні та поліпшенні даного типу. Низький коефіцієнт варіації за ознакою товщини шпику у вибірці УВБ-1 пояснюється очевидно тим, що селекції за даною ознакою в стадах направлених на отримання свиней з високими материнськими якостями приділяється мало уваги і тварини УВБ-1 відрізняються стабільно високою товщиною шпику.

Застосовані оціночні індекси I_1 (формула 2.2) та I_2 (формула 2.12) дозволили провести ранжування свинопоголів'я базових господарств за ознаками відтворювальної, відгодівельної та м'ясної продуктивності. Перевага даних індексів – відносна простота їх побудови та використання. Однак застосування такого типу індексів доцільно лише на перших етапах

роботи з популяцією, стадом чи певною генеалогічною структурою.

Нами було вивчено всі наявні в доступній літературі методики розробки оціночних та селекційних індексів. Проведена оцінка тварин даних господарств із використанням індексів, побудованих за допомогою проаналізованих методик. Отримані результати оцінювання свиней представлені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

**Індексна оцінка поголів'я свиней у стадах
різних внутрішньопородних типів великої білої породи ($\bar{X} \pm S_x$)**

Індекс	Внутрішньопородний тип		
	УВБ-1, $n = 391$	УВБ-2, $n = 329$	УВБ-3, $n = 233$
Лаша-Мольна-Березовського	48,4±0,36	45,4±0,12***	47,3±0,27*
Березовського М. Д.	44,2±0,11	42,1±0,06***	44,0±0,27
КПВЯ	136,0±1,05	129,0±0,30***	135,8±0,66
СІВЯС	101,9±0,80	93,7±0,36***	98,5±0,69**
Шаталіної Ю. Д.	103,7±0,80	98,2±0,23***	103,1±0,51
Коваленка В. П.	117,6±0,93	111,5±0,28***	118,9±0,56
Хейзеля-Никитченко	193,4±24,48	183,7±9,64	180,5±13,32
Грудева Д.	124,7±2,82	112,9±3,59**	68,9±4,67***

Примітки: різниця порівняно з УВБ-1 достовірна при * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$.

У результаті аналізу даних встановлено, що найвищі значення більшості індексів відтворювальної здатності зафіксовані у свиней УВБ-1, що було очікувано і пов'язано із напрямом селекції даного типу. Індекс Хейзеля-Никитченко враховує відхилення від середнього по вибірці й тому при достатньо великій кількості піддослідних тварин його середнє значення наближається до постійної величини, взятої в якості єдиного економічного критерію (у даному випадку таким критерієм була маса гнізда при

відлученні). Отримана величина індексу Грудєва Д. пояснюються тим, що в структурі даного індексу враховується кількість опоросів, отриманих за все життя свиноматки і його значення суттєво залежить саме від даного показника.

У одержаних результатах, за винятком індексу Хейзеля-Никитченко, встановлено достовірну різницю між типом УВБ-2 та двома іншими структурними елементами породи. Між типами УВБ-1 та УВБ-3 різниця була меншою і не за всіма індексами достовірною, що очевидно вказує на доцільність використання для селекції саме тих індексів, за якими було встановлено достовірну різницю. Після розрахунку індексів, було визначено кореляційні зв'язки між оцінками свиней за індексами різних конструкцій, а отримані результати наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

**Кореляція між оцінками свиноматок ВБ породи за індексами
відтворювальних якостей ($n = 953, r \pm s_r$)**

Індекс	Лаша – Мольна – Березовського	Березовського М. Д.	<i>КПВЯ</i>	<i>СІВЯС</i>	Шаталінової Ю. Д.	Коваленка В. П.	Хейзеля – Никитченко	Грудєва Д.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лаша – Мольна – Березовського	×	0,92 $\pm 0,005$ ***	0,98 $\pm 0,001$ ***	0,61 $\pm 0,021$ ***	0,99 $\pm 0,000$ ***	0,92 $\pm 0,005$ ***	0,78 $\pm 0,013$ ***	0,16 $\pm 0,032$ ***
Березовського М. Д.		×	0,86 $\pm 0,009$ ***	0,86 $\pm 0,008$ ***	0,91 $\pm 0,006$ ***	0,77 $\pm 0,013$ ***	0,50 $\pm 0,025$ ***	0,20 $\pm 0,031$ ***
<i>КПВЯ</i>			×	0,50 $\pm 0,024$ ***	0,99 $\pm 0,000$ ***	0,98 $\pm 0,001$ ***	0,80 $\pm 0,012$ ***	0,11 $\pm 0,032$ ***
<i>СІВЯС</i>				×	0,59 $\pm 0,021$ ***	0,40 $\pm 0,027$ ***	0,00 $\pm 0,033$ ***	0,20 $\pm 0,031$ ***
Шаталінової Ю. Д.					×	0,96 $\pm 0,003$ ***	0,76 $\pm 0,014$ ***	0,13 $\pm 0,032$ ***

Продовження табл. 3.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кова- ленка В. П.						×	0,76 ±0,014 ***	0,07 ±0,032 *
Хейзеля- Никитченко							×	0,07 ±0,032 *
Грудева Д.								×

Примітки: кореляція достовірною при * – $p \leq 0,05$; *** – $p \leq 0,001$.

Як видно з даної таблиці майже всі отримані нами значення кореляції достовірні при $p \leq 0,001$. Для наочності й більшої доступності сприйняття інформації щодо взаємозв'язку між індексами, у таблиці 3.5 представлена характеристика ступеню взаємозв'язку за шкалою Чеддока [279].

Таблиця 3.5

Характеристика ступеню кореляції за шкалою Чеддока між оцінками маток ВБ породи за індексами відтворювальних якостей ($n = 953$)

Індекс	Лаша – Мольна – Бере- зовсь- кого	Бере- зовсь- ко- го М. Д.	<i>КПВЯ</i>	<i>СІВЯС</i>	Шаталі- ної Ю. Д.	Кова- лен- ка В. П.	Хей- зеля – Ни- кит- ченко	Гру- де- ва Д.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лаша- Мольна- Березовсь- кого	×	дуже висока	дуже висока	поміт- на	дуже висока	дуже висока	висока	слабка
Березовсь- кого М. Д.		×	висока	висока	дуже висока	висока	помір- на	слабка
<i>КПВЯ</i>			×	поміт- на	дуже висока	дуже висока	висока	слабка
<i>СІВЯС</i>				×	помітна	помір- на	слабка	слабка
Шаталі- ної Ю. Д.					×	дуже висока	висока	слабка
Ковален- ка В. П.						×	висока	слабка

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Хейзеля-Никитченко							×	слабка
Грудева Д.								×

Аналіз таблиць 3.4-3.5 показує, що індекс Грудева Д. вирізняється від інших індексів і має слабкий ступінь кореляційного зв'язку з ними. Що є цілком закономірним результатом і пояснюється особливістю його структури, яка не включає такі ознаки відтворних якостей як багатоплідність, великоплідність тощо. Даний індекс характеризує в більшій мірі інтенсивність та тривалість використання свиноматки, аніж її продуктивність, і, тому, більш доцільно його використовувати у дослідженнях, з технології виробництва.

Також слід відмітити групу із п'яти індексів, а саме: Лаша-Мольна-Березовського, Березовського М. Д., *КПВЯ*, Шаталіної Ю. Д. та Коваленка В. П. попарна кореляція між якими у восьми випадках із десяти „дуже висока” і у двох – „висока”, що свідчить про майже ідентичні результати ранжування при оцінюванні маток за цими індексами і вказує на доцільність використання в селекційній роботі лише одного із них.

Критерієм для прийняття рішення, яким саме індексом користуватись у даному випадку, може слугувати перелік ознак, які потрібно визначити для розрахунку конкретного індексу. Аналіз структури даних індексів наведено в таблиці 3.6.

Найменшу кількість параметрів і, відповідно, вимірювань потребують індекси 2, 4 та 5, але, в той же час, визначення кількості поросят (індекси 2 та 4) потребує менше затрат праці, порівняно із вимірюванням маси гнізда.

Слід відмітити, що індекси Березовського М. Д. та Шаталіної Ю. Д. мають однаковий набір ознак і відрізняються лише ваговими коефіцієнтами. Разом з тим, як на це було вказано раніше, при визначенні вірогідності різниці між оцінками внутрішньопородних типів УВБ-1 та

УВБ-3, за цими двома індексами (див. табл. 3.3) достовірну різницю встановлено лише за одним із них, а саме за індексом Березовського М. Д., тому в наших дослідженнях використовували переважно саме даний індекс.

Таблиця 3.6

Структура індексів відтворювальних якостей

Ознаки, що входять до структури індексів	Індекс				
	Лаша-Мольна-Березовського	Березовського М. Д.	КПВЯ	Шаталіної Ю. Д.	Коваленка В. П.
<i>Умовний номер індексу</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Багатоплідність, гол.	+	+	+	+	+
Кількість поросят у 30 днів	+				
Кількість поросят у 60 днів	+	+	+	+	
Маса гнізда у 21 день (молочність), кг			+		+
Маса гнізда у 30 днів, кг	+				
Маса гнізда у 60 днів, кг	+	+	+	+	+

Дещо відрізняється від описаної групи індексів *СІВЯС*, який включає в себе ознаки багатоплідності та середньодобового приросту гнізда (відношення маси гнізда при відлученні до кількості днів від народження до відлучення). Зафіксований помірний та середній ступінь кореляційного зв'язку між результатами оцінювання за цим індексом та індексами представленими в таблиці 3.6 свідчить про те, що рангова оцінка тварин за даним індексом може досить суттєво відрізнятись.

Тому для обґрунтування, яким індексом найбільш доцільно користуватись в наших дослідженнях були також визначені кореляційні зв'язки між даними індексами та ознаками продуктивності, як це показано в таблиці 3.7.

Аналізуючи отримані дані встановили подібний характер кореляцій між індексом *СІВЯС* і такими індексами як Лаша-Мольна-Березовського,

Березовського М. Д., Шаталіної Ю. Д., що з урахуванням відмінностей у рангових оцінках вказує на доцільність одночасного застосування пари індексів Березовського М. Д. – *СІВЯС* або Шаталіної Ю. Д. – *СІВЯС* при оцінці репродуктивних якостей.

Таблиця 3.7

**Кореляція між ознаками відтворювальних якостей
маток ВБ породи та їх індексними оцінками ($n = 953, r \pm s_r$)**

Індекс	Ознака			
	Багато-плідність	Кількість поросят при відлученні	Маса гнізда при відлученні	Середня маса одного поросяти при відлученні
Лаша-Мольна-Березовського	0,89±0,007 ***	0,87±0,008 ***	0,86±0,008 ***	0,02±0,033
Березовського М. Д.	0,89±0,007 ***	0,88±0,007 ***	0,87±0,008 ***	0,04±0,033
<i>КПВЯ</i>	0,70±0,017 ***	0,92±0,005 ***	0,98±0,001 ***	0,16±0,032 ***
<i>СІВЯС</i>	0,98±0,001 ***	0,70±0,016 ***	0,73±0,015 ***	0,08±0,032 *
Шаталіної Ю. Д.	0,74±0,015 ***	0,92±0,005 ***	0,96±0,002 ***	0,13±0,032 ***
Коваленка В. П.	0,62±0,020 ***	0,85±0,009 ***	0,99±0,001 ***	0,32±0,029 ***
Хейзеля-Никитченко	0,32±0,029 ***	0,94±0,004 ***	0,73±0,015 ***	-0,33±0,029
Грудева Д.	0,16±0,032 ***	0,09±0,032 **	0,05±0,033	-0,07±0,032

Примітки: кореляція достовірна при * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$.

Варто відмітити той факт, що хоча більшість визначених нами індексів прямо або опосередковано і враховує середню масу одного поросяти при відлученні, але кореляційний зв'язок між даною ознакою і майже всіма індексами (за винятком індексів Хейзеля-Нікітченка та Грудева Д.) є нижчим у 2,0-36,0 разів.

Аналогічно, як і для даних кореляційних зв'язків представлених раніше (див. табл. 3.6) нами було проведено градування сили зв'язку між

досліджуваними ознаками та індексами репродуктивної здатності відповідно до шкали Чеддока [279], а отримані дані наведено в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

**Характеристика ступеню кореляції за шкалою Чеддока між ознаками репродуктивної здатності маток ВБ породи та їх індексними оцінками
($n = 953$)**

Індекс	Ознака			
	Багато-плідність	Кількість поросят при відлученні	Маса гнізда при відлученні	Середня маса одного поросяти при відлученні
Лаша-Мольна-Березовського	висока	висока	висока	слабка
Березовського М. Д.	висока	висока	висока	слабка
<i>КПВЯ</i>	помітна	дуже висока	дуже висока	слабка
<i>СІВЯС</i>	дуже висока	висока	висока	слабка
Шаталіної Ю. Д.	висока	дуже висока	дуже висока	слабка
Коваленка В. П.	помітна	висока	дуже висока	помірна
Хейзеля-Никитченко	помірна	дуже висока	висока	помірна
Грудева Д.	слабка	слабка	слабка	слабка

Таким чином, можна зробити висновок, що кореляція між показником маси гнізда при відлученні та семи з досліджуваних восьми індексів є висока або дуже висока, тоді як кореляція всіх індексів із ознакою середня маса одного поросяти при відлученні не піднімається вище відмітки „помірна”.

Крім індексів які характеризують відтворювальні якості свиноматок в своїх дослідженнях при оцінці свиней використовували індекси для характеристики відгодівельних та м'ясних якостей ремонтного молодняку. За допомогою трьох індексів протягом 2005-2010 років було оцінено 3364 голови племінного молодняку в господарстві ПАФ „Україна”, а результати

оцінювання використовувались при створенні внутріпородного типу УВБ-3. У таблиці 3.9 наведені результати проведеної індексної оцінки в розрізі ліній.

Таблиця 3.9

**Результати оцінювання племінного молодняку свиней УВБ-3
в ПАФ „Україна”, $\bar{X} \pm S_x$**

Лінія	Кількість оціненого молодняку, голів	Ознака			Індекс		
		Середньо-добовий приріст, г	Товщина шпику на рівні 6-7 гр. хр., мм	Витрати корму, корм. од.	за формулою 2.9	за формулою 2.11	за формулою 2.12
Гюльтор	492	651,0 ±2,43	28,0 ±0,02	3,84 ±0,010	8,0 ±0,08	82,2 ±0,17	142,9 ±0,59
Йола	281	651,9 ±3,67	27,9 ±0,03	3,84 ±0,016	8,1 ±0,13	82,2 ±0,20	143,0 ±0,82
Керсанті	218	655,0 ±3,52	28,0 ±0,01	3,82 ±0,014	8,1 ±0,12	82,1 ±0,24	142,5 ±0,87
Крейві	249	646,9 ±3,89	28,0 ±0,02	3,86 ±0,018	7,9 ±0,12	81,8 ±0,31	142,4 ±0,95
Кюукка	213	656,3 ±3,97	28,0 ±0,01	3,82 ±0,016	8,2 ±0,13	82,4 ±0,24	143,9 ±0,90
Ману	204	653,1 ±4,09	28,0 ±0,03	3,84 ±0,019	8,1 ±0,13	82,7 ±0,22	144,5 ±0,80
Славутич	284	646,2 ±4,21	27,9 ±0,02	3,88 ±0,020	7,9 ±0,14	81,8 ±0,24	141,8 ±0,83
Сніжок	378	657,8 ±3,58	28,0 ±0,02	3,82 ±0,014	8,3 ±0,13	82,3 ±0,16	143,3 ±0,74
Тайк	245	643,4 ±3,84	27,8 ±0,03	3,87 ±0,018	7,8 ±0,12	81,9 ±0,23	142,0 ±0,78
Томмі	362	640,3 ±4,33	28,0 ±0,01	3,91 ±0,018	7,8 ±0,16	82,2 ±0,22	144,1 ±0,98
Чингис	438	649,9 ±2,96	27,9 ±0,01	3,85 ±0,012	8,0 ±0,10	82,3 ±0,17	143,7 ±0,70
Всього	3364	649,7 ±1,10	27,9 ±0,01	3,85 ±0,005	8,0 ±0,04	82,2 ±0,06	143,1 ±0,24

Найбільшим середньодобовим приростом характеризувались підсвинки ліній Сніжка, Кюукка та Керсанті, які переважали середній рівень по стаду відповідно на 0,8, 1,1 та 1,2 %, за товщиною шпику молодняк лінії Тайка виявився найкращим, хоча перевага над середнім рівнем склала всього 0,6 %.

Були вивчені кореляційні залежності між трьома індексами, що характеризують відгодівельні та м'ясні якості свиней і відповідними ознаками продуктивності, результати представлені в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10

Кореляція між ознаками відгодівельної і м'ясної продуктивності та індексами у свиней УВБ-3 (ПАФ „Україна”, $n = 3364$, $r \pm s_r$)

Ознаки та індекси	Середньо-добовий приріст	Товщина шпику на рівні 6-7 гр. хр.	Витрати корму	Індекс за формулою 2.9	Індекс за формулою 2.11	Індекс за формулою 2.12
Середньо-добовий приріст	×	0,42 $\pm 0,014^{***}$	-0,97 $\pm 0,001$	0,97 $\pm 0,001$ ***	0,56 $\pm 0,012$ ***	0,25 $\pm 0,016$ ***
Товщина шпику на рівні 6-7 гр. хр.		×	-0,30 $\pm 0,016$	0,50 $\pm 0,013$ ***	0,45 $\pm 0,014$ ***	0,53 $\pm 0,012$ ***
Витрати корму			×	-0,89 $\pm 0,004$	-0,50 $\pm 0,013$	-0,16 $\pm 0,017$
Індекс за формулою 2.9				×	0,60 $\pm 0,011$ ***	0,34 $\pm 0,015$ ***
Індекс за формулою 2.11					×	0,89 $\pm 0,004$ ***
Індекс за формулою 2.12						×

Примітка: *** – кореляція достовірна при $p \leq 0,001$.

Для наглядності і більш легкого сприйняття інформації щодо взаємозв'язку між індексами і ознаками продуктивності, у таблиці 3.11 наведено оцінку ступеню отриманих кореляцій за шкалою Чеддока [279].

Встановлено, що індекс Тайлера Б. (формула 2.12), який є найбільш поширеним при оцінці ремонтного молодняку, помітно корелює лише із товщиною шпику, тоді як з іншими двома досліджуваними ознаками кореляція слабка, що може створювати певну похибку: при застосуванні для відбору ремонтного молодняку лише даного індексу існує можливість

використання для ремонту тварин, які не відповідають мінімальним вимогам за середньодобовим приростом.

Таблиця 3.11

Характеристика ступеню кореляції за шкалою Чеддока між ознаками відгодівельної і м'ясної продуктивності та індексами у свиней УВБ-3 (ПАФ „Україна”, $n = 3364$)

Ознаки та індекси	Середньодобовий приріст	Товщина шпику на рівні 6-7 гр. хр.	Витрати корму на 1 кг приросту	Індекс за формулою 2.9	Індекс за формулою 2.11	Індекс за формулою 2.12
Середньодобовий приріст	×	помірна	дуже висока	дуже висока	помітна	слабка
Товщина шпику на рівні 6-7 гр. хр.		×	помірна	помітна	помірна	помітна
Витрати корму на 1 кг приросту			×	висока	помірна	слабка
Індекс за формулою 2.9				×	помітна	помірна
Індекс за формулою 2.11					×	висока
Індекс за формулою 2.12						×

Таким чином, було встановлено, що оціночні індекси відрізняються певними недоліками: деякі з них пов'язані лише з однією ознакою, інші у багатьох випадках можуть бути замінені інтегруючими ознаками (наприклад масою гнізда для індексів відтворювальних якостей), перевагою оціночних індексів є відносна простота їх розрахунку і тому вони можуть бути використані для попередньої оцінки тварин.

Проте для більш глибокого аналізу результатів селекції необхідно використовувати інші підходи, одним із яких можуть бути пробіт-індекси, у зв'язку з чим, було вирішено проаналізувати результати їх використання, що і стало завданням наступного підрозділу.

3.1.2. Використання пробіт-індексів у селекційній роботі з великою білою породою

Більшість проаналізованих нами оціночних і селекційних індексів не враховують мінливість ознак. Це може суттєво впливати на точність оцінки. Порівняння абсолютних значень показників продуктивності має сенс лише при оцінюванні тварин в однакових умовах. На практиці дотриматись цієї вимоги майже неможливо. Для того, щоб врахувати вплив мінливості ознак на їх оцінку з точки зору варіаційної статистики, вченими [283] було запропоновано використовувати нормовані відхилення з наступним їх пробіт-перетворенням.

Даний метод використовувався нами для оцінювання поголів'я в умовах господарств ПАФ „Україна” і ТОВ „Велес 2005”.

За ознаками, які селекціонуються на збільшення відповідного показника (середньодобовий приріст, довжина туші тощо) – індекс плідника або матки (I_n) обчислювали за формулою 2.14 [283], за ознаками, що селекціонуються на зменшення (вік досягнення маси 100 кг, витрати корму на 1 кг приросту, товщина шпику тощо) – індекс плідника або матки вираховували за формулою 2.15 [283]. Індекс (пробіт) вираховували по кожній ознаці, яка оцінюється; дані за всіма ознаками значення пробіту додавали і визначали середній пробіт. За одержаними індексами (пробітами) оцінені кнури класифікувалися наступним чином: 4,3 і менше – погіршувачі; від 4,4 до 5,6 – нейтральні; від 5,7 і більше – поліпшувачі [283].

У таблиці 3.12 наведено результати оцінювання свиноматок в розрізі родин у племрепродукторі ТОВ „Велес 2005”. З представленого у даній таблиці матеріалу досить чітко видно основний недолік оцінювання тварин за інструкцією з бонітування, при якому всі родини маток в середньому оцінені однаково, а саме, першим класом, тоді як їх оцінки за пробітами коливаються від 4,6 до 5,3 одиниць, тобто оцінка за пробітами є більш точною.

Таблиця 3.12

Оцінка свиноматок у ТОВ „Велес 2005” із використанням пробітів

Ознака	Родина свиноматок					Разом по стаду
	Волшеб-ниця	Герань	Сніжин-ка	Тайга	Чорна Птичка	
Кількість голів	98	68	70	92	80	408
Довжина тулуба, см	157,9 ±1,78	155,8 ±1,93	157,5 ±1,60	156,9 ±1,77	155,6 ±1,78	156,8 ±0,84
Пробіт за довжину тулуба	5,2±0,06	4,9±0,05	5,1±0,05	5,1±0,06	5,0±0,05	5,1±0,03
Багатоплідність, голів	10,4 ±0,12	10,5 ±0,11	10,3 ±0,13	10,3 ±0,10	10,3 ±0,12	10,3 ±0,06
Пробіт за багатоплідність	5,0±0,04	5,0±0,05	5,0±0,05	5,0±0,05	5,0±0,05	5,0±0,02
К-ть поросят при відлученні, голів	9,2±0,11	9,1±0,11	9,0±0,11	8,4±0,10	9,2±0,12	9,0±0,05
Пробіт за к-ть поросят при відлученні	5,1±0,04	5,1 ±0,06	5,0±0,07	4,8±0,04	5,1±0,06	5,0±0,02
Маса гнізда в 28 днів, кг	62,6 ±0,75	63,6 ±0,73	64,3 ±0,76	62,0 ±0,63	62,7 ±0,74	63,0 ±0,35
Пробіт за масу гнізда в 28 днів	5,0±0,04	5,0±0,07	5,1±0,07	4,9±0,05	5,0±0,04	5,0±0,03
Маса поросяти в 28 днів, кг	6,8±0,07	7,2±0,09	7,0±0,08	7,0±0,06	6,7±0,06	6,9±0,04
Пробіт за масу поросяти в 28 днів	4,9±0,04	5,2±0,05	5,1±0,06	5,0±0,05	4,8±0,05	5,0±0,03
Середній бал	3,2±0,04	3,2±0,03	3,3±0,04	3,1±0,04	3,2±0,04	3,2±0,01
Сумарний клас	I	I	I	I	I	I
Середній пробіт	5,0±0,05	5,2±0,05	5,3±0,07	4,6±0,05	4,9±0,06	5,0±0,03

Проте поряд із перевагами пробіт-методу, необхідно відзначити і його недолік – оскільки до складу індексу було включено досить велику кількість ознак, нам не вдалось отримати оцінок „покрощувач” та „погіршувач” в середньому для родин свиноматок, водночас, кількість тварин, які були віднесені до цих категорій за індивідуальною оцінкою була суттєвою, як це свідчать дані таблиці 3.13.

Таблиця 3.13

Розподіл маток в родинях за категоріями за сумарним пробітом, у %

Категорія	Родина свиноматок					Разом, n=408
	Волшебниця, n=98	Герань, n=68	Сніжинка, n=70	Тайга, n=92	Ч. Птичка, n=80	
Поліпшувачі	42,9 ±0,25	36,8 ±0,34	44,3 ±0,35	34,8 ±0,25	43,8 ±0,31	40,4 ±0,06
Нейтральні	20,4 ±0,17	32,4 ±0,32	27,1 ±0,28	28,3 ±0,22	13,8 ±0,15	24,0 ±0,04
Погіршувачі	36,7 ±0,24	30,9 ±0,31	28,6 ±0,29	37,0 ±0,25	42,5 ±0,31	35,5 ±0,06

Примітка. $\chi^2 = 11,11$; df = 8; p = 0,196.

У таблицях 3.14-3.21 наведено результати оцінки кнурів-плідників в умовах племзаводу ПАФ „Україна” за якістю нащадків за 2012-2015 роки.

Таблиця 3.14

Відгодівельні та м'ясні якості потомства кнурів-плідників, що оцінювались у племзаводі ПАФ „Україна” (2012 рік)

Кличка та індивідуальний № плідника	Кількість маток, голів	Кількість потомків на оцінці, голів	Відгодівельні якості			М'ясні якості			Індекс відгодівельних та м'ясних якостей (2.12)
			середньодобовий приріст, г	вік досягнення маси 100 кг, днів	витрати корму, корм. од.	довжина напівтуші, см	товщина шпиків над 6-7 грудними хребцями, мм	площа „м'язового вічка”, см ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Керсанти 223	4	34	678,0 ±6,41	190,1 ±1,88	3,6 ±0,06	93,2 ±1,49	26,1 ±0,23	34,7 ±0,56	140,1 ±1,81
Чемпіон Турк 763	3	27	708,2 ±12,05	180,7 ±3,22	3,5 ±0,06	93,1 ±1,64	25,0 ±0,29	33,2 ±0,62	150,5 ±2,35
Уісто 115	3	28	698,0 ±9,11	183,3 ±3,12	3,5 ±0,06	91,4 ±1,44	25,7 ±0,29	31,6 ±0,32	150,2 ±2,87
Славутич 57	3	29	698,1 ±10,00	183,0 ±2,12	3,5 ±0,05	92,8 ±0,87	30,5 ±0,34	30,1 ±0,56	117,8 ±1,79
Кюукка 375	3	29	657,6 ±10,85	198,2 ±2,61	3,7 ±0,05	94,7 ±1,43	24,4 ±0,38	38,8 ±0,44	146,3 ±1,65
Йола 149	2	14	673,2 ±17,26	191,4 ±5,22	3,6 ±0,06	93,1 ±1,97	27,3 ±0,62	35,6 ±0,86	132,6 ±3,64

Продовження табл. 3.14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Керсанти 290	3	26	705,3 ±8,74	181,8 ±2,32	3,5 ±0,05	96,2 ±1,13	24,8 ±0,38	41,5 ±0,78	162,7 ±2,63
Ч. Бой 29	3	25	696,2 ±11,78	184,7 ±2,53	3,5 ±0,04	95,8 ±1,44	25,6 ±0,41	34,2 ±0,65	153,2 ±2,36
Середнє по кнурах	24	212	691,6 ±1,23	185,3 ±0,43	3,5 ±0,01	94,0 ±0,11	25,5 ±0,14	34,6 ±0,25	144,7 ±0,96

Ця робота проводиться в стадії щорічно з оцінкою 7-8 кнурів в умовах господарства при груповому утриманні молодняку свиней.

Таблиця 3.15

Оцінка кнурів-плідників пробіт-методом за відгодівельними та м'ясними якостями потомства у ПАФ „Україна” (2012 рік)

Кличка та індивідуальний № плідника	Кількість маток, голів	Кількість потомків на оцінці, голів	Пробіти							
			відгодівельні якості			м'ясні якості				середній пробіт
			середньодобовий приріст	вік досягнення маси 100 кг	витрати корму	довжина напівтуші	товщина шпигу над 6-7 гр. хр.	площа „м'язового вічка”	індекс (2.12)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Керсанти 223	4	34	4,24 ±0,043	4,24 ±0,042	4,21 ±0,064	4,37 ±0,058	4,75 ±0,062	4,83 ±0,075	4,66 ±0,072	4,47 ±0,058
Чемпіон Турк 763	3	27	5,92 ±0,079	5,86 ±0,094	5,53 ±0,087	4,37 ±0,044	5,25 ±0,097	4,55 ±0,056	5,38 ±0,057	5,27 ±0,099
Уісто 115	3	28	5,36 ±0,071	5,37 ±0,089	5,53 ±0,058	3,12 ±0,039	5,25 ±0,060	4,00 ±0,051	5,38 ±0,102	4,86 ±0,088
Славутич 57	3	29	5,36 ±0,071	5,37 ±0,065	5,53 ±0,054	3,75 ±0,058	2,73 ±0,033	3,72 ±0,052	3,02 ±0,051	4,21 ±0,070
Кюукка 375	3	29	3,06 ±0,033	2,95 ±0,043	2,88 ±0,051	5,00 ±0,087	5,76 ±0,074	5,95 ±0,057	5,09 ±0,096	4,38 ±0,051
Йола 149	2	14	3,96 ±0,095	4,08 ±0,096	4,21 ±0,089	4,37 ±0,094	4,24 ±0,068	5,11 ±0,116	4,09 ±0,063	4,29 ±0,094
Керсанти 290	3	26	5,75 ±0,106	5,70 ±0,080	5,53 ±0,056	6,25 ±0,114	5,76 ±0,075	6,78 ±0,119	6,24 ±0,065	6,00 ±0,073
Ч. Бой 29	3	25	5,25 ±0,085	5,21 ±0,063	5,53 ±0,099	5,63 ±0,104	5,25 ±0,080	4,83 ±0,064	5,59 ±0,059	5,33 ±0,066

Безумовно, що це не в повній мірі відповідає спеціалізованій станції, однак одержані результати можуть бути ефективно використані в селекційному процесі. Протягом 4 років, середні показники продуктивності нащадків були на такому рівні: скоростиглість 183 дні, середньодобовий приріст 700 г, витрати корму на 1 кг приросту 3,60 корм. од., товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців 25,1 мм, площа „м'язового вічка” 35,9 см², індекс відгодівельних якостей 164,5 балів.

Таблиця 3.16

Відгодівельні та м'ясні якості потомства кнурів-плідників, що оцінювались у племзаводі ПАФ „Україна” (2013 рік)

Кличка та індивідуальний № плідника	Кількість маток, голів	Кількість потомків на оцінці, голів	Відгодівельні якості			М'ясні якості			Індекс відгодівельних та м'ясних якостей (2.12)
			середньодобовий приріст, г	вік досягнення маси 100 кг, дн	витрати корму, корм. од.	довжина напівтуші, см	товщина шпику над 6-7 гр. хр., мм	площа „м'язового вічка”, см ²	
Гюльтор 7201	3	25	712,8 ±9,84	181,5 ±3,02	3,6 ±0,06	103,7 ±2,02	25,5 ±0,44	33,7 ±0,62	178,9 ±2,72
Ч.Бой 7623	3	26	704,7 ±11,06	182,1 ±2,99	3,6 ±0,05	98,3 ±1,46	27,8 ±0,53	36,3 ±0,57	162,1 ±3,11
Томмі 7559	3	23	698,3 ±13,00	181,9 ±3,81	3,5 ±0,06	91,5 ±1,31	24,6 ±0,41	37,7 ±0,58	175,0 ±2,66
Сніжок 7443	3	23	710,0 ±9,15	180,8 ±1,97	3,4 ±0,06	101,0 ±1,86	25,0 ±0,29	39,0 ±0,69	159,0 ±2,56
Сніжок 265	3	29	698,0 ±9,60	181,9 ±2,17	3,6 ±0,06	95,0 ±1,77	26,0 ±0,25	35,0 ±0,43	170,0 ±2,39
Тайк 7809	3	28	701,0 ±12,90	182,8 ±3,24	3,7 ±0,05	95,0 ±1,36	26,7 ±0,46	36,3 ±0,57	172,8 ±2,66
Йола 7209	3	25	730,0 ±10,56	179,7 ±2,65	3,5 ±0,07	96,0 ±1,28	25,0 ±0,34	40,0 ±0,49	188,0 ±2,89
Денні 369	3	29	711,0 ±10,04	181,5 ±2,72	3,6 ±0,05	95,3 ±1,33	25,0 ±0,41	36,5 ±0,47	185,0 ±1,95
Середнє по кнурах	24	208	713,0 ±4,31	181,4 ±0,82	3,6 ±0,02	96,2 ±0,67	25,6 ±0,13	36,5 ±0,16	178,3 ±1,11

Проаналізувавши дані таблиць 3.14-3.21, встановили, що у

господарстві незначна кількість плідників, які перевершують 5,6 бала, а більшість кнурів за величиною пробіта (4,4-5,6) можна вважати середніми або „нейтральними”. У першій та третій серіях контрольної відгодівлі виявлено по одному пліднику поліпшувачу – 2012 р. – Керсанті 290, 2014 р. – Чемпіон Турк 11197. Кнурів-погіршувачів (4,3 і менше) також було виявлено лише в даних двох серіях відгодівлі: 2012 р. – Славутич 57 та Йола 149, 2014 р. – Томмі 11439; решта кнурів відносяться до категорії нейтральних (4,4-5,6), хоча окремі з них наближаються до поліпшувачів (5,7 і більше).

Таблиця 3.17

Оцінка кнурів-плідників пробіт-методом за відгодівельними та м'ясними якостями потомства у ПАФ „Україна” (2013 рік)

Кличка та індивідуальний № плідника	Кількість маток, голів	Кількість потомків на оцінці, голів	Пробіти							
			відгодівельні якості			м'ясні якості				середній пробіт
			середньодобовий приріст	вік досягнення маси 100 кг	витрати корму	довжина напівтуші	товщина шпигу над 6-7 гр. хр.	площа „м'язового вічка”	індекс (2.12)	
Гюльтор 7201	3	25	4,98 ±0,100	5,11 ±0,059	5,00 ±0,081	6,94 ±0,141	4,91 ±0,075	3,63 ±0,071	5,06 ±0,093	5,09 ±0,093
Ч.Бой 7623	3	26	4,21 ±0,048	5,75 ±0,072	5,36 ±0,088	5,54 ±0,102	7,03 ±0,103	4,90 ±0,071	3,41 ±0,041	5,17 ±0,078
Томмі 7559	3	23	3,60 ±0,052	5,54 ±0,108	4,17 ±0,046	3,78 ±0,058	4,08 ±0,044	5,59 ±0,087	4,68 ±0,084	4,49 ±0,081
Сніжок 7443	3	23	4,71 ±0,097	4,36 ±0,065	2,51 ±0,053	6,24 ±0,078	4,45 ±0,071	6,22 ±0,071	3,10 ±0,036	4,51 ±0,071
Сніжок 265	3	29	3,57 ±0,065	5,54 ±0,057	5,24 ±0,077	4,69 ±0,047	5,37 ±0,056	4,27 ±0,071	4,18 ±0,067	4,69 ±0,064
Тайк 7809	3	28	3,86 ±0,061	6,50 ±0,124	5,59 ±0,105	4,69 ±0,051	6,02 ±0,100	4,90 ±0,064	4,46 ±0,070	5,15 ±0,065
Йола 7209	3	25	6,62 ±0,071	3,18 ±0,043	4,29 ±0,064	4,95 ±0,057	4,45 ±0,086	6,71 ±0,135	5,95 ±0,110	5,16 ±0,104
Денні 369	3	29	4,81 ±0,056	5,11 ±0,070	5,12 ±0,051	4,77 ±0,089	4,45 ±0,055	5,00 ±0,063	4,66 ±0,072	4,99 ±0,083

Слід особливо відмітити оціненого у 2012 році кнура Керсанті 290

(див. табл. 3.15), який був віднесений до категорії „поліпшувач” майже за усіма ознаками, що підлягали оцінюванню („нейтральний” за оплатою корма). Такі високі показники стали підставою для інтенсивного відбору молодняку від даного кнура і максимального використання його для покращення відгодівельних та м’ясних якостей у популяції.

Таблиця 3.18

Відгодівельні та м’ясні якості потомства кнурів-плідників, що оцінювались у племзаводі ПАФ „Україна” (2014 рік)

Кличка та індивідуальний № плідника	Кількість маток, голів	Кількість потомків на оцінці, голів	Відгодівельні якості			М’ясні якості			Індекс відгодівельних та м’ясних якостей (2.12)
			середньодобовий приріст, г	вік досягнення маси 100 кг, днів	витрати корму, корм. од.	довжина напівтуші, см	товщина шпиків над 6-7 грудними хребцями, мм	площа „м’язового вічка”, см ²	
Ману 10259	3	25	699,6 ±8,97	181,3 ±2,84	3,6 ±0,07	99,0 ±1,05	24,1 ±0,34	35,0 ±0,47	169,8 ±1,82
Денні 10927	3	25	699,1 ±13,06	182,5 ±3,57	3,6 ±0,06	98,3 ±1,71	27,8 ±0,31	36,3 ±0,60	154,3 ±1,58
Сніжок 10653	3	25	696,5 ±13,55	182,0 ±3,60	3,6 ±0,04	96,7 ±1,91	26,8 ±0,39	37,3 ±0,44	157,9 ±1,89
Ч. Бой 11611	3	23	698,9 ±11,97	181,7 ±2,18	3,6 ±0,05	99,7 ±2,06	25,4 ±0,32	39,2 ±0,60	164,2 ±3,13
Томмі 11439	3	25	716,6 ±13,11	183,9 ±3,68	3,7 ±0,06	95,6 ±1,22	26,5 ±0,28	35,0 ±0,67	164,0 ±3,17
Чингіз 10393	3	23	683,3 ±7,96	182,4 ±2,27	3,6 ±0,04	96,0 ±1,56	26,7 ±0,43	36,3 ±0,46	155,1 ±2,12
Ч. Турк 11191	3	25	725,1 ±11,53	180,7 ±2,52	3,6 ±0,04	97,0 ±1,62	25,6 ±0,33	39,9 ±0,55	169,8 ±2,36
Середнє по кнурах	21	171	702,7 ±3,58	182,1 ±0,82	3,6 ±0,02	97,5 ±0,63	26,1 ±0,19	37,0 ±0,22	162,3 ±0,69

У 2013 році кнури, що отримали оцінку більше п’яти балів за середнім пробіт-індексом, характеризувались певними недоліками, наприклад кнур Ч.Бой 7623, який мав найвищу оцінку за товщиною шпиків (7,03), в той же час, виявився погіршувачем за середньодобовим приростом (4,21).

У 2014 році був виявлений другий „поліпшувач” – Чемпіон Турк 11191 – хоча він і був віднесений за трьома ознаками (витрати корму, довжина півтуші, товщина шпику) до категорії „нейтральних”, але його потомки відрізнялись надзвичайно високими пробіт-індексами за такими основними ознаками як середньодобовий приріст і площа „м’язового вічка”, що при застосуванні гетерогенного підбору дало можливість отримувати високопродуктивний молодняк.

Таблиця 3.19

Оцінка кнурів-плідників пробіт-методом за відгодівельними та м’ясними якостями потомства у ПАФ „Україна” (2014 рік)

Кличка та індивіду- альний № плідника	Кількість маток, голів	Кількість потомків на оцінці, голів	Пробіти							
			відгодівельні якості			м'ясні якості				середній пробіт
			середньодобовий приріст	вік досягнення маси 100 кг	витрати корму	довжина напівтуші	товщина шпику над 6-7 гр. хр.	площа „м'язо-вого вічка”	індекс (2.12)	
Ману 10259	3	25	4,78 ±0,088	5,78 ±0,063	5,00 ±0,082	5,97 ±0,109	6,67 ±0,101	3,96 ±0,071	6,15 ±0,111	5,47 ±0,086
Денні 10927	3	25	4,74 ±0,091	4,61 ±0,053	5,00 ±0,089	5,52 ±0,097	3,58 ±0,050	4,64 ±0,063	3,77 ±0,072	4,55 ±0,073
Сніжок 10653	3	25	4,55 ±0,059	5,10 ±0,072	5,00 ±0,079	4,48 ±0,083	4,42 ±0,063	5,16 ±0,097	4,32 ±0,070	4,72 ±0,071
Чемпіон Бой 11611	3	23	4,73 ±0,059	5,39 ±0,107	5,00 ±0,057	6,42 ±0,124	5,58 ±0,079	6,14 ±0,098	5,29 ±0,096	5,51 ±0,072
Томмі 11439	3	25	6,01 ±0,073	3,24 ±0,040	2,35 ±0,038	3,78 ±0,048	4,67 ±0,081	3,96 ±0,065	5,26 ±0,056	4,18 ±0,062
Чингіз 10393	3	23	3,60 ±0,068	4,71 ±0,081	5,00 ±0,099	4,03 ±0,069	4,50 ±0,050	4,64 ±0,051	3,89 ±0,057	4,34 ±0,047
Чемпіон Турк 11191	3	25	6,62 ±0,107	6,37 ±0,107	5,00 ±0,090	4,68 ±0,058	5,42 ±0,074	6,50 ±0,101	6,15 ±0,082	5,82 ±0,088

В той же час, у 2015 році, потомки плідника Чемпіон Турк 12209

спорідненого з кнуром Чемпіон Турк 11191 не проявили високих відгодівельних та м'ясних якостей, в результаті чого, середній пробіт-індекс даного кнура виявився на нижній границі категорії „нейтральний”, що можемо пояснювати невдалим підбором маток.

Таблиця 3.20

Відгодівельні та м'ясні якості потомства кнурів-плідників, що оцінювались у племзаводі ПАФ „Україна” (2015 рік)

Кличка та індивідуальний № плідника	Кількість маток, голів	Кількість потомків на оцінці, голів	Відгодівельні якості			М'ясні якості			Індекс відгодівельних та м'ясних якостей (2.12)
			середньодобовий приріст, г	вік досягнення маси 100 кг, днів	витрати корму, корм. од.	довжина напівтуші, см	товщина шпик над 6-7 грудними хребцями, мм	площа „м'язового вічка”, см ²	
Уісто 10089	3	23	708,5 ±9,49	182,2 ±2,98	3,6 ±0,08	94,2 ±1,04	27,2 ±0,41	34,2 ±0,48	159,0 ±1,78
Йола 13655	3	24	707,2 ±13,50	181,1 ±3,62	3,6 ±0,06	96,2 ±1,71	22,8 ±0,26	36,5 ±0,62	176,9 ±1,85
Керсанті 12149	3	26	702,4 ±13,39	182,2 ±3,53	3,6 ±0,04	96,1 ±1,86	21,2 ±0,30	33,9 ±0,40	182,4 ±2,13
Ману 12305	3	28	674,0 ±10,42	187,5 ±2,03	3,8 ±0,05	96,2 ±1,79	25,4 ±0,29	30,1 ±0,42	158,2 ±2,72
Чемпіон Турк 12209	3	25	673,0 ±12,31	185,0 ±3,70	4,0 ±0,07	100,8 ±1,28	25,0 ±0,26	38,0 ±0,73	159,7 ±3,08
Тайк 12135	3	21	654,0 ±7,99	188,0 ±2,45	4,0 ±0,05	96,6 ±1,65	26,1 ±0,45	37,0 ±0,49	150,5 ±2,16
Славутич 12523	3	25	694,0 ±11,03	185,0 ±2,58	3,7 ±0,04	100,4 ±1,68	22,2 ±0,29	40,6 ±0,56	176,2 ±2,45
Середнє по кнурах	21	172	694,0 ±3,53	184,5 ±0,83	3,7 ±0,02	97,1 ±0,63	23,2 ±0,17	35,8 ±0,21	172,9 ±0,73

За результатами оцінки у 2015 році був також відмічений кнур Керсанті 12149, який має спільне походження із кнуром Керсанті 290. Незважаючи на те що, за середнім пробітом він відноситься до категорії „нейтральний”, але за такими важливими ознаками як вік досягнення маси 100 кг та товщиною шпиків він виявився покращувачем, і враховуючи також

високі показники споріднених з ним тварин він був відібраний для селекційної роботи щодо покращення внутріпородного типу УВБ-3.

Таблиця 3.21

Оцінка кнурів-плідників пробіт-методом за відгодівельними та м'ясними якостями потомства у ПАФ „Україна” (2015 рік)

Кличка та індивідуальний № плідника	Кількість маток, голів	Кількість потомків на оцінці, голів	Пробіти							
			відгодівельні якості			м'ясні якості				середній пробіт
			середньодобовий приріст	вік досягнення маси 100 кг	витрати корму	довжина напівтуші	товщина шпигу над 6-7 гр. хр.	площа „м'язового вічка”	індекс (2.12)	
Уісто 10089	3	23	5,70 ±0,109	5,85 ±0,066	5,49 ±0,094	3,81 ±0,072	3,20 ±0,051	4,53 ±0,085	3,85 ±0,073	4,63 ±0,076
Йола 13655	3	24	5,63 ±0,111	6,26 ±0,073	5,54 ±0,101	4,63 ±0,083	5,18 ±0,074	5,21 ±0,072	5,33 ±0,105	5,40 ±0,088
Керсанті 12149	3	26	5,40 ±0,068	5,85 ±0,081	5,49 ±0,085	4,59 ±0,083	5,90 ±0,082	4,44 ±0,082	5,78 ±0,092	5,35 ±0,079
Ману 12305	3	28	4,04 ±0,046	3,89 ±0,069	4,40 ±0,046	4,63 ±0,081	4,01 ±0,051	3,31 ±0,048	3,79 ±0,062	4,01 ±0,047
Ч. Турк 12209	3	25	3,99 ±0,049	4,82 ±0,060	3,32 ±0,054	6,52 ±0,083	4,19 ±0,072	5,65 ±0,093	3,91 ±0,042	4,63 ±0,069
Тайк 12135	3	21	3,08 ±0,061	3,71 ±0,067	3,32 ±0,069	4,80 ±0,086	3,69 ±0,043	5,36 ±0,062	3,15 ±0,049	3,87 ±0,044
Славутич 12523	3	25	5,00 ±0,081	4,82 ±0,081	5,11 ±0,092	6,35 ±0,078	5,45 ±0,074	6,42 ±0,100	5,27 ±0,070	5,49 ±0,083

Крім відгодівельної та м'ясної продуктивності, нами також досліджувались якісні показники м'яса і сала, які наведено в таблицях 3.22-3.23. Матеріал для лабораторних досліджень брали при забої молодняка свиней за результатами оцінки за 2015 р. Одержані показники репрезентують 7 оцінених ліній кнурів, тобто, за цими даними можна характеризувати все стадо племзаводу.

Найбільш стабільним показником, за даними хімічного аналізу, був

вміст протеїну (в середньому 20,7 %), що характеризує високу повноцінність м'яса. Вміст жиру, який зумовлює смакові якості м'яса, мав набагато більші коливання. Наприклад, у кнура Йола 13665 різниця між показниками вмісту жиру склала від 3,82 до 7,43, по Керсанті 12149 – 2,52-6,70.

Це свідчить про те, що м'ясо не всіх тварин характеризується високими смаковими якостями, а воно різне навіть в межах потомків одного кнура. Тобто, кращі показники смакових якостей м'яса будуть там, де цифрові дані більш вирівняні (наприклад, у нащадків плідників Ману 12305 та Славутича 12523).

Таблиця 3.22

Результати фізико-хімічного аналізу зразків м'яса свиней великої білої породи в ПАФ „Україна” за 2015 рік, $\bar{X} \pm S_x$

Кличка та номер кнура	К-ть потомків	Вміст у м'ясі потомків кнура					Енергетична цінність м'яса, ккал / кг
		загальної вологи, %	протеїну, %	жиру, %	кальцію, %	фосфору, %	
Уісто 1289	6	75,4±0,82	19,3 ±0,66	4,25 ±0,174	0,056 ±0,0038	0,114 ±0,0012	126,3±38,23
Йола 13665	6	73,6±0,57	19,9 ±0,58	5,32 ±1,047	0,050 ±0,0019	0,136 ±0,0090	139,1±10,62
Керсанті 12149	6	73,6±2,17	21,1 ±0,92	4,20 ±1,214	0,051 ±0,0064	0,133 ±0,0236	134,1±15,43
Ману 12305	7	75,2±0,75	19,8 ±0,41	3,83 ±0,370	0,038 ±0,0023	0,120 ±0,0017	124,5±5,26
Ч. Турк 12209	6	74,3±1,28	21,8 ±0,82	2,85 ±0,512	0,036 ±0,0015	0,128 ±0,0117	124,5±8,02
Тайк 12135	6	73,1±0,46	21,8 ±0,32	4,02 ±0,775	0,05 ±0,0070	0,142 ±0,0061	135,4±5,66
Славутич 12523	6	73,9±0,41	21,5 ±0,41	3,37 ±0,270	0,055 ±0,0003	0,133 ±0,0018	128,2±3,01
Середнє	43	74,1±0,40	20,7 ±0,28	4,0 ±0,283	0,050 ±0,0020	0,130 ±0,0040	130,3±6,06

Отримані дані слід враховувати, при вирішенні питання поліпшення смакових якостей продукції. У більшості зразків м'яса спостерігалася суттєва вирівняність ніжності і особливо рН, що надзвичайно важливо при

виготовленні м'ясних продуктів. За енергетичною цінністю також спостерігається значна різниця. Так, наприклад, у Керсанті 12149 її показник коливався від 111,0 до 164,3, тоді як у Славутича 12523 – 123,4-133,8 ккал.

Таблиця 3.23

**Результати фізико-хімічного аналізу зразків м'яса та сала свиней
великої білої породи в ПАФ „Україна” за 2015 рік, $\bar{X} \pm S_x$**

Кличка та номер кнура	К-ть потомків	М'ясо			Сало		
		pH ₂₄	ніжність, с	вологоутримуюча здатність, %	гігроскопічна волога, %	число рефракції	температура плавлення, °C
Уісто 1289	6	5,45 ±0,049	8,84 ±0,314	53,06 ±1,984	5,55 ±0,216	1,461 ±0,0017	32,3 ±3,27
Йола 13665	6	5,42 ±0,020	8,72 ±0,585	51,14 ±1,057	5,17 ±0,453	1,458 ±0,0004	33,0 ±0,61
Керсанті 12149	6	5,45 ±0,026	11,42 ±1,317	52,65 ±2,575	5,50 ±0,561	1,457 ±0,0002	31,3 ±0,82
Ману 12305	7	5,47 ±0,032	11,35 ±0,721	53,23 ±0,502	5,4 ±0,773	1,459 ±0,0002	30,0 ±0,15
Ч. Турк 12209	6	5,39 ±0,012	11,31 ±0,983	52,41 ±2,348	5,64 ±0,471	1,458 ±0,0003	32,3 ±0,96
Тайк 12135	6	5,47 ±0,046	9,42 ±1,028	53,33 ±1,121	5,41 ±0,199	1,464 ±0,0007	29,0 ±1,21
Славутич 12523	6	5,45 ±0,003	11,78 ±0,339	52,69 ±1,063	5,43 ±0,107	1,462 ±0,0007	30,3 ±0,97
Середнє	43	5,44 ±0,030	10,41 ±0,969	52,64 ±1,424	5,44 ±0,390	1,460 ±0,0020	31,2 ±1,31

Хімічний склад сала був більш стабільним, особливо за температурою плавлення і числом рефракції. За середніми даними всіх показників, м'ясо і сало, що аналізувалось в дослідженнях, можна віднести до продукції високої якості. Для ранжування свиней за результатами фізико-хімічного аналізу зразків м'яса та сала їх нащадків на контрольній відгодівлі, також застосовували пробіт-метод.

Одержані результати оцінки відгодівельних і м'ясних якостей свиней можуть бути ефективно використані в селекційному процесі, тим більше, що значна частина з них переважають вимоги класу „еліта”. В свою чергу у

господарстві мало плідників-поліпшувачів, які перевершують індекс пробіту 5,6 бала, а тому більшість кнурів можна вважати нейтральними за величиною пробіта (4,4-5,6). Якісні показники м'яса і сала оцінених тварин відповідали продукції високої якості [42].

3.1.3. Розробка комплексного селекційного індексу

Слід відзначити, що пробіт-метод хоча і має суттєві переваги, проте він не враховує ступінь успадкування ознак, а, як відомо, точність непрямой оцінки генотипу тварини за ознакою, яка відрізняється низьким рівнем успадкування, не може бути високою і така ознака повинна мати меншу вагу в складі індексу. Крім того, важливе значення для адекватного визначення племінної цінності має економічна вага ознаки. Наприклад, навіть якщо ремонтний кнурець переважає на 3σ середнє значення стада за довжиною тулуба, але в той же час має низький середньодобовий приріст, така тварина не повинна в підсумку отримувати високу оцінку. З урахуванням вищевикладеного, нами запропоновано наступну модель побудови селекційних індексів:

$$I = k_1 h_1^2 \frac{(X_{i1} - \bar{X}_1)}{\sigma_1} + k_2 h_2^2 \frac{(X_{i2} - \bar{X}_2)}{\sigma_2} + \dots + k_n h_n^2 \frac{(X_{in} - \bar{X}_n)}{\sigma_n} \quad (3.1)$$

де k – коефіцієнт економічної ваги відповідної ознаки;

h^2 – коефіцієнт успадкованості відповідної ознаки;

X_i – значення відповідної ознаки в оцінюваній тварині;

\bar{X} – середнє значення ознаки в стаді;

σ – стандартне відхилення відповідної ознаки.

Якщо ознака селекціонується на зменшення, то значення цієї ознаки i -тої тварини віднімають від середнього значення в стаді і дана частина формули має вигляд $\dots + k_n h_n^2 \frac{(\bar{X}_n - X_{in})}{\sigma_n} + \dots$.

Нами було побудовано селекційні індекси для трьох племінних

господарств України. У таблиці 3.24 наведено вихідні дані племзаводу „Україна”, які необхідні для побудови селекційного індексу.

Вагові економічні коефіцієнти визначали виходячи із вартості додатково отриманої продукції при перевершенні твариною середніх показників стада за даною ознакою.

Таблиця 3.24

Вихідні дані ПАФ „Україна” для побудови селекційного індексу

Ознака	\bar{X}	σ	h^2
Маса гнізда при відлученні	196,91	13,56	0,1353
Вік досягнення маси 100 кг	194,86	6,36	0,5435

Після підстановки вагових економічних коефіцієнтів, середніх значень ознак, стандартних відхилень та коефіцієнтів успадковуваності, формула індексу для племзаводу „Україна” приймає такий вигляд:

$$I = 0,1353 \times 222,31 \times \frac{(X_{iMG} - 196,91)}{13,56} + 0,5435 \times 52,16 \times \frac{(194,86 - M_{iBD})}{6,36}, \quad (3.2)$$

або

$$I = 0,9843(X_{iMG} - 196,91) + 4,4574(194,76 - X_{iBD}), \quad (3.3)$$

де X_{iMG} – маса гнізда поросят при відлученні;

X_{iBD} – вік досягнення маси 100 кг.

Для племзаводу „Трубізький” селекційний індекс має вигляд:

$$I = 0,121k_{MG} \frac{(M_{iMM} - 181,2)}{11,14} + 0,409k_{BD} \frac{(219,8 - M_{iBB})}{5,14}. \quad (3.4)$$

Селекційний індекс для племрепродуктору „Русь”:

$$I = 0,104k_{MG} \frac{(M_{iMG} - 193,4)}{13,63} + 0,509k_{BD} \frac{(209,4 - M_{iBD})}{6,25}. \quad (3.5)$$

Маточне поголів'я даних племінних господарств було оцінено за допомогою наведених вище комплексних селекційних індексів. Результати оцінки свиноматок ПАФ „Україна” в розрізі родин представлені в таблиці 3.25.

Найвище значення селекційного індексу зафіксовано у свиноматок родини Тайги, які відрізнялись найкращим віком досягнення маси 100 кг (кращим на 3,0 % порівняно із середнім рівнем стада), незважаючи на те, що найвищий показник за масою гнізда встановлено у маток родини Беатриса (перевага над середнім рівнем стада склала 3,4 %). Це пояснюється тим, що матки даної родини характеризувались дещо гіршим показником віку досягнення 100 кг і відставали від родини Тайги на 1,8 %, хоча матки родини Беатриса і переважали за його значенням середній рівень стада на 1,2 %.

Таблиця 3.25

Результати оцінки свиноматок ПАФ „Україна” в розрізі родин $\bar{X} \pm S_x$

Родина	Кількість голів	Середня маса гнізда при відлученні, кг	Середній вік досягнення маси 100 кг, днів	Середнє значення індексу (формула 3.3)
Беатриса	16	203,6±3,10	192,5±1,23	10,5±5,49
Волшебница	77	195,9±1,54	193,4±0,77	6,6±3,43
Герань	18	196,6±2,31	193,8±0,84	5,0±3,74
Сніжинка	57	196,9±1,81	195,1±0,76	-1,2±3,37
Тайга	10	195,6±2,99	189,0±1,35	26,1±7,20
Хуке	24	197,0±3,01	194,3±1,61	2,4±7,17
Чорна Птичка	50	197,3±2,04	196,8±0,79	-8,8±3,53
Еллу	15	198,2±2,34	197,6±1,25	-12,2±5,59
Всього	267	196,9±0,83	194,9±0,39	-

Також в стаді ПАФ „Україна” були виділені ще дві родини з позитивним значенням селекційного індексу – Волшебниці та Герані. Свиноматки родини Волшебниці переважали середній рівень стада за показником віку досягнення маси 100 кг на 0,8 %, хоча і поступалися за показником маси гнізда при відлученні на 0,5 %. Матки родини Герані переважали середній рівень стада за віком досягнення маси 100 кг на 0,6 % та поступались на 0,2 % за масою гнізда при відлученні.

Результати оцінки свиноматок ПП „Племзавод „Трубівський” в розрізі родин представлені в таблиці 3.26.

Таблиця 3.26

**Результати оцінки свиноматок ВБ породи
ПП „Племзавод „Трубівський” в розрізі родин ($\bar{X} \pm S_x$)**

Родина	Кількість голів	Середня маса гнізда при відлученні, кг	Середній вік досягнення маси 100 кг, днів	Середнє значення індексу (формула 3.4)
Беатриса	12	184,3±1,82	181,5±0,46	-9,1±0,47
Волшебница	43	183,4±1,20	184,1±0,58	-16,7±0,58
Герань	10	181,9±2,71	200,3±0,63	-76,0±0,60
Кийа	10	168,0±2,35	182,0±0,57	-32,9±0,55
Лийза	10	183,0±2,07	201,0±0,48	-76,3±0,46
Лона	10	182,0±2,50	168,0±0,58	58,3±0,61
Палітра	20	191,5±0,11	174,5±0,04	53,7±0,04
Реклама	35	183,1±1,13	176,4±0,49	25,9±0,50
Сніжинка	16	182,7±1,05	191,6±0,31	-37,9±0,30
Соя	23	183,9±1,50	180,4±0,53	11,1±0,53
Тайга	124	183,9±0,66	183,0±0,54	0,8±0,54
Фортуна	13	184,0±0,82	178,0±0,22	21,5±0,22
Ч. Птичка	48	185,5±1,08	179,6±0,55	18,1±0,56
Ясочка	17	179,9±1,89	185,1±0,58	-17,8±0,57
Всього	391	183,7±0,37	182,5±0,55	-

У стаді ПП „Племзавод „Трубівський” кращими родинами за селекційним індексом виявились родини Лона (перевага за віком досягнення маси 100 кг над середнім рівнем стада склала 7,9 %, хоча рівень ознаки маса гнізда при відлученні був на 0,9 % нижчим від середнього) та Палітра (перевага над середнім рівнем стада за віком досягнення маси 100 кг та масою гнізда склала відповідно 4,4 % та 4,3 %), при чому від маток родини

Палітри молодняк для ремонту і формування генеалогічної структури відбирали особливо інтенсивно, оскільки високі показники були зафіксовані як за репродуктивними так і відгодівельними якостями.

Результати оцінки свиноматок племрепродуктора „Русь” в розрізі родин представлені в таблиці 3.27.

Таблиця 3.27

**Результати оцінки свиноматок племрепродуктора „Русь”
в розрізі родин ($\bar{X} \pm S_x$)**

Родина	Кількість голів	Середня маса гнізда при відлученні, кг	Середній вік досягнення маси 100 кг, днів	Середнє значення індексу (формула 3.5)
Біатриса	13	197,6±2,73	195,7±3,25	9,6±10,15
Волшебница	10	196,8±4,63	196,8±4,61	3,5±20,20
Герань	12	205,8±0,79	198,5±3,03	11,5±14,22
Емму	12	199,6±1,42	194,5±3,03	18,0±10,47
Кийа	6	195,9±6,04	211,2±6,65	-59,1±24,97
Лиди	11	200,3±2,41	187,0±2,11	51,1±9,95
Реклама	11	192,1±2,89	186,8±2,69	38,0±13,50
Соя	9	189,1±4,37	196,7±5,79	-9,1±26,64
Сяла	12	202,1±1,41	180,0±2,89	83,9±2,39
Тайга	27	189,8±2,80	195,6±3,17	-3,1±12,18
Хуке	11	210,0±2,71	230,0±3,17	-115,1±9,05
Ч. Птичка	14	195,4±3,14	204,5±2,55	-31,6±11,12
Всього	148	193,4±1,11	196,3±1,32	-

В даному стаді кращими родинами за селекційними індексами виявились родини Сяли, Лиди та Реклами, які переважали середній рівень стада за ознакою „вік досягнення маси 100 кг” відповідно на 8,3, 4,7 та 4,8 %%. За масою гнізда при відлученні родини Сяли і Лиди мали кращі від середнього показники відповідно на 4,5 та 3,6 %, а матки родини Реклами

мали на 0,6 % нижчий рівень даного показника.

Після цього були визначені кореляційні зв'язки між результатами оцінки тварин за комплексним індексом та результатами індексної оцінки відтворювальної здатності за Березовським М. Д., індексу відгодівельних якостей за Тайлером Б. Також були визначені кореляції між окремими ознаками продуктивності (маса гнізда при відлученні, багатоплідність, середньодобовий приріст, вік досягнення маси 100 кг) та результатами індексної оцінки.

У таблиці 3.28 наведено результати оцінювання за розробленим селекційним індексом, який вдало поєднує в собі оцінки за репродуктивними і відгодівельними якостями, що майже не пов'язані між собою ($r = 0,03 \pm 0,061$).

Таблиця 3.28

**Зв'язок між ознаками продуктивності
і результатами індексної оцінки (ПАФ „Україна”, $n = 267$, $r \pm S_r$)**

Ознака		Маса гнізда при відлученні	Вік досягнення маси 100 кг	Індекси відгодівельних якостей		Індекс відтворювальної здатності (2.2)	Комплексний індекс (3.3)
				Ів (2.11)	Іт (2.12)		
Маса гнізда при відлученні		×	$0,03 \pm 0,061$	$0,08 \pm 0,061$	$0,13 \pm 0,060^*$	$0,76 \pm 0,026^{**}$	$0,72 \pm 0,030^{**}$
Вік досягнення маси 100 кг			×	$-0,91 \pm 0,011^{**}$	$-0,74 \pm 0,028^{**}$	$-0,06 \pm 0,061$	$-0,68 \pm 0,033^{**}$
Індекси відгодівельних якостей	за Березовським М. Д. (2.11)			×	$0,95 \pm 0,006^{**}$	$0,11 \pm 0,061$	$0,69 \pm 0,033^{**}$
	за Тайлером Б. (2.12)				×	$0,14 \pm 0,060^*$	$0,61 \pm 0,038^{**}$
Індекс відтворювальної здатності (2.2)						×	$0,60 \pm 0,039^{**}$
Комплексний селекційний індекс (3.3)							×

Примітки: кореляція достовірна при * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,001$.

Було встановлено, що традиційні індекси відгодівельних якостей тісно пов'язані з віком досягнення маси 100 кг, але вони зовсім не характеризують репродуктивні якості (r від $0,08 \pm 0,061$ до $0,13 \pm 0,060$) і, навпаки, індекс відтворювальної здатності, що тісно пов'язаний з масою гнізда при відлученні ($r = 0,76 \pm 0,026$), зовсім не характеризує відгодівельні якості ($r = -0,06 \pm 0,061$). У той же час, розроблений комплексний індекс племінної цінності має досить тісний зв'язок як із масою гнізда при відлученні ($r = 0,72 \pm 0,030$), так і з віком досягнення маси 100 кг ($r = -0,68 \pm 0,033$).

При відборі свиноматок у племінне ядро за використання даного індексу відібрані тварини мали на 3,8 % ($p \leq 0,05$) вищу середню масу гнізда та відрізнялися кращим віком досягнення маси 100 кг на 4,9 % ($p \leq 0,05$) порівняно із ровесницями.

Таким чином, розроблений селекційний індекс дозволяє отримати комплексний показник для оцінки свиней за найбільш важливими продуктивними ознаками, які не корелюють між собою. Застосування розробленого індексу дає можливість досягти одночасного покращення продуктивності за ознаками, що не пов'язані між собою, на 3,8-4,9 % ($p \leq 0,05$) [5, 68, 73].

3.1.4. Розробка нового методу визначення коефіцієнта препотентності кнурів-плідників та його використання в індексній селекції

При оцінці плідників за якістю потомків виявляються не лише кращі або гірші за продуктивністю тварини, але й наскільки стійко вони передають свої продуктивні ознаки нащадкам. Здатність тварин з підвищеною стійкістю передавати потомству свої характерні індивідуальні особливості називають препотентністю. Препотентність пов'язана з властивостями генотипу, що виникають у результаті цілеспрямованого підбору. Її суть полягає в домінуванні генотипу при передачі ознаки потомству. В більшості випадків

препотентність є протилежністю тенденції повернення до середнього, що виражається в переважаючому впливі спадковості одного з батьків над впливом іншого. Виявлення препотентних плідників із високим рівнем продуктивності повинно знаходитися в основі випробування і оцінки кнурів за якістю нащадків. Висока продуктивність потомків на контрольній відгодівлі може бути зумовлена різними факторами, в тому числі впливом матері або вдалим поєднанням кнура з конкретною маткою. Тому необхідно пам'ятати, що контрольна відгодівля проводиться для визначення племінних якостей саме плідника, і важливим є не тільки отриманий результат, а, насамперед, наскільки він обумовлений впливом адитивного генотипу кнура [163].

У зв'язку з цим, встановлення рівня препотентності плідників має важливе значення для об'єктивного визначення їх племінної цінності. З урахуванням вищевикладеного і для підвищення ефективності індексної селекції нами проводилося виявлення препотентних тварин за даними відгодівельних якостей. Прийоми оцінки препотентності кнура, що використовуються останнім часом, так чи інакше ґрунтуються на порівнянні його нащадків з матерями. Нами запропоновано новий метод оцінки препотентності плідників, що ґрунтується на використанні дисперсійного аналізу рівномірних ієрархічних двофакторних комплексів і відрізняється тим, що характеризує силу впливу кнура на результат у порівнянні зі впливом інших чинників та в порівнянні з іншими плідниками стада [38].

В умовах племзаводу ПАФ „Україна” Великобагачанського району Полтавської області було проведено відгодівлю потомства кнурів і маток в порівнюваних контрольованих умовах, з наступним забоєм відгодованих свиней та визначенням якості туш. [38].

Результати контрольної відгодівлі наведено у таблиці 3.29. Отримані дані використовували для оцінювання препотентності плідників. Результати оцінки кнурів методом контрольної відгодівлі, за умови однакової кількості свиноматок закріплених за кожним кнуром і однакової кількості поросят

відібраних від однієї свиноматки, представляють собою рівномірний ієрархічний двофакторний комплекс. Причому, варіанса за фактором А (кнури) характеризує вплив батьків, тоді як варіанса за фактором В (свиноматки) – включає в себе два впливи: різноманітності маток і різноманітності взаємодії маток з кнурами [38].

Таблиця 3.29

**Показники кнурів-плідників, оцінених за відгодівельними якостями
потомства**

Кнур-плідник	К-ть по- том- ків	Ознака відгодівельних якостей потомства кнурів					
		середньо- добовий приріст, г		вік досягнення маси 100 кг, днів		витрати корму на 1 кг приросту, кормових одиниць	
		$\bar{X} \pm S_x$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_x$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_x$	Cv, %
Гюльтор 5261	12	670±5,4	2,8	183,8±0,99	1,9	4,18±0,028	2,3
Йола 4857	12	605±6,9	3,9	191,6±1,38	2,5	4,47±0,034	2,7
Керсанті 1737	12	699±7,9	3,9	178,8±0,95	1,8	4,04±0,035	3,0
Керсанті 1783	12	712±1,6	0,8	178,3±0,31	0,6	3,98±0,063	5,5
Кюука 1779	12	608±5,9	3,3	191,5±0,97	1,8	4,46±0,030	2,3
Ману 4829	12	684±4,8	2,4	183,4±0,52	1,0	4,09±0,022	1,9
Славутич 4893	12	604±15,2	8,7	190,1±1,58	2,9	4,49±0,067	5,2
Сніжок 4907	12	602±1,7	1,0	190,5±0,55	1,0	4,48±0,062	4,8
Томмі 1703	12	677±4,2	2,1	178,7±1,02	2,0	4,13±0,022	1,8
Томмі 1745	12	641±13,1	7,1	192,8±2,89	5,2	4,31±0,065	5,2
Томмі 1747	12	606±6,7	3,8	190,8±2,04	3,7	4,47±0,034	2,6
Чингіс 2133	12	597±7,3	4,2	194,8±1,16	2,1	4,52±0,038	2,9
Чингіс 4951	12	615±6,9	3,9	190,2±1,64	3,0	4,43±0,035	2,7
В середньому	156	642,2		187,2		4,30	

Нами було розраховано коефіцієнт успадкованості відгодівельних якостей по кнурах, який представляє собою відношення варіанси по кнурах

до загальної варіанси (σ_a/σ_y). Також було розраховано відношення варіанси по кнурах до варіанси за організованими факторами (σ_a/σ_x). Останній показник, позначимо його як $\eta_{a/x}$, вказує яку частку займає вплив кнурів в загальному впливі організованих факторів. Якщо після цього провести ті самі розрахунки, але, при цьому, виключити з вихідних даних показники оцінюваного кнура, то різниця між значенням $\eta_{a/x}$ за всіма кнурами вибірки та показником $\eta_{a/x}$ за „кнурами-ровесниками” і буде, коефіцієнтом препотентності оцінюваного кнура [38].

Були визначені коефіцієнти препотентності для тринадцяти оцінених кнурів ПАФ „Україна” за середньодобовим приростом, віком досягнення маси 100 кг, витратами корму на 1 кг приросту і розраховані середні коефіцієнти препотентності даних кнурів за відгодівельними якостями, отримані результати представлені у таблиці 3.30.

Серед оцінених тварин кращим виявився плідник Керсанті 1783, який відрізнявся значно вищою препотентністю, порівняно з іншими кнурами, а його потомки мали більш високі відгодівельні якості (див. табл. 3.29).

Нащадки плідників Томмі 1703, Ману 4829, Керсанті 1737 мали кращі результати, порівняно з середнім по групі. Але недостатньо високий рівень препотентності даних тварин (1,55-1,93) вказує на те, що для повторення досягнутих результатів у майбутньому, необхідно при використанні цих кнурів враховувати їх поєднаність з конкретними свиноматками. Досить високим середньодобовим приростом характеризувалися нащадки Гюльтора 5261, але коефіцієнт препотентності свідчить про низьку здатність цього плідника передавати свої якості потомкам.

Слід відмітити, що кореляція між коефіцієнтом препотентності та коефіцієнтом варіації досить висока (від $-0,75 \pm 0,035$ до $-0,87 \pm 0,020$, при $p \leq 0,001$), однак рангові оцінки за цими показниками не завжди співпадають, тому для більш точної характеристики плідників необхідно використовувати коефіцієнт препотентності. Таким чином, при визначенні племінної цінності плідників, необхідно враховувати їх препотентність, а при плануванні

підбору в стаді, доцільно якомога ширше використовувати препотентних поліпшувачів (в наших дослідженнях таким виявився Керсанті 1783).

Таблиця 3.30

**Коефіцієнти препотентності кнурів-плідників
за відгодівельними якостями**

Кличка і № кнура	Коефіцієнт препотентності			
	за середньо- добовим приростом	за віком досягнення маси 100 кг	за витратами корму на 1 кг приросту	в середньому за відгодівель- ними якостями
Гюльтор 5261	0,6046	-0,854	0,5444	0,0985
Йола 4857	-1,1060	-1,2110	-1,3851	-1,2341
Керсанті 1737	0,1298	3,8801	0,6518	1,5539
Керсанті 1783	5,8783	7,3257	5,6164	6,2735
Кюука 1779	-0,9390	-0,1350	-1,1071	-0,7271
Ману 4829	1,6881	1,4850	2,1815	1,7849
Славутич 4893	-4,2850	-0,8110	-4,2281	-3,1081
Сніжок 4907	1,3777	0,7492	1,3567	1,1612
Томмі 1703	0,6246	4,4286	0,7381	1,9304
Томмі 1745	-0,417	-8,7160	-0,4708	-3,2013
Томмі 1747	-0,754	-5,2470	-0,9997	-2,3337
Чингіс 2133	-0,506	2,8219	-0,8242	0,4973
Чингіс 4951	-1,129	-2,99	-1,0677	-1,7288

Кнурам, які характеризуються підвищеною продуктивністю, але при цьому не досить високою препотентністю (Томмі 1703, Ману 4829, Керсанті 1737, Гюльтор 5261), підбирали свиноматок з урахуванням поєднуваності.

За результатами вищевикладеного, розроблений нами селекційний індекс (формула 3.1) для використання його при оцінці кнурів-плідників був модифікований шляхом додавання до складу індексу відомостей щодо препотентності плідника.

Матеріали даного підрозділу опубліковані у статтях [5, 38, 49, 68].

3.2. Система збору селекційної інформації в автоматизованому режимі

Одним із найслабших місць вітчизняної системи селекції в свинарстві є відсутність єдиної системи збору і обробки селекційної інформації, яка б передбачала збір індивідуальних даних щодо кожної племінної тварини [104]. Згідно з „Інструкцією з бонітування свиней” суб’єктами племінної справи у свинарстві організаціям (установам), визначеним Міністерством аграрної політики України, для зведення подаються зведені відомості згідно форми 7-св [157], яка містить узагальнені дані щодо структури стада, розвитку кнурів, оцінки за відгодівельними і м’ясними якостями потомства, оцінки ремонтного молодняку за власною продуктивністю, розвитку та продуктивністю свиноматок тощо. Основні принципи даної системи були розроблені ще за Радянських часів [148, 149, 150, 294] і наразі не відповідають сучасним вимогам щодо оцінки тварин. На той час, коли розроблялась вищеназвана система, комп’ютерна техніка ще не набула широкого поширення і тому передавати і централізовано обробляти весь масив даних, який стосується походження та індивідуальної продуктивності тварин, не було доцільним. У зведеній відомості бонітування лише констатуються середні показники племінного стада в цілому і не передбачається вплив на селекційний процес зі сторони Головного селекційного центру. Тоді як для більш ефективної великомасштабної селекції потрібно, щоб у Головний селекційний центр надходила інформація щодо походження і продуктивності кожної тварини, а це дасть можливість використовувати при оцінці такі сучасні методи як BLUP і підвищити ефективність селекційної роботи [104].

Зрозуміло, що опрацювання такої великої кількості даних потребує складних математичних розрахунків, наявності кваліфікованих наукових

кадрів, сучасної комп'ютерної техніки і відповідного програмного забезпечення. В Інституті свинарства і АПВ НААН, на базі сучасних досягнень світової науки, нами була розроблена і захищена авторським свідоцтвом комп'ютерна система для збору, обробки селекційної інформації та визначення племінної цінності. Спочатку дана система була представлена у складі комп'ютерної програми „Система визначення племінної цінності свиней” (2010 р.) [3], а потім її модифікована версія була виділена у окрему програму „Система збору і обробки селекційної інформації” (2016 р.) [4]. Проводити таку роботу в кожному окремому господарстві недоцільно. Такої ж думки дотримуються і Brascamp E. W., Merks J. W. M. and Wilmink J. B. M. [379] в дослідженнях яких було встановлено, що оцінювання на базі загального центру дає кращі результати. Відповідно до цього, дані первинного зоотехнічного обліку зібрані в господарстві, надсилаються в Інститут свинарства і АПВ НААН, який є Головним селекційним центром в галузі. На базі Інституту проводяться розрахунки і результати оцінювання надсилаються власникам свиней [5, 39, 404].

Матеріали первинного зоотехнічного обліку надходять в електронному вигляді, але у зв'язку з тим, що більшість господарств – суб'єктів племінної справи у свинарстві – використовують різні програмні засоби для ведення племінного обліку, зоотехнічні дані відрізняються за структурою та форматом, тоді як для комп'ютерної обробки даних їх стандартизація набуває великого значення. Тому, нами були розроблені „Методичні рекомендації щодо збору первинних даних зоотехнічного обліку для визначення племінної цінності свиней в автоматизованому режимі”, дотримання яких сприяє уніфікації форми представлення даних первинного зоотехнічного племінного обліку в електронному вигляді [72, 225] і дає можливість поповнювати електронну базу даних з мінімальними затратами праці (достатньо вказати лише файл з якого будуть занесені додаткові дані).

Згідно з „Інструкцією з бонітування свиней” та „Інструкцією з ведення племінного обліку у свинарстві” [157], свиней оцінюють за 28 ознаками, з

яких 8 характеризують відтворювальну здатність, 4 – якість спермопродукції, 9 – розвиток, 3 – відгодівельні, 4 – м'ясні якості. Зрозуміло, що при комплексній селекції за великою кількістю ознак селекційний тиск дуже малий, або взагалі відсутній. Наприклад, тривала селекція свиней великої білої породи за комплексом ознак, в минулому, сповільнила прогрес з відгодівельних та м'ясних якостей [79, 125, 126, 174, 206, 218, 246, 251]. Тому, нами було визначено основні ознаки, які будуть включатись в електронну базу даних. Крім значень селекційних ознак, в базу заносять дати їх вимірювання, а також дані про тварину та її походження. Повний перелік показників наводиться нижче [72]:

- 1) ідентифікаційний номер тварини, що оцінюється;
- 2) ідентифікаційний номер батька;
- 3) ідентифікаційний номер матері;
- 4) порода;
- 5) стать;
- 6) дата народження;
- 7) маса при народженні, кг;
- 8) дата відлучення;
- 9) маса при відлученні, кг;
- 10) дата вимірювання товщини шпику;
- 11) жива маса при вимірюванні товщини шпику, кг;
- 12) товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців, мм;
- 13) товщина шпику на крижах, мм;
- 14) товщина шпику в середній точці спини між холкою та крижами, мм;
- 15) товщина м'яза в середній точці спини між холкою та крижами, мм;
- 16) прогнозований вихід м'яса (розрахований з використанням приладу „Piglog 105”), %;
- 17) довжина тулуба при вимірюванні товщини шпику, см;
- 18) дата 1-го опоросу свиноматок;
- 19) багатоплідність за 1-й опорос свиноматок, голів.

Ідентифікаційний номер присвоюється відповідно з вимогами „Положення про ідентифікацію та реєстрацію свиней”. Якщо у господарстві ідентифікація не була проведена вчасно, допускається використання індивідуальних номерів, за умови дотримання їх унікальності в базі даних і при забезпеченні можливості відслідкувати за індивідуальним номером споріднені зв’язки у інших записах де така тварина представлена у якості батьківського покоління [72].

Порода тварини заноситься в базу даних відповідно до кодифікатора порід, наведеного в таблиці 3.31 [72].

Таблиця 3.31

Кодифікатор порід свиней, що розводяться в Україні

Порода	Код
Велика біла	01
Українська степова біла	02
Ландрас	03
Полтавська м’ясна	04
Дюрок	05
Українська м’ясна	06
Червона білопояса	07
Уельська	08
П’єтрен	09
Миргородська	10
Велика чорна	11
Українська степова ряба	12

Стать тварини позначається цифрою:

1 – для кнурців;

2 – для свинок;

3 – для кастрованих кнурців (використовується при занесенні у базу даних щодо потомства кнурів-плідників на відгодівлі, для уточнення оцінки

плідників) [72].

Всі дати наводяться в форматі ЧЧ.ММ.РРРР (наприклад: 01.01.2001) [72].

Товщина шпику вимірюється в трьох точках (на рівні 6-7 грудних хребців, на рівні 1-2 поперекових хребців, на крижах) при досягненні тваринами маси 100 ± 5 кг. Одночасно з вимірюванням товщини шпику, вимірюють фактичну масу тварини та довжину тулуба [72].

Якщо дозволяють технічні можливості приладу – разом із товщиною шпику вимірюють товщину найдовшого м'яза спини в середній точці спини між холкою і крижами та прогнозований вихід м'яса [72].

Багатоплідність визначається за кількістю народжених свиноматкою *живих* поросят на опорос [157].

Допускається два файлових формати для представлення даних: текстовий (*.txt) та Excel (*.xls). Порядок розміщення, розмірність даних та зразок оформлення наводяться в таблиці 3.32.

Таблиця 3.32

Формат представлення даних в електронному вигляді

Ознака	Назва колонки електронної таблиці Excel	Початкова позиція в рядку текстового файлу	Ширина поля, кількість знаків	Зразок
1	2	3	4	5
Ідентифікаційний номер тварини	A	1	16	UA00000000000000
Ідентифікаційний номер батька	B	18	16	UA00000000000000
Ідентифікаційний номер матері	C	35	16	UA00000000000000
Порода	D	52	2	01
Стать	E	55	1	1
Дата народження	F	57	10	01.01.2010
Маса при народженні, кг	G	68	3	1,1
Дата відлучення	H	72	10	01.02.2010

Продовження табл. 3.32

1		2	3	4	5
Маса тварини при відлученні, кг		I	83	4	10,1
Дата вимірювання товщини шпику		J	88	10	01.07.2010
Маса при вимірюванні товщини шпику, кг		K	99	3	100
Товщина шпику, мм	на рівні 6-7 грудних хребців	L	103	2	20
	на крижах	M	106	2	16
	на рівні 1-2 поперекових хр.	N	109	2	18
Товщина м'яза над 1-2 поперековими хр., мм		O	112	2	40
Прогнозований вихід м'яса, %		P	115	4	52,5
Довжина тулуба, см		Q	120	3	115
Дата 1-го опоросу свиноматок		R	124	10	01.01.2011
Багатоплідність за 1-й опорос свиноматок		S	135	2	11
Ідентифікаційний код господарства		T	138	8	00010001

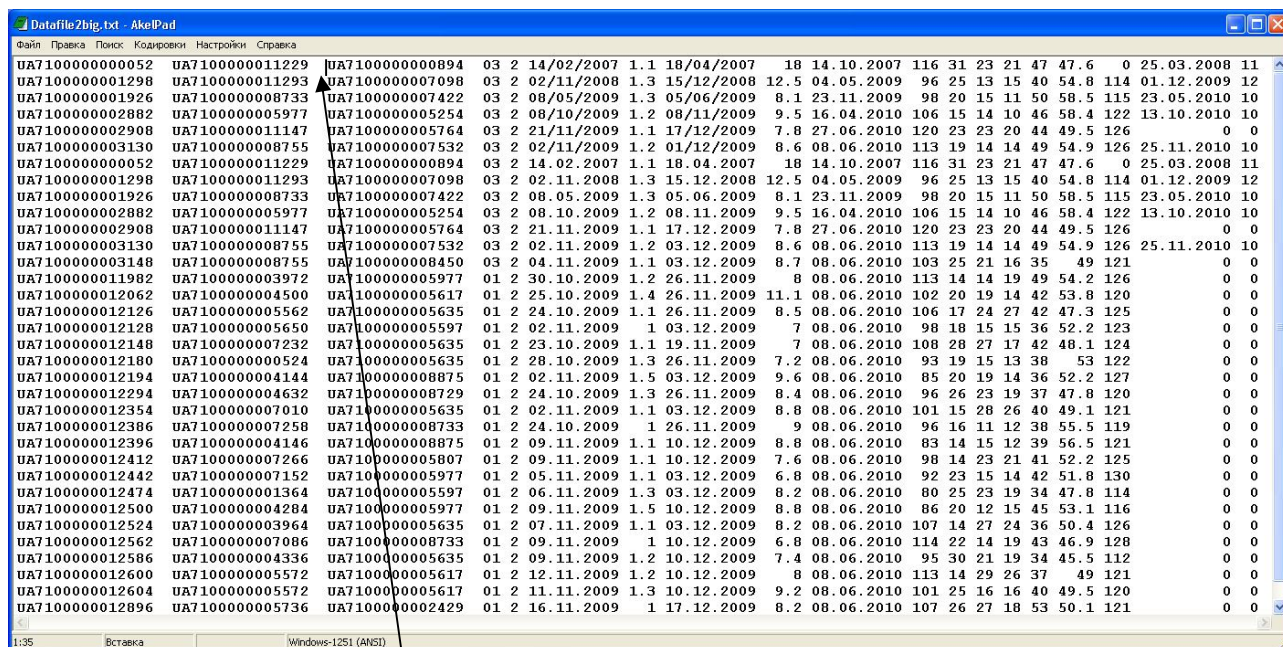
При використанні текстового формату „*.txt”, слід дотримуватись розроблених нами правил, викладених у методичних рекомендаціях [72]:

- 1) кожний запис, що відноситься до однієї тварини, займає один рядок у файлі;
- 2) кожний рядок у файлі умовно розподілений на поля фіксованої ширини (див. табл. 3.32), і в кожне таке поле вноситься значення відповідної ознаки;
- 3) для того, щоб поля в рядку були візуально відокремлені, в якості розділового символу між ними проставляється символ „пропуск”;
- 4) якщо значення ознаки складається з меншої кількості символів, ніж ширина поля, вільні позиції в полі заповнюються символом „пропуск”. Наприклад: якщо ширина поля для ознаки „довжина

тулуба” складає 3 символи, а фактичне значення ознаки – 98, тобто наявні лише 2 символи, то поле заповнюють таким чином – „98□”, де □ – символ „пропуск”. Візуально, на екрані, дане поле буде мати вигляд „98 ” (без лапок). Допускається і такий варіант: „□98”, тобто поле може бути вирівняно як за правим краєм так і за лівим;

- 5) кількість знаків в дробовій частині чисел повинна відповідати вказаній для відповідної ознаки (див. табл. 3.32);
- 6) якщо для даної тварини не відоме значення якоїсь ознаки, в поле заноситься символ „0”, решта позицій в полі, що відводиться для даної ознаки, заповнюються відповідною кількістю символів „пропуск” (наприклад, якщо ознака „довжина тулуба” не вимірювалась в поле вносять такі символи: ” □□0”);
- 7) в якості розділового знака цілої та дробової частини слід використовувати крапку.

На рисунках 3.1-3.2 представлені зразки оформлення файлів з даними у форматах „*.txt” та „*.xls”.



В лівому нижньому куті текстового редактора, вказується позиція курсора (перша строчка, 35-та колонка)

Рис. 3.1. Приклад оформлення текстового файлу з даними

В період з 2011-го до 2013-го року окрім чотирьох базових господарств Інституту свинарства, в дослідженнях були задіяні 12 науково-дослідних установ мережі НААН і 25 господарств суб'єктів племінної справи з свинарства, 7 з яких також належать до мережі НААН.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Ідентифікаційний номер тварини	Ідентифікаційний номер батька	Ідентифікаційний номер матері	Порода	Стать	Дата народження	Маса при народженні, кг	Дата відлучення	Маса при відлученні, кг	Дата вимірювання товщини	Маса при вимірюванні ТШ, кг	Товщина на рівні 6-7 грудного	Товщина шпигу на крижах	Товщина м'яза в середній точці	Товщина м'яза в середній точці	Прогнозований вихід м'яса, %	Довжина тулубу при вимірюванні	Дата 1-го опоросу (для маток)	Багатолідність за 1-й опорос (для)
UA7100000000052	UA7100000011229	UA7100000000894	3	2	14.02.2007	1.1	18.04.2007	18	14.10.2007	116	31	23	21	47	47.6	0	25.03.2008	11
UA7100000011298	UA7100000011293	UA7100000007098	3	2	02.11.2008	1.3	15.12.2008	12.5	04.05.2009	96	25	13	15	40	54.8	114	01.12.2009	12
UA7100000011926	UA7100000006733	UA7100000007422	3	2	08.05.2009	1.3	05.06.2009	8.1	23.11.2009	98	20	15	11	50	58.5	115	23.05.2010	10
UA710000002882	UA7100000005977	UA7100000005254	3	2	08.10.2009	1.2	08.11.2009	9.5	16.04.2010	106	15	14	10	46	58.4	122	13.10.2010	10
UA710000002908	UA7100000011147	UA7100000005764	3	2	21.11.2009	1.1	17.12.2009	7.8	27.06.2010	120	23	23	20	44	49.5	126	0	0
UA710000003130	UA7100000008755	UA7100000007532	3	2	02.11.2009	1.2	03.12.2009	8.6	08.06.2010	113	19	14	14	49	54.9	126	25.11.2010	10
UA710000003148	UA7100000008755	UA7100000008450	3	2	04.11.2009	1.1	03.12.2009	8.7	08.06.2010	103	25	21	16	36	49	121	0	0
UA7100000011982	UA7100000003972	UA7100000005977	1	2	30.10.2009	1.2	26.11.2009	8	08.06.2010	113	14	14	19	49	54.2	126	0	0
UA7100000012062	UA7100000004500	UA7100000005617	1	2	25.10.2009	1.4	26.11.2009	11.1	08.06.2010	102	20	19	14	42	53.8	120	0	0
UA7100000012126	UA7100000005562	UA7100000005635	1	2	24.10.2009	1.1	26.11.2009	8.5	08.06.2010	106	17	24	27	42	47.3	125	0	0
UA7100000012128	UA7100000005660	UA7100000005697	1	2	02.11.2009	1	03.12.2009	7	08.06.2010	98	18	15	15	36	52.2	123	0	0
UA7100000012148	UA7100000007232	UA7100000005635	1	2	23.10.2009	1.1	19.11.2009	7	08.06.2010	108	28	27	17	42	48.1	124	0	0
UA7100000012180	UA7100000000524	UA7100000005635	1	2	28.10.2009	1.3	26.11.2009	7.2	08.06.2010	93	19	15	13	38	53	122	0	0
UA7100000012194	UA7100000004144	UA7100000000875	1	2	02.11.2009	1.5	03.12.2009	9.6	08.06.2010	85	20	19	14	36	52.2	127	0	0
UA7100000012294	UA7100000004632	UA7100000000879	1	2	24.10.2009	1.3	26.11.2009	8.4	08.06.2010	96	26	23	19	37	47.8	120	0	0
UA7100000012354	UA7100000007010	UA7100000005635	1	2	02.11.2009	1.1	03.12.2009	8.8	08.06.2010	101	15	28	26	40	49.1	121	0	0
UA7100000012386	UA7100000007258	UA7100000000873	1	2	24.10.2009	1	26.11.2009	9	08.06.2010	96	16	11	12	38	55.5	119	0	0
UA7100000012396	UA7100000004146	UA7100000000875	1	2	09.11.2009	1.1	10.12.2009	8.8	08.06.2010	83	14	15	12	39	56.5	121	0	0
UA7100000012412	UA7100000007266	UA7100000005807	1	2	09.11.2009	1.1	10.12.2009	7.6	08.06.2010	98	14	23	21	41	52.2	125	0	0
UA7100000012442	UA7100000007152	UA7100000005977	1	2	05.11.2009	1.1	03.12.2009	6.8	08.06.2010	92	23	15	14	42	51.8	130	0	0
UA7100000012474	UA7100000001364	UA7100000005697	1	2	06.11.2009	1.3	03.12.2009	8.2	08.06.2010	80	25	23	19	34	47.8	114	0	0
UA7100000012500	UA7100000004284	UA7100000005977	1	2	09.11.2009	1.5	10.12.2009	8.8	08.06.2010	86	20	12	15	45	53.1	116	0	0
UA7100000012524	UA7100000003964	UA7100000005635	1	2	07.11.2009	1.1	03.12.2009	8.2	08.06.2010	107	14	27	24	36	50.4	126	0	0
UA7100000012562	UA7100000007086	UA7100000000873	1	2	09.11.2009	1	10.12.2009	6.8	08.06.2010	114	22	14	19	43	46.9	128	0	0
UA7100000012586	UA7100000004336	UA7100000005635	1	2	09.11.2009	1.2	10.12.2009	7.4	08.06.2010	95	30	21	19	34	45.5	112	0	0
UA7100000012600	UA7100000005572	UA7100000005617	1	2	12.11.2009	1.2	10.12.2009	8	08.06.2010	113	14	29	26	37	49	121	0	0
UA7100000012604	UA7100000005572	UA7100000005617	1	2	11.11.2009	1.3	10.12.2009	9.2	08.06.2010	101	25	16	16	40	49.5	120	0	0
UA7100000012896	UA7100000005736	UA7100000002429	1	2	16.11.2009	1	17.12.2009	8.2	08.06.2010	107	26	27	18	53	50.1	121	0	0

Рис. 3.2. Приклад оформлення файлу даних в форматі Excel

Динаміку накопичення селекційної інформації за 2011-2013 рр. від господарств підконтрольних установам-співвиконавцям наведено в таблиці 3.33.

Таблиця 3.33

Накопичення селекційної інформації в електронній базі даних протягом 2011-2013 років

№	Установа-співвиконавець підпрограми	Господарства	Накопичення інформації в базі даних за роками		
			2011	2012	2013
1	2	3	4	5	6
1	Інститут свинарства і АПВ НААН	ПАФ „Україна”	4678	4678	5872
		ДПДГ „Степне”	-	320	581
		ДП „ДГ ім. Декабристів”	-	119	300
		ТОВ „Обрій”	-	120	120
		Всього:	4678	5237	6873
2	Кіровоградський ІАПВ	ДП „ДГ „Елітне” КІАПВ”	184	703	1757

1	2	3	4	5	6
3	Інститут тваринництва карпатського регіону	ДПДГ „Стинятинське”	75	197	197
4	Інститут тваринництва степових районів	ДПДГ „Асканія Нова”	665	1065	1552
		ТОВ „Волна”	208	408	607
		ТОВ „Каховське”	105	234	331
		Всього:	1178	1707	2490
5	Інститут сільського господарства степової зони	ПП „Сігма”	90	190	192
		ПП „Дубайланд”	16	66	68
		ЧП „Юм-Комплекс”	5	42	53
		ТОВ „Фрідом Фарм Бекон”	45	145	158
		АФ „Дзержинець”	26	36	44
		СГПП „Чумаки”	56	156	160
		Всього:	182	599	675
6	Донецький ІАПВ	ДПДГ ДІАПВ	179	243	357
7	Кримський ІАПВ	ДП „ДГ КрІАПВ НААНУ”	96	96	326
8	Миколаївський ІАПВ	ДП „ДГ „Зоряне”	149	314	458
		СГПП „Техмет-Юг”	42	92	624
		Всього:	191	406	1082
9	Рівненський ІАПВ	ТзоВ „Полісся-Агро”	225	225	---
10	Одеський ІАПВ	ТОВ „Агропрайм Холдинг”	69	69	309
		ТОВ „Авангард-Д” Одеська обл.	15	15	15
		Всього:	84	84	324
11	Хмельницький ІАПВ	ПП „Лабунський”	147	147	408
		ПП „Пасічна”	100	100	398
		ДГ „Самчики”	79	79	104
		Всього:	226	226	910
12	Закарпатський ІАПВ	ТОВ „Аденія”	144	144	---

Продовження табл. 3.33

1	2	3	4	5	6
13	Черкаський ІАПВ	СТОВ „Старий Коврай”	52	152	238
		ТОВ „Украгротех”	51	151	284
		ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський”	322	342	8442
		Всього	425	645	8964
Загальна кількість племінних записів, що надійшла в базу даних від установ-співвиконавців					17082
Загальна кількість племінних записів					23955

Таким чином, станом на 1 січня 2014 року загальна кількість записів в електронній базі даних племінних свиней склала 23955 голів, в тому числі 6873 голів – тварини базових господарств Інституту свинарства і АПВ, а 17082 голів – тварини базових господарств інститутів-співвиконавців.

Одночасно проводився моніторинг повноти селекційної інформації, що надходила в базу даних племінних тварин. З таблиць 3.34 та 3.35 видно, що порівняно із 2011 роком в 2013 році зафіксовано збільшення кількості показників, які підлягали обліку у підконтрольних стадах.

Таким чином, в 2011 році вимірюванням товщини шпику займалися лише 40 % задіяних виконавців, тоді як в 2013 році частка таких установ збільшилась вдвічі і складала 81 %. Ультразвукове вимірювання товщини м'яза в середній точці спини проводилось тільки в Інституті свинарства і в Миколаївському ІАПВ.

Після аналізу кількості і структури даних, що поступили в електронну базу, було зроблено висновок про недоцільність на даному етапі використання у лінійних моделях показника товщини м'яза в середній точці спини. Оскільки через низьку забезпеченість відповідними приладами для вимірювання, кількість господарств і чисельність поголів'я на якому визначали цей показник були недостатніми для отримання достовірних результатів.

Таблиця 3.34

**Ознаки, за якими проводилась оцінка тварин на базі головної установи
та співвиконавців (станом на 2011 рік)**

Установа	Маса при народженні, кг	Маса при відлученні, кг	Маса при вимірюванні ТШ, кг	Товщина шпигу (ТШ), мм			Товщина м'яза в середній точці спини, мм	Прогнозований вихід м'яса, %	Довжина тулуба при вимірюванні ТШ, см	Багатоплідність за 1-й опорос (для маток)
				на рівні 6-7 гр. хр.	на крижах	в середній точці спини				
Інститут свинарства і АПВ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ІТ Карпатського регіону	+	+								+
ІТ степових районів „Асканія-Нова”	+	+								+
ІСГСЗ			+	+	+	+			+	
Донецький ІАПВ	+	+							+	+
Кримський ІАПВ	+	+							+	+
Кіровоградський ІАПВ	+	+								+
Миколаївський ІАПВ	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Одеський ІАПВ										+
Хмельницький ІАПВ	+	+								
Черкаський ІАПВ	+	+	+	+					+	

В подальшій роботі електронна база даних поповнювалась матеріалами з підконтрольних господарств в процесі виконання завдання „Розробити систему використання електронної бази даних в племінних стадах різних порід свиней” (номер держреєстрації 0114U002381).

Таблиця 3.35

**Ознаки, за якими проводилась оцінка тварин на базі головної установи
та співвиконавців (станом на 2013 рік)**

Установа	Маса при народженні, кг	Маса при відлученні, кг	Маса при вимірюванні ТШ, кг	Товщина шпигу (ТШ), мм			Товщина м'яза в середній точці спини, мм	Прогнозований вихід м'яса, %	Довжина тулуба при вимірюванні ТШ, см	Багатоплідність за 1-й опорос (для маток)
				на рівні 6-7 гр. хр.	на крижах	в середній точці спини				
Інститут свинарства і АПВ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ІСГ Карпатського регіону	+	+	+	+	+	+			+	+
ІТСР ім. М.Ф.Іванова „Асканія-Нова”	+	+	+	+	+	+			+	+
ІСГ степової зони	+	+	+	+	+	+			+	+
Донецька ДСГДС	+	+	+	+					+	+
ІСГ Криму	+	+							+	+
Кіровоградська ДСГДС	+	+	+	+	+	+				+
Миколаївська ДСГДС	+	+	+	+	+	+	+		+	+
ІСГ Причорномор'я	+	+								+
Хмельницька ДСГДС	+	+	+	+	+	+			+	+
Черкаська ДСГДС	+	+	+	+	+	+			+	+

В таблиці 3.36 показана кількість поголів'я і господарства-власники свиней, зоотехнічна інформація про яких занесена в електронну базу даних станом на січень 2016-го року.

Із наведених даних видно, що відбулось зменшення кількості установ-співвиконавців, задіяних в дослідженнях, в той же час, залишились ті установи, які мали достатню технічну і кадрову забезпеченість і надавали найбільш повну селекційну інформацію про підконтрольне поголів'я.

Таблиця 3.36

Надходження даних з установ-співвиконавців за весь період досліджень

№	Інститут-співвиконавець	Господарства	Кількість голів
1	Інститут свинарства і АПВ	ПАФ „Україна” ДПДГ „Степне” ДП „ДГ ім. Декабристів” ТОВ „Маяк” Полтавської обл. ТОВ „Обрій” Дніпропетровської обл.	13487
2	Черкаська дослідна станція біоресурсів	ДП „ДГ ”Черкаське” Смілянського району СТОВ „Старий Коврай” ТОВ „Украгротех” СТОВ „Лан” Чорнобаївського району ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський” Золотоніського району Черкаської області	27313
3	Інститут тваринництва степових районів	ДПДГ „Асканія-Нова” ТОВ „Волна” ТОВ „Каховське”	4606
4	Інститут сільського господарства степової зони	ПП „АФ „Борисфен” ДП „Націонал Плюс” Дніпропетровська область	1186
5	Кіровоградська ДСГДС	ДП „ДГ „Елітне” КДСГДС ІСГСЗ НААН ТДВ „Колос” Знам'янського району Кіровоградської області	3424
6	Хмельницька ДСГДС	ПП „Лабунський” ПП „Пасічна” ПП „Самчики”	2126
7	Миколаївська ДСГДС	ДП „ДГ „Зоряне” Миколаївської області	2128
Всього			54270

За 2014-2015 рр. суттєво збільшилась кількість тварин, дані про яких були занесені в електронну базу.

Станом на січень 2018 р. кількість записів становила 54270 голови, що в 2,27 рази більше порівняно з січнем 2014 р. Інститутом свинарства і АПВ НААН зібрано дані про 13487 голів, що складає 24,9 % від загальної кількості.

Нами були розроблені алгоритми для опрацювання даних племінного обліку, що надходять в Головний селекційний центр з племінних господарств через установи-співвиконавці, і автоматизованого формування електронної бази даних племінних свиней придатної для подальших розрахунків. Як відомо, ключовою вимогою до баз даних є цілісність даних [193], тобто, відповідність наявної в базі даних інформації її внутрішній логіці, структурі та всім явно заданим правилам [131].

Розробленими алгоритмами передбачено забезпечення цілісності даних за такими параметрами як послідовність дат, граничні значення дат, граничні значення продуктивних показників, відповідність певним критеріям таких біометричних параметрів як статистичні похибки та коефіцієнти варіації показників продуктивності, коефіцієнти кореляції між певними продуктивними ознаками. За цими алгоритмами створено комп'ютерну програму для опрацювання даних племінного обліку, отриманих з племінних господарств і формування електронної бази даних племінних тварин в автоматизованому режимі. На розроблену комп'ютерну програму отримано авторське свідоцтво [4].

Таким чином, у результаті проведеної роботи була сформована електронна база даних племінних свиней базових господарств, що стала основою для розробки і впровадження сучасних методів оцінювання свиней із застосуванням лінійних моделей BLUP.

Матеріали даного підрозділу опубліковані у наукових працях [1, 3, 4, 39, 65, 69, 71, 225, 310].

3.3. Розробка лінійних моделей для визначення племінної цінності свиней

3.3.1. Модель визначення племінної цінності за ознаками репродуктивної здатності

На основі селекційної інформації, зібраної в базових господарствах, визначали фактори, які достовірно впливають на рівень прояву репродуктивних ознак.

Достовірність та силу впливу порядкового номеру опоросу на репродуктивні ознаки визначали в різних господарствах за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу рівномірних комплексів, а дані для аналізу брали від свиноматок які мали чотири і більше опороси.

Як відомо, для коректного застосування дисперсійного аналізу сукупність, з якої взято вибірки для об'єднання в комплекс, повинна мати нормальний або близький до нормального розподіл [197]. Тому, нами було проведено оцінку характеру розподілу в господарствах ПАФ „Україна”, ТОВ „Велес 2005”, ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський” та ДП „ДГ ім. Декабристів” за показниками асиметрії, ексцесу та критерієм відповідності χ^2 . У вибірці тварин з господарства ТОВ „Селекційний племзавод Золтоніський” не зафіксовано жодного випадку перевищення фактичного значення показників розподілу над критичними значеннями. Даний факт є підставою вважати, що розподіл взятої нами вибірки за відтворювальними якостями відповідає закону нормального розподілу, а відхилення від нормальної кривої є випадковими. Аналогічні результати за критеріями нормальності розподілу було отримано і в господарстві ПАФ „Україна”. У вибірці тварин з даного господарства також не зафіксовано жодного випадку перевищення фактичного значення показників розподілу над критичними значеннями, а це є підставою вважати розподіл цієї вибірки за відтворювальними якостями таким, що відповідає закону нормального

розподілу. Аналогічно й у вибірці маток ТОВ „Велес 2005” показники асиметрії ексцесу та критерій відповідності χ^2 не перевищують критичні значення [197], що свідчить про нормальний розподіл за репродуктивними ознаками.

Результати визначення вірогідності та сили впливу шляхом дисперсійного аналізу, отримані в умовах ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський” наводяться в таблиці 3.37.

Таблиця 3.37

**Вірогідність та сила впливу організованого фактора (номер опоросу),
визначена різними методами (матки з 4-ма опоросами, ТОВ
„Селекційний племзавод „Золотоніський”)**

Ознака	Кіль- кість гнізд	F	p	Сила впливу організованого фактора визначена	
				за Плохін- ським, %	за Снеде- кором, %
Кількість народжених поросят	224	6,91	$\leq 0,001$	8,61	9,54
Багатоплідність	224	6,46	$\leq 0,001$	8,10	8,89
Кількість відлучених поросят	224	2,65	$\leq 0,05$	3,49	2,87
Маса гнізда при відлученні	56	6,32	$\leq 0,001$	26,72	27,54
Середня маса відлученого поросяти	56	9,00	$\leq 0,001$	34,18	36,36

В господарстві ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський” встановлено достовірний вплив ($p \leq 0,05-0,001$) порядкового номеру опоросу на всі основні ознаки репродуктивної здатності. Крім наявного достовірного впливу досліджуваного фактора на продуктивність, нами було проведено визначення сили впливу порядкового номеру опоросу на ознаки репродуктивної здатності маток за двома методами.

Встановлено, що порядковий номер опоросу значно сильніше впливає на масу гнізда та середню масу відлученого поросяти, ніж на кількість

поросят (див. табл. 3.37). Вплив номеру опоросу на кількість всіх народжених поросят, багатоплідність та кількість відлучених поросят хоча і був достовірний, але у 2,8-12,7 разів нижчий. На нашу думку, така різниця може пояснюватися більш інтенсивним характером відбору маток після першого опоросу за масою поросят, ніж за їх кількістю при народженні та відлученні, що, в свою чергу, призвело до більшої вирівняності показників маси гнізда та одного поросяти у другому-четвертому опоросах та зменшило вплив фактора порядкового номеру опоросу.

Аналогічний аналіз провели і в умовах племзаводу ПАФ „Україна”, отримані результати наведено в таблиці 3.38.

Таблиця 3.38

Вірогідність та сила впливу організованого фактора (номер опоросу) визначена різними методами (матки з 4-ма опоросами ПАФ „Україна”)

Ознака	Кількість гнізд	F	p	Сила впливу організованого фактора визначена	
				за Плохінським, %	за Снедекором, %
Кількість усього народжених поросят	1304	6,31	$\leq 0,001$	1,44	1,60
Багатоплідність	1304	3,43	$\leq 0,01$	0,79	0,74
Маса гнізда при народженні	396	2,89	$\leq 0,05$	2,16	1,87
Кількість відлучених поросят	1304	2,87	$\leq 0,05$	0,66	0,57
Маса гнізда при відлученні	1304	21,11	$\leq 0,001$	4,65	5,81
Середня маса відлученого поросяти	1304	18,44	$\leq 0,001$	4,08	5,08

В даному господарстві, крім п'яти вище означених ознак відтворювальних якостей, вимірювали також і масу гнізда при народженні. В умовах господарства ПАФ „Україна” також встановлено достовірний вплив ($p \leq 0,05-0,001$) порядкового номеру опоросу на всі основні ознаки відтворювальних якостей.

Після визначення достовірності впливу фактора, що досліджувався, на відтворювальні якості в господарстві ПАФ „Україна” провели оцінювання сили даного впливу двома методами. Аналогічно, як і в господарстві ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський”, зафіксовано більш сильний вплив номеру опоросу на ознаки маси гнізда і маси поросят, порівняно із показниками їх кількості (у 2,6-10,2 разів), пояснення даного факту, на нашу думку, аналогічне і полягає у більш інтенсивному відборі маток після першого опоросу саме за масою поросят, ніж за їх кількістю при народженні або відлученні.

Встановлено, що сила впливу порядкового номеру опоросу у господарстві ПАФ „Україна” була у 4,7-11,9 раз нижча порівняно із ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський”, що можна пояснити вищою інтенсивністю відбору маток (на попередньому етапі) в господарстві ПАФ „Україна” за репродуктивними якостями, тоді як в ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський” більшу увагу приділяли відгодівельним якостям.

Дисперсійний аналіз та визначення сили впливу фактора порядкового номеру опоросу проводили також в умовах господарства ТОВ „Велес 2005”. Отримані результати наведено в таблиці 3.39.

Таблиця 3.39

**Вірогідність та сила впливу організованого фактора (номер опоросу),
визначена різними методами (ТОВ „Велес 2005”)**

Ознака	Кількість гнізд	F	p	Сила впливу організованого фактора визначена	
				за Плохінським, %	за Снедекором, %
Багатоплідність	184	2,83	$\leq 0,05$	4,51	3,83
Кількість відлучених поросят	180	3,10	$\leq 0,05$	5,02	4,46
Маса гнізда при відлученні	180	2,70	$\leq 0,05$	4,40	3,64
Середня маса відлученого поросяти	180	2,73	$\leq 0,05$	4,45	3,71

В умовах господарства ТОВ „Велес 2005” також встановлено достовірний вплив ($p \leq 0,05$) порядкового номеру опоросу на всі основні ознаки репродуктивної здатності.

Серед трьох господарств, найбільший вплив порядкового номеру опоросу зафіксовано в ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський” на ознаки маси гнізда при відлученні та середньої маси одного поросяти при відлученні. В цілому, в ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський” вплив порядкового номеру опоросу був вищим на всі ознаки (за виключенням кількості відлучених поросят), порівняно з іншими господарствами.

Найменший вплив даного фактора виявили на ознаки кількості відлучених поросят при народженні та багатоплідність в умовах ПАФ „Україна”. В той же час, нами помічено, що у ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський” де зафіксовано найбільше значення сили впливу, вплив фактора порядкового номеру опоросу на середню масу відлученого поросяти переважав вплив даного фактора на багатоплідність всього у 4,09-4,22 рази, тоді як у ПАФ „Україна” вплив фактора опоросу на середню масу поросяти переважав вплив даного фактора на багатоплідність у 5,16-6,86 раз [241].

Також були проведені дослідження щодо впливу сезону на ознаки відтворювальних якостей свиней. При дисперсійному аналізі за сезоном опоросу, на відміну від аналізу за номером опоросу, дані були організовані у нерівномірні комплекси. Попередньо проведений аналіз вибірки свиноматок в ПАФ „Україна” показав, що за усіма ознаками вона відповідає критеріям нормального розподілу – показники асиметрії, ексцесу та χ^2 не перевищують критичні значення [197]. Проведений дисперсійний аналіз виявив наявність достовірного впливу фактора сезону опоросу на рівень продуктивності маток в господарстві ПАФ „Україна” при $p \leq 0,05-0,001$, як це можна побачити з даних таблиці 3.40.

Визначення сили впливу двома методами, показало, що за такими ознаками як кількість народжених поросят, маса гнізда при відлученні та середня маса одного відлученого поросяти, вплив номеру опоросу більший,

ніж вплив сезону опоросу в 1,6-5,4 рази, тоді як при визначенні сили впливу за Снедекором вплив сезону опоросу був у 1,3-4,2 рази вищим.

Таблиця 3.40

Вірогідність і сила впливу організованого фактора (сезон опоросу) визначена різними методами (дані за перший опорос, ПАФ „Україна”)

Ознака	Кількість гнізд	F	p	Сила впливу організованого фактора визначена	
				за Плохінським, %	за Снедекором, %
Кількість усього народжених поросят	1149	2,65	$\leq 0,05$	0,69	1,01
Багатоплідність	1149	2,63	$\leq 0,05$	0,68	1,00
Маса гнізда при народженні	472	3,27	$\leq 0,05$	2,06	7,77
Кількість відлучених поросят	1103	3,17	$\leq 0,05$	0,86	1,36
Маса гнізда при відлученні	1103	6,49	$\leq 0,001$	1,74	3,38
Середня маса відлученого поросяти	1103	3,21	$\leq 0,05$	0,75	1,16

Також можна відзначити, що в стаді ПАФ „Україна” фактор „номер опоросу” (див. табл. 3.38) мав більший вплив на такі ознаки як маса гнізда та середня маса одного поросяти при відлученні, а фактор „сезон” у даному господарстві (див. табл. 3.40) більше впливав на кількість відлучених поросят, ніж на середню масу одного поросяти при відлученні. Хоча більш сильний вплив на масу гнізда при народженні та відлученні порівняно із впливом на багатоплідність характерні для обох вивчених факторів.

Аналогічний аналіз був проведений і в умовах ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський”. Вибірки для аналізу відповідали критеріям нормального розподілу (асиметрія, ексцес, критерій відповідності χ^2).

У результаті проведеного дисперсійного аналізу було встановлено наявність достовірного впливу фактора „сезон опоросу” на продуктивність маток. Отримані результати представлені в таблиці 3.41.

Таблиця 3.41

Вірогідність та сила впливу організованого фактора (сезон опоросу) визначена різними методами (дані за перший опорос, ТОВ „Селекційний племзагод „Золотоніський”)

Ознака	Кількість гнізд	F	p	Сила впливу організованого фактора визначена	
				за Плохінським, %	за Снедекором, %
Кількість усього народжених поросят	794	2,65	$\leq 0,05$	1,00	1,18
Багатоплідність	783	2,68	$\leq 0,05$	1,02	1,21
Кількість відлучених поросят	783	5,10	$\leq 0,01$	1,93	2,77
Маса гнізда при відлученні	661	16,34	$\leq 0,001$	6,94	9,51
Середня маса відлученого поросяти	661	17,20	$\leq 0,001$	7,28	9,99

Визначення сили впливу сезону опоросу показало, що найбільше даний фактор впливає на ознаки маси гнізда при відлученні та середньої маси одного поросяти.

Також досліджували достовірність та силу впливу фактора „сезон опоросу” і в умовах господарства ТОВ „Велес 2005”. Вибірка свиноматок, взятих для проведення аналізу в даному господарстві, відповідала критеріям нормального розподілу.

Проведений дисперсійний аналіз показав наявність достовірного впливу даного фактора на продуктивність маток, що підтверджують дані таблиці 3.42. Визначення сили впливу двома методами показало, що найбільше фактор „сезону опоросу” впливає на масу гнізда при відлученні – сила впливу на дану ознаку перевершує силу впливу на багатоплідність у 6,11-8,54 рази.

В усіх господарствах, де проводили дослідження, зафіксовано найбільший вплив сезону опоросу на масу гнізда та масу одного поросяти при відлученні, вплив на ці ознаки був у 1,10-8,54 разів вищим порівняно із

впливом на багатоплідність.

Таблиця 3.42

**Вірогідність та сила впливу організованого фактора (сезон опоросу),
визначена різними методами (ТОВ „Велес 2005”)**

Ознака	Кількість гнізд	F	p	Сила впливу організованого фактора визначена	
				за Плохінським, %	за Снедекором, %
Багатоплідність	1194	2,75	$\leq 0,05$	0,69	0,64
Кількість відлучених поросят	1194	5,88	$\leq 0,001$	1,46	1,74
Маса гнізда при відлученні	1168	17,03	$\leq 0,001$	4,21	5,45
Середня маса відлученого поросяти	1168	10,80	$\leq 0,001$	2,71	3,41

Також слід відмітити, що найбільші значення сили впливу сезону опоросу були зафіксовані на всі ознаки у ТОВ „Селекційний племзавод Золтоніський”, порівняно із ТОВ „Велес 2005” даний показник був у 1,32-2,92 рази вищим, а при порівнянні із ПАФ „Україна” сила впливу фактора „сезон опоросу” була у 1,2-9,7 раз вищою. Отриманий нами результат можна пояснити особливостями технологій прийнятих у трьох вище означених господарствах, а також опосередкованим впливом фактора „походження”, оскільки свиноматки стада ПАФ „Україна” виявилися найбільш адаптованими до даного фактора, незважаючи на те, що технологічні умови утримання маток в ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський” та ТОВ „Велес 2005” були кращими.

Вплив фактора статі поросяти на його масу при відлученні та масу при народженні вивчали в умовах ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський” на поголів’ї кількістю 9101 голів. При цьому, за масою поросяти при народженні дана вибірка не відповідала нормальному розподілу (коефіцієнти ексцесу та асиметрії дорівнювали відповідно 31,13 та 3,35, що суттєво перевершує критичні значення). Це може пояснюватись тим, що після

народження поросят їх маса досить суттєво змінюється після кожної годівлі й тому затримка із їх зважуванням може призводити до суттєвих похибок.

За масою поросяти при відлученні вибірка відповідала всім критеріям нормального розподілу (коефіцієнт асиметрії – 0,106967; коефіцієнт ексцесу – 0,786475; критерій відповідності χ^2 – 14,71), що дозволило нам провести дисперсійний аналіз і визначити наявність впливу фактора статі, що відображено в таблиці 3.43.

Таблиця 3.43

Результати дисперсійного аналізу за середньою масою поросяти при відлученні (фактор „стать”, ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський”, $n=9101$)

Варіювання	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	F	<i>p</i>
За статтю	137,4	1	137,35	135,80	$\leq 0,001$
Випадкова мінливість	9206,1	9099	1,01		
Загальна мінливість	9343,5	9100			

Сила впливу даного фактора на масу поросят при відлученні склала 1,47 % при визначенні за Плохінським ($p \leq 0,01$) і 2,92 % – при визначенні за Снедекором ($p \leq 0,01$).

Згідно з літературними даними, більшість дослідників відмічають вплив умов утримання і рівня годівлі на відтворювальні якості свиней [17, 95, 112, 271].

В той же час, умови утримання, рівень годівлі та людський фактор не можуть бути об’єктивно розділені на градації для включення в лінійну модель, тому їх об’єднують у фактор „господарство” допускаючи, що ці три фактори знаходяться на відносно стабільному рівні в межах окремого господарства.

Вплив фактора походження на відтворювальні якості вивчали багато дослідників [155, 177, 189, 268]. Хоча наявність даного впливу за літературними даними і не викликає сумнівів, його сила може бути різною в

залежності від генетичних особливостей поголів'я, що досліджується. Тому, нами було проведено власне дослідження сили впливу даного фактора на основні ознаки репродуктивної здатності. Встановлено хоч і не високий, але достовірний вплив фактора „походження” на багатоплідність та середню масу поросяти при відлученні ($p \leq 0,01$). Отримані значення сили впливу наведено в таблиці 3.44.

Таблиця 3.44

Сила впливу організованого фактора (походження), визначена різними методами (ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський”)

Ознака	Кількість гнізд	F	p	Сила впливу організованого фактора визначена	
				за Плохінським, %	за Снедекором, %
Багатоплідність	18085	28,90	$\leq 0,001$	1,72	6,42
Середня маса відлученого поросяти	18085	320,01	$\leq 0,001$	3,42	6,81

Проведено кореляційний аналіз між показниками сили впливу, що були визначені різними методами. Встановлено, що для відтворювальних якостей, між показником сили впливу, розрахованим за Плохінським і показником, розрахованим за Снедекором, кореляція висока і достовірна ($r = 0,99 \pm 0,017$, $p \leq 0,001$). Таким чином, в подальших дослідженнях можна використовувати будь-який із цих двох методів розрахунку показника сили впливу факторів.

У результаті проведених досліджень було встановлено, що до факторів, які достовірно впливають на показники відтворювальної здатності відносяться:

- 1) сезон року;
- 2) порядковий номер опоросу;
- 3) стать;
- 4) фактор „господарство”, за даними [17, 95, 112, 271];
- 5) походження.

З урахуванням вищезазначених факторів нами було розроблено моделі для визначення адитивної племінної цінності свиней за основними відтворювальними ознаками.

Модель для визначення племінної цінності за багатоплідністю

$$prgn_{jkm pq} = \mu + br_j + ym_m + hd_p + nof_q + id_i + e_{ijkmpq} \quad (3.6)$$

або у матричному вигляді:

$$\begin{bmatrix} prgn_1 \\ prgn_2 \\ \vdots \\ prgn_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots \\ X_{21} & X_{22} & \dots \\ \vdots & & \\ X_{n1} & X_{n2} & \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mu \\ br \\ ym \\ hd \\ nof \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} & \dots \\ Z_{21} & Z_{22} & \dots \\ \vdots & & \\ Z_{n1} & Z_{n2} & \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} id_1 \\ id_2 \\ \vdots \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \vdots \\ e_n \end{bmatrix} \quad (3.7)$$

де $prgn_{jkm pq}$ – багатоплідність;

μ – середнє значення ознаки;

br_j – вплив породи на відтворювальні якості (фіксований);

ym_m – вплив сезону і року народження (фіксований);

hd_p – фактор, що враховує умови утримання в стадах (фіксований);

nof_q – вплив порядкового номеру опоросу на багатоплідність (фіксований);

id_i – вплив адитивного генотипу тварини на багатоплідність (випадковий);

e_{ijkmpq} – випадкові ефекти (залишкові).

2) Модель для визначення племінної цінності за масою поросяти при відлученні:

$$wgt_{ijklmp} = \mu + br_j + sx_k + ym_l + hd_m + awg_p + id_i + e_{ijklmp} \quad (3.8)$$

або в матричному вигляді

$$\begin{bmatrix} wgt_1 \\ wgt_2 \\ \vdots \\ wgt_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots \\ X_{21} & X_{22} & \dots \\ \vdots & & \\ X_{n1} & X_{n2} & \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mu \\ br \\ sx \\ ym \\ hd \\ awg \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} & \dots \\ Z_{21} & Z_{22} & \dots \\ \vdots & & \\ Z_{n1} & Z_{n2} & \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} id_1 \\ id_2 \\ \vdots \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \vdots \\ e_n \end{bmatrix} \quad (3.9)$$

де wgt_{ijklmp} – маса одного поросяти при відлученні;

μ – середнє значення ознаки;

br_j – вплив породи на відтворювальні якості (фіксований);

sx_k – вплив статі на масу поросят (фіксований);

ym_l – вплив сезону і року народження (фіксований);

hd_m – фактор, що враховує умови утримання в стадах (фіксований);

avg_p – вплив віку відлучення поросят (фіксований);

id_i – вплив адитивного генотипу тварини на масу поросяти (випадковий);

e_{ijklmp} – випадкові ефекти (залишкові).

Розроблені нами моделі було використано для оцінювання поголів'я свиней в умовах господарств ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський”, ПАФ „Україна”, ТОВ „Велес 2005” та ДП „ДГ ім. Декабристів”.

У вищезазначених господарствах після визначення племінної цінності маток за вищенаведеними моделями (див. формули 3.6, 3.7, 3.8 та 3.9) розраховували кореляційні зв'язки.

У ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський” достовірний зв'язок встановлено між всіма показниками представленими в таблиці, в той же час, сила зв'язку між фенотиповими оцінками маток та дочок у 2,9-5,5 раз менша, порівняно із силою зв'язку між оцінкою племінної цінності матерів та продуктивністю їх дочок, як це показано в таблиці 3.45.

В ТОВ „Велес 2005” виявили, що між продуктивністю маток та продуктивністю їх дочок зв'язок був низьким та недостовірним, а між оцінкою маток за вищенаведеними моделями та продуктивністю їх дочок зафіксовано достовірний зв'язок середнього рівня, що свідчить про доцільність використання даних моделей у селекційній роботі.

В умовах ПАФ „Україна” кореляційні зв'язки між оцінками маток та продуктивністю їх дочок були достовірними і хоча за ознакою багатоплідності зафіксовано низький рівень зв'язку, але він був у 9,9 разів

сильнішим, ніж зв'язок між продуктивністю маток та продуктивністю їх дочок.

Таблиця 3.45

Кореляційний зв'язок між продуктивністю і племінною цінністю маток та продуктивністю їх дочок

Ознаки, що корелюють	Господарство		
	ПАФ „Україна”, <i>n</i> =393	ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський”, <i>n</i> =940	ТОВ „Велес 2005”, <i>n</i> =79
Багатоплідність маток – Багатоплідність дочок	0,01 ±0,051	0,07 ±0,033*	-0,11 ±0,113
Оцінка матки за багатоплідністю (EBV1) – Багатоплідність її дочок	0,10 ±0,050*	0,37 ±0,030***	0,62 ±0,088***
Маса одного поросяти при відлученні у матки – Маса одного поросяти при відлученні у її дочок	0,03 ±0,050	0,07 ±0,033*	0,09 ±0,113
Оцінка матки за масою поросяти при відлученні (EBV2) – Маса одного поросяти при відлученні у її дочок	0,33 ±0,048***	0,20 ±0,032***	0,58 ±0,092***

Примітки: кореляція достовірна при * – $p \leq 0,05$; *** – $p \leq 0,001$.

За масою поросяти при відлученні зафіксовано зв'язок середнього рівня між оцінкою маток та продуктивністю дочок, що у 10,5 разів сильніше, ніж зв'язок між показниками цієї ознаки у маток і дочок (див. табл. 3.45).

Дослідження щодо ефективності розроблених нами моделей визначення племінної цінності проводили також на стаді миргородської породи в ДП „ДГ ім. Декабристів”. Після визначення племінної цінності маток за розробленою нами моделлю, було проведено кореляційний аналіз, який показав, що зв'язок між оцінкою свиноматки за методом BLUP та багатоплідністю її дочок достовірний і в 2 рази сильніший, ніж між багатоплідністю маток та їх дочок (табл. 3.46).

Таблиця 3.46

**Кореляційний зв'язок між продуктивністю і племінною цінністю маток
та продуктивністю їх дочок (ДП „ДГ ім. Декабристів”, $n = 97$)**

Ознаки, що корелюють	r	$\pm s_r$	t_r	p
Багатоплідність маток – Багатоплідність їх дочок	0,11	0,102	1,1	ns
Оцінка племінної цінності маток за багатоплідністю – Багатоплідність їх дочок	0,22	0,100	2,2	$\leq 0,05$

Це дає підставу використовувати отримані значення племінної цінності в селекції, незважаючи на низький коефіцієнт успадковуваності даної ознаки.

Було проведено відбір тварин до племінного ядра двома методами: за фенотиповим значенням багатоплідності (традиційний) і за оцінкою племінної цінності (EBV – estimate breeding value). Таким чином, було сформовано дві групи маток по 31 голів у кожній: матки відібрані за фенотиповим критерієм – контрольна група, відібрані за EBV – дослідна група. За чистопородного розведення отримано перше покоління потомків, з яких для відтворення відібрано 73 свинки від матерів контрольної групи та 67 свинок від матерів дослідної групи. За результатами опоросів нащадків, було отримано дані, наведені в таблиці 3.47.

Таблиця 3.47

**Продуктивність нащадків маток, оцінених різними методами
(ДП „ДГ ім. Декабристів”)**

Група	Матері			Нащадки		
	n	Багато-плідність маток, голів	Племінна цінність BLUP (EBV), голів	Кількість потомків переведених в осн. стадо	Середня багатоплідність потомків за 1-й опорос, голів	Середня племінна цінність потомків, голів
Контрольна	31	11,59 $\pm 0,144$	+0,85	73	9,63 $\pm 0,155$	+0,32
Дослідна	31	11,34 $\pm 0,183$	+0,92	67	10,05 $\pm 0,122^{**}$	+0,46

Примітки: ** – $p \leq 0,01$.

Встановлено, що багатоплідність потомків маток дослідної групи була на 0,42 голови більше ($p \leq 0,01$), ніж багатоплідність потомків відібраних від маток контрольної групи.

Таким чином, відбір свиноматок в основне стадо від матерів з вищим значенням прогнозованої племінної цінності (EBV) сприяє підвищенню показників таких ознак відтворювальних якостей, як багатоплідність і середня маса одного поросяти при відлученні.

3.3.2. Модель визначення племінної цінності за відгодівельною та м'ясною продуктивністю

Як і для репродуктивних якостей перед розробкою моделі для визначення племінної цінності нами було проведено статистичний аналіз досліджуваних популяцій для виявлення характеру розподілу в них за ознаками, що досліджувались і коректного застосування однофакторного дисперсійного аналізу для виявлення факторів, що достовірно впливають на дані ознаки.

В господарстві ПАФ „Україна” визначали характер розподілу за ознаками, що описують динаміку росту тварин (жива маса при народженні, у 2, 4 та 6 місяців), їх розвиток (довжина тулуба) та м'ясність (товщина шпику). Результати обчислення показників, що характеризують розподіл популяції (асиметрія, ексцес, критерій відповідності χ^2), засвідчили, що два з трьох фактично зафіксованих критеріїв розподілу популяції за живою масою у віці чотири місяці перевищували критичне значення, що вказує на невідповідність нормальній кривій і недоцільність дисперсійного аналізу за даною ознакою. Причиною такого розподілу може бути явище компенсаторного росту завдяки якому після 4-х місячного віку особини модального класу (45-47 кг) показали більш інтенсивну динаміку росту, в результаті чого модальний клас змістився вправо, як це показано на рисунках 3.3 та 3.4.

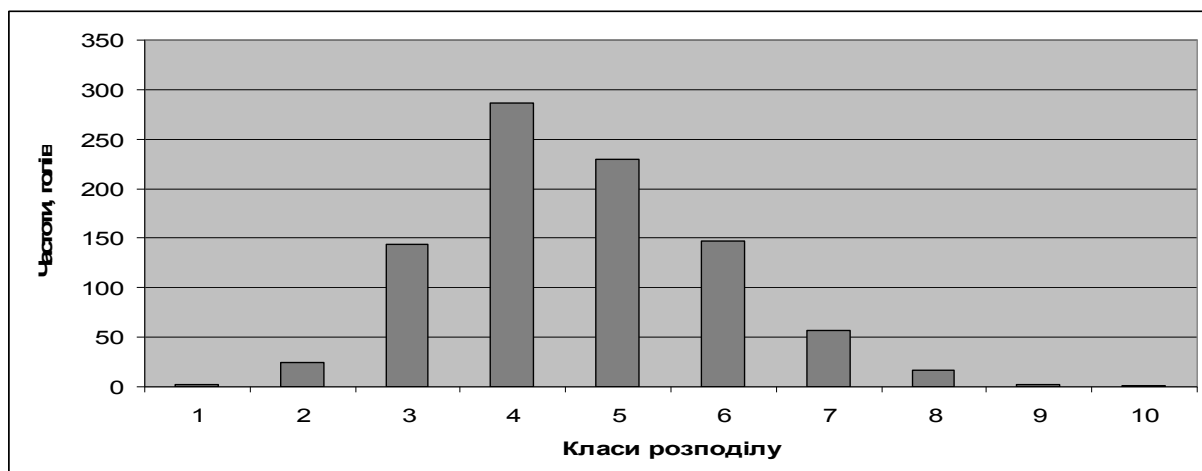


Рис. 3.3. Розподіл частот за живою масою у віці 4 місяці

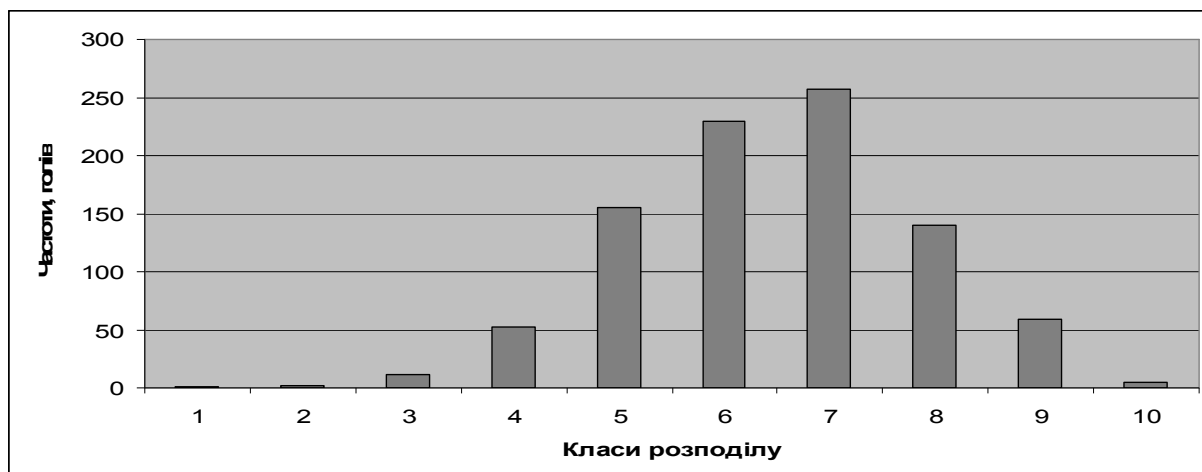


Рис. 3.4. Розподіл частот за живою масою у віці 6 місяців

Результати дисперсійного аналізу щодо впливу статі на живу масу, довжину тулуба та товщину шпику, отримані в стадії племзаводу ПАФ „Україна” наводяться в таблиці 3.48. В даному господарстві встановлено достовірний вплив ($p \leq 0,001$) статі на всі вищеперелічені ознаки.

Крім визначення наявності достовірного впливу фактора, що досліджували, на продуктивність, нами було проведено також розрахунок сили впливу фактора статі на показники продуктивності молодняку за двома методами. Встановлено, що сила впливу статі на живу масу зростає з віком,

тобто різниця за живою масою між кнурцями та свинками у більш пізньому віці повинна також збільшуватись.

Таблиця 3.48

**Вірогідність та сила впливу фактора „стать”,
визначена різними методами (ПАФ „Україна”)**

Ознака	Кількість голів	F	p	Сила впливу організованого фактора визначена	
				за Плохінським, %	за Снедекором, %
Маса при народженні	912	12,6	$\leq 0,001$	1,36	2,47
Маса у 2 місяці	912	389,1	$\leq 0,001$	29,95	45,98
Маса у 6 місяців	912	412,3	$\leq 0,001$	31,18	47,42
Довжина тулуба	912	1032,6	$\leq 0,001$	53,16	69,35
Товщина шпику	912	23,3	$\leq 0,001$	2,50	4,67

В залежності від статі ремонтного молодняку величина ознак змінюється, як це показано в таблиці 3.49.

Таблиця 3.49

Вплив статі на продуктивність молодняку (ПАФ „Україна”, $\bar{X} \pm S_x$)

Стать	К-ть голів	Жива маса (кг) у віці (міс.)				Довжина тулуба, см	Товщина шпику, мм
		при народженні	у два	у чотири	у шість		
Кнурці	296	1,22 $\pm 0,009^*$	20,23 $\pm 0,076^*$	49,04 $\pm 0,124^*$	83,37 $\pm 0,249^*$	120,38 $\pm 0,206^*$	25,51 $\pm 0,036^*$
Свинки	616	1,18 $\pm 0,007$	17,95 $\pm 0,071$	46,08 $\pm 0,088$	74,98 $\pm 0,260$	111,18 $\pm 0,172$	25,80 $\pm 0,036$
Середнє	912	1,20 $\pm 0,006$	18,69 $\pm 0,065$	47,04 $\pm 0,085$	77,70 $\pm 0,233$	114,16 $\pm 0,196$	25,70 $\pm 0,028$

Примітка. * – різниця між групою кнурців і групою свинок достовірна ($p \leq 0,001$).

За всіма ознаками між кнурцями і свинками встановлено достовірну різницю, абсолютна різниця у живій масі між кнурцями та свинками дійсно збільшується і є найбільшою у шість місяців.

Водночас, розрахунок відносної різниці за живою масою показав, що найбільшою вона була у віці два місяці і складала 12,72 %, тоді як у шість місяців лише 11,19 %. Даний факт можна пояснити нижчим коефіцієнтом варіації за живою масою у шість місяців, що й зумовило більшу силу впливу фактора статі.

Крім фактора статі встановлювали також вплив сезону на обрані для дослідження ознаки. Результати дисперсійного аналізу та сила впливу визначена двома методами за фактором „сезон” наводяться у таблиці 3.50.

Таблиця 3.50

**Вірогідність та сила впливу фактора „сезон”,
визначена різними методами (ПАФ „Україна”)**

Ознака	Кількість голів	F	p	Сила впливу організованого фактора визначена	
				за Плохінським, %	за Снедекором, %
Маса при народженні	912	5,72	$\leq 0,001$	1,86	3,90
Маса у 2 місяці	912	8,94	$\leq 0,001$	2,87	6,38
Маса у 6 місяців	912	9,88	$\leq 0,001$	3,16	7,08
Довжина тулуба	912	6,54	$\leq 0,001$	2,11	4,54
Товщина шпику	912	23,72	$\leq 0,001$	7,27	16,32

За всіма досліджуваними ознаками було встановлено достовірний вплив на їх прояв фактора „сезон”. Найбільша сила впливу сезону зафіксована для ознаки товщина шпику, що для господарств з традиційною системою утримання, в яких не підтримується постійна температура повітря у свинарських приміщеннях, цілком закономірно.

В таблиці 3.51 наведено величини ознак, що досліджувалися, залежно від сезону проведення вимірювань.

В господарстві ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський” аналогічно, як і в ПАФ „Україна” визначали характер розподілу за основними ознаками відгодівельної та м'ясної продуктивності.

Таблиця 3.51

Вплив сезону на продуктивність молодняку (ПАФ „Україна”, $\bar{X} \pm S_x$)

Сезон	К-ть голів	Жива маса (кг) у віці (міс.)				Довжина тулуба, см	Товщина шпику, мм
		при народженні	у два	у чотири	у шість		
Зима	284	1,21 \pm 0,010	18,96 \pm 0,111	47,67 \pm 0,142	79,18 \pm 0,405	114,14 \pm 0,339	25,99 \pm 0,045
Весна	395	1,18 \pm 0,009	18,58 \pm 0,102	47,32 \pm 0,122	77,50 \pm 0,363	113,97 \pm 0,296	25,47 \pm 0,042
Літо	183	1,19 \pm 0,012	18,26 \pm 0,137	45,44 \pm 0,184	75,66 \pm 0,487	113,66 \pm 0,449	25,76 \pm 0,064
Осінь	50	1,28 \pm 0,023	19,58 \pm 0,225	47,06 \pm 0,374	78,40 \pm 0,880	117,66 \pm 0,755	25,72 \pm 0,085
Всього	912	1,20 \pm 0,006	18,69 \pm 0,065	47,04 \pm 0,085	77,70 \pm 0,233	114,16 \pm 0,196	25,70 \pm 0,028

Майже за всіма ознаками, критерії що характеризують розподіл вибірки відповідали нормальному закону, єдиний виняток було зафіксовано для маси тварин у два місяці за показником асиметрії, яка перевищувала критичне значення для $p \leq 0,05$, але враховуючи, що ексцес і показник відповідності χ^2 не перевищували стандартні значення було вирішено, що результати дисперсійного аналізу за даною вибіркою будуть релевантні.

Результати дисперсійного аналізу щодо впливу статі на живу масу, довжину тулуба і товщину шпику, отримані в стаді племзаводу ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський” наводяться в таблиці 3.52.

Встановлено достовірний вплив ($p \leq 0,05-0,001$) статі на ознаки живої маси, довжини тулуба та товщини шпику в умовах господарства ТОВ “Селекційний племзавод „Золотоніський”.

Визначена двома різними методами сила впливу фактора „стать” в ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський” характеризується відносно низьким рівнем (див. табл. 3.52), разом з тим, згідно даних дисперсійного аналізу, даний вплив є достовірним. Найбільший вплив фактора „стать” встановлено на ознаки „товщина шпику” та „довжина тулуба”. Вплив даного фактора на живу масу у 6 місяців був у 7,70-7,23 рази менший.

Таблиця 3.52

Вірогідність та сила впливу фактора „стать” визначена різними методами (ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський”)

Ознака	Кількість голів	F	p	Сила впливу організованого фактора визначена	
				за Плохінським, %	за Снедекором, %
Маса при народженні	9101	5,4	$\leq 0,05$	0,02	0,03
Маса у 2 місяці	9101	34,2	$\leq 0,001$	0,13	0,25
Маса у 6 місяців	9101	286,3	$\leq 0,001$	1,05	2,07
Довжина тулуба	9101	2375,8	$\leq 0,001$	4,25	8,14
Товщина шпику	9101	1197,7	$\leq 0,001$	8,09	14,96

В таблиці 3.53 наведено прояв ознак, що досліджувалися, в залежності від статі ремонтного молодняка. За всіма ознаками між кнурцями і свинками встановлено достовірну різницю.

Таблиця 3.53

**Вплив статі на продуктивність молодняка
(ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський”)**

Стать	К-ть голів	Жива маса (кг) у віці			Товщина шпику, мм	Довжина тулуба, см
		при народженні	у 28 днів	у 6 місяців		
Кнурці	4052	1,25 $\pm 0,001^*$	8,45 $\pm 0,011^{***}$	96,62 $\pm 0,137^{***}$	11,73 $\pm 0,027^{***}$	128,02 $\pm 0,063^{***}$
Свинки	5049	1,26 $\pm 0,001^*$	8,54 $\pm 0,011^{***}$	93,63 $\pm 0,114^{***}$	13,54 $\pm 0,025^{***}$	125,16 $\pm 0,054^{***}$
Всього	9101	1,255 $\pm 0,0009$	8,50 $\pm 0,008$	94,96 $\pm 0,088$	12,74 $\pm 0,019$	126,44 $\pm 0,042$

Примітки: * – різниця між групою кнурців і групою свинок достовірна при $p \leq 0,05$;
*** – при $p \leq 0,001$.

Крім фактора статі, визначали також вплив сезону на обрані для дослідження ознаки. Результати дисперсійного аналізу та розрахунку сили

впливу за фактором „сезон” наведено у таблиці 3.54. За всіма досліджуваними ознаками було встановлено достовірний вплив на їх прояв у фенотипі фактора „сезон”. Сила впливу даного фактора також була визначена двома методами, за Плохінським та за Снедекором.

Таблиця 3.54

Вірогідність та сила впливу фактора „сезон” визначена різними методами (ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський”)

Ознака	Кількість голів	F	p	Сила впливу організованого фактора визначена	
				за Плохінським, %	за Снедекором, %
Маса при народженні	9101	14,9	$\leq 0,001$	0,17	0,21
Маса у 2 місяці	9101	34,1	$\leq 0,001$	0,38	0,49
Маса у 6 місяців	9101	192,4	$\leq 0,001$	2,09	2,79
Довжина тулуба	9101	201,2	$\leq 0,001$	2,19	2,91
Товщина шпику	9101	387,7	$\leq 0,001$	4,13	5,48

Найбільша сила впливу сезону зафіксована як і для господарства ПАФ „Україна” для ознаки товщина шпику, що для господарств з традиційною системою утримання, в яких не підтримується постійна температура повітря у свинарських приміщеннях, цілком закономірно. Фактор „сезон” впливав на величину товщини шпику в 1,88-1,89 рази сильніше, ніж на довжину тулуба і в 1,96-1,98 раз сильніше ніж на живу масу у віці 6 місяців. Тоді як, вплив даного фактора на живу масу при народженні і у віці два місяці був нижчим у 10,9-26,1 рази.

В таблиці 3.55 надано характеристики досліджуваним ознакам, в залежності від сезону проведення вимірювань.

У господарстві ТОВ „Велес 2005” також визначали характер розподілу за основними ознаками відгодівельної та м’ясної продуктивності. За всіма показниками, що характеризують розподіл, вибірка відповідала нормальному закону.

Таблиця 3.55

**Вплив статі на продуктивність молодняку
(ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський”)**

Сезон	К-ть голів	Жива маса (кг) у віці			Товщина шпику, мм	Довжина тулуба, см
		при народженні	у 28 днів	у 6 місяців		
Зима	2121	1,25±0,002	8,50±0,015	92,65 ±0,169	13,68 ±0,040	125,39 ±0,080
Весна	2484	1,25±0,002	8,62±0,015	93,11 ±0,170	12,74 ±0,037	125,48 ±0,080
Літо	2424	1,26±0,002	8,43±0,014	97,34 ±0,172	11,86 ±0,034	127,62 ±0,082
Осінь	2072	1,27±0,002	8,46±0,016	96,75 ±0,189	12,79 ±0,040	127,28 ±0,090
Разом	9101	1,26±0,001	8,50±0,008	94,96 ±0,088	12,74 ±0,019	126,44 ±0,042

Результати дисперсійного аналізу щодо впливу статі на живу масу, довжину тулуба та товщину шпику, отримані в стаді ТОВ „Велес 2005” наводяться в таблиці 3.56.

Таблиця 3.56

**Сила впливу фактора статі визначена різними методами
(ТОВ „Велес 2005”)**

Ознака	Кількість голів	F	p	Сила впливу організованого фактора визначена	
				за Плохінським, %	за Снедекором, %
Маса при народженні	4525	29,4	≤ 0,001	0,65	1,24
Маса у 2 місяці	4525	37,8	≤ 0,001	0,83	1,60
Маса у 4 місяці	4525	18,6	≤ 0,001	0,41	0,77
Маса у 6 місяців	4525	10,6	≤ 0,01	0,23	0,42
Довжина тулуба	4525	5,4	≤ 0,01	0,12	0,19
Товщина шпику	4525	10,1	≤ 0,01	0,22	0,40

Встановлено достовірний вплив фактора статі на всі досліджувані ознаки продуктивності, при різному рівні значущості (p від 0,01 до 0,001). Сила впливу фактора „стать” в ТОВ „Велес 2005” характеризувалась відносно низьким рівнем, в той же час, як свідчать результати дисперсійного аналізу даний вплив є достовірним і досліджуваний фактор може бути використаний при побудові лінійних моделей для визначення племінної цінності за ознаками відгодівельних якостей і м'ясної продуктивності.

В умовах ТОВ „Велес 2005”, на відміну від ПАФ „Україна”, найбільшу силу впливу статі зафіксовано на ознаки маса при народженні та маса при відлученні.

В таблиці 3.57 показано величину ознак, що вивчалися, в залежності від статі ремонтного молодняку. За всіма ознаками між кнурцями і свинками встановлено достовірну різницю. За живою масою кнурці в усі вікові періоди переважали свинок, різниця складала від 1,55 до 4,47 %. Так само і за довжиною тулуба, кнурці мали більші значення даного показника на 0,73 %. За товщиною шпику різниця склала 1,46 %.

Таблиця 3.57

Вплив статі на живу масу та показники продуктивності молодняку (ТОВ „Велес 2005”)

Стать	К-ть голів	Жива маса (кг) у віці				Довжина тулуба, см	Товщина шпику, мм
		при народженні	у 28 днів	у 4 місяці	у 6 місяців		
Кнурці	2257	1,32 ±0,005	8,3 ±0,04	49,6 ±0,17	102,1 ±0,35	119,0 ±0,26	20,4 ±0,06
Свинки	2268	1,28 ±0,005***	7,9 ±0,04***	48,6 ±0,16***	100,5 ±0,33***	118,1 ±0,27***	20,7 ±0,07***
Середнє	4525	1,30 ±0,004	8,12 ±0,029	49,10 ±0,120	101,32 ±0,240	118,52 ±0,186	20,52 ±0,048

* – різниця між групою кнурців і групою свинок достовірна при $p \leq 0,001$.

Крім фактора статі визначали також вплив сезону на обрані для дослідження ознаки. Результати дисперсійного аналізу та визначення сили

впливу за фактором „сезон” наводяться у таблиці 3.58.

За винятком маси у два місяці за всіма досліджуваними ознаками було встановлено достовірний вплив на їх прояв у фенотипі фактора „сезон”.

Таблиця 3.58

Вірогідність та сила впливу фактора сезону визначена різними методами (ТОВ „Велес 2005”)

Ознака	Кількість голів	F	p	Сила впливу організованого фактора визначена	
				за Плохінським, %	за Снедекором, %
Маса при народженні	4525	5,8	$\leq 0,001$	0,39	0,55
Маса у 2 місяці	4525	2,2	ns	0,15	0,14
Маса у 4 місяці	4525	8,7	$\leq 0,001$	0,57	0,87
Маса у 6 місяців	4525	16,3	$\leq 0,001$	1,07	1,71
Довжина тулуба	4525	2,7	$\leq 0,05$	0,18	0,19
Товщина шпику	4525	40,6	$\leq 0,001$	2,62	4,31

Відсутність достовірного впливу за масою гнізда при відлученні ймовірно пояснюється високотехнологічними умовами утримання підсисних порослят у цеху опоросу, що нівелювало фактор „сезону”.

Сила впливу даного фактора також була визначена двома методами, за Плохінським та за Снедекором (див. табл. 3.58). Найбільша сила впливу сезону була встановлена, як і в попередніх двох господарствах, для ознаки товщина шпику, що також пояснюється системою утримання молодняку старше двох місяців у приміщеннях, в яких не підтримується постійна температура повітря і є цілком закономірною.

В таблиці 3.59 показано величину ознак, що вивчалися, в залежності від сезону проведення вимірювань.

Для ознак відгодівельних і м'ясних якостей, як і у випадку з ознаками відтворювальних якостей, кореляція між двома методами визначення сили

впливу виявилась достовірною ($p \leq 0,001$) і дуже тісною за шкалою Чеддока [279] ($r = 0,99 \pm 0,001$). Що свідчить, про доцільність в майбутніх дослідженнях використання лише один із цих двох методів і при аналізі відгодівельних та м'ясних якостей.

Таблиця 3.59

**Вплив сезону на живу масу та ознаки продуктивності молодняку
(ТОВ „Велес 2005”)**

Сезон	К-ть голів	Маса, кг				Товщина шпику, мм	Довжина тулуба, см
		при народженні	у 28 днів	у 4 місяці	у 6 місяців		
Зима	1102	1,29 $\pm 0,007$	8,11 $\pm 0,056$	49,57 $\pm 0,212$	102,93 $\pm 0,421$	102,93 $\pm 0,421$	119,10 $\pm 0,366$
Весна	1663	1,30 $\pm 0,006$	8,11 $\pm 0,048$	48,90 $\pm 0,199$	101,31 $\pm 0,399$	101,31 $\pm 0,399$	117,85 $\pm 0,315$
Літо	1217	1,29 $\pm 0,007$	8,06 $\pm 0,058$	48,41 $\pm 0,250$	98,89 $\pm 0,499$	98,89 $\pm 0,499$	118,86 $\pm 0,355$
Осінь	543	1,34 $\pm 0,011$	8,32 $\pm 0,083$	50,31 $\pm 0,342$	103,50 $\pm 0,692$	103,50 $\pm 0,692$	118,64 $\pm 0,540$
Середнє	4525	1,30 $\pm 0,004$	8,12 $\pm 0,029$	49,10 $\pm 0,120$	101,32 $\pm 0,240$	101,32 $\pm 0,240$	118,52 $\pm 0,186$

Таким чином, у результаті проведених досліджень було встановлено, що до факторів, які достовірно впливають на показники живої маси молодняку, його довжину тулуба і товщину шпику відносяться:

- 1) стать;
- 2) сезон року;
- 3) фактор „господарство”;
- 4) походження тварин.

З урахуванням вищезазначених факторів було розроблено моделі для визначення адитивної племінної цінності свиней за ознаками, що досліджувалися.

Модель для визначення племінної цінності за живою масою та середньодобовим приростом:

$$wght_{jkmprq} = \mu + br_j + ym_m + hd_p + age_q + id_i + e_{ijkmpq} \quad (3.10)$$

або у матричному вигляді:

$$\begin{bmatrix} wght_1 \\ wght_2 \\ \vdots \\ wght_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots \\ X_{21} & X_{22} & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ X_{n1} & X_{n2} & \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mu \\ br \\ ym \\ hd \\ age \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} & \dots \\ Z_{21} & Z_{22} & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ Z_{n1} & Z_{n2} & \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} id_1 \\ id_2 \\ \vdots \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \vdots \\ e_n \end{bmatrix} \quad (3.11)$$

де $wght_{jkmpq}$ – жива маса;

μ – середнє значення ознаки;

br_j – вплив породи на динаміку живої маси (фіксований);

ym_m – вплив сезону і року народження (фіксований);

hd_p – фактор, що враховує умови утримання в стадах (фіксований);

age_q – фактор, що враховує вік тварини при зважуванні (фіксований);

id_i – вплив адитивного генотипу тварини на динаміку живої маси (випадковий);

e_{ijkmpq} – випадкові ефекти (залишкові).

Модель для визначення племінної цінності за довжиною тулуба:

$$len_{jkmpq} = \mu + br_j + ym_m + hd_p + wght_q + id_i + e_{ijkmpq} \quad (3.12)$$

або у матричному вигляді:

$$\begin{bmatrix} len_1 \\ len_2 \\ \vdots \\ len_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots \\ X_{21} & X_{22} & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ X_{n1} & X_{n2} & \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mu \\ br \\ ym \\ hd \\ wght \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} & \dots \\ Z_{21} & Z_{22} & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ Z_{n1} & Z_{n2} & \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} id_1 \\ id_2 \\ \vdots \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \vdots \\ e_n \end{bmatrix} \quad (3.13)$$

де len_{jkmpq} – довжина тулуба;

μ – середнє значення ознаки;

br_j – вплив породи на довжину тулуба (фіксований);

ym_m – вплив сезону і року народження (фіксований);

hd_p – фактор, що враховує умови утримання в стадах (фіксований);

$wght_q$ – фактор, що враховує живу масу тварини при вимірюванні довжини тулуба (випадковий);

id_i – вплив адитивного генотипу тварини на довжину тулуба (випадковий);

e_{ijkmpq} – випадкові ефекти (залишкові).

Модель для визначення племінної цінності за товщиною шпику:

$$bf_{jkmpq} = \mu + br_j + ym_m + hd_p + wght_q + id_i + e_{ijkmpq} \quad (3.14)$$

або у матричному вигляді:

$$\begin{bmatrix} bf_1 \\ bf_2 \\ \vdots \\ bf_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots \\ X_{21} & X_{22} & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ X_{n1} & X_{n2} & \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mu \\ br \\ ym \\ hd \\ wght \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} & \dots \\ Z_{21} & Z_{22} & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ Z_{n1} & Z_{n2} & \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} id_1 \\ id_2 \\ \vdots \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \vdots \\ e_n \end{bmatrix} \quad (3.15)$$

де bf_{jkmpq} – товщина шпику;

μ – середнє значення ознаки;

br_j – вплив породи на товщину шпику (фіксований);

ym_m – вплив сезону і року народження (фіксований);

hd_p – фактор, що враховує умови утримання в стадах (фіксований);

$wght_q$ – фактор, що враховує живу масу тварини при вимірюванні товщини шпику (випадковий);

id_i – вплив адитивного генотипу тварини на товщину шпику (випадковий);

e_{ijkmpq} – випадкові ефекти (залишкові).

Розроблені нами моделі були використані для оцінки свиней в базових господарствах.

В умовах ПАФ „Україна” оцінку свиней проводили трьома методами, за фенотиповими показниками, в тому числі й індексною оцінкою, за методом найкращого лінійного незміщеного прогнозу (BLUP, із

використанням наведених вище лінійних моделей (формули 3.10-3.15) та розробленої нами комп'ютерної програми „Система визначення племінної цінності свиней” [3] і на основі результатів щорічної оцінки кнурів згідно з вимогами методики контрольної відгодівлі [224].

Результати оцінки за показниками товщини шпику, довжини тулуба та довжини туші у нащадків методом контрольної відгодівлі та методом BLUP наводяться в таблиці 3.60.

Таблиця 3.60

Результати оцінювання кнурів методами контрольної відгодівлі та методом BLUP (ПАФ „Україна”)

Кличка кнура	№ кнура	Довжина тулуба у кнура, см	Довжина туші у нащадків, см	Товщина шпику, мм		Племінна цінність кнура (BLUP)	
				у кнура	у нащадків	за довжиною тулуба, см	за товщиною шпику, мм
1	2	3	4	5	6	7	8
Томмі	14815	120	99,3	24	20,3	-0,03506	-0,09804
Чингіз	2133	115	91,7	28	23,7	-0,15401	-0,09303
Тайк	14763	118	100,8	27	20,5	0,11145	-0,07728
Томмі	11497	123	98,8	23	23,3	-0,01920	-0,06377
Сніжок	14541	122	100,3	27	20,7	0,25326	-0,04790
Чингіз	8459	124	96,3	23	23,8	0,08446	-0,03071
Кюука	1779	122	98,3	23	24,3	-0,20251	-0,02519
Томмі	1745	123	94,3	27	24,4	-0,29402	0,00300
Томмі	1703	121	94,7	28	25,0	-0,92928	0,00411
Керсанті	1783	123	97,3	27	24,0	-0,04516	0,01130
Чингіз	4951	118	97,7	28	24,3	-0,04556	0,01402
Гюльтор	5261	122	94,3	27	29,0	0,08430	0,03030
Йола	11107	123	100,5	28	23,3	0,10785	0,03470
Томмі	1747	118	95,3	27	27,7	-0,14925	0,03676

Продовження табл. 3.60

1	2	3	4	5	6	7	8
Славутич	4893	118	93,0	27	27,0	-0,13782	0,03810
Сніжок	4907	118	92,3	26	29,0	-0,04841	0,04626
Ману	4829	118	98,7	28	26,0	-0,19049	0,04852
Сніжок	8359	125	94,5	28	25,5	-0,34977	0,07208
Керсанти	1737	123	98,0	28	23,3	-0,17031	0,07546
Гюльтор	8603	118	94,3	28	24,3	-0,31809	0,09373
Йола	4857	120	94,0	27	30,3	-0,05805	0,09576

В процесі оцінки було задіяно 21 кнур, 70 свиноматок і 612 голів молодняку. На основі отриманих даних, нами були визначені кореляційні зв'язки між трьома методами оцінювання: за власною продуктивністю, за контрольною відгодівлею та за методом BLUP, результати даного аналізу наведені в таблицях 3.61 і 3.62.

Таблиця 3.61

Кореляційні залежності між результатами оцінювання свиней різними методами за ознакою довжини тулуба ($n = 21$, $r \pm s_r$)

Довжина тулуба		Метод оцінювання		
		за власною продуктивністю	за контрольною відгодівлею нащадків	за методом BLUP
Метод оцінювання	за власною продуктивністю	×	0,30 $\pm 0,219$	0,03 $\pm 0,229$
	за контрольною відгодівлею нащадків		×	0,42 $\pm 0,209^*$
	за методом BLUP			×

Примітка. * – кореляція достовірна при $p \leq 0,05$.

У результаті досліджень встановлено, що між оцінками кнурів за методом контрольної відгодівлі та оцінками за методом BLUP існує достовірний зв'язок „помірного” рівня для довжини тулуба і „помітного”

рівня для товщини шпику (за шкалою Чеддока [279]), тоді як зв'язок між власною продуктивністю кнурів та продуктивністю нащадків був недостовірним і у 1,4-3,5 рази нижчим („слабкий” рівень за шкалою Чеддока).

Таблиця 3.62

Кореляційні залежності між результатами оцінювання свиней різними методами за ознакою товщини шпику ($n = 21, r \pm s_r$)

Товщина шпику		Метод оцінювання		
		за власною продуктивністю	за контрольною відгодівлею нащадків	за методом BLUP
Метод оцінювання	за власною продуктивністю	×	0,19 $\pm 0,225$	0,50 $\pm 0,199^*$
	за контрольною відгодівлею нащадків		×	0,67 $\pm 0,170^{***}$
	за методом BLUP			×

Примітки: * – кореляція достовірна при $p \leq 0,05$; *** – кореляція достовірна при $p \leq 0,001$.

Між оцінкою за власною продуктивністю та оцінкою за методом BLUP для ознаки товщина шпику було встановлено достовірний „помітний” зв'язок, що може пояснюватись відносно високим коефіцієнтом успадковуваності даної ознаки (h^2 від 0,42 до 0,85).

Крім того всі тварини, що були задіяні для проведення контрольної відгодівлі, були оцінені згідно з „Інструкцією з бонітування” та за допомогою оціночних індексів. У результаті оцінювання свиней за вимогами „Інструкції з бонітування” було виявлено, що за різними ознаками 92-94 % поголів'я відповідають класу „еліта”. Це свідчить про високий рівень продуктивності тварин, і водночас про непридатність даного методу для селекційної роботи в стаді.

Для вищезазначеної вибірки тварин, що були оцінені із використанням методу контрольної відгодівлі нащадків, провели оцінювання за допомогою

індексів різних конструкцій, описаних у розділах 2.1 та 3.1. Отримані результати представлені в таблиці 3.63.

Таблиця 3.63

Порівняння оцінок кнурів-плідників за індексами різних конструкцій

Кличка кнура	№ кнура	Індекс (2.9)	Індекс (2.11)	Індекс (2.12)	Пробіти за			Комплексний індекс (3.2)
					при-ростом	товщ. шпику	оплатою корму	
Томмі	14815	9,15	87,2	113,8	4,89	3,52	4,44	14,4
Чингіз	2133	8,86	84,4	97,3	4,89	5,78	5,19	41,6
Тайк	14763	9,32	85,7	102,8	5,35	5,21	4,36	32,2
Томмі	11497	8,60	86,9	119,3	5,35	2,96	4,96	10,0
Сніжок	14541	8,63	84,6	98,7	3,98	5,21	6,25	41,6
Чингіз	8459	8,93	87,3	117,9	4,89	2,96	5,19	27,4
Кюука	1779	8,63	86,9	111,2	2,61	2,96	6,32	-40,4
Томмі	1703	9,22	85,1	98,6	5,35	5,78	3,61	-21,7
Керсанті	1783	7,98	83,4	101,4	4,89	5,21	5,87	-3,0
Чингіз	4951	8,72	84,3	98,6	5,35	5,78	4,59	-7,9
Гюльтор	5261	8,37	84,2	100,1	4,43	5,21	5,79	5,5
Йола	11107	9,72	85,9	98,6	5,35	5,78	3,46	9,5
Томмі	1747	8,31	84,1	96,0	3,06	5,21	6,55	-31,0
Славутич	4893	8,60	84,6	102,8	5,35	5,21	5,11	28,2
Сніжок	4907	8,09	84,2	106,9	5,35	4,65	5,27	-2,5
Ману	4829	8,38	83,6	97,3	4,89	5,78	5,87	65,2
Сніжок	8359	9,54	85,5	102,7	6,72	5,78	3,31	46,1
Керсанті	1737	8,84	84,5	104,0	7,18	5,78	3,31	6,4
Гюльтор	8603	8,11	83,1	98,6	5,35	5,78	5,94	60,7
Йола	4857	8,85	85,1	102,8	5,35	5,21	4,59	5,5
Середнє		8,74	85,02	103,32				12,7

Найвищими значеннями комплексного індексу характеризувались

кнурі-поліпшувачі Ману 4829, Гюльтор 8603, Чингіз 2133 та Сніжок 14541. За величиною даного індексу вони переважали середнє значення вибірки на 28,9-52,5 одиниці.

Результати оцінювання кнурів-плідників за індексами порівнювались із результатами їх оцінки методом BLUP та із результатами їх оцінки за якістю нащадків методом контрольної відгодівлі. В таблиці 3.64 представлено результати аналізу кореляційних залежностей між оціночними індексами та результатами оцінювання іншими методами.

Таблиця 3.64

Кореляційний зв'язок між індексами різних конструкцій, оцінками за методом BLUP та за якістю нащадків на контрольній відгодівлі, $n=21$

$(r \pm s_r)$

Показник	Індекс (2.9)	Індекс (2.11)	Індекс (2.12)	Середн, пробіт за власною, продуктивністю	Комплексний індекс (3.6)	Індекс BLUP	Середній пробіт за якістю нащадків
Умовний № індексу	1	2	3	4	5	6	7
1	×	0,59 $\pm 0,186$ **	0,08 $\pm 0,229$	-0,28 $\pm 0,220$	0,08 $\pm 0,229$	-0,13 $\pm 0,227$	0,19 $\pm 0,225$
2		×	0,79 $\pm 0,140$ ***	-0,89 $\pm 0,104$	-0,19 $\pm 0,225$	-0,23 $\pm 0,223$	0,13 $\pm 0,227$
3			×	-0,74 $\pm 0,154$	-0,11 $\pm 0,228$	-0,12 $\pm 0,228$	0,04 $\pm 0,229$
4				×	0,50 $\pm 0,199^*$	0,34 $\pm 0,216$	-0,02 $\pm 0,229$
5					×	0,58 $\pm 0,187$ **	0,41 $\pm 0,209^*$
6						×	0,70 $\pm 0,165$ ***
7							×

Примітки: кореляція достовірна при * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$.

Було виявлено, що оціночні індекси більше корелюють з показниками власної продуктивності (фенотип), ніж із результатами контрольної відгодівлі та оцінками BLUP (генотип). Дещо вищий рівень зв'язку встановлено між пробіт-індексами і продуктивністю нащадків.

Між розробленим нами комплексним селекційним індексом (формула 3.1) та показниками нащадків кореляційний зв'язок був помітним і навіть вищим, ніж для пробіт-індексів, в той же час, оцінки отримані за методом BLUP характеризували продуктивність потомків найкращим чином, про що свідчать найвищі зафіксовані значення коефіцієнта кореляції між ними та оцінкою за якістю нащадків методом контрольної відгодівлі.

В умовах господарства ТОВ „Велес 2005” відбирали свиней за середньодобовими приростами і товщиною шпигу різними методами: до контрольної групи відбирали тварин, які отримали максимальну оцінку за пробіт-індексами, до дослідної групи – тих, що отримали найвищі оцінки за розробленими моделями. Кореляції отримані між показниками продуктивності, оцінками BLUP та середньою продуктивністю нащадків у свиней різних груп наводяться в таблицях 3.65 та 3.66.

Таблиця 3.65

Кореляційні зв'язки між результатами оцінювання різними методами

($n = 96, r \pm s_r$)

Середньодобовий приріст		Метод оцінювання		
		за власною продуктивністю	за продуктивністю нащадків	BLUP
Метод оцінювання	за власною продуктивністю	×	0,24 $\pm 0,100^*$	0,43 $\pm 0,093^{***}$
	за продуктивністю нащадків		×	0,51 $\pm 0,089^{***}$
	за методом BLUP			×

Примітки: кореляція достовірна при * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$

У результаті було встановлено, що нащадки свиней відібраних до дослідної групи відрізнялися вищими середньодобовими приростами на

3,6 % ($p \leq 0,01$), та меншою товщиною шпику на 9,6 % ($p \leq 0,01$), порівняно із нащадками ровесників, відібраних до контрольної групи.

Таблиця 3.66

Кореляційні зв'язки між результатами оцінювання різними методами

($n = 96, r \pm s_r$)

Товщина шпику		Метод оцінювання		
		за власною продуктивністю	за продуктивністю нащадків	BLUP
Метод оцінювання	за власною продуктивністю	×	0,32 $\pm 0,098^{**}$	0,48 $\pm 0,090^{***}$
	за продуктивністю нащадків		×	0,59 $\pm 0,083^{***}$
	за методом BLUP			×

Примітки: кореляція достовірна при * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$.

Отримані значення коефіцієнтів кореляції свідчать про доцільність використання розроблених лінійних моделей для прогнозування продуктивності нащадків.

В ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський” здійснили оцінювання свиней за вимогами „Інструкції з бонітування”, в результаті було виявлено, що за різними ознаками 95-98 % поголів'я відповідають класу „еліта”. Це свідчить про високий рівень продуктивності тварин, і водночас про непридатність даного методу для селекційної роботи в стаді ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський”. Оскільки майже все поголів'я отримало однакову оцінку, виникає складність при відборі тварин у племінну і товарну групу. Результати визначення кореляційних зв'язків між індексами та показниками продуктивності наводяться в таблиці 3.67.

Індекси, що використовуються в господарствах України досить тісно пов'язані з фенотиповим проявом ознак відгодівельних якостей (r від $0,26 \pm 0,075$ до $0,96 \pm 0,006$, при $p \leq 0,001$) і водночас між ними та індексом BLUP кореляційний зв'язок майже відсутній. Враховуючи те, що індекс BLUP розраховується на основі найбільш повного обліку середовищних та

генетичних факторів (включення в оцінку всіх тварин популяції з урахуванням всіх родинних зв'язків), що впливають на селекційні ознаки, вважаємо, що даний індекс найбільш точно характеризує цінність аддитивного генотипу тварин, тоді як індекси, що використовуються в Україні характеризують лише фенотип.

Таблиця 3.67

Кореляційні зв'язки між ознаками продуктивності та індексами $r \pm s_r$

Ознака або індекс		Маса поросяти в 2 місяці	Маса підсвинка в 4 місяці	Вік досягнення маси 100 кг	Товщина шпигу	Середньодобовий приріст	Індекс			
							за Березовським	за Тайлером	комплексний	BLUP
Маса поросяти в 2 місяці		×	0,86 ±0,021 ***	-0,57 ±0,054 ***	0,22 ±0,076 **	0,14 ±0,078	-0,37 ±0,069 ***	0,08 ±0,080	0,87 ±0,019 ***	0,2 ±0,077*
Маса підсвинка в 4 місяці			×	-0,76 ±0,034 ***	0,27 ±0,074 ***	0,32 ±0,072 ***	-0,32 ±0,072 ***	0,26 ±0,075 ***	0,91 ±0,014 ***	0,15 ±0,078
Вік досягнення маси 100 кг				×	-0,31 ±0,072 ***	-0,84 ±0,024 ***	-0,17 ±0,078*	-0,77 ±0,033 ***	-0,9 ±0,015 ***	0,15 ±0,078
Товщина шпигу					×	0,22 ±0,076 **	-0,62 ±0,049 ***	-0,05 ±0,080	0,25 ±0,075 **	-0,66 ±0,045 ***
Середньодобовий приріст						×	0,51 ±0,059 ***	0,96 ±0,006 ***	0,58 ±0,053 ***	-0,32 ±0,072 ***
Індекси	за Березовським М. Д.						×	0,69 ±0,042 ***	-0,04 ±0,080	-0,06 ±0,080
	за Тайлером Б.							×	0,53 ±0,058 ***	-0,21 ±0,077 **
	комплексний								×	0,05 ±0,080
	BLUP									×

Примітки: кореляція достовірна при * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$.

Ще однією перевагою оцінки за лінійними моделями є те, що результати оцінки методом BLUP можуть бути отримані ще до народження тварини що оцінюється, тоді як результати оцінки за власною продуктивністю – не раніше, ніж на 6-му місяці життя, а результати методом

контрольної відгодівлі – не менше, ніж через півроку після початку племінного використання тварини.

Таким чином, за допомогою лінійних моделей можна досить точно охарактеризувати генетичну схильність тварин до прояву визначеного рівня продуктивності за обраною ознакою. За результатами оцінки кнурів методом контрольної відгодівлі в умовах ПАФ „Україна” встановлено, що вони краще співпадають з оцінкою за методом BLUP ($r = 0,42 \pm 0,209$, $p \leq 0,05$ та $0,67 \pm 0,170$, $p \leq 0,001$), тоді як зв'язок результатів контрольної відгодівлі з оцінкою за власною продуктивністю значно нижчий ($r = 0,31$ та $0,19$) і не достовірний. Оціночні індекси, що використовуються в свинарстві України, характеризують більшою мірою власну продуктивність, ніж генетичну цінність тварин. При високому рівні продуктивності поголів'я, оцінювання згідно з „Інструкцією з бонітування свиней”, не завжди дозволяє отримати точні результати для ведення селекційно-племінної роботи, оскільки 92-96 % тварин відносяться до класу „еліта” навіть за суттєвих відмінностей у значенні селекційної ознаки [64, 67].

Матеріали даного підрозділу опубліковані у наукових працях [3, 64, 65, 67, 69, 72, 74, 135, 241, 244, 359].

3.4. Визначення племінної цінності із включенням у лінійну модель даних щодо ДНК-маркерів

3.4.1. Модель визначення племінної цінності із застосуванням ДНК-маркерів, пов'язаних із ознаками відтворювальної здатності

Використання генів, що відносяться до локусів кількісних ознак (QTL) у якості генетичних маркерів продуктивних якостей свиней, у тому числі в індексах оцінки тварин, можливе лише при існуванні поліморфізму цих генів в досліджуваних популяціях [221, 302, 363, 373, 389, 392, 402, 418, 426, 443, 456]. Тому початковим завданням було проаналізувати шляхом ДНК-

типування популяції дослідних тварин і визначити поліморфізм за ядерними QTL-генами та мітохондріальними локусами. Наявність поліморфізму за окремими генами в стаді дає можливість використовувати їх для створення комплексних лінійних моделей.

Проведено ДНК-типування за геном рецептора естрогену популяції свиней миргородської породи племзаводу ДП „ДГ ім. Декабристів” Полтавської області, який був провідним господарством з розведення породи, результати типування тварин різних родин представлені в таблиці 3.68.

Таблиця 3.68

Результати типування дослідних свиней миргородської породи племзаводу ДП „ДГ ім. Декабристів” за геном *ESR1* в розрізі родин

Родина	Генотип			Всього
	<i>ESR1</i> ^{AA}	<i>ESR1</i> ^{AB}	<i>ESR1</i> ^{BB}	
1	2	3	4	5
Діброва	-	-	8	8
Зоряка	3	2	1	6
Конвалія	-	4	-	4
Ласкава	12	4	-	16
Русалка	8	6	-	14
Смородина	16	10	4	30
Сойка	12	-	4	16
Сорока	6	6	4	16
Цитрина	-	6	2	8
Разом	57	38	23	118

У результаті популяційного аналізу була виявлена присутність всіх можливих алельних варіантів цього гена. Частота генотипів була наступною: *ESR1*^{AA} – 0,483, *ESR1*^{AB} – 0,322, *ESR1*^{BB} – 0,195. За розподілом генотипів було виявлено достовірне відхилення від стану генетичної рівноваги за першим

порогом достовірності ($p \leq 0,05$). Наведені результати (див. табл. 3.68) свідчать, що даний генний локус, який характеризується суттєвим поліморфізмом, доцільно використовувати у лінійних моделях для визначення племінної цінності тварин.

Вищезазначений маркер може бути використаний в селекції, навіть при суттєвому впливі окремих генів на ознаку продуктивності, в більшості випадків, ступінь прояву даної ознаки буде залежати від впливу значної кількості інших локусів з полігенним ефектом. Тому для підвищення ефективності селекції доцільно проводити комплексну генетичну оцінку тварин з врахуванням як ефектів окремих генів, так і адитивного генотипу.

Одним із методів визначення ефекту адитивного генотипу на прояв продуктивної ознаки у тварини є застосування змішаних лінійних моделей, які у загальному вигляді можна представити формулою [413]:

$$y_i = \mu + b_1 x_{i1} + b_2 x_{i2} + \dots + b_n x_{in} + e_i \quad (3.16)$$

де y_i – i -е спостереження;

μ – середнє значення ознаки;

b_1, b_2, \dots, b_n – параметри моделі;

e_i – залишкове (випадкове) відхилення i -го спостереження.

Для того щоб врахувати як ефект окремих генів, так і адитивного генотипу, нами було використано дану модель в наступній модифікації:

$$y_{ij} = \mu + x_{ij}'b + g_i + a_{ij} + e_{ij} \quad (3.17)$$

де y_i – i -е спостереження;

μ – середнє значення ознаки;

$x_{ij}'b$ – сумарний ефект фіксованих ефектів, за виключенням ефекта окремого локуса;

g_i – фіксований ефект окремого локуса;

a_{ij} – випадковий адитивний генетичний ефект полігенних локусів;

e_{ij} – залишкове (випадкове) відхилення ij -го спостереження.

В племзаводі з розведення миргородської породи свиней ДП „ДГ ім. Декабристів” Полтавської області визначення племінної цінності тварин проводили за ознакою багатоплідності з використанням пов’язаного із даною ознакою ДНК-маркера *ESR1* та розробленої лінійної моделі.

В розрізі генеалогічних родин свиноматок були розраховані середні фенотипові показники багатоплідності і визначено середню племінну цінність маток родини за даною ознакою. Кореляція між фенотиповими показниками родин і оцінками генетичної цінності за багатоплідністю була досить високою ($r = 0,71 \pm 0,101$; $p \leq 0,05$), що може пояснюватись тривалою селекцією за даним напрямом у закритому стаді.

Середня племінна цінність маток генеалогічних родин наведена в таблиці 3.69 Найбільшу цінність для селекційної роботи за багатоплідністю представляють родини Зорьки, Русалки та Сороки.

Таблиця 3.69

Племінна цінність маток генеалогічних родин миргородської породи за багатоплідністю

Генеалогічні родини	Кількість голів	Середня багатоплідність родин, голів	Оцінка племінної цінності за багатоплідністю, голів
Діброва	8	7,5	-0,32
Зорька	6	10,	0,33
Конвалія	4	9,0	-0,50
Ласкава	16	10,5	-0,06
Русалка	14	11,0	0,33
Смородина	30	10,0	0,08
Сойка	16	8,0	-0,11
Сорока	16	10,7	0,26
Цитрина	8	9,3	-0,29

Для ремонту племінного стада відбирали молодняк в першу чергу від тварин із високими значеннями племінної цінності, в результаті чого вдалось підвищити середню багатоплідність родини Смородина на 3,7 % ($p \leq 0,05$) та родини Русалка на 6,2 % ($p \leq 0,01$).

Одночасно з племінною цінністю розраховано ефект поліморфізму *ESR1* на прояв багатоплідності у маток, результати наведено в таблиці 3.70.

Таблиця 3.70

Вплив поліморфізму *ESR1* на багатоплідність в стаді миргородської породи ДП „ДГ ім. Декабристів”

Генотип	Оцінка впливу генотипу на багатоплідність
<i>ESR1</i> ^{AA}	0,34438
<i>ESR1</i> ^{AB}	0,24515
<i>ESR1</i> ^{BB}	-0,95259

Представлені результати, свідчать про те, що тварини з генотипом *ESR1*^{BB} мають менше поросят в гнізді ніж *ESR1*^{AA} і *ESR1*^{AB} (див. табл. 3.70), що суперечить результатам отриманим на великій білій породі. Це ще раз підкреслює недопустимість безпідставного використання ДНК-маркерів без проведення попереднього аналізу в конкретних популяціях.

Слід зауважити, що сила впливу генотипу за маркером *ESR1* оцінювалась за одним опоросом, тоді як, є загальновідомим той факт, що багатоплідність за першим опоросом хоч і корелює із багатоплідністю за всіма опоросами, але, в той же час, можуть спостерігатися і суттєві розбіжності. Тому, для уточнення отриманих результатів на свинях миргородської породи, були проведені додаткові дослідження, у яких було підтверджено (за даними 1-го опоросу), що тенденцію до більш високого рівня багатоплідності мали свиноматки з генотипом *ESR1*^{AA}, дещо менший рівень ознаки проявлявся у гетерозиготних тварин і найнижчою багатоплідністю характеризувалися свиноматки з генотипом *ESR1*^{BB}, про що

свідчать дані таблиці 3.71.

Таблиця 3.71

**Вплив *ESR1/PvuII*-поліморфізму на багатоплідність свиноматок
миргородської породи ($\bar{X} \pm S_x$)**

Групи свиноматок за <i>ESR1/PvuII</i> генотипом	<i>ESR1</i> ^{AA}	<i>ESR1</i> ^{AB}	<i>ESR1</i> ^{BB}
Багатоплідність за 1-м опоросом, голів	10,63±0,66 <i>n</i> = 8	9,90±0,54 <i>n</i> = 13	8,83±0,71 <i>n</i> = 7
Багатоплідність за даними 2-4-го опоросів, голів	9,89±0,30 <i>n</i> = 24	10,19±0,29 <i>n</i> = 39	10,00±0,52 <i>n</i> = 21

Примітка. *n* – кількість досліджених гнізд

Слід підкреслити, що статистично зазначений зв'язок, встановлений між генотипом та багатоплідністю за перший опорос, не підтверджувався, можливо з причини незначної кількості досліджених гнізд свиноматок різних груп. Проте, при визначенні зв'язку між генотипом та багатоплідністю, проаналізованою за другим-четвертим опоросом, найменша багатоплідність була виявлена у тварин із генотипом *ESR1*^{AA}, а найбільша у гетерозиготних тварин *ESR1*^{AB}. Однак за даними 2-4 опоросів, різниця між групами була також статистично не вірогідна [16].

В племзаводі з розведення великої білої породи ДПДГ „Степне” Полтавської області, також проводили оцінювання тварин за ознакою багатоплідності з використанням пов'язаного із даною ознакою ДНК-маркера *ESR1* та розробленої лінійної моделі. В результаті проведеного генотипування та розрахунку параметрів лінійної моделі були визначені найбільш цінні для селекційної роботи за багатоплідністю тварини в даному стаді. Дані тварини були переведені у провідну групу, для отримання від них племінного молодняку для ремонту власного стада.

Одночасно з племінною цінністю, розраховано ефект поліморфізму *ESR1* на прояв багатоплідності у маток, а результати наведено в таблиці 3.72.

Таблиця 3.72

**Вплив поліморфізму *ESR1* на багатоплідність
в стаді великої білої породи ДПДГ „Степне”**

Генотип	Оцінка ефекту генотипу на багатоплідність
AA	-0,28052
AB	0,02024
BB	0,07649

Для великої білої породи встановлено негативний вплив генотипу *ESR1*^{AA} на багатоплідність, що узгоджується з літературними даними.

В розрізі генеалогічних родин свиноматок, були розраховані середні фенотипові показники багатоплідності й визначено середню племінну цінність маток за даною ознакою. Кореляція між фенотиповими показниками родин і оцінками генетичної цінності за багатоплідністю була досить високою ($r = 0,67 \pm 0,186$), що може пояснюватись тривалою селекцією за даною ознакою в закритій популяції. Проте, це дещо нижчий показник порівняно зі стадом миргородської породи ДП „ДГ ім. Декабристів”.

Середня племінна цінність маток генеалогічних родин наведена в таблиці 3.73.

Таблиця 3.73

**Племінна цінність маток генеалогічних родин великої білої породи
(ДПДГ „Степне”)**

Генеалогічна родина	<i>n</i>	Середня багатоплідність родин, голів	Оцінка племінної цінності за багатоплідністю, голів
Волшебница	18	10,4±0,21	-0,1142
Герань	11	11,0±0,21	-0,0440
Сніжинка	12	10,9±0,36	0,1348
Тайга	13	10,8±0,17	0,0069
Чорна Птичка	12	10,6±0,28	0,0089

Найбільшу цінність для селекційної роботи за багатоплідністю представляли родини Сніжинки та Чорної Птички.

В подальшій селекційній роботі використовували маток саме цих родин для отримання внутріпородного гетерозису і підвищення продуктивності у даному стаді.

3.4.2. Модель із застосуванням ДНК-маркерів, пов'язаних із ознаками відгодівельної та м'ясної продуктивності

У племзаводі „Оржицький” Полтавської області за різними ДНК-маркерами було протиповано 90 голів великої білої породи (УВБ-3). У результаті типування тварин за ріанодинрецепторним геном (*RYRI*), всі тварини виявились стресстійкими з мономорфним генотипом *RYRI*^{NN}. Даний факт свідчить про відсутність поліморфізму і недостатню інформативність даного генного локусу при його використанні в лінійних моделях.

За геном рецептору пролактину (*PRLR*) серед досліджених тварин виявлено два генотипи з трьох можливих, з частотами *PRLR*^{AA} – 0,118 та *PRLR*^{BB} – 0,882. Відсутність гетерозиготних тварин свідчить про перевагу гомозигот BB та їх відбір. Даний генний локус має перспективу щодо його використання у складі оціночних індексів, але через недостатню кількість тварин із генотипом *PRLR*^{AA} у наших дослідженнях ми не використовували даний локус у лінійній моделі для визначення племінної цінності.

Ген катепсину L (*CTSL*) в популяції тварин племзаводу СТОВ „АФ Оржицька” характеризувався наявністю генотипів *CTSL*^{CC} і *CTSL*^{CT} з частотами 0,885 і 0,115, відповідно та відсутністю генотипу *CTSL*^{TT}. За розподілом генотипів, достовірної різниці з очікуваним не виявлено. Це є підставою зробити висновок про можливість використання даного локусу в комплексних лінійних моделях.

Ген катепсину В в популяції тварин племзаводу СТОВ „АФ Оржицька” в переважній більшості представлений генотипом *CTSB*^{AA} з частотою 0,978 і

лише незначна частина тварин представлена генотипом $CTSB^{AC}$ – 0,022. Цей факт свідчить про низьку інформативність цього локусу в даній популяції, що ускладнює його використання в комплексних лінійних моделях.

Щодо гену катепсину S, то у вищезазначеній популяції він виявився мономорфним з генотипами – $CTSS^{GG}$, що свідчить про відсутність інформативності даного локусу в контексті його використання в оціночних індексах в даній популяції.

Ген інсуліноподібного фактора росту $IGF-2$ в популяції свиней племзаводу СТОВ „АФ Оржицька” був представлений трьома генотипами, з наступними частотами: $IGF-2^{AA}$ – 0,111, $IGF-2^{AG}$ – 0,528 та $IGF-2^{GG}$ – 0,361. Розподіл генотипів свідчить про можливість використання данного локусу в комплексних лінійних моделях.

Таким чином, для визначення племінної цінності свиней за використання розроблених нами комплексних лінійних моделей, були залучені наступні локуси: гени катепсину L, інсуліноподібного фактора росту $IGF-2$.

З використанням результатів типування та вищезазначеної лінійної моделі (формула 3.17), нами було проведено визначення племінної цінності свиней [70]. У племзаводі з розведення великої білої породи (внутріпородний тип УВБ-3) СТОВ „АФ „Оржицька”, оцінювання тварин проводилось за ознаками товщини шпигу і середньодобового приросту з використанням пов'язаного із цими ознаками ДНК-маркера $CTSL$ та розробленої лінійної моделі. В результаті проведеного генотипування та розрахунку параметрів лінійної моделі для отримання ремонтного молодняку були виділені в провідну групу найбільш цінні для селекційної роботи тварини в даному стаді.

Для порівняльної характеристики різних методів визначення племінної цінності, тварини стада були також оцінені за допомогою лінійних моделей без врахування ефекту окремих генів. Між результатами оцінювання з використанням даних щодо ДНК-маркера за локусом $CTSL$ і результатами

без використання ДНК-маркера встановлено досить високий кореляційний зв'язок ($r = 0,96 \pm 0,001$, $p \leq 0,001$), що може пояснюватись низькою різноманітністю в популяції за локусом *CTSL*.

В розрізі генеалогічних родин свиноматок були розраховані середні фенотипові показники середньодобового приросту та товщини шпику на рівні 6-7 грудних хребців (табл. 3.74).

Таблиця 3.74

Фенотипові показники продуктивності та оцінка племінної цінності в розрізі родин свиноматок племзаводу ВБ породи „АФ „Оржицька”

Генеалогічна родина	n	Середньодобовий приріст, г	Товщина шпику, мм	Оцінка племінної цінності	
				за середньодобовим приростом, г	за товщиною шпику, мм
Волшебница	21	453	19,9	-43,21	-7,75
Майя	10	450	15,2	-7,47	-13,30
Ріма	8	504	24,0	42,50	-0,22
Сніжинка	13	455	19,9	48,77	-7,34
Со́я	15	460	21,1	127,29	16,93
Тайга	12	443	21,9	-32,50	11,79
Чорна Птичка	11	454	17,0	-32,60	-13,49

Було визначено середню племінну цінність маток. Кореляція між фенотиповими показниками родин і оцінками генетичної цінності склала за середньодобовим приростом $0,36 \pm 0,099$ ($p \leq 0,001$), за товщиною шпику $0,67 \pm 0,079$ ($p \leq 0,001$).

Таким чином, для ознак, що відрізняються нижчим коефіцієнтом успадкованості (середньодобовий приріст), використання для оцінювання лінійних моделей з генетичними маркерами дасть більший ефект, ніж для ознак з високим коефіцієнтом успадкованості (товщина шпику).

Слід відзначити, що тварини-поліпшувачі за середньодобовим

приростом мають в більшості випадків надмірно високу товщину шпику, в зв'язку з чим зростає значення індексної селекції, оскільки відбір за однією ознакою у даному випадку неминуче призведе до погіршення другого. Коефіцієнт кореляції між цими двома ознаками склав $0,59 \pm 0,086$ ($p \leq 0,001$), що підтверджує недоцільність переважаючої селекції для даної популяції.

В ДП „ДГ ім. Декабристів” нами було проведено ДНК-типуння тварин чотирьох найбільш чисельних ліній, що представляють миргородську породу. У результаті генотипування за локусами *RYR1* та *IGF2* встановлено, що у піддослідних тварин поліморфізм відсутній, тобто використати ці ДНК-маркери в селекційній роботі з даною вибіркою не було можливим.

Щодо маркера *MC4R*, то в досліджуваній вибірці були присутні тварини з генотипами *MC4R^{AA}* та *MC4R^{AG}*. Причому гетерозиготні тварини *MC4R^{AG}* становили 50,0 %. Гомозиготний генотип *MC4R^{GG}* був відсутній. Розподіл частот генотипів *MC4R* у тварин різних ліній наведено в таблиці 3.75.

Таблиця 3.75

Розподіл в генеалогічних лініях свиней миргородської породи частот генотипів за маркером *MC4R*

Лінія	Генотип		
	<i>MC4R^{AA}</i>	<i>MC4R^{AG}</i>	<i>MC4R^{GG}</i>
Дніпро	0,800	0,200	-
Комиш	0,333	0,667	-
Коханий	0,333	0,667	-
Ловчик	0,433	0,567	-
Разом	0,500	0,500	-

Можна припустити, що характер розподілу частот генотипів за локусами *RYR1*, *IGF2* і *MC4R* та відсутність генотипу *MC4R^{GG}* пов'язані із породними особливостями. Крім того, алель G гена *MC4R*, асоційована з меншим вмістом внутрім'язового жиру, а свині миргородської породи

характеризуються його високим вмістом, цим і може пояснюватись перевага за частотою алеля $MC4R^A$ та незначна частота алеля $MC4R^G$ у проаналізованій мікропопуляції свиней [239].

У таблиці 3.76 наведено характеристику продуктивності тварин з різним генотипом за геном $MC4R$.

Таблиця 3.76

Характеристика продуктивності свиней миргородської породи з різним генотипом за геном $MC4R$ в ДП „ДГ ім. Декабристів” ($\bar{X} \pm S_x$)

$MC4R$	n	Вік досягнення маси 100 кг, днів	Товщина шпику, мм	Довжина півтуші, см	Площа „м’язового вічка”, cm^2	Приріст за період відгодівлі, г
AA	9	210,3±4,61	32,8±1,02	93,9±1,57	31,7±1,01	575,0±22,47
GA	9	196,5±3,12*	29,3±0,86*	94,5±1,14	34,3±0,64*	621,1±40,22
Разом	18	203,4±5,56	31,0±1,33	94,2±1,94	33,0±1,20	598,1±46,07

Примітка. * – $p \leq 0,05$ відносно даних отриманих по $MC4R^{AA}$.

Встановлено, що тварини з генотипом $MC4R^{AG}$ порівняно з $MC4R^{AA}$ достовірно відрізнялися більш низьким віком досягнення маси 100 кг (на 6,5 %, $p \leq 0,05$), меншою товщиною шпику (на 10,6 %, $p \leq 0,05$) і більшою площею „м’язового вічка” (на 8,1 %, $p \leq 0,05$). Отримані результати типування були використані в якості фіксованого фактора у моделі визначення племінної цінності BLUP. Племінну цінність піддослідних тварин визначали також за моделлю BLUP без використання даного фактора (табл. 3.77). Прогнозується, що нащадки тварин лінії Дніпра будуть мати найвищу площу „м’язового вічка”, але, в той же час, матимуть дещо гірші результати за двома іншими ознаками. Тварини лінії Ловчика при оцінці за моделлю, в якій враховувався фактор генотипу, за всіма трьома ознаками отримали оцінки, які відповідають бажаному напрямку селекції (зменшення товщини шпику та віку досягнення маси 100 кг і підвищення площі „м’язового вічка”), що можна буде використати в подальшій племінній роботі із застосуванням замороженої сперми від кнура даної лінії, яка зберігається в банку

генетичних ресурсів.

Таблиця 3.77

Результати оцінювання свиней миргородської породи за різними моделями ($n = 18$)

Лінія	Модель із включенням фактора „генотип”			Модель без включення фактора „генотип”		
	EBV за віком досягнення маси 100 кг, днів	EBV за товщиною шпику, см	EBV за площею „м’язового вічка”, см ²	EBV за віком досягнення маси 100 кг, днів	EBV за товщиною шпику, см	EBV за площею „м’язового вічка”, см ²
Дніпро	+5,2094	+0,5086	+2,0956	+8,9567	+1,0204	+2,1780
Комиш	-9,6089	-0,9795	-3,4618	-8,4722	-0,8243	-3,4361
Коханий	+2,7206	+0,3950	-0,1687	+3,8576	+0,5501	-0,1429
Ловчик	-0,7688	-0,1128	+0,0591	-4,4200	-0,6114	-0,0218

Встановлено, що між результатами оцінювання отриманими за різними моделями існує тісний кореляційний зв’язок, а за ознакою „площа „м’язового вічка” навіть „дуже тісний” (за шкалою Чеддока [279]), отримані результати представлено в таблиці 3.78.

Таблиця 3.78

Кореляція між оцінками племінної цінності свиней миргородської породи отриманими за різними моделями, $n = 18$)

Ознака	$r \pm s_r$	t_r	p
Вік досягнення маси 100 кг	0,76 \pm 0,109	5,63	$\leq 0,001$
Товщина шпику	0,71 \pm 0,119	4,97	$\leq 0,001$
Площа „м’язового вічка”	0,99 \pm 0,007	28,31	$\leq 0,001$

Отже, результати ДНК-типування за геном *MC4R* доцільно використовувати при визначенні племінної цінності методом BLUP за ознаками вік досягнення маси 100 кг та товщина шпику, включення в модель інформації щодо даного маркера при визначенні племінної цінності за

площею „м'язового вічка” суттєво не підвищує точність оцінювання.

Таким чином, підсумовуючи одержані результати, слід зазначити, що за локусами *RYR1* та *IGF2* у проаналізованій вибірці свиней миргородської породи, генетичний поліморфізм був відсутній і, тому, не було можливості використати ці ДНК-маркери у селекційній роботі з даною мікропопуляцією свиней. У досліджуваній вибірці тварин за локусом *MC4R* були виявлені тварини з генотипами *MC4R^{AA}* та *MC4R^{AG}*, причому частка гетерозиготних тварин *MC4R^{GA}* склала 50 %, що дало можливість для проведення маркерної селекції на збільшення частоти алеля *MC4R^G*, який зв'язаний з меншою товщиною підшкірного сала. Визначення племінної цінності за різними моделями BLUP дозволило зробити прогноз, що нащадки тварин лінії Дніпра будуть мати найвищу площу „м'язового вічка”, проте матимуть дещо гірші результати за віком досягнення маси 100 кг та товщиною шпику. Тварини лінії Ловчика при оцінці за моделлю, в якій враховувався фактор генотипу, за всіма трьома ознаками отримали оцінки, які відповідають бажаному напрямку селекції (зменшення віку досягнення маси 100 кг і товщини шпику і збільшення площі „м'язового вічка”), що можна буде використати в подальшій племінній роботі. Кореляційний аналіз показав, що результати ДНК-типування за геном *MC4R* доцільно використовувати для визначення племінної цінності методом BLUP за віком досягнення маси 100 кг та товщиною шпику.

Матеріали даного підрозділу опубліковані у наукових працях [16, 70, 239, 284].

3.5. Прогнозування племінної цінності при створенні й удосконаленні заводського типу „Багачанський” та його генеалогічних структур

Описані нами у попередніх розділах методичні підходи застосовувались при створенні та удосконаленні заводського типу з

поліпшеними м'ясними якостями „Багачанський” у складі внутріпородного типу УВБ-3 великої білої породи (додаток А). Виведення заводського типу з поліпшеними м'ясними якостями „Багачанський” відбувалось за загальною схемою, наведеною на рисунку 3.5 [316].

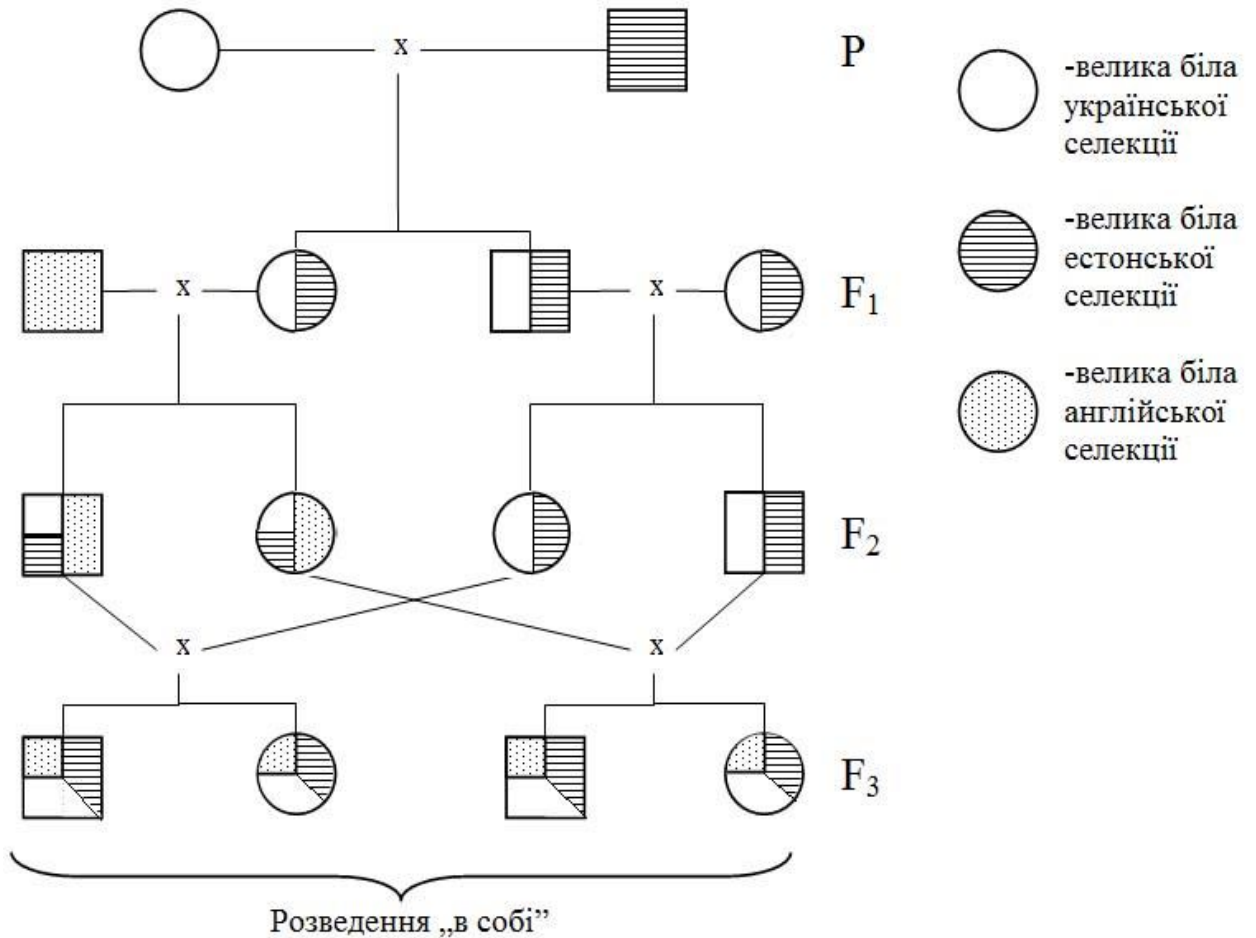


Рис. 3.5. Загальна схема створення заводського типу „Багачанський” у складі внутріпородного типу УВБ-3 [316]

Як зазначають Рибалко В. П., Флока Л. В. [291] і Войналович С. А., Москаленко А. М. [88], лінійна селекція ведеться найбільш успішно, якщо фенотипічна подібність тварин лінії супроводжується їх генотипічною подібністю, що найкраще забезпечується спільністю походження тварин. При не спорідненому розведенні тварин у лініях і родин, спільність їх походження з кожним поколінням зменшується і на рівні 4-5 поколінь стає мало відчутною. Тому для підтримання в межах ліній та родин спільності походження тварин необхідно періодично (через 4-5 поколінь) відновлювати

їх споріднені зв'язки з видатними тваринами даних ліній і родин. За цей період часто виявляються тварини, котрі значно перевершують родоначальника за загальною продуктивністю або за окремими особливо бажаними якостями. Таких тварин слід використовувати для створення споріднених груп і формування на їх основі нових ліній або родин [88, 291].

Саме на таких принципах і була побудована наша робота зі створення заводського типу. Значна увага приділялась виведенню його нових структурних елементів, а саме: заводської лінії Чингіза 241 та заводських родин Волшебниці 434 і Сніжинки 548.

3.5.1. Характеристика заводської лінії Чингіза 241

Заводська лінія Чингіза 241 на початковому етапі створення була представлена в стадії трьома основними кнурами 241, 1397 та 5635, як це показано на генеалогічній схемі (рис. 3.6).

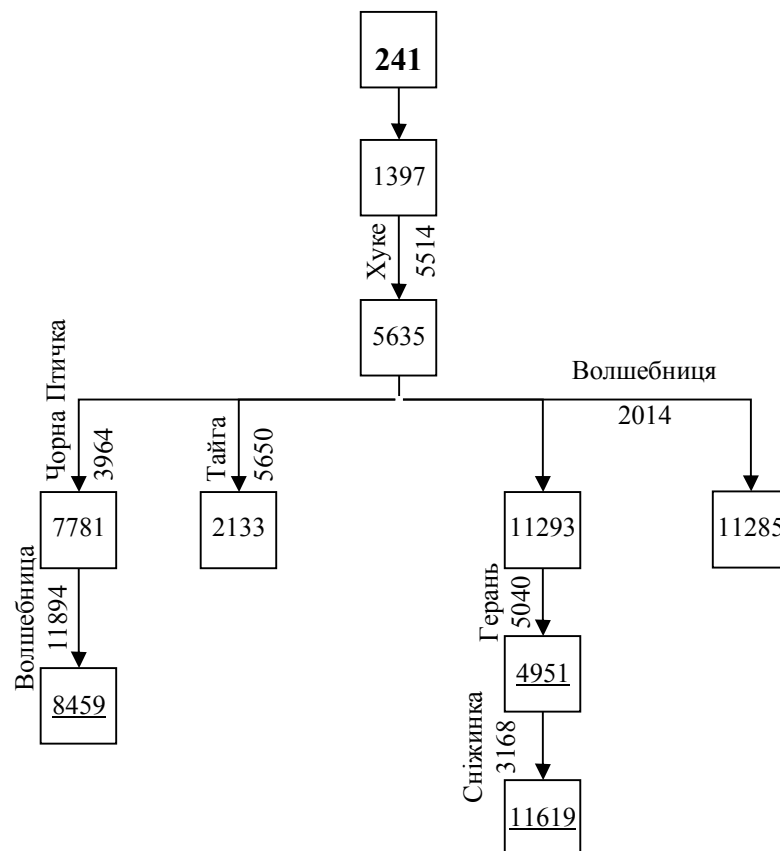


Рис. 3.6. Генеалогічна схема заводської лінії Чингіза 241 (2008 р.,

підкреслені – живі кнури)

Результати визначення племінної цінності кнурів лінії Чингіза 241 за розробленими моделями представлені в таблиці 3.79.

Таблиця 3.79

Племінна цінність кнурів лінії Чингіза 241 (ПАФ „Україна”)

Ознака	Покоління					
	III	IV			V	
№ кнура	5635	11285	11293	2133	4951	8459
Багатоплідність спарованих маток, голів	+0,35	-0,33	-0,71	+0,11	+0,24	+0,53
Маса гнізда у спарованих маток, кг	+1,4	-6,6	-12,1	+4,7	+8,5	+3,8
Середньодобовий приріст, г	+19,7	+6,4	-0,4	-11,8	+1,6	+38,2
Вік досягнення маси 100 кг, днів	+7,8	-20,6	+4,2	-2,8	-11,2	+5,1
Витрати корму, корм. од.	+0,3	-0,5	-0,3	0	-0,1	-1,2
Довжина напів-туші, см	+7,9	+13	+14,5	+1,8	-7,2	-6
Товщина шпику (6-7 гр. хр.), мм	+3	-2,9	+1,3	+0,2	-4,4	-4
Площа „м’язового вічка”, см ²	+2,1	-11,9	-0,3	-9,8	+1,9	+2,2

Встановлено, що прогнозована племінна цінність кнурів у п’ятому поколінні за ознаками товщини шпику та площі „м’язового вічка” суттєво покращилась, очікуване зниження товщини шпику у нащадків становило 4,0-4,4 мм, а підвищення площі „м’язового вічка” – 1,9-2,2 см. Для нащадків кнура Чингіза 8459 було спрогнозовано суттєве підвищення середньодобових приростів (до 38,2 г).

За фактичними показниками продуктивності, кнури лінії Чингіза за результатами опоросів від спарованих з ними маток відрізнялись високими показниками відтворювальних якостей про що свідчать дані таблиці 3.80.

Кореляція між племінною цінністю кнурів і продуктивністю спарованих з ними маток за багатоплідністю складала $0,31 \pm 0,097$ ($p \leq 0,01$), за масою гнізда при відлученні – $0,38 \pm 0,092$ ($p \leq 0,001$).

Таблиця 3.80

Відтворювальні якості кнурів-плідників заводської лінії Чингіза 241

$(\bar{X} \pm S_x)$

Індивіду- альний номер кнура	Кіль- кість маток, гол.	Багато- плідність, гол.	У 2 місяці			Індекс (формула № 2.2)
			кількість поросят, голів	маса гнізда, кг	маса 1-го поросяти, кг	
ІІІ покоління						
5635	12	11,2±0,33	10,4±0,44	198,2±8,54	19,1±0,74	42,4±0,87
ІV покоління						
11285	11	10,7±0,32	9,6±0,48	185,4±8,69	19,3±0,83	40,5±1,05
11293	18	11,4±0,20	9,9±0,34	187,7±4,19	18,9±0,39	41,5±0,95
2133	19	12,6±0,36	10,0±0,18	181,3±5,77	18,1±0,48	42,5±0,94
V покоління						
4951	18	10,9±0,38	10,5±0,33	195,4±5,69	18,6±0,48	42,1±1,02
8459	10	12,1±0,46	11,2±0,44	208,1±8,60	18,6±0,64	44,7±1,40

Особливо високі показники спостерігали у свиноматок, спарованих із кнуром Чингізом 8459, за багатоплідністю вони перевершували вимоги до класу „еліта” на 21,0 % і при тому, що середня маса одного поросяти при народженні за даними багатьох дослідників зазвичай негативно корелює з багатоплідністю [56, 80, 89, 173, 292, 307, 333, 336], в даному випадку показник маси поросяти був також вищим від вимог до класу „еліта” на 3,3 %. Високі показники відтворних якостей були для маток спарованих із даним кнуром очікуваними, оскільки він отримав найвищу оцінку племінної цінності в лінії за багатоплідністю і досить високу за масою гнізда.

Кнури лінії Чингіза 241 за відгодівельними та м'ясними якостями нащадків характеризувались високими показниками, представленими в

таблицях 3.81 та 3.82.

Таблиця 3.81

**Характеристика кнурів лінії Чингіза 241 за відгодівельними якостями
нащадків на контрольній відгодівлі (ПАФ „Україна, $\bar{X} \pm S_x$)**

№ кнура	Матки	<i>n</i>	Середньо-добовий приріст, г	Вік досягнення маси 100 кг	Витрати корму, корм. од.	Індекс (формула 2.12)
III покоління						
5635	Волшебница 4336	7	699,6±17,16	199,3±4,99	4,1±0,08	166,1±2,00
	Волшебница 7022	8	749,9±18,33	194,2±4,53	3,9±0,06	145,2±1,48
	Ч. Птичка 5286	7	699,5±15,12	198,6±9,90	4,1±0,08	166,0±1,03
	Ч. Птичка 3964	7	693,5±17,84	200,1±4,81	4,1±0,10	143,9±2,10
Всього по кнуру		29	710,6±20,52	198,1±6,60	4,0±0,09	155,3±4,54
IV покоління						
11285	Беатриса 2234	5	686,6±10,49	171,3±3,08	4,1±0,10	146,4±4,40
	Беатриса 5660	5	660,8±16,00	203,8±5,23	4,3±0,10	144,3±4,25
	Еллу 4116	6	776,0±9,52	168,2±3,24	3,8±0,07	130,9±3,65
Всього по кнуру		16	707,8±26,63	181,1±6,75	4,1±0,15	140,5±5,22
11293	Герань 5040	5	693,6±15,17	194,6±6,18	4,1±0,09	123,3±4,15
	Герань 7098	6	638,2±10,72	184,1±3,83	4,3±0,13	134,7±3,40
	Еллу 9112	6	706,5±12,88	195,7±3,86	4,1±0,11	142,9±6,13
Всього по кнуру		17	679,4±16,91	191,5±5,65	4,2±0,12	133,6±6,13
2133	Сніжинка 2930	5	578,6±11,69	197,4±6,82	4,6±0,09	136,8±2,81
	Сніжинка 2938	5	583,2±12,27	196,9±5,14	4,6±0,14	154,4±1,32
	Сніжинка 12600	5	627,8±11,18	190,4±5,78	4,4±0,10	148,7±4,06
Всього по кнуру		15	596,5±16,21	194,9±6,59	4,5±0,12	146,6±3,56
V покоління						
4951	Волшебница 12398	5	703,0±25,75	193,6±3,07	4,5±0,11	162,7±6,52
	Сніжинка 3066	5	698,0±17,86	193,8±4,71	4,5±0,11	169,8±5,32
	Хуке 3182	5	745,2±8,54	183,4±5,03	4,3±0,07	185,3±3,30
Всього по кнуру		15	715,4±24,60	190,3±5,00	4,4±0,12	172,6±6,23
8459	Сніжинка 3160	5	769,0±11,92	194,0±5,76	3,8±0,11	199,4±5,46
	Сніжинка 12176	5	782,0±18,19	189,0±5,42	3,7±0,11	186,0±5,13
	Сніжинка 12386	5	767,0±20,55	185,0±5,60	3,8±0,11	182,4±3,34
	Сніжинка 12562	5	747,0±22,97	180,0±4,31	3,9±0,09	181,7±3,78
Всього по кнуру		20	766,3±21,02	187,0±6,51	3,8±0,11	187,3±6,43
Всього по лінії		112	700,3±27,66	190,7±7,13	4,1±0,15	157,5±3,78

Найвищими середньодобовими приростами відрізнялись нащадки кнура Чингіза 8459, які перевершували середній рівень заводської лінії на

9,4 %, також у нащадків даного кнура були встановлені кращі показники віку досягнення маси 100 кг (на 3,7 дні порівняно з ровесниками), менші витрати корму на одиницю приросту – на 7,9 %.

Таблиця 3.82

Характеристика кнурів лінії Чингіза 241 за м'ясною продуктивністю нащадків на контрольній відгодівлі (ПАФ „Україна, $X \pm S_x$)

№ кнура	Матки	<i>n</i>	Довжина напівтуші, см	Товщина шпигу (6-7 гр. хр.), мм	Площа „м'язового вічка”, см ²
III покоління					
5635	Волшебница 4336	7	98,0±1,86	25,0±0,47	31,5±1,16
	Волшебница 7022	8	101,0±2,29	33,0±0,84	28,4±1,04
	Ч, Птичка 5286	7	107,0±2,40	25,0±1,66	42,1±1,17
	Ч, Птичка 3964	7	98,0±1,20	30,0±1,22	29,7±1,39
Всього по кнуру		29	101,0±2,77	28,3±1,78	32,9±2,24
IV покоління					
11285	Беатриса 2234	5	107,0±1,37	29,0±0,74	39,7±1,75
	Беатриса 5660	5	94,0±1,73	28,0±0,93	35,5±0,74
	Еллу 4116	6	104,0±2,21	38,0±0,90	31,2±0,99
Всього по кнуру		16	101,7±2,71	31,7±1,84	35,5±2,85
11293	Герань 5040	5	107,0±2,63	35,0±1,12	32,1±0,47
	Герань 7098	6	99,5±3,26	29,0±0,50	33,9±0,96
	Еллу 9112	6	101,0±2,51	31,0±1,22	43,5±4,11
Всього по кнуру		17	102,5±3,11	31,7±1,75	36,5±2,79
2133	Сніжинка 2930	5	91,0±2,35	25,0±0,37	28,1±0,52
	Сніжинка 2938	5	92,0±2,15	21,0±0,48	29,5±0,34
	Сніжинка 12600	5	92,0±1,73	25,0±0,50	37,1±1,05
Всього по кнуру		15	91,7±2,16	23,7±1,08	31,6±1,99
V покоління					
4951	Волшебница 12398	5	95,0±2,09	26,0±0,43	35,6±0,33
	Сніжинка 3066	5	102,0±1,75	24,0±0,58	36,5±0,81
	Хуке 3182	5	96,0±2,58	23,0±0,72	32,9±0,35
Всього по кнуру		15	97,7±2,22	24,3±0,64	35,0±0,77
8459	Сніжинка 3160	5	97,0±1,81	21,0±0,50	36,7±0,78
	Сніжинка 12176	5	94,0±1,60	25,0±0,74	45,4±1,05
	Сніжинка 12386	5	96,0±2,88	25,0±0,84	39,1±0,83
	Сніжинка 12562	5	98,0±0,68	24,0±0,47	42,0±0,86
Всього по кнуру		20	96,3±1,96	23,8±1,05	40,8±1,78
Всього по лінії		112	98,5±2,93	27,1±3,03	35,5±3,79

Крім того, молодняк від даного кнура на контрольній відгодівлі відрізнявся відносно нижчою товщиною шпику, порівняно із заводською лінією (меншою на 13,87 %), відносно більшою площею „м'язового вічка” – на 14,92 % та кращим індексом відгодівельних та м'ясних якостей – більшим на 19,2 % порівняно із середнім по лінії. До недоліків даного кнура можна віднести менше значення племінної цінності за довжиною тулуба, що підтвердилось нижчою величиною довжини туші у потомків.

Отримані результати стали підставою для виділення нащадків кнура Чингіза 8459 в окрему споріднену групу кнурів (рис. 3.7).

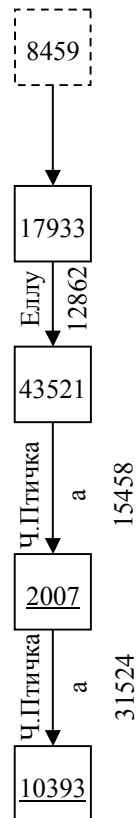


Рис. 3.7. Генеалогічна схема спорідненої групи 8459 у заводській лінії Чингіза 241, (2013 р., підкреслені – живі кнури)

В той же час, оскільки при виведенні заводського типу „Багачанський” основна увага приділялась ознакам м'ясної продуктивності, одним із основних показників якої є площа „м'язового вічка”, проводили також інтенсивний відбір ремонтних кнурців у потомстві кнура Чингіза 11293.

Нашадки даного плідника відрізнялися більшою площею „м'язового вічка” на 2,8 % ($p \leq 0,05$) порівняно із середнім по заводській лінії.

Для оцінки ефективності визначення племінної цінності за лінійними моделями, було визначено кореляційні зв'язки між прогнозованою племінною цінністю кнурів лінії Чингіза та продуктивністю їх нащадків на контрольній відгодівлі (табл. 3.83).

Таблиця 3.83

Кореляція між племінною цінністю кнурів лінії Чингіза та продуктивністю їх нащадків (ПАФ „Україна, $n = 88$, $r \pm s_r$)

Ознака	Середньо-добовий приріст	Вік досягнення маси 100 кг	Витрати корму	Довжина напівтуші	Товщина шпигу (6-7 гр. хр.)	Площа „м'язового вічка”
$r \pm s_r$	0,40 $\pm 0,079^{***}$	0,46 $\pm 0,075^{***}$	0,49 $\pm 0,072^{***}$	0,43 $\pm 0,077^{***}$	0,69 $\pm 0,050^{***}$	0,47 $\pm 0,074^{***}$

Примітка. *** – $p \leq 0,001$.

Отримані високі й достовірні значення коефіцієнтів кореляції підтвердили доцільність використання даного методу для раннього відбору племінного молодняку.

3.5.2. Характеристика заводської родини Волшебниці 434

Заводська родина Волшебниці 434 на початковому етапі досліджень була представлена в стаді двадцятьма основними свиноматками (рис. 3.8).

Свиноматки даної заводської родини характеризувалися відмінними відтворювальними якостями: багатоплідність $12,2 \pm 0,37$ голови, кількість поросят у два місяці – $11,3 \pm 0,28$ голови, маса гнізда у два місяці – $203,2 \pm 4,81$ кг, середня маса одного поросяти в два місяці – $18,0 \pm 0,40$ кг, індекс репродуктивних якостей (формула 2.2) – $44,6 \pm 0,69$ одиниць.

За ознаками розвитку матки даної родини перевищували вимоги класу „еліта” на 2,6-5,4 % – жива маса маток після першого опоросу становила

188,2±3,75 кг, довжина тулуба – 157±2,55 см.

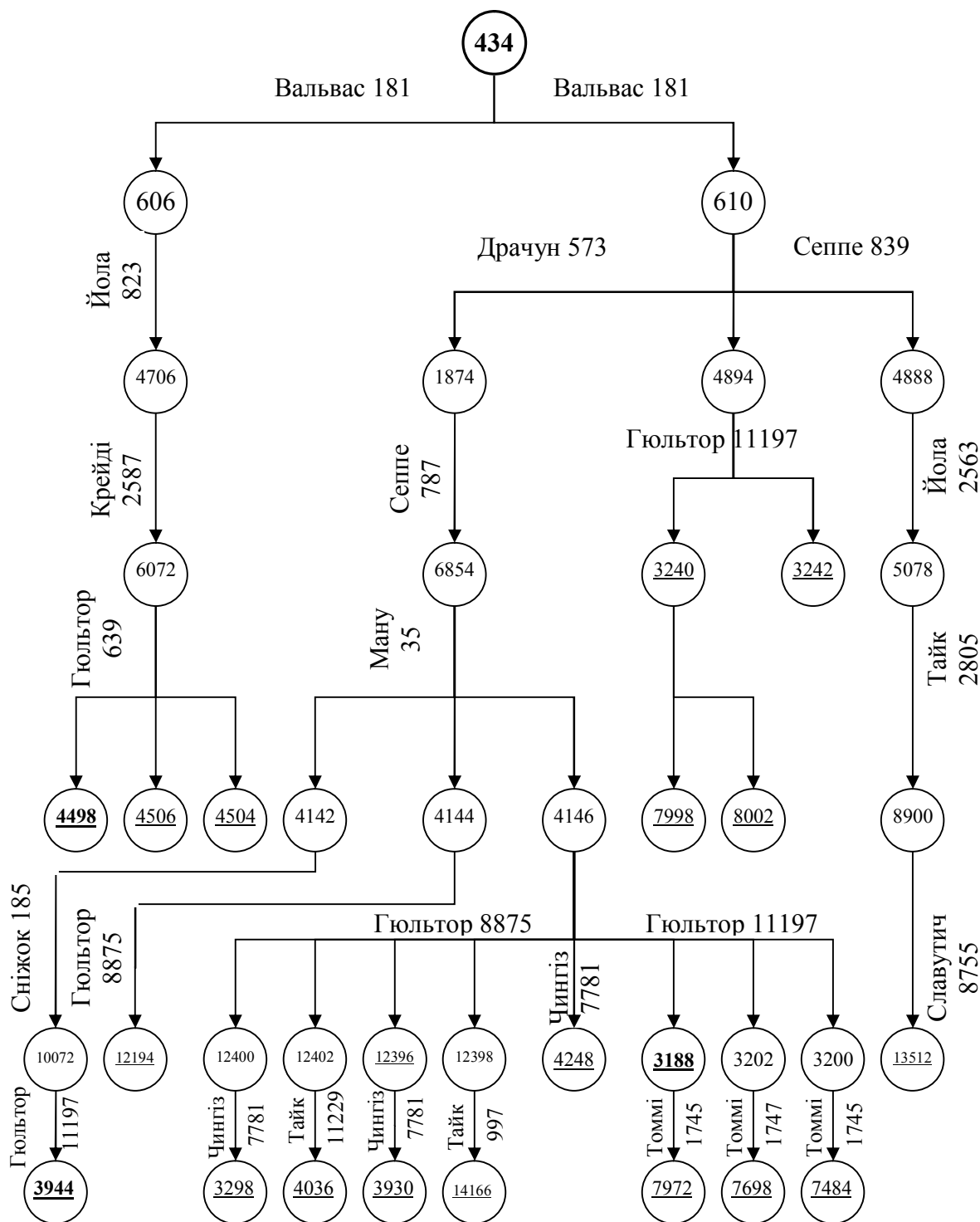


Рис. 3.8. Генеалогічна схема заводської родини Волшебниці 434 (2008 р.)

При проведенні контрольної відгодівлі потомства одержаного від маток даної групи було отримано такі результати: середньодобовий приріст – 713±7,78, товщина шпику – 27,3±0,72 мм, вік досягнення маси 100 кг –

183,6±2,50 днів, при витратах корму 3,7±0,05 кормових одиниць на 1 кг приросту.

Свиноматки даної заводської родини були оцінені за розробленими нами лінійними моделями (формули 3.7-3.15), результати оцінювання представлені в таблицях 3.84-3.85.

Таблиця 3.84

**Оцінка племінної цінності свиноматок IV-V поколінь
заводської родини Волшебниці 434 ($n = 282$)**

№ матки	Оцінка племінної цінності (EBV) за ознаками					Індекс BLUP
	багато- плідність, гол.	маса гнізда при відлученні, кг	середньодобовий приріст, г	довжина тулуба, см	товщина шпику, мм	
IV покоління						
3240	-0,39	+6,90	-10,5	+3,22	-0,117	95,3
3242	-0,82	+1,83	-9,40	+1,53	+0,715	88,0
V покоління						
4498	-0,50	+0,61	+28,6	+0,90	+0,296	140,7
4506	+0,46	-1,04	+12,5	+4,13	-1,131	123,1
4504	+1,07	+2,02	+14,3	+0,84	-0,045	124,6
4146	+0,04	-0,21	+4,52	+0,51	-0,021	104,5
7998	+0,47	+6,29	-20,4	+0,12	-0,387	80,2
8002	+0,01	+9,00	-21,9	+3,33	-0,533	83,1

У п'ятому поколінні найбільшим значенням індексу BLUP відрізнялись матки №№ 4498, 4506 та 4504.

Індекс племінної цінності у свиноматки № 4498 був вищий порівняно із ровесниками на 36,9 %, а матки № 4506 та 4504 перевищували середній рівень ровесників, відповідно на 14,9 та 16,7 %. Крім того матка 4506 відрізнялася найвищою племінною цінністю за ознакою „довжина тулуба” (більшою у 3,2 рази порівняно із ровесниками) та кращим значенням племінної цінності за товщиною шпику. Свиноматка № 4498 відрізнялась

найвищою племінною цінністю за середньодобовим приростом.

Таблиця 3.85

**Оцінка племінної цінності свиноматок VI-VII поколінь заводської
родини Волшебниці 434 ($n = 545$)**

№ матки	Оцінка племінної цінності (EBV) за ознаками					Індекс BLUP
	багато- плідність, гол.	маса гнізда при відлученні, кг	середньодобовий приріст, г	довжина тулуба, см	товщина шпику, мм	
VI покоління						
3188	+1,06	+5,80	+21,9	+3,01	-0,697	142,2
12194	+1,34	-0,95	-1,6	+2,11	+0,271	99,6
12396	+0,10	-0,02	+15,5	+2,53	-0,553	125,8
4248	-0,25	+5,35	-12,5	+1,98	-0,503	91,2
13512	+0,35	-5,69	+6,0	+1,82	+0,473	104,0
VII покоління						
3944	+0,37	+1,28	+46,0	+1,82	-0,609	169,6
3298	+0,38	+10,22	+27,5	+4,62	-2,234	159,1
4036	-0,39	+6,57	-10,3	+4,57	+0,101	95,6
3930	+0,77	-1,21	-24,0	+2,05	-0,533	69,7
14166	-0,75	+5,37	-15,6	+2,34	+0,993	82,8
7972	+0,37	-1,94	+19,2	-2,5	-0,464	125,4
7698	+0,07	+3,07	+40,7	+3,04	-1,683	167,5
7484	-0,49	+2,35	+40,7	+1,93	-0,830	163,1
\bar{X}	+0,16	+0,16	+7,34	+0,16	-0,37	116,53

Племінна цінність за ознакою багатоплідність була найвищою у матки 4504. Враховуючи отримані значення племінної цінності та індексу BLUP, у подальшій селекційній роботі проводили інтенсивний відбір ремонтного молодняку від даних тварин та їх нащадків.

У результаті чисельність спорідненої групи Волшебниці 434 була збільшена і на її основі була апробована заводська родина.

Схему генеалогічного відгалуження, сформованого в результаті селекційної роботи із нащадків матки 4498, наведено на рис. 3.9.

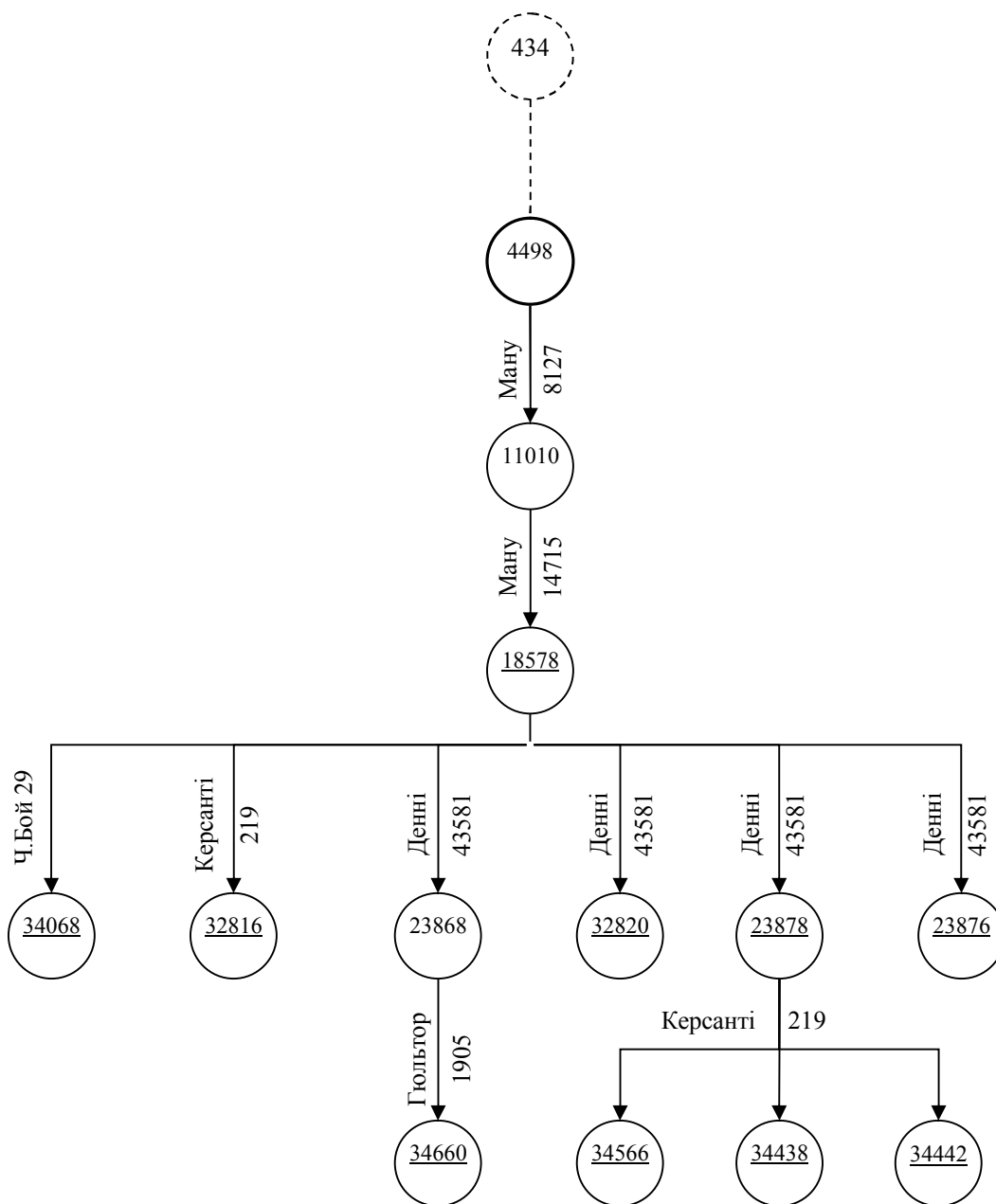
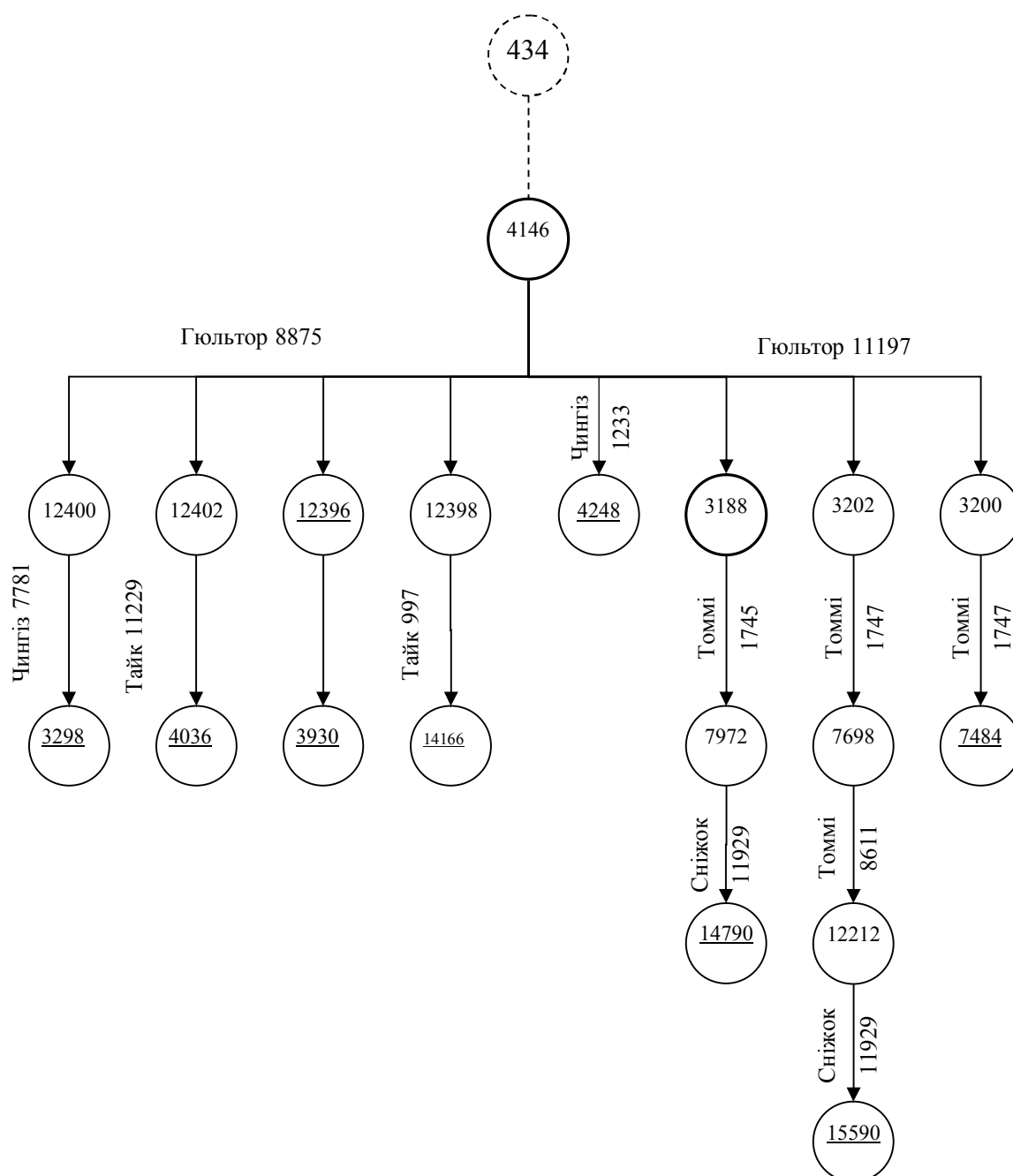


Рис. 3.9. Генеалогічна схема заводської родини Волшебниці 434, споріднена група 4498 (2013 р.)

В VI-VII-му поколіннях, найвищим індексом BLUP характеризувались нащадки матки № 4146 та кнура Гюльтора 11197, а саме: matka № 3188, а також нащадки її сибсів №№ 7484 та 7698.

Нашадки матки № 4146 також були виділені у окреме відгалуження заводської родини (рис. 3.10).



**Рис. 3.10. Генеалогічна схема заводської родини Волшебниці 434,
споріднена група 4146 (2013 р.)**

Було встановлено, що навищим індексом BLUP характеризувалась матка № 3944, зважаючи на це, від неї також проводили інтенсивний вибір ремонтного молодняку і до 2013 року на її основі було сформоване відгалуження заводської родини (рис. 3.11).

Нащадки тварин відібраних від вищеназваних маток, що відрізнялись високим значенням індексу племінної цінності BLUP відрізнялись на 15,5 г

або 2,39 % кращими середньодобовими приростами, порівняно із ровесниками відібраними за результатами традиційної оцінки, а також мали меншу товщину шпику на 3,6 мм або 14,7 %.

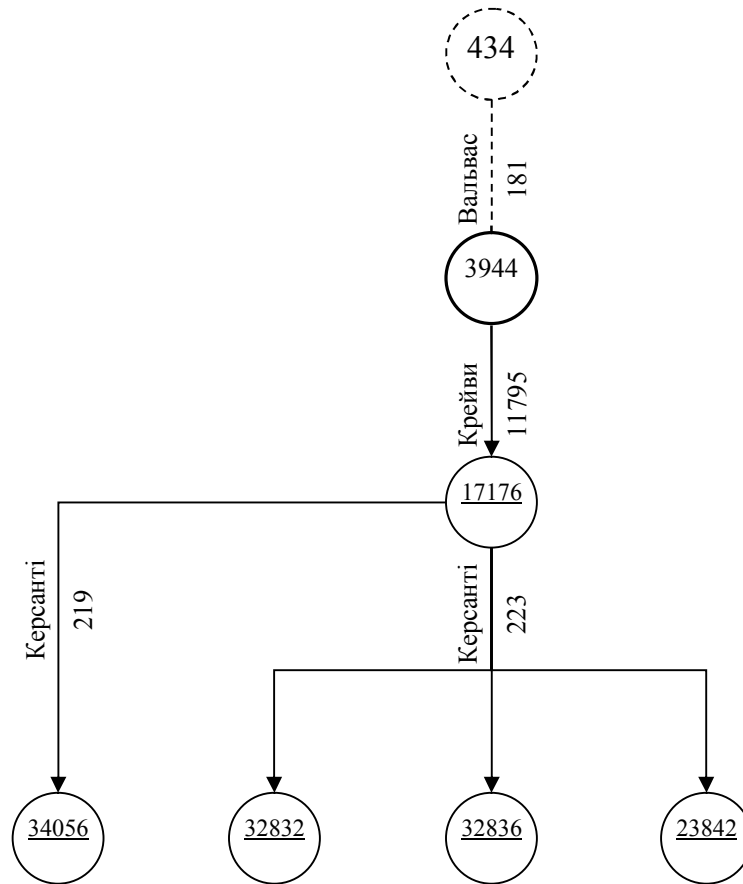


Рис. 3.11. Генеалогічна схема заводської родини Волшебниці 434, споріднена група 3944 (2013 р.)

На основі цього, був розрахований економічний ефект у розмірі 89,17 грн на одну голову ремонтного молодняку (з яких 79,88 грн отримані за рахунок збільшення середньодобового приросту і 9,29 грн – за рахунок зниження товщини шпику і відповідно витрат кормів на виробництво 1 кг живої маси).

3.5.3. Характеристика заводської родини Сніжинки 548

Заводська родина Сніжинки 548 на початковому етапі досліджень була представлена в стаді дванадцятьма основними свиноматками (рис. 3.12).

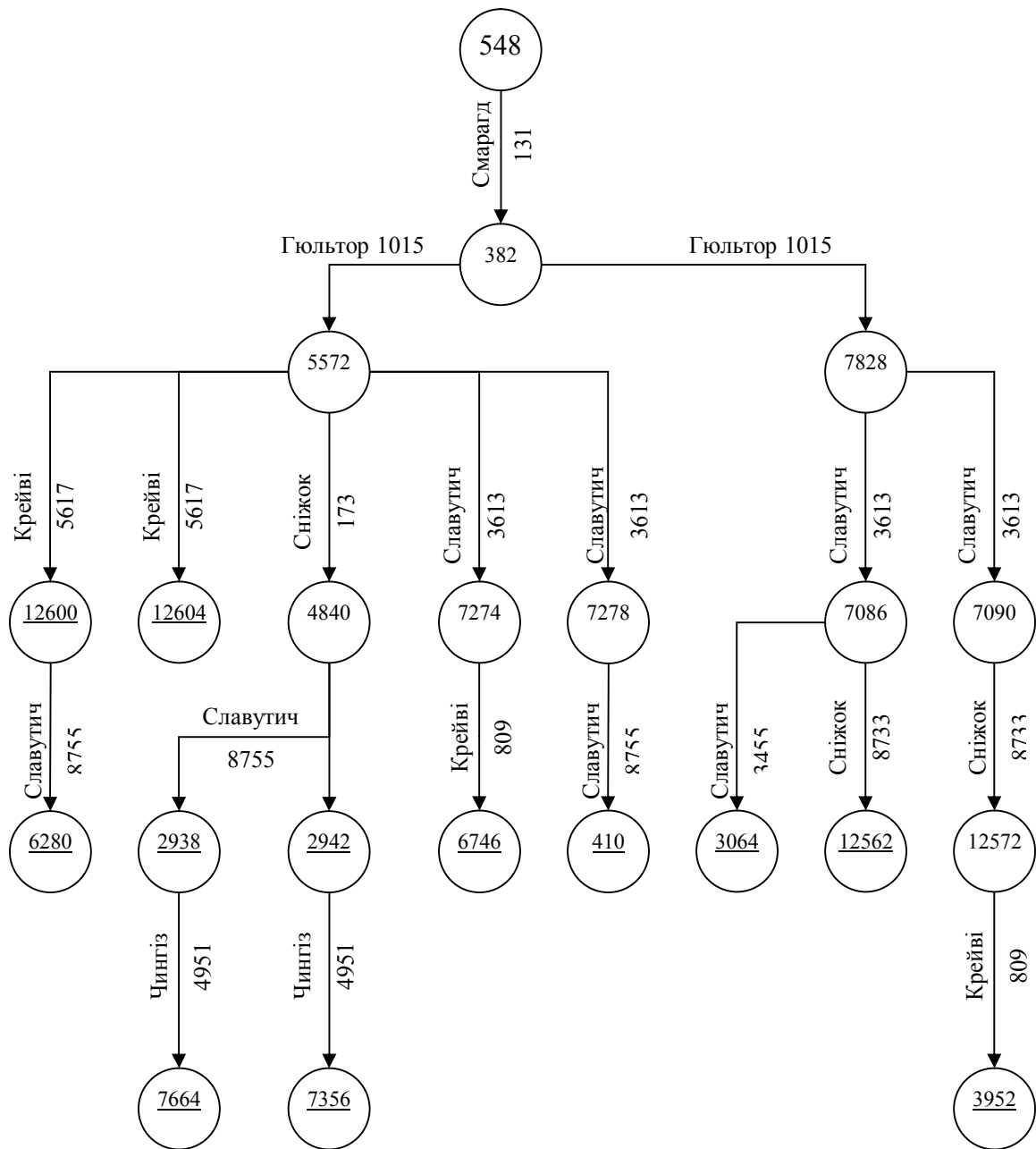


Рис. 3.12. Генеалогічна схема заводської родини Сніжинки 548 на етапі створення (2008 р.)

За всіма ознаками репродуктивної здатності показники свиноматок даної заводської родини переважали вимоги класу „еліта”. В даній родині були такі середні показники: багатоплідність – $11,4 \pm 0,35$ голови, кількість поросят у два місяці – $10,8 \pm 0,28$ голів, маса гнізда у 2 місяці – $197,5 \pm 4,42$ кг, середня маса одного поросяти у два місяці – $18,5 \pm 0,43$ кг. Середнє значення індексу відтворювальних якостей (формула 2.2) становило $43,0 \pm 0,83$ одиниці. Порівняно із матками родини Волшебниці 434, вищеназвані показники були

нижчими на 2,8-6,6 %, але, водночас, матки родини Сніжинки 548 перевищували вимоги класу „еліта” за багатоплідністю на 3,6 %, за масою гнізда при відлученні – на 9,7 %.

За показниками розвитку свиноматки даної родини перевищували вимоги класу „еліта” на 1,7-5,4 % – жива маса свиноматок після першого опоросу складала $189,8 \pm 3,78$ кг, довжина тулуба – $155,6 \pm 2,66$ см, при проведенні контрольної відгодівлі потомства одержаного від маток даної групи було отримано такі результати: середньодобовий приріст – $624,9 \pm 10,05$ г, товщина шпику – $25,6 \pm 0,98$ мм, вік досягнення маси 100 кг – $193,1 \pm 3,23$ днів, при витратах корму $3,94 \pm 0,07$ кормових одиниць на 1 кг приросту; слід відмітити, що за останніми двома показниками матки родини Сніжинки 548 відповідали рівню лише першого класу, поступаючись вимогам класу „еліта” відповідно на 1,6 та 1,0 %. В той же час, при визначенні племінної цінності маток даної родини за розробленими моделями було виявлено, що вони мають високу оцінку як за відгодівельними, так і за м'ясними якостями, що стало підставою для подальшої селекційної роботи з даною родиною (табл. 3.86).

Таблиця 3.86

**Оцінка племінної цінності (EBV) свиноматок
заводської родини Сніжинка 548 ($n = 12$)**

№ матки	Оцінка племінної цінності (EBV) за ознаками					Індекс BLUP
	багато- плідність, гол.	маса гнізда при відлученні, кг	середньодобовий приріст, г	довжина тулуба, см	товщина шпику, мм	
1	2	3	4	5	6	7
IV покоління						
12600	+0,83	-1,21	+12,98	+3,69	-1,38	124,3
12604	-0,77	-2,35	+21,99	+2,87	-0,29	134,4
V покоління						
6280	+1,35	+5,79	+40,68	+2,80	-2,34	171,0
2938	+0,05	-1,03	-1,79	+2,55	+0,98	96,0

1	2	3	4	5	6	7
2942	-0,58	-0,81	+27,06	+4,96	+3,43	131,1
6746	+0,04	-1,07	-46,47	+1,36	+0,58	33,7
410	-0,56	-6,46	-10,68	+3,41	+0,15	81,5
3064	+0,78	-0,92	-24,27	+1,80	-0,30	68,2
12562	-1,04	+1,92	-8,90	+1,54	+0,86	87,0
VI покоління						
7664	-0,93	+6,58	-20,25	+0,44	+0,98	73,8
7356	+0,70	+5,64	-12,90	+1,50	-0,26	88,9
3952	+1,75	+9,22	+45,77	+3,51	-1,58	176,3

Найкращою племінною цінністю за середньодобовим приростом та товщиною шпику відрізнялися матки №№ 6280 та 3952, за стандартизованими відхиленнями вони перевищували середній рівень родини відповідно на 27,7 та 31,3 %. Також ці дві матки характеризувалися бажаним відхиленням племінної цінності за ознакою товщини шпику і перевищували середній рівень родини відповідно на 22,4 та 32,7 %. Крім того, матка 3952 відрізнялась кращою племінною цінністю за ознакою маси гнізда при відлученні (перевищувала на 34,7 % середній рівень родини).

У зв'язку з вищевикладеним, було проведено відбір молодняку для ремонту основного стада від вищевказаних двох маток, у результаті родина була збільшена на сім голів (Сніжинки 14172, 23256, 23258, 33516, 19202, 34094, 34098) і було сформовано дві нових споріднених групи у складі родини, як це показано на рисунках 3.13-3.14.

Завдяки відбору ремонтного молодняку від маток з кращою племінною цінністю, вдалося підвищити середньодобові прирости на 4,2 % ($p \leq 0,01$) та покращити вік досягнення маси 100 кг на 4,1 % ($p \leq 0,01$). У зв'язку з тим, що нащадки відібраних свинок відрізнялися вищою енергією росту, покращилися також деякі ознаки відтворювальної здатності: маса гнізда при

відлученні збільшилась на 5,8 %, маса одного поросяти при відлученні – на 3,2 %, індекс відтворювальних якостей (формула 2.2) – на 1,6 %.

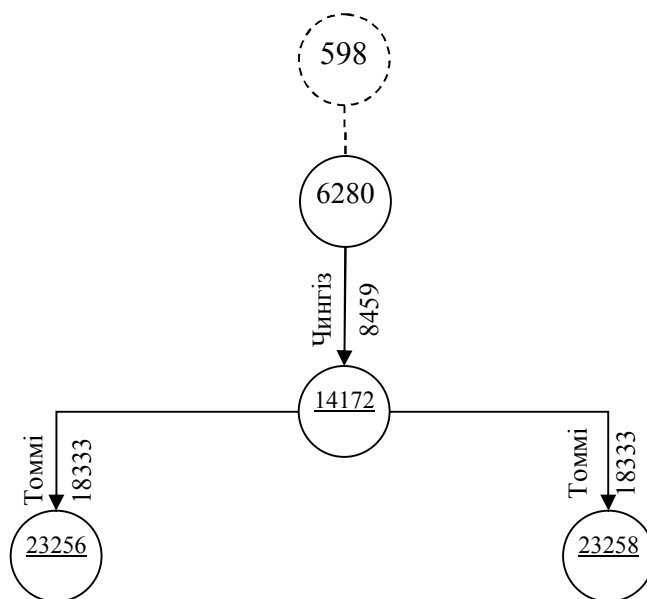


Рис. 3.13. Генеалогічна схема заводської родини Сніжинки 548, споріднена група 6280 (2013 р.)

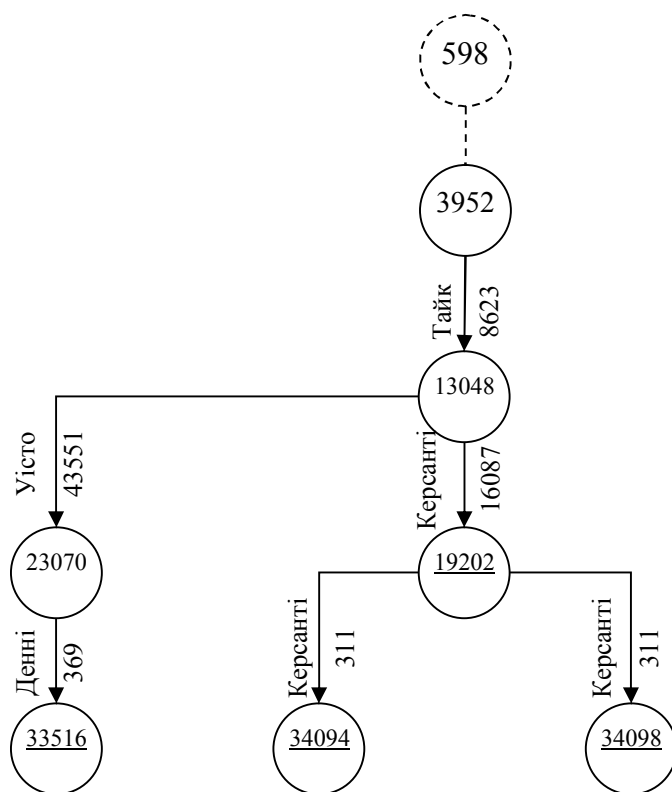


Рис. 3.14. Генеалогічна схема заводської родини Сніжинки 548, споріднена група 3952 (2013 р.)

Показники продуктивності новостворених споріднених груп наведено в таблиці 3.87.

Таблиця 3.87

**Продуктивність створених споріднених груп
заводської родини Сніжинки 548 ($n = 7$)**

Споріднена група	№ матки	Розвиток		Вік досягнення маси 100 кг, дні	Багато-плідність, гол.	У два місяці			Індекс (2.2)
		жива маса, кг	довжина тулуба, см			к-ть поросят, гол.	маса гнізда, кг	середня маса 1 гол., кг	
6280	23256	188	155	188	11	10,3	199	19,3	42,2
	23258	187	156	185	11,2	11	204	18,6	43,4
	14172	187	155	185	11,1	10,5	200	18,8	42,4
Середнє по групі, $n = 3$		187,3	155,3	186,0	11,1	10,6	201,0	18,9	42,6
3952	33516	185	154	186	13	12	231	19,2	47,5
	19202	186	155	179	11,6	10,6	199	18,8	43,1
	34094	188	156	189	11	11	212	19,3	43,6
	34098	188	155	184	11	11	217	19,7	43,8
Середнє по групі, $n = 4$		186,8	155,0	184,5	11,7	11,2	214,8	19,3	44,5
Всього		187,0	155,1	185,1	11,4	10,9	208,9	19,1	43,7

Товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців у нащадків, відібраних маток була нижчою на 16,4 % ($p \leq 0,001$) і становила $21,4 \pm 0,52$ мм, площа „м'язового вічка” збільшилась на 4,7 % ($p \leq 0,01$) і склала $36,1 \pm 1,10$ см².

Таким чином, завдяки відбору свиней у племінне стадо на основі результатів оцінки за розробленими лінійними моделями, вдалося сформувати споріднені групи тварин, які відрізнялись кращими показниками відгодівельної та м'ясної продуктивності – при збереженні високого рівня відтворювальних якостей. Виведені споріднені групи стали основою

заводських ліній і родин у складі апробованого заводського типу „Багачанський”.

3.5.4. Вирівняність товщини шпику у свиней новоствореного заводського типу „Багачанський”

При селекції за товщиною шпику паралельно також необхідно контролювати рівномірність його розподілення на туші. Дана ознака має особливе значення при виробництві беконних туш. Проведена робота щодо створення заводського типу „Багачанський” з поліпшеними м'ясними якостями у великій білій породі, певною мірою сприяє вирішенню проблеми інтенсивного утворення жирової тканини, яка характерна для вітчизняних порід свиней і супроводжується зниженням середньодобових приростів тварин та додатковими витратами кормів на одиницю продукції (крім того реалізація жирної свинини призводить до фінансових витрат виробників, оскільки ціни на м'ясу свинину вищі, ніж на жирну) [44]. В той же час, зарубіжна практика та чисельні спостереження свідчать про те, що конкурентоспроможність свинарства найближчим часом буде визначатися, в першу чергу, якістю свинини, і саме від цього буде залежати внутрішній попит та експорт продукції [287]. Тому, поряд із селекцією на зниження товщини шпику, слід контролювати і рівномірність його відкладення. В більшості випадків рівномірність відкладення хребтового сала не визначається і не враховується при селекційній роботі з вихідними формами, проте дана ознака має велике значення при оцінці беконних туш, оскільки при цьому різниця між товщиною шпику в найтовщій частині холки та іншими промірами не повинна перевищувати 2 см.

В наших дослідженнях ми порівнювали свиней внутріпородних типів УВБ-1 і УВБ-3 та свиней угорської селекції за ознакою рівномірності відкладення шпику.

Характеристику вирівняності шпику можна дати за допомогою

середньоквадратичного відхилення та коефіцієнта варіації [97] розрахованих за результатами вимірювань у трьох точках, в той же час, чим більша вирівняність ознаки, тим коефіцієнт варіації менший. Тому для характеристики рівномірності відкладення жиру, на нашу думку більш зручно буде використовувати зворотній коефіцієнт:

$$C_u = \frac{\bar{x}}{\sigma} \quad (3.18)$$

де C_u – коефіцієнт вирівняності;

\bar{x} – середнє значення товщини шпику в трьох точках: на рівні 6-7 грудних хребців, на рівні 1-2 поперекових хребців та на крижах;

σ – середньоквадратичне відхилення.

Результати визначення товщини шпику свиней у трьох господарствах наведено в таблиці 3.88.

Таблиця 3.88

Вирівняність товщини шпику у свиней великої білої породи різної селекції ($n = 56$)

Ознака	УВБ-1	УВБ-3	Велика біла угорської селекції
Товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців, мм	30,3±0,65	24,4±0,63***	18,3±0,39***
Товщина шпику на рівні 1-2 поперекових хребців, мм	26,1±0,78	22,0±0,80***	12,6±0,40***
Товщина шпику на крижах, мм	25,1±0,54	22,0±0,71**	14,3±0,47***
Середня товщина шпику, мм	27,2±0,51	22,8±0,56***	15,1±0,37***
Середньоквадратичне відхилення, мм	4,2±0,24	3,6±0,21	3,2±0,11***
Коефіцієнт вирівняності, одиниць	10,9±1,25	9,9±1,26	5,8±0,56***

Примітки: різниця порівняно з УВБ-1 достовірна при ** – $p \leq 0,01$, *** – $p \leq 0,001$.

Найбільшою абсолютною вирівняністю (середньоквадратичне відхилення) характеризувалися свині угорської селекції. Відхилення товщини шпику від середнього значення за трьома точками в даній групі було на 1 мм

нижчим, ніж у свиней УВБ-1 ($p \leq 0,001$). Разом з цим, свині закордонної селекції характеризувалися найнижчою товщиною шпигу (на 7,7-12,1 мм або у 1,5-1,8 разів менше; $p \leq 0,001$), а тому відносна вирівняність (коефіцієнт вирівняності) в них найменша і поступається УВБ-1 на 86,9 % ($p \leq 0,001$).

Розраховано коефіцієнти кореляції між середньою товщиною шпигу та його вирівняністю. Як свідчать дані, наведені в таблиці 3.89, при зменшенні товщини шпигу рівномірність жировідкладення погіршується. Дана залежність представлена на графіку (рис. 3.15).

Таблиця 3.89

Зв'язок між товщиною шпигу та його вирівняністю ($n = 56$)

Внутріпородний тип / селекція	Коефіцієнт кореляції між середньою товщиною шпигу та вирівняністю	
	абсолютною	відносною
УВБ-1	$-0,07 \pm 0,136$	$0,18 \pm 0,134$
УВБ-3	$0,08 \pm 0,136$	$0,23 \pm 0,133$
Угорська селекція	$-0,04 \pm 0,136$	$0,32 \pm 0,129^*$

Примітка. * – кореляція достовірна при $p \leq 0,05$.

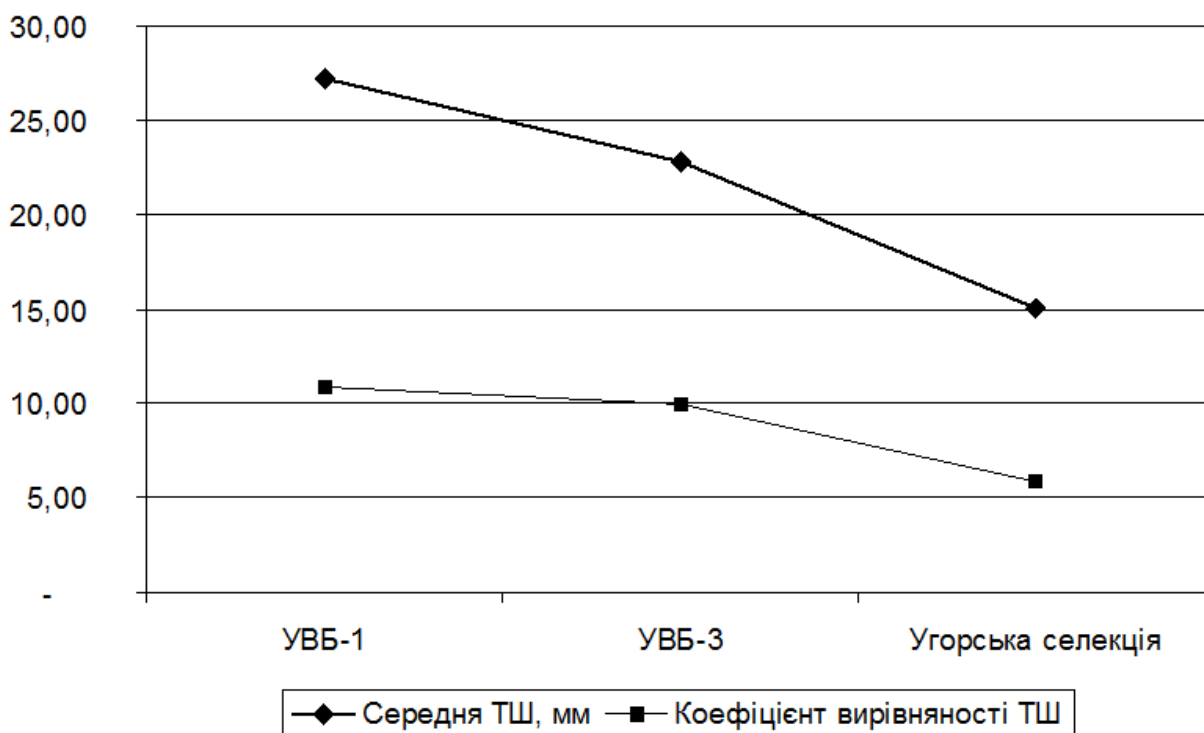


Рис. 3.15. Зв'язок між товщиною шпигу та його вирівняністю

Таким чином, нами було виявлено внутріпородні особливості жировідкладення у свиней великої білої породи. За рівномірністю товщини шпику свині угорської селекції достовірно поступаються тваринам внутріпородних типів УВБ-1 та УВБ-3. Встановлено, що при зменшенні товщини шпику – погіршується його відносна вирівняність [37].

3.5.5. Генетичний тренд за ознаками відгодівельної та м'ясної продуктивності у стаді ПАФ „Україна” в процесі виведення заводського типу „Багачанський”

Ефективність селекційно-племінної роботи повинна оцінюватися величиною досягнутого генетичного тренду. За даними літературних джерел відомо, що генетичний тренд (у більшості випадків) нижче від фенотипових змін. У той же час наявність негативної фенотипової тенденції не завжди зумовлена відсутністю генетичного прогресу – зниження рівня продуктивності може бути результатом погіршення умов утримання і годівлі. [186].

Разом із тим, генетична цінність тварини за винятком ознак, які сьогодні можна виявити за допомогою ДНК-маркерів, не піддається безпосередньому визначенню. Це зумовлює необхідність використання відповідних статистичних методів, котрі на основі власної продуктивності (фенотип) дають підстави зробити висновок про генетичну схильність до певної продуктивності (племінна цінність) і, таким чином, коректно перевести якість спадкової основи в числовий вираз [350].

Використання BLUP у селекційній практиці дає змогу якнайкраще здійснювати поділ продуктивності на генетичні й негенетичні складові і в такий спосіб оцінити генетичне зрушення в популяції [350, 453, 457].

Нами було визначено ефективність селекційної роботи з новоствореним заводським типом „Багачанський”, шляхом оцінювання генетичного тренду за основними ознаками відгодівельної та м'ясної

продуктивності в процесі його створення. Визначення проводили за дев'ятирічний період за ознаками середньодобового приросту, довжини тулуба, товщини шпику. На рисунку 3.16 відображено динаміку генетичного тренду за товщиною шпику в ПАФ „Україна” з 2002 по 2010 роки.

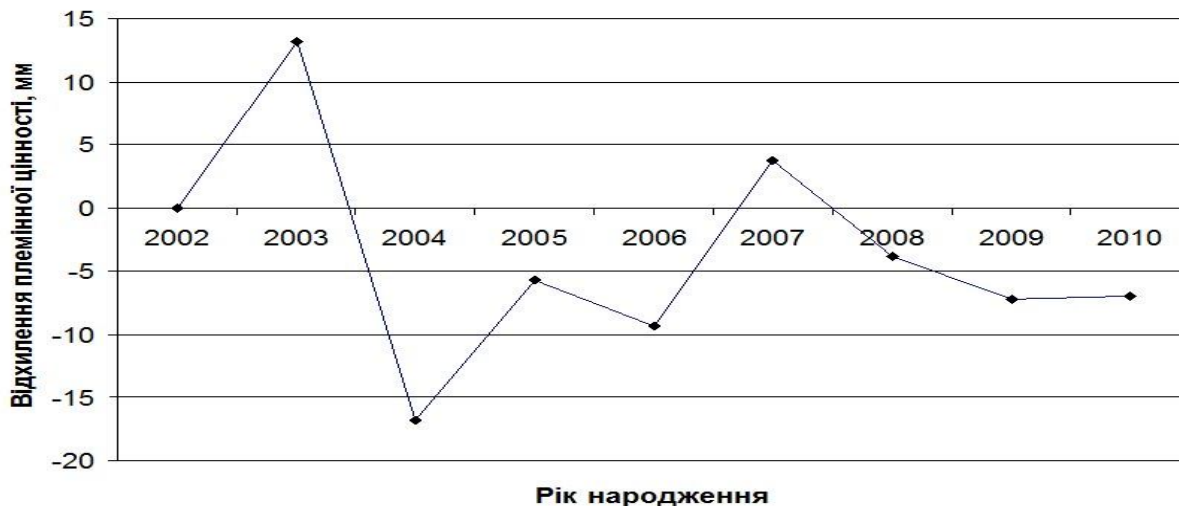


Рис. 3.16. Генетичний тренд за товщиною шпику

Можемо відзначити стійку тенденцію до покращання даної ознаки. Суттєве зниження в 2004 році пояснюється використанням для племінної роботи кнурів зарубіжної селекції. На рисунку 3.17 наводяться середні фенотипові значення товщини шпику в господарстві за ті ж самі роки.

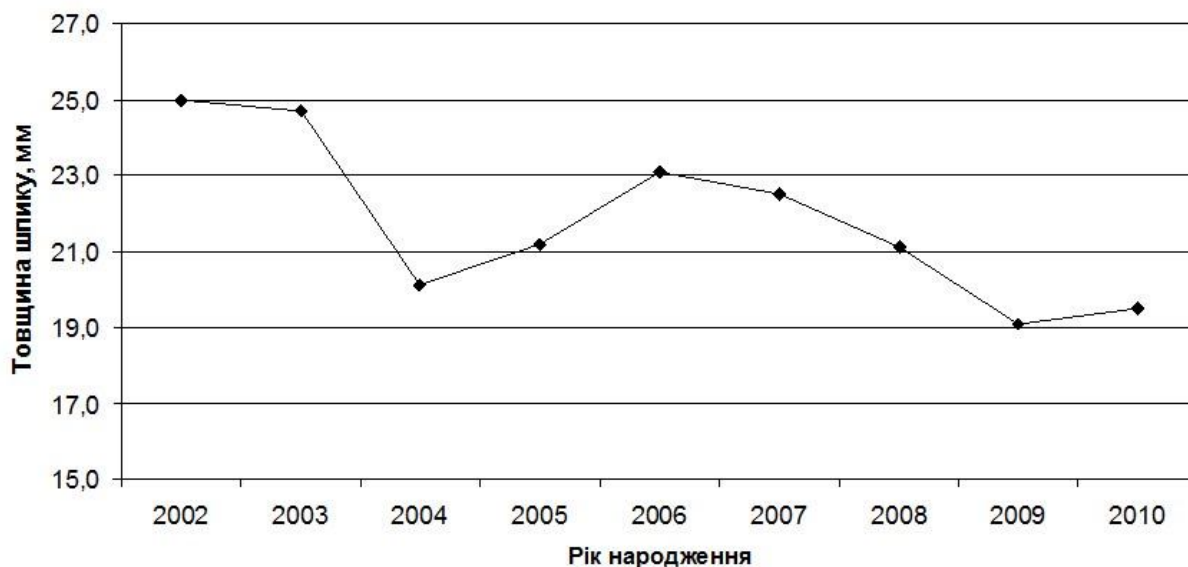


Рис. 3.17. Динаміка товщини шпику за роками

Як видно з рисунків 3.16-3.17, за рахунок того, що товщина шпику має досить високий коефіцієнт успадкування, фенотипові значення даної ознаки майже співпадають із генетичним трендом. Водночас встановлено певні розбіжності: тварини зарубіжної селекції, які народились у 2004 році, не змогли повною мірою проявити свій генетичний потенціал внаслідок впливу умов утримання й годівлі, також і в 2006-му році підвищення товщини шпику було зумовлене паратиповими факторами, а не генетичними.

Аналогічну картину ми спостерігаємо і за ознаками довжини тулуба та віком досягнення маси 100 кг (рис. 3.18 і 3.19).

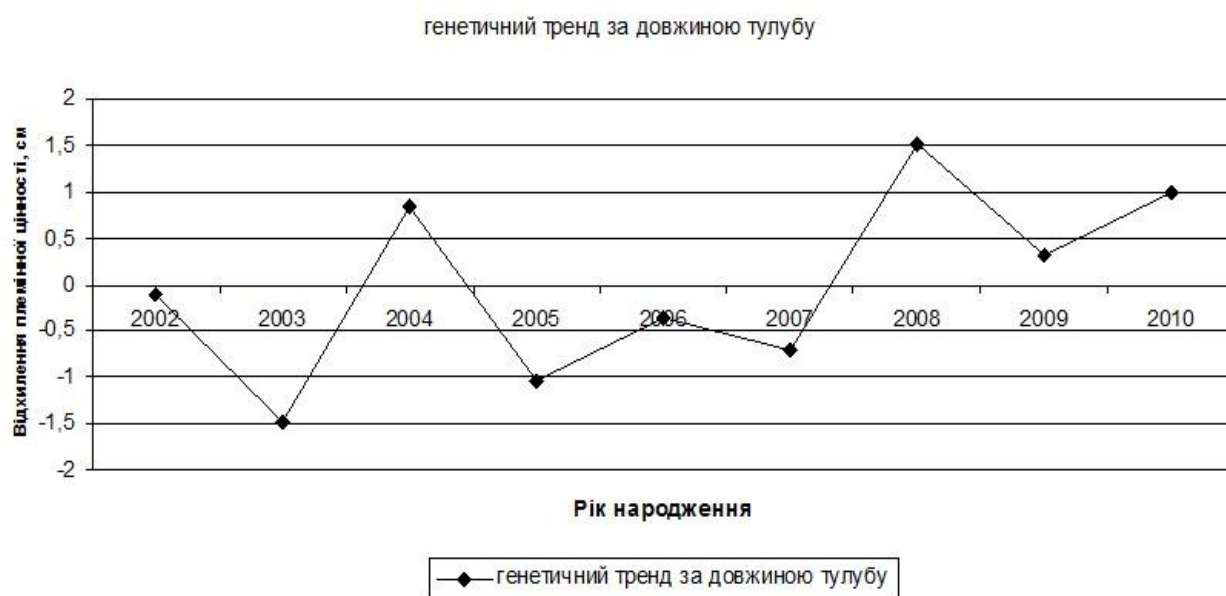


Рис. 3.18. Генетичний тренд за ознакою „довжина тулуба”

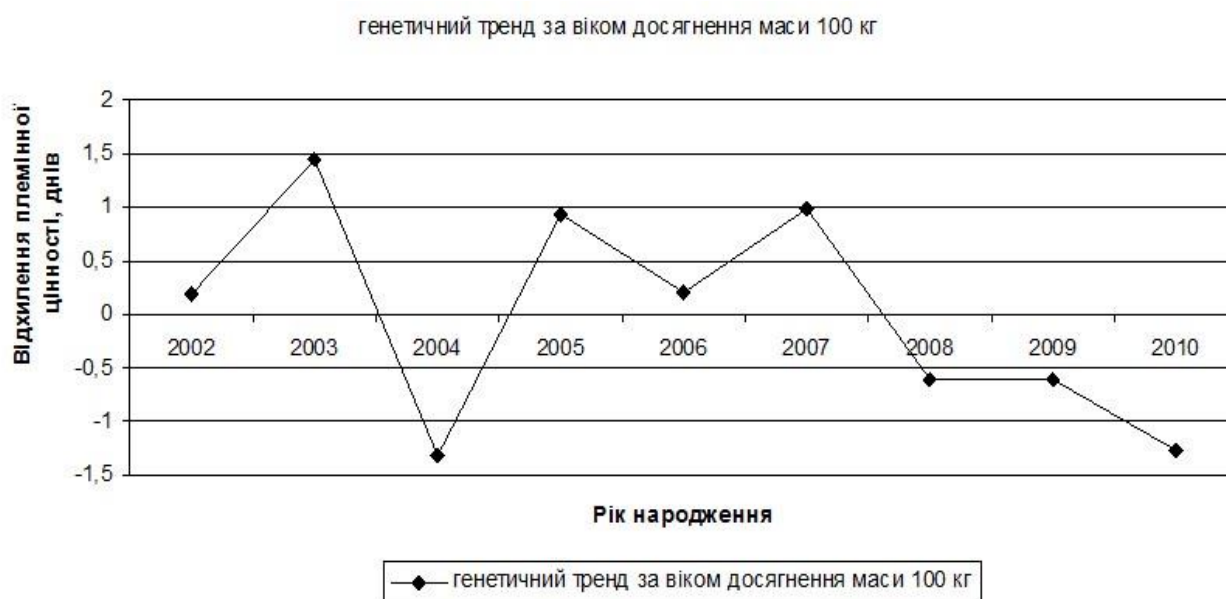


Рис. 3.19. Генетичний тренд за ознакою вік досягнення маси 100 кг

Таким чином, визначення генетичного тренду на основі даних щодо племінної цінності тварин, отриманої за розробленими нами моделями, показало, що за дев'ять років роботи над створенням заводського типу „Багачанський” у господарстві ПАФ „Україна” спостерігається стійка тенденція покращання за основними ознаками відгодівельної та м'ясної продуктивності свиней. Водночас, найбільше значення генетичного зрушення продуктивних ознак зафіксовано після використання тварин зарубіжної селекції. Встановлено, що фенотипові значення ознак, які мають високий коефіцієнт успадкування досить точно відображають генетичний тренд. Проте, мають місце і певні розбіжності: свині зарубіжної селекції, які народилися в 2004 році, не змогли в повній мірі проявити свій генетичний потенціал через умови утримання і годівлі, також і в 2006-му році підвищення товщини шпиків було викликане паратиповими, а не генетичними факторами [40].

Матеріали даного підрозділу опубліковані у наукових працях [37, 40, 42, 286, 316].

3.6. Комбінаційна здатність заводських ліній та порід свиней

3.6.1. Комбінаційна здатність заводських ліній великої білої породи свиней

Вважається, що племінна робота в свинарстві при чистопородному розведенні базується на роботі з лініями та родинами. Видатні вчені зоотехнічної науки Кулешов П. Н., Іванов М. Ф., Богданов Е. А., Кисловський Д. А. та інші [194, 295] підкреслювали, що лінії є цінними лише тоді, коли в них закріплені певні типи тварин. Однак, до традиційних понять ліній за останні роки прибавилось багато нових і питання значно ускладнилось. Водночас у свинарстві тип конституції чи продуктивності тварин є, швидше, характеристикою породи, а не лінії. В межах

генеалогічних ліній та родин у стаді досить часто можна виділити групи тварин, які значно відрізняються за продуктивністю. Згідно з „Інструкцією з бонітування свиней” [157], заводські лінії повинні характеризуватись однорідністю за конституцією і продуктивністю, стійко передавати свої якості потомкам. Окрім того, спеціалізовані лінії повинні мати високу комбінаційну здатність. При цьому очікувати виявлення ефектів специфічної комбінаційної здатності можна лише за значних генетичних відмінностях між лініями. Враховуючи вищесказане, оцінювання однорідності та комбінаційної здатності повинне стати важливим елементом селекційної роботи з лініями, а ступінь прояву даних показників може бути одним із критеріїв для оцінки ефективності ведення селекційної роботи з лінією, породою.

Для полегшення розрахунків при визначенні ефектів комбінаційної здатності, нами було розроблено комп’ютерну програму „Комбінаційна здатність ліній свиней” [2] яка дозволяє автоматизувати розрахунки загальної та специфічної комбінаційної здатності одним із чотирьох методів Гриффінга [411] за вибором користувача програми.

При проведенні селекційної роботи в стаді ПАФ „Україна”, регулярно здійснювалося визначення комбінаційної здатності існуючих та створюваних ліній свиней заводського типу „Багачанський”. Обчислення комбінаційної здатності проводилося за різними ознаками як відтворювальної здатності, так і відгодівельної та м’ясної продуктивності. Після аналізу генеалогічної структури даної популяції, проведено порівняльне вивчення середніх показників репродуктивної здатності в межах шести генеалогічних і шести заводських ліній; з використанням третього методу Гриффінга (прямі й реципрокні поєднання) визначено комбінаційну здатність генеалогічних ліній і комбінаційну здатність заводських ліній за багатоплідністю та проведено порівняння отриманих результатів за різними типами ліній.

Результати визначення середніх показників багатоплідності різних поєднань генеалогічних наведені в таблиці 3.90.

Таблиця 3.90

**Багатоплідність маток різних поєднань
у розрізі генеалогічних ліній, голів ($n = 1045$)**

Генеалогічні лінії		до яких належать матки						Середнє по лінії
		Крейві	Ману	Сніжок	Тайк	Гюльтор	Йола	
до яких належать кнури	Крейві	-	11,1	11,3	11,3	10,1	11,4	11,2
	Ману	11,0	-	11,8	12,3	10,6	10,9	11,2
	Сніжок	10,7	11,6	-	11,1	10,6	10,8	11,0
	Тайк	11,7	12,0	11,4	-	10,9	12,1	11,5
	Гюльтор	10,6	11,6	11,5	11,4	-	10,8	11,2
	Йола	10,9	11,9	11,6	11,3	11,0	-	11,5
Середнє		10,8	11,6	11,5	11,4	10,6	11,2	11,3

Результати визначення середніх показників багатоплідності різних поєднань заводських ліній наведені в таблиці 3.91.

Таблиця 3.91

**Багатоплідність маток різних поєднань
у розрізі заводських ліній, голів ($n = 610$)**

Заводські лінії		до яких належать матки						Середнє по лінії
		Крейві 4075	Ману 62183	Сніжок 7745	Тайк 2825	Гюльтор 30831	Йола 21155	
до яких належать кнури	Крейві 4075	-	11,5	11,6	11,9	8,8	13,1	11,6
	Ману 62183	10,8	-	11,4	11,4	11,3	13,3	11,5
	Сніжок 7745	11,3	10,8	-	11	9,3	11,3	10,6
	Тайк 2825	9,4	12,7	10,8	-	11,5	10,9	11,1
	Гюльтор 30831	11,2	11,7	10,7	10,9	-	11	10,9
	Йола 21155	13,1	12,2	11,4	11,8	11,1	-	11,8
Середнє		11,3	11,8	11,2	11,6	11,1	11,6	11,3

Середня багатоплідність свиноматок заводських ліній не відрізняється від такої у генеалогічних (див. табл. 3.90-3.91). Це може пояснюватись селекцією заводських ліній Сніжка 7745, Тайка 2825, Гюльтора 30831 в напрямі покращення м'ясних якостей і через це незначним зниженням багатоплідності.

В таблиці 3.92 наведено результати аналізу варіанс комбінаційної здатності. Якщо, для заводських ліній, на багатоплідність достовірно впливають як загальна так і специфічна комбінаційна здатність ($p \leq 0,01$), то для генеалогічних – достовірний вплив виявлено лише за загальною комбінаційною здатністю (ЗКЗ), що свідчить про відсутність чіткої диференціації між даними лініями.

Таблиця 3.92

Аналіз варіанс комбінаційної здатності за багатоплідністю

Джерело варіювання	Сума квадра- тів	Число ступенів свободи	Середні квадрати	F розра- хункова	F таблична	
					p = 0,05	p = 0,01
Генеалогічні лінії						
Загальна комбінаційна здатність	3,8	5	0,8	2,36	2,21	3,02
Специфічна комбі- наційна здатність	0,8	9	0,1	0,29	1,88	2,41
Реципрокні ефекти	2,9	15	0,2	0,59	1,69	2,08
Невраховані фактори	-	1012	0,3			
Заводські лінії						
Загальна комбінаційна здатність	12,7	5	2,5	7,28	2,21	3,02
Специфічна комбі- наційна здатність	8,1	9	0,9	2,59	1,88	2,41
Реципрокні ефекти	9,6	15	0,6	1,84	1,69	2,08
Невраховані фактори	-	577	0,3	-	-	-

В таблиці 3.93 наводяться дані ЗКЗ, а в таблицях 3.94-3.95 – значення специфічної комбінаційної здатності та реципрокні ефекти.

Таблиця 3.93

Ефекти загальної комбінаційної здатності за багатоплідністю

Генеалогічна лінія	Крейві	Ману	Сніжок	Тайк	Гюльтор	Йола
Загальна комбінаційна здатність	-0,27	0,28	-0,01	0,39	-0,42	0,04
Заводська лінія	Крейві 4075	Ману 62183	Сніжок 7745	Тайк 2825	Гюльтор 30831	Йола 21155
Загальна комбінаційна здатність	-0,05	0,52	-0,44	-0,10	-0,71	0,78

Найкращою загальною комбінаційною здатністю характеризуються заводські лінії Йоли 21155 і Ману 62183 (див. табл. 3.93), що свідчить про високий рівень ведення селекційної роботи з ними.

Таблиця 3.94

Ефекти специфічної комбінаційної здатності та реципрокні ефекти за генеалогічними лініями (багатоплідність)

Генеалогічна лінія		Ефекти специфічної комбінаційної здатності							
		Крейві	Ману	Сніжок	Тайк	Гюльтор	Йола	$\sum S_{ij}^2$	δ_{Si}^2
Реципрокні ефекти	Крейві	-	-0,19	0,04	0,14	-0,18	0,18	0,1	0,01
	Ману	0,06	-	0,2	0,21	-0,04	-0,19	0,1	0,01
	Сніжок	0,33	0,11	-	-0,35	0,2	-0,09	0,1	0,02
	Тайк	-0,22	0,17	-0,12	-	-0,04	0,04	0,1	0,00
	Гюльтор	-0,27	-0,51	-0,45	-0,28	-	0,05	0,1	0,01
	Йола	0,25	-0,48	-0,41	0,37	-0,09	-	0,1	0,01
	$\sum r_{ij}^2$	0,3	0,5	0,5	0,3	0,6	0,6	-	-
	δ_{ri}^2	0,10	0,10	0,11	0,10	0,12	0,10	-	-

Однак, при цьому, значення СКЗ вказують на здатність ліній давати гетерозисний ефект лише у відповідних поєднаннях. При використанні окремих поєднань можна очікувати підвищення багатоплідності на

0,63-1,21 голови.

Таблиця 3.95

Ефекти специфічної комбінаційної здатності та реципрокні ефекти за заводськими лініями (багатоплідність)

Заводська лінія		Ефекти специфічної комбінаційної здатності							
		Крейві 4075	Ману 62183	Сніжок 7745	Тайк 2825	Гюльтор 30831	Йола 21155	$\sum S_{ij}^2$	δ_{Si}^2
Реципрокні ефекти	Крейві 4075	-	-0,62	0,63	-0,56	-0,55	1,09	2,6	0,56
	Ману 62183	-0,37	-	-0,26	0,36	0,38	0,15	0,7	0,12
	Сніжок 7745	-0,13	-0,32	-	0,14	-0,21	-0,3	0,6	0,10
	Тайк 2825	-1,25	0,64	-0,09	-	0,69	-0,62	1,3	0,31
	Гюльтор 30831	1,21	0,22	0,68	-0,26	-	-0,32	1,1	0,20
	Йола 21155	0,01	-0,53	0,07	0,48	0,06	-	1,8	0,44
	$\sum r_{ij}^2$	3,2	1	0,6	2,3	2	0,5	-	-
	δ_{ri}^2	0,61	0,23	0,10	0,58	0,41	0,11	-	-

Заводські лінії характеризуються значно вищою специфічною комбінаційною здатністю у порівнянні з генеалогічними. А це, в свою чергу, свідчить про їх чітку диференціацію за напрямом продуктивності і доцільність ведення роботи з такими лініями для отримання внутріпородного гетерозису. Водночас, перевищення впливу загальної комбінаційної здатності над впливом СКЗ у 2,8 рази, вказує на можливості покращання роботи в даному напрямі.

Таким чином, аналіз варіанс комбінаційної здатності за багатоплідністю виявив, що при поєднанні заводських ліній вплив СКЗ на дану ознаку є високодостовірним ($p \leq 0,01$), тоді як багатоплідність маток при поєднанні генеалогічних ліній обумовлена іншими факторами.

Селекція великої білої породи в племзаводі „Україна”, що була спрямована на створення заводського типу з поліпшеними м'ясними

якостями, не вплинула негативно на рівень відтворювальної здатності, про що свідчать середні показники багатоплідності та ефекти загальної комбінаційної здатності.

Наявність достовірного впливу специфічної комбінаційної здатності на багатоплідність при поєднанні заводських ліній свідчить про їх чітку диференціацію за напрямом продуктивності, однак перевищення впливу загальної комбінаційної здатності над впливом СКЗ у 2,8 разу, вказує на можливості покращання роботи в даному напрямі. Низькі значення специфічної комбінаційної здатності і відсутність її достовірного впливу при поєднанні генеалогічних ліній, вказує на те, що такі лінії є формальними і відрізняються між собою тільки кличками, і, навпаки, заводські лінії є генетично детермінованими, що і забезпечило високий ступінь прояву специфічної комбінаційної здатності.

Крім багатоплідності, вивчали та порівнювали комбінаційну здатність генеалогічних та заводських ліній за ознаками віку досягнення маси 100 кг та товщиною шпику. Результати аналізу варіанс комбінаційної здатності представлені в таблиці 3.96.

Таблиця 3.96

Аналіз варіанс комбінаційної здатності за віком досягнення маси 100 кг

Джерело варіювання	Сума квадратів	Число ступенів свободи	Середні квадрати	F розрахункова	F таблична	
					$p = 0,05$	$p = 0,01$
1	2	3	4	5	6	7
Генеалогічні лінії ($n = 911$)						
Загальна комбінаційна здатність	14,7	6	2,5	1,5	2,1	2,8
Специфічна комбінаційна здатність	37,6	14	2,7	1,6	1,7	2,1
Реципрокні ефекти	32,6	21	1,6	0,9	1,6	1,9
Невраховані фактори		866	1,7			
Заводські лінії ($n = 754$)						
Загальна комбінаційна здатність	60,9	6	10,2	5,60	2,1	2,8

Продовження табл. 3.96

1	2	3	4	5	6	7
Специфічна комбінаційна здатність	43,7	14	3,1	1,72	1,7	2,1
Реципрокні ефекти	58,2	21	2,8	1,53	1,6	1,9
Невраховані фактори		709	1,8			

За генеалогічними лініями не встановлено достовірного впливу загальної або специфічної комбінаційної здатності на показник віку досягнення маси 100 кг у поєднаннях різних генеалогічних ліній. Водночас, при поєднанні заводських ліній встановлено достовірний вплив на вік досягнення маси 100 кг загальної комбінаційної здатності ($p \leq 0,05$) та специфічної комбінаційної здатності ($p \leq 0,05$), а це, в свою чергу, вказує на генетичну диференціацію даних заводських ліній, що і було метою нашої селекційної роботи.

В таблиці 3.97 наводяться дані загальної комбінаційної здатності за ознакою вік досягнення маси 100 кг.

Таблиця 3.97

**Ефекти загальної комбінаційної здатності
за віком досягнення маси 100 кг**

Генеалогічна лінія	Крейві	Ману	Сніжок	Тайк	Гюльтор	Йола	Чингіз
Загальна комбінаційна здатність	0,03	0,25	0,07	-0,37	-0,14	0,86	-0,71
Заводська лінія	Крейві 4075	Ману 62183	Сніжок 7745	Тайк 2825	Гюльтор 30831	Йола 21155	Чингіз 241
Загальна комбінаційна здатність	0,28	-0,30	0,23	-0,90	1,91	-1,18	-0,04

Найкращою загальною комбінаційною здатністю за віком досягнення маси 100 кг характеризуються заводські лінії Тайка 2825, Йоли 21155,

Ману 62183 та Чингіза 241 (див. табл. 3.97), що свідчить про високий рівень ведення селекційної роботи з ними.

Значення специфічної комбінаційної здатності та реципрокні ефекти для генеалогічних ліній за ознакою „вік досягнення маси 100 кг” представлені в таблиці 3.98.

Таблиця 3.98

Ефекти специфічної комбінаційної здатності та реципрокні ефекти за генеалогічними лініями (вік досягнення маси 100 кг)

Генеалогічна лінія		Ефекти специфічної комбінаційної здатності								
		Крейві	Ману	Сніжок	Тайк	Гюльтор	Йола	Чингіз	$\sum S_{ij}^2$	δ_{Si}^2
Реципрокні ефекти	Крейві	-	-0,57	0,89	-0,55	-0,45	-0,62	1,29	3,7	0,61
	Ману	1,99	-	-0,46	1,11	0,73	-1,22	0,40	3,9	0,66
	Сніжок	-0,63	-0,39	-	-0,90	-0,92	0,19	1,19	4,1	0,68
	Тайк	0,15	0,83	-1,69	-	1,41	0,86	-1,94	8,8	1,47
	Гюльтор	0,13	0,04	-1,58	1,21	-	0,48	-1,25	5,4	0,90
	Йола	0,16	-0,67	0,84	0,16	-0,78	-	0,31	3	0,50
	Чингіз	0,19	-1,21	0,32	0,51	0,21	0,74	-	8,7	1,44
	$\sum r_{ij}^2$	4,4	6,7	6,7	5,3	4,6	2,4	2,5	-	-
	δ_{ri}^2	0,71	1,10	1,17	0,92	0,80	0,44	0,46	-	-

Заводські лінії характеризуються значно вищою специфічною комбінаційною здатністю за віком досягнення живої маси 100 кг у порівнянні з генеалогічними (табл. 3.99).

Слід зауважити, що незважаючи на високі значення ЗКЗ, значення специфічної комбінаційної здатності вказують на здатність ліній давати гетерозисний ефект лише у відповідних поєднаннях. При використанні окремих поєднань можна очікувати зниження середнього віку досягнення маси 100 кг на 2,22-2,71 дні.

Таблиця 3.99

Ефекти специфічної комбінаційної здатності та реципрокні ефекти за заводськими лініями (вік досягнення маси 100 кг)

Заводська лінія		Ефекти специфічної комбінаційної здатності								
		Крейві 4075	Ману 62183	Сніжок 7745	Тайк 2825	Гюльтор 30831	Йола 21155	Чингіз 241	$\sum S_{ij}^2$	δ_{Si}^2
Реципрокні ефекти	Крейві 4075		-2,28	0,03	1,37	0,78	0,39	-0,28	7,9	1,32
	Ману 62183	0,54		0,93	-0,41	0,46	0,54	0,77	7,3	1,22
	Сніжок 7745	1,71	-0,23		0,99	0,62	-0,35	-2,22	7,2	1,21
	Тайк 2825	-2,71	0,09	-1,06		-1,89	-0,4	0,35	6,9	1,15
	Гюльтор 30831	0,5	-1,15	0,49	-0,01		-0,76	0,79	6,0	1,00
	Йола 21155	-0,46	-0,75	-2,41	-1,64	-0,23		0,58	1,6	0,27
	Чингіз 241	-1,16	0,26	1,22	-0,51	-0,48	1,68		6,7	1,11
	$\sum r_{ij}^2$	12,4	2,3	11,6	11,4	2,1	12,1	6,2	-	-
	δ_{ri}^2	2,11	0,47	1,91	1,97	0,33	2,01	1,00	-	-

А це, в свою чергу, свідчить про їх чітку диференціацію за напрямом продуктивності і доцільність ведення роботи з такими лініями для отримання внутріпородного гетерозису.

Найкраще значення загальної комбінаційної здатності було зафіксоване для генеалогічної лінії Йола та заводської лінії Йола 21155. Водночас слід враховувати що для ЗКЗ по генеалогічним лініям не було встановлено достовірного впливу.

В таблиці 3.100 наводяться дані аналізу варіанс комбінаційної здатності за показником товщини шпику для генеалогічних та заводських ліній. Як видно з даної таблиці, за генеалогічними лініями встановлено достовірний ($p \leq 0,01$) вплив загальної комбінаційної здатності на показник

товщини шпику. Проте, для заводських ліній достовірний вплив встановлено для всіх трьох компонентів комбінаційної здатності.

Таблиця 3.100

Аналіз варіанс комбінаційної здатності за товщиною шпику

Джерело варіювання	Сума квадра- тів	Число ступенів свободи	Середні квадрати	F розра- хункова	F таблична	
					$p = 0,05$	$p = 0,01$
Генеалогічні лінії ($n = 911$)						
Загальна комбінаційна здатність	10,1	6	1,7	3,0	2,1	2,8
Специфічна комбі- наційна здатність	2,8	14	0,2	0,4	1,7	2,1
Реципрокні ефекти	3,3	21	0,2	0,3	1,6	1,9
Невраховані фактори		866	0,6			
Заводські лінії ($n = 754$)						
Загальна комбінаційна здатність	53,1	6	8,8	41,3	2,1	2,8
Специфічна комбі- наційна здатність	5,5	14	0,4	1,8	1,7	2,1
Реципрокні ефекти	18,3	21	0,9	4,1	1,6	1,9
Невраховані фактори		709	0,2			

В таблиці 3.101 наведено дані ЗКЗ за ознакою товщини шпику.

Таблиця 3.101

Ефекти загальної комбінаційної здатності за товщиною шпику

Генеалогічна лінія	Крейві	Ману	Сніжок	Тайк	Гюльтор	Йола	Чингіз
Загальна комбінаційна здатність	0,16	0,2	0,18	0,06	0,12	0,2	-0,92
Заводська лінія	Крейві 4075	Ману 62183	Сніжок 7745	Тайк 2825	Гюльтор 30831	Йола 21155	Чингіз 241
Загальна комбінаційна здатність	0,17	0,71	0,71	0,37	-1,75	0,62	-0,82

Найкращою загальною комбінаційною здатністю за товщиною шпику характеризуються заводські лінії Гюльтор 30831 та Чингіза 241, серед генеалогічних ліній за ЗКЗ найкращою виявилась лінія Чингіза, що свідчить про високий рівень ведення селекційної роботи з ними.

Однак, при цьому, значення ефектів специфічної комбінаційної здатності, представлені в таблицях 3.102 та 3.103, вказують на здатність ліній давати гетерозисний ефект лише у відповідних поєднаннях. При використанні окремих поєднань можна очікувати зниження товщини шпику в першому поколінні на 0,69-0,74 мм.

Таблиця 3.102

Ефекти специфічної комбінаційної здатності та реципрокні ефекти за генеалогічними лініями (товщина шпику)

Генеалогічна лінія		Ефекти специфічної комбінаційної здатності								
		Крейві	Ману	Сніжок	Тайк	Гюльтор	Йола	Чингіз	$\sum S_{ij}^2$	δ_{Si}^2
Реципрокні ефекти	Крейві		0,11	0,44	0,25	-0,1	-0,45	-0,25	0,5	0,09
	Ману	-0,45		-0,1	-0,14	0,16	0,01	-0,03	0,1	0,01
	Сніжок	0,27	-0,05		-0,4	0,05	0,35	-0,34	0,6	0,10
	Тайк	-0,04	-0,61	0,09		-0,32	0,14	0,47	0,6	0,10
	Гюльтор	-0,05	0,08	-0,07	-0,05		0,01	0,21	0,2	0,03
	Йола	-0,05	0,15	-0,32	0,09	0,23		-0,05	0,4	0,06
	Чингіз	-0,38	-0,02	-0,62	0,31	-0,25	-0,33		0,4	0,07
	$\sum r_{ij}^2$	0,4	0,6	0,6	0,5	0,1	0,3	0,8		
	δ_{ri}^2	0,12	0,10	0,11	0,14	0,07	0,05	0,13		

За товщиною шпику заводські лінії також характеризуються значно вищою специфічною комбінаційною здатністю (на 19,4 %, $p \leq 0,95$) у порівнянні з генеалогічними (див. табл. 3.102 та 3.103) [36, 66]. Найкращий результат можна отримати при поєднанні кнурів лінії Тайк 2825 із свноматками лінії Крейві 4075.

Таблиця 3.103

Ефекти специфічної комбінаційної здатності та реципрокні ефекти за заводськими лініями та спорідненими групами (товщина шпику)

Заводська лінія		Ефекти специфічної комбінаційної здатності								
		Крейві 4075	Ману 62183	Сніжок 7745	Тайк 2825	Гюльтор 30831	Йола 21155	Чингіз 241	$\sum S_{ij}^2$	δ_{Si}^2
Реципрокні ефекти	Крейві 4075		0,72	-0,08	-0,74	0,12	0,22	-0,24	1,2	0,2
	Ману 62183	0,86		-0,48	0,47	-0,69	0,04	-0,05	1,5	0,24
	Сніжок 7745	-0,11	0,67		0,04	0,44	0,21	-0,13	0,5	0,08
	Тайк 2825	-0,06	0,24	-0,74		0,07	0,04	0,13	0,8	0,13
	Гюльтор 30831	0,05	-0,04	-0,64	0,36		-0,37	0,43	1,0	0,17
	Йола 21155	-0,65	0,78	-0,05	-0,03	-0,05		-0,13	0,2	0,04
	Чингіз 241	1,13	0,97	0,61	1,21	0,69	1,11		0,3	0,05
	$\sum r_{ij}^2$	2,5	2,8	1,8	2,2	1	2,3	5,8		
	δ_{ri}^2		0,41	0,58	0,32	0,49	0,21	0,40		

Таким чином, у результаті проведеного аналізу комбінаційної здатності генеалогічних і заводських ліній заводського типу „Багачанський” було встановлено, що порівняно із генеалогічними лініями, створені заводські лінії відрізняються високими значеннями ефектів СКЗ, а це, в свою чергу, вказує на їх генетичну диференціацію, що і було одним із завдань селекційно-племінної роботи.

3.6.2. Комбінаційна здатність свиней великої білої породи та її помісей при промисловому схрещуванні

Крім застосування у чистопорідному розведенні в племзаводі ПАФ „Україна”, показники комбінаційної здатності використовувались нами

при розробці оптимальних систем схрещування та гібридизації у ТОВ „Маяк” Гадяцького району Полтавської області та на базі ТОВ „Агропромислова компанія” Запорізької області. У ТОВ „Маяк” розрахунок ефектів комбінаційної здатності проводився на чотирьох варіантах поєднань великої білої та великої чорної порід, а саме: 1 – ВЧ х ВЧ; 2 – ВБ х ВБ; 3 – ВЧ х ВБ; 4 – ВБ х ВЧ.

Аналіз варіанс поєднаності свиней вищеназваних порід за допомогою розробленої нами програми [2] показав, що на формування ефекту гетерозису впливали всі складові комбінаційної здатності, про що свідчать дані в таблицях 3.104-3.105.

Таблиця 3.104

Аналіз варіанс комбінаційної здатності за ознаками розвитку і відгодівельної продуктивності ($n = 80$)

Джерело варіювання	Сума квадратів	Число ступенів свободи	Середні квадрати	Критерій достовірності		
				$F_{\text{розр.}}$	$F_{\text{табл.}}$	
					$p = 0,05$	$p = 0,01$
1	2	3	4	5	6	7
Середньодобовий приріст						
Загальна комбінаційна здатність (S_g)	800,0	1	800,00	20,5	4,0	7,2
Специфічна комбінаційна здатність (S_s)	1681,0	1	1681,00	43,1	4,0	7,2
Реципрокні ефекти (S_r)	338,0	1	338,00	8,7	4,0	7,2
Невраховані фактори (S_e)		57	39,0			
Вік досягнення живої маси 100 кг.						
Загальна комбінаційна здатність (S_g)	36,0	1	36,00	26,3	4,0	7,2
Специфічна комбінаційна здатність (S_s)	62,8	1	62,80	45,8	4,0	7,2
Реципрокні ефекти (S_r)	8,0	1	8,00	5,8	4,0	7,2
Невраховані фактори (S_e)		57	1,4			
Витрати корму						
Загальна комбінаційна здатність (S_g)	0,04	1	0,041	21,1	4,0	7,2
Специфічна комбінаційна здатність (S_s)	0,10	1	0,099	51,6	4,0	7,2

Продовження табл. 3.104

1	2	3	4	5	6	7
Реципрокні ефекти (S_r)	0,03	1	0,029	15,0	4,0	7,2
Невраховані фактори (S_e)		57	0,002			
Довжина тулуба						
Загальна комбінаційна здатність (S_g)	23,81	1	23,805	16,4	5,1	10,6
Специфічна комбінаційна здатність (S_s)	0,01	1	0,010	0,01	5,1	10,6
Реципрокні ефекти (S_r)	0,61	1	0,605	0,4	5,1	10,6
Невраховані фактори (S_e)		9	1,4			

На відгодівельні якості (середньодобовий приріст, вік досягнення живої маси 100 кг., витрати корму) достовірний вплив ($p \leq 0,01$) виявляли загальна і специфічна комбінаційна здатність, хоча частка впливу специфічної була більш суттєвою і становила в межах 57-59 %.

Таблиця 3.105

Аналіз варіанс комбінаційної здатності за показниками забійного виходу та м'ясної продуктивності ($n = 20$)

Джерело варіювання	Сума квадратів	Число ступенів свободи	Середні квадрати	Критерій достовірності		
				$F_{\text{розн.}}$	$F_{\text{табл.}}$	
					$P = 0,95$	$P = 0,99$
1	2	3	4	5	6	7
Забійний вихід						
Загальна комбінаційна здатність (S_g)	0,4209	1	0,4209	1,1	5,1	10,6
Специфічна комбінаційна здатність (S_s)	1,9217	1	1,9217	4,9	5,1	10,6
Реципрокні ефекти (S_r)	0,2556	1	0,2556	0,6	5,1	10,6
Невраховані фактори (S_e)		9	0,3932			
Товщина шпику						
Загальна комбінаційна здатність (S_g)	31,0078	1	31,0078	51,3	5,1	10,6
Специфічна комбінаційна здатність (S_s)	0,0977	1	0,0977	0,16	5,1	10,6

1	2	3	4	5	6	7
Реципрокні ефекти (S_r)	1,1250	1	1,1250	1,9	5,1	10,6
Невраховані фактори (S_e)		9	0,6042			
Маса задньої третини напівтуші						
Загальна комбінаційна здатність (S_g)	0,3570	1	0,3570	9,9	5,1	10,6
Специфічна комбінаційна здатність (S_s)	0,3452	1	0,3452	9,6	5,1	10,6
Реципрокні ефекти (S_r)	0,0276	1	0,0276	0,8	5,1	10,6
Невраховані фактори (S_e)		9	0,0360			

На забійний вихід достовірного впливу жодного з факторів не виявлено. Показники довжини тулуба і товщини шпику достовірно зумовлювалися загальною комбінаційною здатністю ($p \leq 0,01$), частка впливу якої становила відповідно 92,2-94,4 %. Достовірний вплив реципрокних ефектів встановлено на середньодобовий приріст ($p \leq 0,01$), вік досягнення живої маси 100 кг ($p \leq 0,05$), та витрати корму ($p \leq 0,01$), причому поєднання ♀ велика біла х ♂ велика чорна переважало реципрокний варіант.

За допомогою розробленої нами програми було також проведено аналіз ефектів СКЗ, а отримані результати представлено в таблиці 3.106. Слід зазначити, що помісні поєднання переважали чистопорідні за всіма показниками.

Таблиця 3.106

Ефекти специфічної комбінаційної здатності та реципрокні ефекти

<div> <div>Поєднання порід</div> <div>Ознака</div> </div>	ВЧ х ВЧ		ВБ х ВБ		ВЧ х ВБ		ВБ х ВЧ	
	СКЗ	Реципрокний ефект	СКЗ	Реципрокний ефект	СКЗ	Реципрокний ефект	СКЗ	Реципрокний ефект
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Середньодобовий приріст	-20,5	0	-20,5	0	+20,5	-13	+20,5	+13
Вік досягнення живої маси 100 кг	+3,96	0	+3,96	0	-3,96	+2,00	-3,96	-2,00

Продовження табл. 3.106

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Витрати корму	+0,16	0	+0,16	0	+0,12	+2,00	-0,12	-2,00
Забійний вихід	-0,69	0	-0,69	0	+0,69	-0,36	+0,69	+0,36
Довжина тулуба	-0,05	0	-0,05	0	+0,05	-0,55	+0,05	+0,55
Товщина шпику	-0,16	0	-0,16	0	+0,16	+0,75	+0,16	-0,75
Маса задньої третини напівтуші	-0,29	0	-0,29	0	+0,29	-0,12	+0,29	+0,12

Стосовно ефектів загальної комбінаційної здатності, слід відмітити, що більшу комбінаційну здатність проявляла велика біла порода, як це показано в таблиці 3.107.

Таблиця 3.107

Ефекти загальної комбінаційної здатності

Ознака Порода	Середньодобовий приріст	Вік досягнення живої маси 100 кг	Витрати корму	Забійний вихід	Довжина напівтуші	Товщина шпику	Маса задньої третини напівтуші
Велика чорна	-10	-2,12	-0,07	-0,23	-1,73	-1,97	-0,21
Велика біла	+10	+2,12	+0,07	+0,23	+1,73	+1,97	+0,21

Таким чином, завдяки використанню розробленої нами програми було встановлено, що при поєднанні даних порід, на відгодівельні якості достовірно впливали ЗКЗ і СКЗ з переважаючим впливом останньої, в той же час показники довжини тулуба і товщини шпику в основному обумовлювались загальною комбінаційною здатністю. Реципрокні ефекти достовірно впливали на відгодівельні якості, причому поєднання ♀ велика біла x ♂ велика чорна мало перевагу над реципрокним варіантом [85, 86].

Також науково-виробничі дослідження були проведені в умовах ТОВ „Агропромислова компанія” Запорізької області. В якості материнської форми використані свиноматки великої білої породи та породи ландрас. Названі породи розміщені на 2-х племзаводах компанії: цех № 4 – порода ландрас і цех № 5 – велика біла порода. Одержання двопородних свинок ВБ × Л і Л × ВБ зосереджено на племрепродукторі – цех № 6 [35].

Свиноматки великої білої породи представлені тваринами української селекції з використанням кнурів датської і англійської селекції. Батьківські форми – ландрас – завозились в різні роки із Данії, дюрк – української селекції з використанням „прилиття крові” датської селекції; термінальні кнури – Оптимус, яких розводять в Україні і Альба – завезені із Англії.

Аналіз варіанс комбінаційної здатності виявив, що на прояв гетерозису за ознаками багатоплідності, маси гнізда при народженні та відлученні вплинула загальна комбінаційна здатність даних порід свиней ($p \leq 0,01$). Достовірний вплив СКЗ (специфічної комбінаційної здатності) встановлено лише на ознаку маси гнізда при народженні ($p \leq 0,01$), реципрокного ефекту – на ознаку маси гнізда при відлученні ($p \leq 0,01$).

В таблиці 3.108 наводяться розраховані ефекти загальної комбінаційної здатності, в таблиці 3.109 ефекти специфічної комбінаційної здатності та реципрокні ефекти.

Таблиця 3.108

Ефекти загальної комбінаційної здатності

Ознака Порода	Багатоплідність	Маса гнізда при народженні	Кількість поросят при відлученні	Маса гнізда при відлученні
Велика біла	-0,32	-0,63	-0,07	-6,67
Ландрас	0,32	0,63	0,07	6,67

Із вищезазначених таблиць видно, що порода ландрас за загальною комбінаційною здатністю переважає велику білу за всіма ознаками.

Ефекти специфічної комбінаційної здатності та реципрокні ефекти

Ознака	Поєднання (кнур × матка)							
	ВБ × ВБ		Л × Л		ВБ × Л		Л × ВБ	
	СКЗ	Реципрокний ефект	СКЗ	Реципрокний ефект	СКЗ	Реципрокний ефект	СКЗ	Реципрокний ефект
Багатоплідність	-0,139	0	-0,139	0	0,139	-0,0090	0,139	0,0090
Маса гнізда при народженні	0,640	0	0,640	0	-0,640	-0,0772	-0,640	0,0772
Кількість поросят при відлученні	-0,124	0	-0,124	0	0,124	0,0525	0,124	-0,0525
Маса гнізда при відлученні	-0,489	0	-0,489	0	0,489	8,9350	0,489	-8,9350

Поєднання цих двох порід негативно вплинуло на ознаку маси гнізда при народженні, про що свідчить від'ємне значення СКЗ за даною ознакою. Водночас за трьома іншими ознаками відтворювальних якостей отримано позитивні значення СКЗ, що є підставою вважати доцільним застосування даного поєднання в системі гібридизації для покращення багатоплідності і маси гнізда при відлученні.

Відгодівельні якості різних дослідних груп наведено в таблиці 3.110. Із всіх досліджених поєднань, за відгодівельними якостями, найбільш високі показники одержані у VII-й групі, де в якості материнської форми використовували поєднання $\text{♀Л} \times \text{♂ВБ}$ з термінальними кнурами Альба. Разом з тим, на обох поєднаннях свиноматок ($\text{♀ВБ} \times \text{♂Л}$; $\text{♀Л} \times \text{♂ВБ}$), гіршими були результати, одержані у поєднаннях із кнурами породи дюрок.

Другим поєднанням, яке відрізнялось високими відгодівельними якостями, було поєднання $\text{♀ВБ} \times \text{♂Л}$ з термінальними кнурами – Оптимус (III група).

Враховуючи те, що поєднання $\text{♀ВБ} \times \text{♂Л}$ більше використовується в Україні, ніж $\text{♀Л} \times \text{♂ВБ}$, то очевидно, що в товарному виробництві свинини

більш перспективним може бути поєднання III-ї групи, хоча в умовах Агропромкомпанії використовуються обидва поєднання свиноматок – навіть більше ♀Л × ♂ВБ.

Таблиця 3.110

Відгодівельна та м'ясна продуктивність помісного молодняку

Походження		Параметри	n	Середньо-добовий приріст, кг	Вік досягнення маси 100 кг, днів	Витрата корму, корм. од.	Товщина шпигу на рівні 6-7 грудних хребців, мм	Індекс
маток	кнурів							
ВБ × Л	Л	$\bar{X} \pm S_x$	35	830,0 ± 21,20	177,2 ± 2,53	3,36	11,9 ± 0,43	251,8 ± 6,76
		Cv, %		15,1			21,4	15,9
Л × ВБ	Л	$\bar{X} \pm S_x$	48	748,0 ± 9,10	182,3 ± 1,36	3,48	12,0 ± 0,17	231,3 ± 5,05
		Cv, %		8,4			9,8	15,1
ВБ × Л	Опт.	$\bar{X} \pm S_x$	53	872,0 ± 27,40	177,0 ± 3,72	3,11	15,5 ± 0,15	246,8 ± 8,57
		Cv, %		22,9			7,0	25,3
Л × ВБ	Опт.	$\bar{X} \pm S_x$	36	816,0 ± 20,10	183,4 ± 2,04	3,29	14,4 ± 0,17	238,1 ± 5,83
		Cv, %		14,8			7,1	14,7
ВБ × Л	Д	$\bar{X} \pm S_x$	51	747,0 ± 5,30	183,8 ± 0,97	3,48	15,1 ± 0,35	218,3 ± 2,04
		Cv, %		5,1			16,6	6,7
Л × ВБ	Д	$\bar{X} \pm S_x$	44	753,0 ± 26,10	184,4 ± 3,15	3,47	13,8 ± 0,35	225,4 ± 7,17
		Cv		23,0			16,8	21,1
Л × ВБ	Альба	$\bar{X} \pm S_x$	31	894,0 ± 15,20	171,8 ± 1,76	3,09	13,8 ± 0,18	259,3 ± 7,18
		Cv		9,5			7,3	15,4

Слід виділити першу групу, де в якості батьківської форми використовують кнурів породи ландрас (зворотне схрещування). Таке поєднання найбільш доступне в умовах виробництва, оскільки не завжди є наявності термінальні кнури – Альба і Оптимус.

За м'ясними якостями суттєвої різниці між групами не виявлено. Товщина шпику при цьому варіювала від 11,9 до 15,5 мм, а в цілому всі поєднання характеризувалися високою м'ясністю.

Підтвердженням високих відгодівельних і м'ясних якостей є величина оціночного індексу. Як і за абсолютними показниками, виділяються I, II і VII групи – з величиною індексу 246-259 одиниць, тоді як в інших групах (V-VI) величина його знаходиться на рівні 218-225 одиниць.

Наведені варіанти поєднань використовуються в Агропромисловій компанії на великому масиві маточного поголів'я. В даному варіанті досліджень наведені науково-виробничі результати, одержані на одному із 8-ми товарних репродукторів (цех № 10, Васильківського району). Названі поєднання широко використовуються і на інших 7-ми товарних репродукторах [35].

Матеріали даного підрозділу викладені у наукових працях [2, 35, 36, 66, 85, 86, 260].

3.7. Економічна ефективність проведених досліджень

Оцінку економічного ефекту від проведених досліджень проводили на основі досягнутого покращення продуктивних якостей у свиней відібраних для відтворення стад згідно запропонованих методів та моделей [223].

В господарстві ПАФ „Україна” в результаті відбору ремонтного молодняку за результатами оцінювання із використанням розробленого селекційного індексу, лінійних моделей та інших зазначених у даній роботі методів вдалось отримати тварин з кращою продуктивністю: завдяки більш високому середньодобовому приросту у відібраних тварин заводської лінії Чингіза 241 та заводських родин Волшебниці 434 і Сніжинки 548 порівняно із ровесниками відповідно на 6,07, 2,39 та 4,2 % у віці 180 днів було отримано додаткову валову продукцію і розраховано економічний ефект як це наведено в таблиці 3.111.

Економічна ефективність проведених досліджень у ПАФ „Україна”

Показник	Група			
	група ровесників	лінія Чингіза 241	родина Волшеб- ниці 434	родина Сніжинки 548
Кількість голів	100	158	82	79
Період вирощування, днів	120	120	120	120
Середньодобовий приріст за період вирощування, г	633,2	716,6	648,3	659,8
Валова продукція за весь період вирощування, кг	7718,4	13776,5	6478,0	6349,7
Собівартість одиниці продукції, грн/кг*	20,58	18,98	19,68	19,40
Загальні затрати на виробництво валової продукції, грн*	158844,72	261482,59	127470,23	123183,23
Закупівельна ціна одиниці продукції, грн/кг*	25,30	25,30	25,30	25,30
Вартість валової продукції за закупівельними цінами, грн*	195275,52	348546,10	163893,44	160646,17
Чистий прибуток, грн*	36430,85	87063,51	36423,21	37462,94
Чистий прибуток в розрахунку на одну тварину, грн*	364,31	551,03	444,19	474,21
Додатково отримано прибутку в розрахунку на одну тварину, грн*	0	186,73	79,88	109,91
Рівень рентабельності, %	122,9%	133,3%	128,6%	130,4%

* – у цінах 2015 року

У тварин лінії Чингіза 241 за рахунок зниження товщини шпику на 3,3 мм (13,87 %) і, відповідно, зниження витрат кормів на утворення 1 кг живої маси було додатково отримано 8,51 грн на одну голову молодняку. Всього економічний ефект від застосування розроблених методів для відбору ремонтного молодняку від кнурів заводської лінії Чингіза склав 195,24 грн на голову.

В цілому, за створеним заводським типом „Багачанський”, згідно матеріалів апробації, було отримано економічний ефект у розмірі 185,24 грн

на голову ремонтного молодняку.

У господарстві ТОВ „Велес 2005” економічний ефект від досліджень також був обумовлений вищими середньодобовими приростами (на 26,1 г) та нижчою товщиною шпику (на 1,8 мм) у свиней відібраних за оцінками отриманими при застосуванні розроблених моделей. Відповідно за рахунок підвищення середньодобових приростів було отримано додатково 63,4 грн, за рахунок зниження товщини шпику та зниження витрат кормів – 4,6 грн на голову ремонтного молодняку, загальний економічний ефект по даному господарству склав 68,0 грн на одну голову ремонтного молодняку (у цінах 2010 року).

У господарстві ДП „ДГ ім. Декабристів” було розраховано, що в результаті підвищення багатоплідності у нащадків відібраних маток на 0,42 голови, при ціні 50 грн за 1 кг живої маси відлучених поросят (за даними сайту <http://pigua.info> станом на вересень 2015 року), середній збереженості в господарстві поросят до відлучення 94,1 % і живій масі одного поросяти при відлученні 12,1 кг економічний ефект від впровадження нового методу оцінювання складає 239,11 грн на один опорос ($0,42 \times 50,0 \times 0,941 \times 12,1 = 239,11$). При одержанні в господарстві 270 опоросів на рік загальний річний економічний ефект дорівнює 64 530 грн [74, 359].

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

На основі аналізу літературних джерел та за результатами власних досліджень було вивчено і доведено, що в сучасних умовах для забезпечення конкурентоспроможності вітчизняних виробників продукції свинарства, ведення племінної справи повинно ґрунтуватися на методах, які дозволяють прогнозувати племінну цінність на ранніх етапах онтогенезу або, навіть, дають можливість зробити попередній висновок ще до народження тварин, на базі селекційної інформації щодо продуктивності їх батьків та споріднених з ними особин. Прийнята в Україні система оцінювання свиней, в якій тварини отримують оцінку постфактум, потребує суттєвого доопрацювання [1, 39, 64, 72, 225, 286]. Дане твердження узгоджується з роботами інших авторів, які відзначали необхідність внесення змін у систему оцінювання свиней, прийняту в Україні [83, 104, 105, 106, 107, 277, 315].

В даній роботі проведено аналіз різних підходів до прогнозування племінної цінності свиней. Застосування оціночних індексів є одним з мало затратних, але в той же час і одним із найменш ефективних методів. Використані нами оціночні індекси досить об'єктивно характеризують фенотип тварин, наприклад, найвищі значення ознак продуктивності та індексів, що характеризують відтворювальні якості зафіксовані у свиней внутріпородного типу УВБ-1, порівняно із тваринами УВБ-2 та УВБ-3, що було очікувано і пов'язано із напрямом селекції даного типу [49].

Проведена робота щодо визначення вихідного стану досліджуваного поголів'я різних внутріпородних типів на початку наших досліджень, узгоджується із принципами, викладеними в роботі Мельника Ю. Ф., Коваленка В. П., Угнівенка А. М. та ін. [309], які відзначають, що першим етапом у роботі над покращенням тварин є оцінка продуктивних показників, аналіз їх стану і прогнозування подальшого напрямку селекційної роботи.

У результаті визначення ступеню мінливості у досліджуваних стадах різних внутріпородних типів великої білої породи було встановлено достовірну різницю ($p \leq 0,05-0,001$) між коефіцієнтами варіації у внутріпородних типах УВБ-2 та УВБ-3 за всіма ознаками, що вивчались – за виключенням товщини шпику. Високий ступінь мінливості за товщиною шпику у свиней внутріпородного типу УВБ-2 пов'язаний із використанням прийому „прилиття крові” тварин закордонної селекції для покращення відгодівельних якостей при створенні та поліпшенні даного типу. Низький коефіцієнт варіації за ознакою товщини шпику у вибірці свиней УВБ-1 пояснюється очевидно тим, що селекції за даною ознакою в стадах направлених на отримання свиней з високими материнськими якостями, приділяється менше уваги і тварини УВБ-1 відрізняються стабільно високою товщиною шпику. В цілому, якщо для перших двох типів був характерним низький рівень мінливості, то для УВБ-3 – середній і високий, що дало підставу зробити висновок про необхідність подальшої селекційної роботи, спрямованої на консолідацію популяції [49, 73].

Було встановлено, що деякі з досліджених нами індексів мають обмеження щодо застосування, наприклад, індекс Хейзеля-Никитченко (формула 2.7) придатний тільки для індивідуальної характеристики особин. Однак він не придатний для характеристики груп тварин, оскільки враховує відхилення від середнього по вибірці і тому при достатньо великій кількості піддослідних тварин його середнє значення наближається до постійної величини, взятої у якості єдиного економічного критерію (у нашому випадку таким критерієм була маса гнізда при відлученні). В результаті застосування індекса Грудєва Д. (формула № 2.8) встановлено, що він характеризує більше інтенсивність та тривалість використання свиноматки, ніж її продуктивність. Це пояснюється тим, що в структурі даного індексу враховується кількість опоросів, отриманих за все життя свиноматки і значення даного індексу суттєво залежить саме від показника загальної кількості опоросів. Але найбільшим недоліком оціночних індексів є їх майже повна непридатність

для прогнозування показників продуктивності у нащадків. Отримані нами результати показали, що кореляція між оціночними індексами та результатами оцінювання за методом контрольної відгодівлі нащадків мають слабкий рівень зв'язку [67].

Аналогічні результати але на інших породах були отримані і в дослідженнях Рукавиці А. А. та Лугового С. І. [298, 300], де зазначалось, що відбір свиноматок за відтворювальними якостями на підставі визначення оціночного індексу за Березовським М. Д., селекційного індексу Шаталіної Ю. Д., селекційного індексу Коваленка В. П. не забезпечує повторюваності рангової оцінки у їх дочок; статистично вірогідної переваги дочок від кращих матерів над дочками від гірших матерів також не було встановлено при використанні трьох індексів, які досліджували дані автори. Отримані ними результати також вказують на необхідність використання новітніх комплексних методів оцінки генетичного потенціалу свиноматок.

В роботі Церенюка О. М., Хватова А. І., Стрижак Т. А. було зафіксовано підвищення багатоплідності у дочок, відібраних від свиноматок з найвищими значеннями індексів NSIF, *СІВЯС* та Шаталіної Ю. Д., разом з тим, вищеназвані автори відмічають, що при селекції лише за багатоплідністю (без використання індексів) досягнуто аналогічної ефективності [349].

В цілому, на нашу думку, для попередньої характеристики вихідного поголів'я за фенотиповими значеннями відтворювальних якостей, допустимо використовувати певний набір оціночних індексів [5, 64, 68]. Аналіз зв'язку між даними індексами і показниками продуктивності виявив, що спостерігався подібний характер кореляцій між індексом *СІВЯС* та такими індексами як Лаша-Мольна-Березовського, Березовського М. Д., Шаталіної Ю. Д., що з урахуванням відмінностей у рангових оцінках вказує на доцільність одночасного застосування пари індексів (Березовського М. Д.-*СІВЯС* або Шаталіної Ю. Д.-*СІВЯС*) при оцінці репродуктивної здатності свиноматок.

Для характеристики відгодівельних якостей найбільш поширеним при оцінці ремонтного молодняку є індекс Тайлера Б. (формула № 2.12 [322]). Разом з тим, він помітно корелює лише із товщиною шпику, тоді як з середньодобовим приростом та витратами корму на один кг приросту кореляція слабка, що створює певні труднощі: при застосуванні для відбору ремонтного молодняку лише даного індексу, існує можливість допуску до ремонту тварин, які не відповідають мінімальним вимогам за середньодобовим приростом [64]. Слід відзначити, що високий рівень зв'язку між даним індексом та товщиною шпику був встановлений і на свинях української степової білої та української м'ясної порід в дослідженнях Шульги Ю. І. та Чичаєва О. М. [357].

При застосуванні пробіт-індексів було досить чітко висвітлено основний недолік оцінювання тварин за інструкцією з бонітування, при якому всі родини маток в середньому були оцінені однаково, а саме, першим класом, тоді як їх оцінки за пробітами у ТОВ „Велес 2005” коливаються від 4,6 до 5,3 одиниць, а у ПАФ „Україна” від 4,4 до 5,6 одиниць – тобто оцінка за пробітами є більш точною [42]. Але водночас оцінка за пробітами має і певний недолік, оскільки до розрахованого пробіт-індексу були включені сім ознак відгодівельної та м'ясної продуктивності, тому нам не вдалось отримати оцінок „покрощувач” та „погіршувач” в середньому для родин свиноматок, хоча, кількість тварин які були віднесені до цих категорій за індивідуальною оцінкою була суттєвою. Також, хоча пробіт-метод і має переваги над використанням оціночних індексів, найбільшим його недоліком є те, що не враховується ступінь успадкування ознак, а, як відомо, точність непрямой оцінки генотипу тварини за ознакою, яка відрізняється низьким рівнем успадкування, не може бути високою і така ознака повинна мати меншу вагу в складі індексу. Крім того, важливе значення для адекватного визначення племінної цінності має економічна вага ознаки. Наприклад, навіть якщо ремонтний кнурець перевершує на 3σ середнє значення стада за

довжиною тулуба, але в той же час має низький середньодобовий приріст, така тварина не повинна в підсумку отримувати високу оцінку [5].

Для підвищення ефективності індексної селекції нами було запропоновано, перед проведенням індексної оцінки, спершу виявляти препотентних тварин за даними відгодівельних якостей. До висновку про доцільність застосування такого підходу дійшли на основі результатів отриманих у роботі Пелиха В. Г. [255], де при поєднанні свиней УВБ-1 з породами дюррок та українська м'ясна було виявлено, що лише кнури переважаючого типу препотентності проявили високий позитивний ефект специфічної племінної цінності на матках контрастних груп (+17,57 г), тобто сприяли отриманню високопродуктивного потомства і від менш цінних маток. Кнури нейтрального типу мали від'ємні значення специфічної племінної цінності у паруванні з матками класу М- (-23,71 г), відповідно, кращими за рівнем середньодобового приросту нащадків були плідники переважаючого типу препотентності.

Прийоми оцінки препотентності кнура, що використовуються останнім часом, так чи інакше ґрунтуються на порівнянні його нащадків з матерями [78, 142, 296, 361]. Нами було запропоновано новий метод оцінки препотентності плідників, що ґрунтується на дисперсійному аналізі й відрзняється тим, що характеризує силу впливу кнура на результат у порівнянні з впливом інших чинників та в порівнянні з іншими плідниками стада. Слід відмітити, що кореляція між коефіцієнтом препотентності і коефіцієнтом варіації досить висока (від -0,75 до -0,87), однак рангові оцінки за цими показниками не завжди співпадають, тому для більш точної характеристики плідників необхідно використовувати коефіцієнт препотентності [38].

Визначення коефіцієнтів препотентності для кнурів ПАФ „Україна” за середньодобовим приростом, віком досягнення маси 100 кг, витратами корму на 1 кг приросту та подальше їх ефективне використання при створенні заводського типу „Багачанський” дало нам підставу стверджувати, що при

визначенні племінної цінності плідників необхідно враховувати їх препотентність, а при плануванні підбору в стаді, доцільно якомога ширше використовувати препотентних покращувачів. В наших дослідженнях таким прикладом ефективного використання кнура із високою продуктивністю та високим коефіцієнтом препотентності може бути Керсанті 1783, тоді як кнурам, які характеризуються підвищеною продуктивністю, але при цьому не досить високою препотентністю (Томмі 1703, Ману 4829, Керсанті 1737, Гюльтор 5261), підбирали свиноматок з урахуванням поєднаності [38, 316].

Описані вище методи оцінювання тварин можуть успішно застосовуватись при племінній роботі з популяціями свиней, але для більш ефективної селекційної роботи у свинарстві України назріла необхідність переходу до масштабної оцінки свиней за використання лінійних моделей. Даний підхід потребує великого масиву даних для отримання точних результатів оцінювання. Тому було розроблено і запроваджено в базових господарствах, що відносяться до структури НААН автоматизовану систему збору і обробки селекційної інформації, яка є необхідною передумовою для розробки і впровадження оцінювання тварин на основі лінійних моделей [3, 4, 39, 72, 225].

Матеріали первинного зоотехнічного обліку надходять в електронному вигляді, але у зв'язку з тим, що більшість господарств – суб'єктів племінної справи у свинарстві, використовують різні програмні засоби для ведення племінного обліку, зоотехнічні дані відрізняються за структурою та форматом. Тому, були розроблені „Методичні рекомендації щодо збору первинних даних зоотехнічного обліку для визначення племінної цінності свиней в автоматизованому режимі”, дотримання яких сприяє уніфікації форми представлення даних первинного зоотехнічного племінного обліку в електронному вигляді [71, 72, 135, 225, 244, 310]. Були розроблені алгоритми для опрацювання даних племінного обліку, що надходять в Головний селекційний центр з племінних господарств через установи-співвиконавців, і автоматизованого формування електронної бази даних племінних свиней,

придатної для подальших розрахунків [4]. В період з 2011-го до 2013-го року, окрім чотирьох базових господарств Інституту свинарства, в дослідженнях були задіяні 12 науково-дослідних установ мережі НААН і 25 господарств суб'єктів племінної справи з свинарства, 7 з яких також належать до мережі НААН. Станом на 1 січня 2014 року загальна кількість записів в електронній базі даних племінних свиней склала 23955 голів, в тому числі 6873 голів це тварини базових господарств Інституту свинарства і АПВ, а 17082 голів – тварини базових господарств інститутів-співвиконавців. Станом на 01.01.2018 року загальна чисельність поголів'я, відомості про яке були занесені в базу даних і для яких було розраховано племінну цінність за основними продуктивними ознаками, склала 54270 голів.

Другою передумовою для функціонування системи оцінки свиней є побудова лінійних моделей для оцінювання і обґрунтований вибір факторів, що будуть враховуватись в моделях. Тому був проведений детальний аналіз всіх факторів, які можуть представляти цінність для використання їх у моделі оцінки. Обґрунтування факторів проводили із застосуванням однофакторного дисперсійного аналізу, а досліджувані вибірки перевіряли за характером розподілу на відповідність нормальному закону [241].

Для моделей оцінки за відтворювальними якостями було встановлено, що порядковий номер опоросу значно сильніше впливає на масу гнізда та середню масу відлученого поросяти, ніж на кількість поросят. Вплив номеру опоросу на кількість всіх народжених поросят, багатоплідність та кількість відлучених поросят хоча і був достовірний ($p \leq 0,01-0,05$), але у 2,8-12,7 разів нижчий. Дана закономірність зафіксована в усіх трьох досліджуваних вибірках з трьох різних господарств. Пояснення даного факту, на нашу думку, полягає у більш інтенсивному відборі маток після першого опоросу саме за масою поросят, ніж за їх кількістю при народженні або відлученні. В наших дослідженнях показник сили впливу фактора „номер опоросу” на ознаки відтворювальних якостей великої білої породи коливався в межах від 0,57 до 36,36 % ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$) [241]. Це узгоджується із результатами

отриманими Піотрович Н. А. [262] на свинях породи ландрас і породних поєднаннях Л × ВБ, ВБ × Л, Й × Л, де показник сили впливу даного фактора коливався в межах 9,8-16,4 % при $p \leq 0,05$, а також з результатами, отриманими у дослідженнях Šprysl M., Čítek J., Stupka R. et al. [473], де номер опоросу високовірогідно впливав на багатоплідність свиноматок і збереженість поросят ($p \leq 0,001$). Також і Jakubec V. [423] вважає, що номер опоросу є одним із факторів, що має найбільший вплив на відтворювальні якості свиноматок.

Крім фактора „номер опоросу” дослідили також фактор „сезон опоросу”. За літературними даними результати, отримані різними вченими, суттєво відрізняються. Наприклад, за даними Топчій Л. І. [332], отриманими на свиноматках української степової білої породи в умовах Херсонської області, сезон народження найбільше впливає на ріст поросят до відлучення і відповідно на ознаку – середня маса поросяти при відлученні; крім того, від свиноматок, які поросяться у зимово-весняний період, отримують на 2 % більше поросят, ніж від тих, що поросяться у літній та осінній сезони. Стародубець О. О. [315] також відмічає наявність суттєвого впливу фактора „сезон” на відтворювальні якості свиней червоної білопоясої породи, зокрема на таку ознаку як багатоплідність. Водночас, найвища багатоплідність в дослідженнях даного автора була зафіксована у серпні-жовтні, і складала 10,8 голів поросят на свиноматку, тоді як в інші місяці цей показник знаходився на рівні 9,9-10,6 голів поросят. На противагу в дослідженнях Повод М. Г. [267] на свиноматках великої білої породи українського, данського, французького та англійського походження і їх помісей з кнурами породи ландрас вірогідний вплив сезону опоросу встановлено тільки для ознаки збереженості поросят до відлучення (на рівні 4,20 % при $p \leq 0,001$). Також і в дослідженнях Šprysl M., Čítek J., Stupka R. et al. [473] не було встановлено вірогідного впливу року і сезону на відтворювальні якості свиноматок.

В наших дослідженнях проведений дисперсійний аналіз виявив наявність достовірного впливу фактора „сезон опоросу” на рівень продуктивності маток в господарстві ПАФ „Україна” при $p \leq 0,01-0,05$. Встановлено, що найбільше даний фактор впливає на ознаки маси гнізда та маси одного поросяти при відлученні, вплив на ці ознаки був у 1,10-8,26 раз вищим порівняно із впливом на багатоплідність. Найбільші значення сили впливу сезону опоросу були зафіксовані за всіма ознаками в умовах ТОВ „Селекційний племзавод Золтоніський”, де порівняно із ТОВ „Велес 2005” даний показник був у 1,32-2,92 рази вищим, а при порівнянні із ПАФ „Україна” сила впливу фактора „сезон опоросу” була у 1,2-9,7 раз вищою [241]. Оскільки технологічні умови та рівень годівлі в названих господарствах був аналогічним, отриманий результат логічно пояснити відмінностями у походженні даних тварин, при цьому свиноматки стада ПАФ „Україна” (заводський тип „Багачанський”) виявилися найбільш адаптованими до даного фактора.

Крім номеру та сезону опоросу вивчали також вплив фактора „стать”. Дослідженнями впливу фактора статі на живу масу молодняку свиней проведеними Назаревич Ю. М. [233] на двохпородних помісях заводського материнського типу “Дніпровський” великої білої породи з породами велика чорна, українська м’ясна, ландрас і дюрк було виявлено, що даний фактор має достовірний вплив на рівні значущості $p \leq 0,05-0,001$, хоча сила впливу даного фактора і була меншою ніж для фактора порода і знаходилась в межах від 1,17 до 4,4 %. При дослідженні трипородних помісей вплив статі на живу масу поросят також виявився достовірним ($p \leq 0,001$) і мав дещо більшу силу, на рівні 16,3 %. Також відмічається, що вплив статі є максимальним на живу масу поросят саме у двомісячному віці. Достовірний вплив статі ($p \leq 0,01$) на прирости поросят до 60-ти денного віку було встановлено в дослідженнях Пелих В. Г., Чернишов І. В., Левченко М. В [258] на свинях української м’ясної породи. Свинки родини Цифра і Цинга мали прирости відповідно

237,6 та 236,3 г, що на 10 % перевищує середньодобові прирости кнурців аналогів

В наших дослідженнях, на чистопорідних свинях великої білої породи, визначення впливу фактора статі поросяти на його масу при відлученні та масу при народженні також показало, що сила впливу даного фактора на масу поросят при відлученні є достовірною при $p \leq 0,01$ і складає 2,92 % при визначенні за методом Снедекора, що узгоджується із вищенаведеними даними, отриманими на помісях [233]. За масою поросяти при народженні дана вибірка не відповідала нормальному розподілу (коефіцієнти ексцесу та асиметрії дорівнювали відповідно 31,13 та 3,35, що суттєво перевищує критичні значення) і дисперсійний аналіз за цією ознакою не проводили. Такі значення критеріїв розподілу можуть пояснюватись тим, що після народження поросят їх маса досить суттєво змінюється після кожної годівлі і тому затримка із їх зважуванням може призводити до суттєвих похибок.

Також було досліджено вплив фактора „походження”, хоча наявність даного впливу за літературними даними і не викликає сумнівів, його сила може бути різною в залежності від генетичних особливостей поголів'я, що досліджується. Наприклад, в дослідженнях Піотрович Н. А. [262] сила впливу породи (породних поєднань) свиноматок на їх відтворювальні якості коливалась у межах 16,3-28,0 % ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$); в дослідженнях Карунної Т. І. [162] сила впливу генетичних факторів на масу однієї голови та масу гнізда поросят при відлученні знаходилась на рівні 45,0 і 74,1 %, а вплив на багатоплідність, великоплідність та кількість поросят при відлученні становив відповідно 4,4 %, 9,6 % і 9,8 %, водночас в даному дослідженні, достовірність впливу фактора не була доведена статистично; в дослідженнях Назаревич Ю. М. [233], проведених на двох- і трьох породних помісях, сила впливу генетичних факторів на масу поросят у віці два місяці знаходилась на рівні 2,60 % і достовірність впливу також не було доведено статистично.

Враховуючи відмінності у результатах, отриманих різними дослідниками, нами було проведено власне дослідження сили впливу даного фактора на основні ознаки репродуктивної здатності. Встановлено хоч і не високий, але достовірний вплив ($p \leq 0,01$) фактора „походження” на багатоплідність та середню масу поросяти при відлученні.

Слід відмітити, що хоча визначення сили впливу факторів проводили двома методами (за Плохінським та за Снедекором), рангова оцінка сили впливу визначеної за двома методами повністю співпадає, кореляція між результатами отриманими цими двома методами дуже висока і достовірна ($r = 0,99 \pm 0,017$, $p \leq 0,001$), що дає нам можливість зробити висновок про доцільність застосування лише одного із вище означених методів у подальших дослідженнях [241].

З урахуванням вищезазначених факторів, вплив яких було доведено статистично, нами були розроблені моделі для визначення адитивної племінної цінності свиней за основними ознаками відтворювальних якостей.

Розроблені нами моделі були використані для оцінювання поголів'я в господарствах ТОВ „Велес 2005”, ПАФ „Україна”, ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський” та ДП „ДГ ім. Декабристів”.

В умовах ТОВ „Велес 2005” виявили, що між продуктивністю маток та продуктивністю їх дочок зв'язок був низьким та недостовірним, а між оцінкою маток за розробленими моделями та продуктивністю їх дочок зафіксовано достовірний зв'язок помітного рівня. Для ознаки „багатоплідність” коефіцієнт кореляції між оцінкою племінної цінності матки та середньою багатоплідністю її дочок дорівнював $0,62 \pm 0,088$, при $p \leq 0,001$, а для ознаки „середня маса одного поросяти при відлученні” – $r = 0,58 \pm 0,092$, при $p \leq 0,001$, що засвідчило доцільність використання даних моделей в селекційній роботі.

В умовах ПАФ „Україна” кореляційні зв'язки між оцінками племінної цінності маток та продуктивністю їх дочок були достовірними на рівні значущості $p \leq 0,01$ для багатоплідності та $p \leq 0,001$ для середньої маси

одного поросяти при відлученні. І хоча за ознакою багатоплідності зафіксовано слабкий рівень зв'язку, але він був у 9,9 раз сильнішим, ніж зв'язок між фенотиповими значеннями продуктивності маток та продуктивністю їх дочок. За масою поросяти при відлученні зафіксовано зв'язок помірного рівня між оцінками племінної цінності маток та значеннями даної ознаки у їх дочок, що у 10,5 разів сильніше ніж зв'язок між значенням цієї ознаки у маток і дочок.

На відміну від двох вищеназваних господарств у ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський”, між значеннями досліджуваних ознак відтворювальних якостей у маток та їх дочок зв'язок виявився достовірним на рівні значущості $p \leq 0,05$. Водночас, зв'язки між племінною цінністю маток та продуктивністю їх дочок за ознаками багатоплідності та середньої маси одного поросяти виявились достовірними на рівні значущості $p \leq 0,001$, а сила зв'язку між оцінкою племінної цінності матерів та продуктивністю їх дочок була у 2,9-5,5 раз більшою, порівняно із зв'язками між фенотиповими оцінками маток та продуктивністю їх дочок.

Дослідження щодо ефективності розроблених моделей, визначення племінної цінності проводили на стаді миргородської породи в ДП „ДГ ім. Декабристів” [74, 241]. Після визначення племінної цінності маток за розробленою моделлю, було проведено кореляційний аналіз, який показав, що зв'язок між оцінкою свиноматки за методом BLUP та багатоплідністю її дочок достовірний на рівні значущості $p \leq 0,05$ і в 2 рази сильніший, ніж зв'язок між багатоплідністю маток та їх дочок (відповідно $r = 0,22 \pm 0,100$ та $r = 0,11 \pm 0,102$). Це дає підставу використовувати отримані значення племінної цінності в подальшій селекції, незважаючи на низький коефіцієнт успадкування даної ознаки [74].

Було проведено відбір тварин у племінне ядро двома методами: за фенотиповим значенням багатоплідності (традиційний) і за оцінкою племінної цінності (EBV – estimate breeding value). Таким чином було отримано дві групи маток по 31 голіві в групі: матки відібрані за

фенотиповим критерієм – контрольна група, відібрані за EBV – дослідна група. За чистопородного розведення отримано перше покоління потомків і з них для відтворення відібрано 73 голови від матерів контрольної групи та 67 голів від матерів дослідної групи. За результатами опоросів нащадків було встановлено, що багатоплідність потомків маток дослідної групи була на 0,42 голови більше, ніж багатоплідність потомків відібраних від маток контрольної групи [74].

Також було вивчено вплив різних факторів, що можуть бути включені у модель визначення племінної цінності за відгодівельними та м'ясними якостями.

Вплив сезону на середньодобові прирости та живу масу свиней встановлено у роботах Повода М. Г., Шпетного М. Б. [269] та Волощука В. М., Повода М. Г., Василіва А. П. [96]; взимку абсолютний приріст живої маси поросят становив у середньому 24,3 кг, тоді як навесні, влітку та восени він виявився нижчим на 5,3; 16,5; 6,1 % відповідно. Цей факт вплинув на масу підсвинків при передачі їх на відгодівлю, показники якої також були найвищими взимку і становили 31,5 кг, тоді як навесні цей показник був нижчим на 2,9 %, влітку на 14,3 % та восени на 6,9 %. Водночас відзначається, що трипородні поросята незалежно від умов утримання і сезонів року більш швидко адаптувалися до умов утримання та годівлі і мали перевагу за швидкістю росту відносно двопородних і чистопродних. Утримання поросят на дорощуванні у модернізованих приміщеннях зменшувало міжсезонні коливання інтенсивності росту.

Достовірний (при $p \leq 0,001$), хоча і дещо нижчий показник сили впливу фактора „сезон”, було зафіксовано в дослідженнях Коваль Ю. А. [178], де було встановлено, що найбільшу силу впливу на відгодівельну продуктивність мають взаємодія трьох факторів: „походження x умови утримання x сезон року” (61,4 %), на другому місці знаходиться фактор походження (15,8 %), на третьому – взаємодія факторів „сезон року x умови

утримання” (11,4 %), на четвертому місці – умови утримання (7,7 %), і лише на п’ятому – сезон року ($\eta^2 = 0,5$ %).

В наших дослідженнях встановлено достовірний вплив фактора „сезон” ($p \leq 0,001$) на прояв у фенотипі всіх досліджуваних ознак відгодівельної та м’ясної продуктивності у господарстві ПАФ „Україна”. Сила впливу даного фактора коливалась від 1,86 до 16,32 % ($p \leq 0,001$) в залежності від ознаки. Найбільше значення ознаки „жива маса у 6 місяців” було зафіксовано в зимовий період і було більшим порівняно із літнім періодом на 4,6 % ($p \leq 0,001$). Найбільша сила впливу даного фактора була зафіксована на ознаку товщини шпику ($p \leq 0,001$).

В умовах ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський” вплив фактора „сезон” також достовірний ($p \leq 0,001$), але значно нижчий – від 0,21 до 5,48 %. Найбільший вплив сезону як і для господарства ПАФ „Україна” було зафіксовано на ознаку товщина шпику.

В господарстві ТОВ „Велес 2005” вплив сезону був найменшим (0,14-1,71 %), а для ознаки „маса при відлученні” виявився не достовірним. Найбільший вплив фактора „сезон” в усіх господарствах, задіяних в дослідженнях, спостерігався на ознаку товщини шпику, яка опосередковано пов’язана із терморегуляцією, що вочевидь пояснюється однаковими технологічними умовами в даних господарствах.

Порівняно із сезоном, значно більший вплив на живу масу і ознаки довжини тулуба та товщини шпику мала стать тварин. В умовах господарства ПАФ „Україна” вплив статі на досліджувані ознаки розвитку, відгодівельної та м’ясної продуктивності коливався в межах від 2,47 % ($p \leq 0,001$) для маси при народженні до 69,35 % ($p \leq 0,001$) для довжини тулуба у шість місяців. На відміну від ПАФ „Україна”, найбільшу силу впливу статі в ТОВ „Велес 2005” зафіксовано на ознаки „маса при народженні” та „маса у два місяці” (1,24-1,60 %, $p \leq 0,001$). В ТОВ „Селекційний племзавод „Золотоніський” найменший вплив статі також

зафіксовано для маси при народженні (0,03 %, $p \leq 0,05$), а найвищий для ознаки товщина шпику – 14,96 % ($p \leq 0,001$).

Фактор статі також впливає на показники м'ясності туш як це було показано в досліджах Citek J., Stupka R., Sprysl M. et al. [472], де було встановлено збільшення вмісту м'язової тканини в більш цінних частинах туш свинок, порівняно з кастратами. І хоча фактор породи та живої маси мали більший вплив, відповідно на рівні $\eta^2 = 59,8$ % ($p \leq 0,001$) та 17,8 % ($p \leq 0,001$), водночас сила впливу фактора статі хоча і була не висока (1,0 %), але достовірна ($p \leq 0,01$).

Також було встановлено, вплив фактора статі на ознаку „довжина туші” і в дослідженнях Баньковської І. Б. [21], хоча більшою мірою у свиней дана ознака детермінована походженням і в меншій мірі невисокою, але значущою взаємодією з факторами живої маси та статі. У свинок показник довжини туші на 81,3 % ($p \leq 0,001$) залежав від породи і на 1,6 % ($p \leq 0,001$) – від живої маси, тоді як у кастратів ці показники відповідно склали 75,5 % ($p \leq 0,001$) і 3,0 % ($p \leq 0,01$).

З урахуванням факторів, що достовірно впливають на ознаки розвитку, відгодівельної та м'ясної продуктивності були побудовані лінійні моделі для визначення племінної цінності. Після оцінювання племінних тварин за розробленими моделями (за допомогою створеного програмного забезпечення [3]), визначали кореляційні залежності між оцінками, отриманими різними методами, а саме: за власною продуктивністю, за контрольною відгодівлею нащадків, за розробленими моделями BLUP [67, 69]. В умовах господарства ПАФ „Україна” було встановлено, що між результатами оцінки кнурів методом контрольної відгодівлі та результатами оцінки за лінійними моделями існує достовірний зв'язок „помірного” рівня (за шкалою Чеддока [279]) для довжини тулуба ($r = 0,42 \pm 0,209$, $p \leq 0,05$) і „помітного” рівня для товщини шпику ($r = 0,67 \pm 0,170$, $p \leq 0,001$), тоді як зв'язок між власною продуктивністю кнурів та продуктивністю нащадків був

недостовірним і у 1,4-3,5 рази нижчим, в межах від $0,19 \pm 0,225$ до $0,30 \pm 0,219$ одиниць, що відповідає „слабкому” рівню за шкалою Чеддока.

З метою порівняння різних методів оцінювання було також охарактеризовано дану вибірку тварин із використанням фенотипових показників власної продуктивності згідно з інструкцією з бонітування. В результаті було встановлено, що 92-94 % поголів'я відповідають класу „еліта”. Це свідчить про високий рівень продуктивності тварин, і водночас про непридатність даного методу для селекційної роботи в стаді [67].

До аналогічного висновку, про малу інформативність бальної оцінки свиней за незалежними рівнями згідно інструкції з бонітування, дійшли також Небилиця М. С., Новицький В. П., Миронченко В. Г. [236, 237], при роботі з тваринами спеціалізованих м'ясних порід імпортного походження. Вищезначеними авторами було досліджено кореляційні зв'язки між показниками незалежних рівнів, індексної та рангової оцінок в межах генеалогічних структур молодняку. Зокрема, встановлено високий коефіцієнт кореляції ($r = -0,825$; $p \leq 0,001$) між значеннями індексів для оцінки ремонтного молодняку за середньодобовим приростом та товщиною шпику (формула 2.9) та індексом Б. Тайлера (формула 2.12). Значно нижчі коефіцієнти кореляції відмічено у таких парах, як показник незалежних рівнів і рангової оцінки та індекс Ів (формула 2.9) і показник рангової оцінки, які дорівнювали відповідно $r = -0,640$ ($p \leq 0,01$) і $r = -0,515$ ($p \leq 0,05$). Таким чином, було встановлено, що метод оцінки ремонтного молодняку свиней за показниками власної продуктивності на основі зазначених вище індексів є більш точним, порівняно з оцінкою за незалежними рівнями та рангами.

Водночас, при порівнянні результатів відбору молодняку, від бітьків із кращими значеннями племінної цінності (визначеної із використанням лінійних моделей BLUP), із результатами відбору від батьків, які мали кращі значення оціночних індексів, було виявлено, що результати оцінювання батьківського покоління за оціночними індексами (формули 2.9, 2.11 та 2.12) сильніше корелюють із показниками власної продуктивності (фенотип), ніж

із результатами контрольної відгодівлі та оцінками BLUP (генотип). Дещо вищий рівень зв'язку встановлено між пробіт-індексами та значеннями племінної цінності, визначеними за розробленими моделями ($r = 0,34 \pm 0,216$), водночас даний зв'язок був не достовірним. Між розробленим комплексним селекційним індексом (формула 3.1) та показниками нащадків, кореляційний зв'язок був помітним $r = 0,50 \pm 0,199$ і достовірним на рівні значущості $p \leq 0,05$, тоді як, оцінки, отримані за методом BLUP, характеризували продуктивність потомків найкращим чином, про що свідчить найвище зафіксоване значення коефіцієнта кореляції між ними та оцінкою за якістю нащадків методом контрольної відгодівлі ($r = 0,70 \pm 0,165$, $p \leq 0,001$) [67].

В ТОВ „Велес 2005” відбирали свиней за середньодобовими приростами і товщиною шпику різними методами: до контрольної групи відбирали тварин, які отримали максимальну оцінку за пробіт-індексами, до дослідної групи – тих, що отримали найвищі оцінки за розробленими моделями. В результаті було встановлено, що нащадки свиней, відібраних до дослідної групи, відрізнялись вищими середньодобовими приростами на 3,6 % (при $p \leq 0,05$), та нижчою товщиною шпику на 9,6 % (при $p \leq 0,01$), порівняно із нащадками ровесників відібраних до контрольної групи. Кореляції, отримані між показниками продуктивності батьківського покоління, їх оцінками за методом BLUP та середньою продуктивністю нащадків у свиней різних груп, були аналогічними по відношенню до коефіцієнтів, отриманих в умовах ПАФ „Україна”. Наприклад, кореляція між товщиною шпику у батьків і нащадків – $r = 0,32 \pm 0,101$ ($p \leq 0,01$), тоді як кореляція між значеннями племінної цінності батьків та товщиною шпику у нащадків становила – $0,59 \pm 0,073$ ($p \leq 0,001$). Отримані значення коефіцієнтів кореляції свідчать про доцільність використання розроблених лінійних моделей для прогнозування продуктивності нащадків.

У дослідженнях Вербич І. В. та Братковської Г. В. [75], також були встановлені кореляційні зв'язки помірного і суттєвого рівней між значеннями продуктивних ознак свиней (середньодобовий приріст, товщина шпику) та

значеннями оціночних індексів Березовського та Тайлера (формули 2.9 та 2.12). Отримані коефіцієнти кореляції коливались в межах від $r = 0,42$ до $r = 0,81$ при рівні значущості $p \leq 0,01$.

Дещо сильніший рівень зв'язку між двома вищезазначеними індексами було отримано у дослідженнях Шульги Ю. І. [355] на свинях української степової білої та української м'ясної порід. Водночас, коефіцієнт кореляції між племінною цінністю тварин, визначеною методом BLUP та товщиною шпику становив $r = -0,512$ (при рівні значущості $p \leq 0,001$) і мав найвище значення у порівнянні з іншими продуктивними ознаками, для яких значення r коливалось в межах від $-0,117$ до $+0,374$ одиниць. Встановлено достовірний кореляційний зв'язок бальної оцінки тварин з довжиною тулуба ($r = 0,207$, при $p \leq 0,001$) та товщиною шпику ($r = 0,617$, при $p \leq 0,001$), індексу для оцінки ремонтного молодняку за енергією росту та товщиною шпику (формула 2.9) – з скороспілістю ($r = -0,233$, при $p \leq 0,001$), індексу для оцінки кнурів за відгодівельними якостями (формула 2.11) – з віком досягнення маси 100 кг ($r = -0,544$, при $p \leq 0,001$) та товщиною шпику ($r = -0,461$, при $p \leq 0,001$). При визначенні кореляції між різними методами оцінки тварин, встановлено достовірний зв'язок середнього рівня між оцінкою за методом BLUP і бальною оцінкою ($r = 0,429$, $p \leq 0,001$), методом BLUP та оціночними індексами Березовського ($r = 0,577$, $p \leq 0,001$), методом BLUP та індексом Тайлера ($r = 0,572$, $p \leq 0,001$). При порівнянні оцінок, отриманих за вищеназваними методами із продуктивністю нащадків на контрольній відгодівлі, було встановлено достовірний тісний зв'язок між оцінками за методом BLUP та скоростиглістю ($r = 0,714$, $p \leq 0,001$) і, водночас, між бальною оцінкою і методом BLUP коефіцієнт кореляції був найнижчим ($r = 0,072$). Слід відмітити, що коефіцієнти кореляції між методом BLUP та оціночними індексами були середнього рівня, але були достовірними ($r = 0,461$, $r = 0,636$, $p \leq 0,001$) [355].

З метою отримання порівняльної характеристики різних методів оцінювання, в наших дослідженнях у ТОВ „Селекційний племзавод

„Золотоніський” також проводили оцінювання свиней вищевказаними способами. В результаті було виявлено, що при оцінці згідно вимог „Інструкції з бонітування” 95-98 % поголів’я відповідають класу „еліта” за різними ознаками. Результати визначення кореляційних зв’язків між оціночними індексами та показниками продуктивності свідчать про те, що дані індекси (які крім досліджуваних стад широко використовуються і в інших племінних господарствах України) досить тісно пов’язані з фенотиповими проявами ознак відгодівельних якостей (r від $0,26 \pm 0,075$ до $0,96 \pm 0,006$, при $p \leq 0,001$) і, водночас, між ними та індексом BLUP UPB кореляційний зв’язок майже відсутній. Враховуючи те, що індекс BLUP UPB розраховується на основі найбільш повного обліку середовищних та генетичних факторів (включення в оцінку всіх тварин популяції з урахуванням їх родинних зв’язків), що впливають на селекційні ознаки, можна стверджувати, що даний індекс найбільш точно характеризує цінність адитивного генотипу тварин, тоді як індекси для оцінки ремонтного молодняку за середньодобовим приростом та товщиною шпику (формула 2.9) та Тайлера Б. (формула 2.12), що широко використовуються в Україні, характеризують лише фенотип [65, 67].

Ще однією перевагою оцінки за лінійними моделями є те, що результати оцінки методом BLUP можуть бути отримані ще до народження тварини що оцінюється, тоді як результати оцінки за власною продуктивністю – не раніше ніж на 6-му місяці життя, а результати методом контрольної відгодівлі – не менше ніж через півроку після початку племінного використання тварини [67].

Для визначення племінної цінності використовували також лінійні моделі із врахуванням ефекту поліморфізму окремих ДНК-маркерів [70, 239, 284]. У результаті популяційного аналізу за геном *ESR1* була виявлена присутність всіх трьох можливих алельних варіантів у співвідношенні $0,482 (ESR^{AA}) / 0,321 (ESR^{AB}) / 0,196 (ESR^{BB})$. Було виявлено достовірне відхилення від стану генетичної рівноваги за розподілом генотипів (при

рівні значущості $p \leq 0,05$), що пояснюється відповідним напрямом відбору у господарстві. Отримані результати свідчать, що даний генний локус, який характеризується суттєвим поліморфізмом, доцільно використовувати у лінійних моделях для визначення племінної цінності тварин. Кореляція між фенотиповими показниками родин і оцінками генетичної цінності за багатоплідністю (розрахованими методом BLUP) була досить високою ($r = 0,71 \pm 0,10$, $p \leq 0,001$), що може пояснюватись тривалою селекцією за даним напрямом в закритому стаді. Аналогічний результат було отримано і на свинях великої білої породи, де коефіцієнт кореляції між багатоплідністю маток та значеннями племінної цінності розрахованими за розробленою лінійною моделлю складав $0,67 \pm 0,19$ (при $p \leq 0,001$).

Отримані нами частоти генотипів за *ESR1* узгоджуються із даними інших дослідників. У роботі Балацького В. Н., Саєнко А. М., Гришиної Л. П. [18] було виявлено, що за геном рецептора естрогена 1 спостерігається достатньо широкий діапазон коливань частоти генотипів в залежності від породи. Мінімальна доля гетерозиготних тварин була зафіксована у полтавській м'ясній породі (0,070) та породі п'єтрен (0,100), тоді як найбільшою частотою генотипу *ESR^{AB}* відрізнялась велика біла порода англійської селекції (0,620) та мейшан (0,800), зміщення від генетичної рівноваги згідно закону Гарді-Вайнберга у останніх двох випадках було статистично достовірним, при рівні значущості $p \leq 0,01$. Високою частотою генотипу *ESR^{AA}* відрізнялись породи різного напрямку продуктивності: як м'ясні породи п'єтрен та полтавська м'ясна, так і сальна порода – велика чорна. В дослідженнях Епишко Т. И., Шейко И. П., Курак О. П. и др. [273] також найбільшою частотою гетерозиготних тварин відрізнялась велика біла порода де частка свиней з генотипом *ESR^{AB}* складала 61,8 %. Частота генотипу *ESR^{AA}* склала 32,7 %, генотипу *ESR^{BB}* – 5,5 %. При чому в групі свиноматок великої білої породи спостерігалось зміщення генної рівноваги в бік переваги гетерозиготних особин (*ESR^{AB}*). Напротивагу, у популяції білоруської чорно-рябої породи спостерігалась генетична рівновага за

розподілом частот генотипів, а при тестуванні породи дюррок поліморфізму за геном рецептора естрогена не виявлено взагалі, всі особини були гомозиготні за алелем ESR^A [273]. Що узгоджується з даними, отриманими Адаменко В. А. [9], на думку якого ген ESR не може бути використаний в якості молекулярно-генетичного маркера багатоплідності у свиней закордонної селекції, тому що бажаний алель ESR^B відсутній у більшості північно-американських та європейських порід.

Результати розподілу частот за геном ESR , отримані у наших дослідженнях на миргородській породі [16], можуть пояснюватись тим, що хоча у другій половині XX сторіччя в даній породі і проводилась селекція на покращення багатоплідності, але починаючи з 2000-го року для покращення миргородської породи використовували породу п'єстрен, яка відрізняється низькою частотою алеля ESR^B .

Для порівняльної характеристики методів оцінювання, піддослідні тварини були оцінені за допомогою лінійних моделей як із врахуванням ефекту окремих генів, так і без врахування даного ефекту [70, 239, 284]. Між результатами оцінювання з використанням даних щодо ДНК-маркеру за локусом $CTSL$ і результатами без використання ДНК-маркеру, встановлено досить високий кореляційний зв'язок ($r = 0,96 \pm 0,001$, $p \leq 0,001$), що може пояснюватись низькою різноманітністю в популяції за локусом $CTSL$.

Отримані нами результати за частотою генотипів у свиней заводського типу „Багачанський” [70] відрізняються від результатів, отриманих на свинях порід дюррок, велика біла закордонного походження (ПАТ „Племзавод „Степной” Запорізької області) і ландрас у дослідженнях, проведених Лихач В. Я., Шебанин П. А., Балацкий В. М. [200]. У вищезазначеній роботі для великої білої породи було встановлено наступний розподіл частот генотипів: $CTSL^{CC}$ – 0,350, $CTSL^{CT}$ – 0,400, $CTSL^{TT}$ – 0,250. За результатами генотипування порід за геном $CTSL$, виявлено дефіцит гетерозигот серед тварин порід дюррок та велика біла, про що свідчать високі позитивні значення індексу фіксації (0,433 та 0,192 відповідно). Водночас, для породи

ландрас різниця між фактичною та очікуваною гетерозиготністю є несуттєвою. Різниця між результатами даного дослідження та результатами, отриманими в нашій роботі, очевидно пояснюється різним походженням свиней з досліджуваних вибірок (вітчизняний заводський тип „Багачанський” у великій білій породі та велика біла порода англійської селекції).

В ДП „ДГ ім. Декабристів” нами було проведено ДНК-типування тварин чотирьох найбільш чисельних ліній, що представляли миргородську породу. Генотипування за локусами *RYR1* та *IGF2* виявило, що у піддослідних тварин поліморфізм відсутній, тобто використати ці ДНК-маркери в селекційній роботі з даною вибіркою не представлялось можливим.

Крім того, в господарств ДП „ДГ ім. Декабристів” провели типування свиней за геном *MC4R*. Було встановлено, що тварини з генотипом *MC4R*^{GA} в порівнянні з *MC4R*^{AA} достовірно відрізнялися більш низьким віком досягнення маси 100 кг (на 6,5 %, $p \leq 0,05$), меншою товщиною шпику (на 10,6 %, $p \leq 0,05$) і більшою площею „м’язового вічка” (на 8,1 %, $p \leq 0,05$) [239, 284, 359].

Аналогічний зв’язок між продуктивними якостями (середньодобовий приріст, товщина шпику, вихід м’яса з туші) та поліморфізмом гену *MC4R*, але у свиней породи дюрк, було встановлено в роботі Kim K. S., Lee J. J., Shin H. Y. and etc. [372]. У свиней з бажаним генотипом було зафіксовано підвищення середньодобових приростів на 70 г, зниження товщини шпику на 2 мм та підвищення виходу м’яса на 2 %.

Схожі асоціації були встановлені і на таких породах свиней, як польська велика біла, польський ландрас, пулявська, дюрк і п’єтрен у дослідженнях Piórkowska K., Tyra M., Rogoz M., Ropka-Molik K. and etc [374]. Алель *MC4R*^A була асоційована із більшими витратами корму на одиницю приросту (*MC4R*^{AA} – 2,51 кг; *MC4R*^{GG} – 2,31 кг, $p \leq 0,05$) та більшою товщиною шпику (*MC4R*^{AA} – 16,7 мм; *MC4R*^{GG} – 15,2 мм, $p \leq 0,01$), при одночасному зменшенні виходу м’яса (загальна маса окорока була на 0,5 кг

більшою у тварин із генотипом $MC4R^{GG}$ порівняно із тваринами $MC4R^{AA}$). Також було підтверджено, що алель $MC4R^G$ частіше зустрічається у порід із більшим виходом м'яса, наприклад, у породи п'єстрен частота $MC4R^G$ склала 92,4 %, тоді як у порівняно менш м'ясній породі дюрор частота даного алелю знаходилась на рівні 31,5 %. Водночас, дещо неочікувані результати були отримані за вмістом внутрішньом'язового жиру, який виявився найбільшим у тварин з генотипом $MC4R^{GG}$ [374].

Подібні результати щодо впливу поліморфізму гену $MC4R$ були отримані і в дослідженнях Houston R. D., Cameron N. D., Rance K. A. [416] на свинях великої білої породи. Були встановлені достовірні зв'язки поліморфізму даного гену із ознаками товщини шпику, середньодобового приросту та витратами корму на одиницю приросту ($p \leq 0,05$). Тварини з генотипом $MC4R^{GG}$ мали кращу товщину шпику та менші витрачали корму на одиницю приросту (відповідно 13,3 мм та 1,93 кг проти 14,7 мм та 2,09 кг для $MC4R^{AA}$), водночас за середньодобовим приростом кращими виявились свині із генотипом $MC4R^{AA}$ – 805 г проти 733 г у свиней із генотипом $MC4R^{GG}$.

Також вплив поліморфізму даного гену на ознаки середньодобового приросту, витрат корму на одиницю приросту, осаленість був встановлений і для порід італійська велика біла та італійський дюрор у дослідженнях Davoli R., Braglia S., Valastro V. and etc. [370]. Водночас, дані автори відзначають недостатню вивченість ефекту поліморфізму $MC4R$ на характеристики туш.

Отримані результати типування за геном $MC4R$ використовували у лінійних моделях при оцінці свиней миргородської породи [239, 284, 359]. Було встановлено, що між результатами оцінювання, отриманими за моделями із використанням даного маркеру і без нього, існує тісний кореляційний зв'язок (від $0,71 \pm 0,119$ до $0,76 \pm 0,109$, при $p \leq 0,001$), а за ознакою „площа „м'язового вічка” навіть „дуже тісний” (за шкалою Чеддока [279]) – $r = 0,99 \pm 0,007$, при $p \leq 0,001$. Таким чином, результати ДНК-

типування за геном *MC4R* доцільно використовувати при визначенні племінної цінності методом BLUP за ознаками вік досягнення маси 100 кг та товщина шпику; включення в модель інформації щодо даного маркера при визначенні племінної цінності за ознакою „площа м'язового вічка” суттєво не підвищує точність оцінювання. Визначення племінної цінності за різними моделями BLUP дозволило зробити прогноз, що нащадки тварин лінії Дніпра будуть мати найвищу площу „м'язового вічка”, але, в той же час, матимуть дещо гірші результати за віком досягнення маси 100 кг та товщиною шпику. Тварини лінії Ловчика при оцінці за моделлю, в якій враховувався фактор генотипу, за всіма трьома ознаками отримали оцінки, які відповідають бажаному напрямку селекції (зменшення віку досягнення та товщини шпику і підвищення площі „м'язового вічка”). Отримані результати можна буде використати при відновленні миргородської породи [284].

Розроблені нами лінійні моделі та індекси застосовувались при створенні та удосконаленні заводського типу з поліпшеними м'ясними якостями „Багачанський” у складі внутріпородного типу УВБ-3 у великій білій породі [316]. При формуванні нових генеалогічних структур молодняк для ремонту відбирали від тварин з максимальними значеннями племінної цінності, визначеної за розробленими моделями. В результаті проведеної роботи у кнурів п'ятого покоління лінії Чингіза 241 прогнозована племінна цінність за ознаками товщини шпику та площі м'язового вічка суттєво покращилась і зниження товщини шпику у нащадків становило 4,0-4,4 мм, а підвищення площі „м'язового вічка” – 1,9-2,2 см². Фактичні показники продуктивності потомків підтвердили зроблений прогноз, наприклад, найвищими середньодобовими приростами відрізнялись нащадки кнура Чингіза 8459, які перевершували середній рівень заводської лінії на 9,4 %, також у нащадків даного кнура були зафіксовані кращі показники віку досягнення маси 100 кг (на 3,7 дні, порівняно з ровесниками), менша витрата корму на одиницю приросту – на 7,9 %. Крім того, молодняк від даного кнура на контрольній відгодівлі відрізнявся відносно низькою товщиною

шпику, порівняно із заводською лінією (меншою на 13,87 %), суттєво більшою площею „м'язового вічка” – на 14,92 % та кращим індексом відгодівельних та м'ясних якостей – більшим на 19,2 % порівняно із середнім по лінії. До недоліків даного кнура можна віднести менше значення племінної цінності за довжиною тулуба, що підтвердилось нижчою величиною довжини туші у потомків. Кореляція між племінною цінністю кнурів і продуктивністю спарованих з ними маток за багатоплідністю складала $0,31 \pm 0,097$ ($p \leq 0,01$), за масою гнізда при відлученні – $0,38 \pm 0,092$ ($p \leq 0,001$). В подальшому отримані високі і достовірні значення коефіцієнтів кореляції між значеннями племінної цінності та результатами контрольної відгодівлі нащадків (r від $0,40 \pm 0,079$, при $p \leq 0,001$ до $0,69 \pm 0,050$, при $p \leq 0,001$) підтвердили доцільність використання даного методу для раннього відбору племінного молодняку.

При роботі з заводськими родинами, також проводили відбір ремонтного молодняку у відповідності із оцінками племінної цінності батьків. Наприклад, у родині Волшебниці найвищим індексом BLUP характеризувалась матка № 3944, зважаючи на це, від неї проводили інтенсивний відбір ремонтного молодняку і до 2013 року на її основі було сформоване відгалуження заводської родини. Нащадки, відібрані від маток, що мали високе значення індексу племінної цінності BLUP, відрізнялись на 15,5 г або 2,39 % ($p \leq 0,05$) кращими середньодобовими приростами, а також мали нижчу товщину шпику на 3,6 мм або 14,7 % ($p \leq 0,01$) порівняно із ровесниками, відібраними за результатами традиційної оцінки. У родині Сніжинка найкращою племінною цінністю за середньодобовим приростом та товщиною шпику відрізнялись матки № 6280 та № 3952, де за стандартизованими відхиленнями вони перевищували середній рівень родини відповідно на 27,7 та 31,3 % ($p \leq 0,001$). Також ці дві матки характеризувались бажаним відхиленням племінної цінності за ознакою товщини шпику і перевищували середній рівень родини відповідно на 22,4 та 32,7 % ($p \leq 0,001$). Крім того, матка 3952 відрізнялась кращою племінною

цінністю за ознакою маси гнізда при відлученні (перевищувала на 34,7 % середній рівень родини, $p \leq 0,001$). При роботі із заводською родиною Сніжинки завдяки відбору ремонтного молодняку від маток з кращою племінною цінністю, вдалося підвищити середньодобові прирости на 4,2 % ($p \leq 0,01$) та покращити вік досягнення маси 100 кг на 4,1 % ($p \leq 0,01$). У зв'язку з тим, що нащадки відібраних свинок відрізнялись вищою енергією росту, покращились також деякі ознаки репродуктивної здатності: маса гнізда збільшилась на 5,8 % ($p \leq 0,01$), маса одного поросяти при відлученні – на 3,2 % ($p \leq 0,01$), індекс відтворювальних якостей (формула 2.2) – на 1,6 % ($p \leq 0,05$). Товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців у нащадків була нижчою на 16,4 % ($p \leq 0,001$) і склала $21,4 \pm 0,52$ мм, площа „м'язового вічка” збільшилась на 4,7 % ($p \leq 0,01$) і склала $36,1 \pm 1,10$ см².

При створенні заводського типу „Багачанський” приділяли увагу не тільки товщині шпику, що є основною ознакою при характеристиці м'ясної продуктивності, а також і її вирівняності. Вирівняність даної ознаки впливає на привабливість туш для переробної промисловості, особливо при виробництві бекону. Визначення рівномірності товщини шпику у свиней УВБ-1, заводського типу „Багачанський” та свиней угорського походження, за допомогою запропонованого нами коефіцієнта вирівняності (формула 3.18) та середньоквадратичного відхилення показало, що найбільшою абсолютною вирівняністю (середньоквадратичне відхилення) характеризуються свині угорської селекції: відхилення товщини шпику від середнього значення за трьома точками у них було на 1,0 мм нижче, ніж для свиней УВБ-1 ($p \leq 0,05$). Разом з цим, свині закордонної селекції характеризуються найнижчою товщиною шпику (на 7,7-12,1 мм або у 1,5-1,8 рази менше, $p \leq 0,001$), а тому, відносна вирівняність (коефіцієнт вирівняності) в них виявилась найменшою і поступається УВБ-1 на 86,9 % ($p \leq 0,001$). Свині заводського типу „Багачанський” займали проміжне положення. Встановлено, що при зменшенні товщини шпику – погіршується його відносна вирівняність [37].

Дещо іншу тенденцію щодо вирівняності товщини шпику було встановлено у дослідженнях Зельдіна В. та Козиря В. [145] на свинях великої білої породи, де свині з нижчим значенням товщини шпику відрізнялись і кращою його вирівняністю. Тощина шпику на рівні 6-7-го хребця та індекс вирівняності у контрольній групі складала відповідно $31,0 \pm 2,26$ мм та 86,94 %, тоді як у дослідній групі – $30,8 \pm 0,53$ і 87,50 %; проте різниця між групами у вищеназваних дослідженнях, як між товщиною шпику так і між її вирівняністю була недостовірною.

У дослідженнях Асаубаєва Р. Ш., Витмера С. С., Усеїнова А. А. [15] найбільшою вирівняністю товщини шпику характеризувались інбредні свині великої білої породи порівняно із аутбредними. Залежності між величиною даної ознаки та вирівняністю встановлено не було, що пояснюється методом визначення вирівняності, який обрали вищеназвані автори (різниця між найбільшим і найменшим значенням товщини шпику у різних точках вимірювання) і який не характеризує відносну вирівняність. Аналогічні результати були отримані і у роботі Шейко Р. И., Бальников А. А., Мальчевский А. В. и др. [230], де також у якості критерію рівномірності товщини шпику використовували різницю між найбільшим і найменшим значенням даної ознаки у різних точках. Найменшою товщиною шпику характеризувались свині трипородного поєднання (білоруська м'ясна \times йоркшир) \times дюрок – $16,8 \pm 1,6$ мм, тоді як за вирівняністю ($6,0 \pm 0,8$) вони займали проміжне положення між помісними тваринами йоркшир \times дюрок ($5,5 \pm 0,9$) та білоруська м'ясна \times йоркшир ($7,4 \pm 1,5$).

Визначення генетичного тренду на основі даних щодо племінної цінності тварин, отриманої за розробленими нами моделями, показало, що за дев'ять років роботи над створенням заводського типу „Багачанський” у господарстві ПАФ „Україна” спостерігається стійка тенденція покращення за основними ознаками відгодівельної та м'ясної продуктивності свиней. Водночас, найбільше значення генетичного зрушення продуктивних ознак зафіксовано після використання тварин зарубіжної селекції. Встановлено,

що фенотипові значення ознак, які мають високий коефіцієнт успадкування, досить точно відображають генетичний тренд [40].

При проведенні селекційної роботи в стаді ПАФ „Україна” регулярно проводилось визначення комбінаційної здатності існуючих та створюваних ліній свиней заводського типу „Багачанський” [66]. Необхідність даного аналізу викликана тим, що кінцевим етапом при розведенні новостворених структурних елементів породи є застосування їх у породно-лінійній гібридизації, що за твердженням Пелиха В. Г. [255], є магістральним шляхом розвитку свинарства. Це потребує вивчення найбільш ефективних поєднань, що мають високу комбінаційну здатність.

Для полегшення розрахунків при визначенні ефектів комбінаційної здатності, нами була розроблена комп’ютерна програма „Комбінаційна здатність ліній свиней” [2], яка дозволяє автоматизувати розрахунки загальної та специфічної комбінаційної здатності одним із чотирьох методів Грифінга [411] за вибором користувача програми.

Вивчали параметри комбінаційної здатності для двох типів ліній свиней: генеалогічних та заводських. Як зазначає Березовський М. Д. [30, 31] дана класифікація ґрунтується на наявності родоначальника і ступеня його віддаленості від існуючих в лінії тварин. Генеалогічні лінії використовуються головним чином для систематики породи та іменуються кличками без назви номера конкретного родоначальника, а їх аналіз дозволяє зробити висновок тільки про походження тварин. Що ж стосується продуктивних якостей, генеалогічні лінії практично не відрізняються між собою. Заводські лінії, на відміну від генеалогічних, мають спільного предка в межах 3-5 поколінь і є більш детермінованими. Водночас, за твердженням вищезазначеного автора, в останні роки дана лінійна структура піддається критиці, через те що тварин заводських ліній безперервно схрещують між собою і в результаті, тварини будь-якої лінії несуть в собі спадковість свиней багатьох інших ліній, фактично втрачаючи особливості лінії.

Для підтвердження того, що створені нами лінії у заводському типі

„Багачанський” відповідають критеріям для „заводських” ліній і є достатньо детермінованими, нами було проведено порівняльне вивчення комбінаційної здатності генеалогічних і заводських ліній у стаді свиней ПАФ „Україна”.

Було встановлено, що, для заводських ліній, на багатоплідність достовірно впливають як загальна так і специфічна комбінаційна здатність ($p \leq 0,01$), тоді як для генеалогічних – достовірний вплив виявлено лише за загальною комбінаційною здатністю, що свідчить про відсутність чіткої диференціації між даними лініями (тобто вони є формальними) [36, 66].

Найкращою загальною комбінаційною здатністю за ознаками відтворювальних якостей характеризувались заводські лінії Йоли 21155 і Ману 62183, за ознаками відгодівельних та м'ясних якостей – лінії Сніжка 7745 та Йола 21155, що свідчить про високий рівень ведення селекційної роботи з ними. Однак, при цьому, значення СКЗ вказують на здатність ліній давати гетерозисний ефект лише у відповідних поєднаннях. Досліджені заводські лінії характеризуються значно вищою специфічною комбінаційною здатністю у порівнянні з генеалогічними. А це, в свою чергу, свідчить про їх чітку диференціацію за напрямом продуктивності і доцільність ведення роботи з такими лініями для отримання внутріпородного гетерозису. Водночас, перевищення впливу загальної комбінаційної здатності над впливом СКЗ у 2,8 рази вказує на можливості покращання роботи в даному напрямі [35, 36, 85, 86, 260].

Селекція великої білої породи в племзаводі „Україна”, що була спрямована на створення заводського типу з поліпшеними м'ясними якістьми, не вплинула негативно на рівень відтворювальної здатності, про що свідчать середні показники багатоплідності та ефекти загальної комбінаційної здатності [316].

При аналізі ознак відгодівельних якостей, за генеалогічними лініями не встановлено достовірного впливу загальної або специфічної комбінаційної здатності на показник віку досягнення маси 100 кг у поєднаннях різних генеалогічних ліній. Водночас, при поєднанні заводських ліній встановлено

достовірний вплив на вік досягнення маси 100 кг загальної комбінаційної здатності ($p \leq 0,05$) та специфічної комбінаційної здатності ($p \leq 0,05$), а це, в свою чергу, вказує на генетичну диференціацію даних заводських ліній, що і було метою нашої селекційної роботи [66]. Для ознаки товщина шпику за генеалогічними лініями встановлено достовірний ($p \leq 0,01$) вплив загальної комбінаційної здатності. В той же час, для заводських ліній достовірний вплив встановлено для всіх трьох компонентів комбінаційної здатності. Найкращою загальною комбінаційною здатністю за товщиною шпику характеризуються заводські лінії Гюльтор 30831 та Чингіз 241.

Таким чином, ефективність проведеної роботи щодо створення нових та удосконалення існуючих структурних елементів породи була підтверджена і високою комбінаційною здатністю створених ліній у складі заводського типу „Багачанський”.

У підсумку, результати досліджень, викладені в даній роботі свідчать про ефективність селекційної роботи на основі прогнозування племінної цінності за використання лінійних моделей, ДНК-маркерів та селекційних індексів і широко використовуються у племінних стадах, особливо у стаді свиней ПАФ „Україна” в якому створено і апробовано новий заводський тип свиней з поліпшеними м'ясними якостями „Багачанський”.

ВИСНОВКИ

1. У результаті проведеної комплексної роботи доведено ефективність прогнозування племінної цінності свиней за використання лінійних моделей, ДНК-маркерів та індексів різних конструкцій при удосконаленні існуючих та створенні нових структурних елементів великої білої породи.

2. При проведенні моніторингу встановлено, що свині УВБ-3 відрізняються від свиней УВБ-1 за оціночними індексами відтворювальних, відгодівельних та м'ясних якостей ($p \leq 0,05$; $p \leq 0,001$). Встановлено відмінності між внутрішньопородними типами за характером мінливості основних продуктивних ознак. Свині УВБ-3 відрізнялися вищими коефіцієнтами варіації ($p \leq 0,001$), що було використано в селекційній роботі при виведенні заводського типу „Багачанський”.

3. Оціночні індекси відтворювальних якостей характеризуються певними недоліками і у багатьох випадках можуть бути замінені показником маси гнізда при відлученні. Коефіцієнт кореляції між індексами та масою гнізда при відлученні був в межах від $0,73 \pm 0,015$ до $0,99 \pm 0,001$ одиниць ($p \leq 0,001$). Проте, перевагою оціночних індексів є відносна простота їх розрахунку і тому вони можуть бути використані для попередньої оцінки тварин.

4. Використання пробіт-методу для оцінювання тварин дає більш точну оцінку родинам свиноматок, порівняно із „Інструкцією з бонітування свиней”. Значення пробіт-індексів коливаються від 4,6 до 5,3 одиниць, при тому, що згідно з інструкцією всі родини маток у середньому оцінені однаково (першим класом).

5. Розроблений селекційний індекс дозволяє отримати комплексний показник для оцінки свиней за найбільш важливими продуктивними ознаками, що не корелюють між собою. У стаді заводського типу „Багачанський” було встановлено, що даний індекс має досить тісний зв'язок

як із масою гнізда при відлученні ($r = 0,72 \pm 0,030$, при $p \leq 0,001$), так і з віком досягнення маси 100 кг ($r = -0,68 \pm 0,033$, при $p \leq 0,001$), при тому, що ці дві ознаки не пов'язані між собою ($r = 0,03 \pm 0,061$).

6. Кореляція між запропонованим коефіцієнтом препотентності та коефіцієнтом варіації досить висока (від $-0,75 \pm 0,035$ до $-0,87 \pm 0,020$, при $p \leq 0,001$), однак рангові оцінки за цими показниками не завжди співпадають. Тому для більш точної характеристики плідників необхідно використовувати коефіцієнт препотентності.

7. Сформована електронна база даних племінних свиней (за використання розробленої „Системи збору селекційної інформації в автоматизованому режимі”), до якої було занесено матеріали обліку щодо 54 270 голів, стала основою для впровадження сучасних методів оцінювання свиней із застосуванням лінійних моделей BLUP у селекційну практику базових господарств зі свинарства.

8. У лінійних моделях визначення племінної цінності доцільно використовувати ті фактори, для яких встановлено достовірний вплив на ознаки продуктивності. На ознаки відтворювальних якостей впливають „порядковий номер опоросу” ($p \leq 0,05$; $p \leq 0,01$), „сезон опоросу” ($p \leq 0,05$; $p \leq 0,01$), „походження” ($p \leq 0,01$), „стать” ($p \leq 0,01$).

9. Розроблені моделі для визначення племінної цінності свиней за відтворювальними якостями дають можливість на ранньому етапі онтогенезу визначити найбільш цінних тварин для ремонту стада. В стаді свиней великої білої породи заводського типу „Багачанський” кореляційні зв'язки між оцінками племінної цінності маток за розробленими моделями та продуктивністю їх дочок були достовірними ($p \leq 0,05$; $p \leq 0,001$) і у 9,9-10,5 рази сильнішими, ніж зв'язки між продуктивністю маток і продуктивністю їх дочок.

10. Оцінки кнурів, отримані за методом BLUP при виведенні заводського типу „Багачанський”, найбільш точно характеризують продуктивність їх потомків. Між результатами оцінювання плідників

методом контрольної відгодівлі нащадків та методом BLUP, встановлено достовірний зв'язок для оцінок за довжиною тулуба ($0,42 \pm 0,209$, $p \leq 0,05$) і товщиною шпику ($r = 0,67 \pm 0,170$, $p \leq 0,001$). Зв'язок між власною продуктивністю кнурів та продуктивністю їх нащадків був недостовірним і у 1,4-3,5 рази нижчим.

11. Оцінювання свиней заводського типу „Багачанський” за лінійними моделями з використанням даних ДНК-маркера (*g. 143 CTSL C>T*) та без нього, показало високий кореляційний зв'язок ($r = 0,96 \pm 0,001$, $p \leq 0,001$), що можна пояснити незначною частотою алеля *g. 143 CTSL^T* в популяції.

12. Результати ДНК-типування миргородської породи свиней за геном *MC4R* доцільно використовувати в якості фіксованого фактора при визначенні племінної цінності методом BLUP за ознаками „вік досягнення маси 100 кг” та „товщина шпику”. Кореляція між оцінками, отриманими за моделями із використанням і без використання даних щодо генотипу свиней за геном *MC4R*, за ознакою вік досягнення маси 100 кг складає $0,76 \pm 0,109$ ($p \leq 0,001$); за ознакою „товщина шпику” – $0,71 \pm 0,119$ ($p \leq 0,001$).

13. При селекції на зниження товщини шпику необхідно контролювати рівномірність його відкладення, оскільки встановлено, що при зменшенні товщини шпику погіршується його відносна вирівняність. Свині з нижчою товщиною шпику (велика біла порода угорської селекції) характеризуються нижчим коефіцієнтом його вирівняності, поступаючись тваринам УВБ-1 на 86,9 % ($p \leq 0,001$). Свині заводського типу „Багачанський” займали проміжне положення.

14. Визначення генетичного тренду на основі даних щодо племінної цінності тварин, отриманої за розробленими моделями, показало, що за дев'ять років роботи над створенням заводського типу „Багачанський” спостерігається стійка тенденція покращення за основними ознаками відгодівельної та м'ясної продуктивності свиней.

15. Заводські лінії у складі типу „Багачанський” характеризуються значно вищою специфічною комбінаційною здатністю, порівняно з

генеалогічними (на 19,4 %). А це, в свою чергу, свідчить про їх чітку диференціацію за напрямом продуктивності та доцільність ведення роботи з такими лініями для отримання внутрішньопородного гетерозису.

16. Впровадження селекції на основі оцінювання тварин за розробленими моделями забезпечує отримання економічного ефекту в стаді свиней заводського типу „Багачанський” (ПАФ „Україна”) у розмірі 195,24 грн на одну голову ремонтного молодняку (в цінах 2015 року).

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Для підвищення показників продуктивності свиней, впровадити в племінному свинарстві України, особливо в базових племзаводах, оцінювання та відбір свиней у провідні групи за розробленими моделями BLUP із включенням ДНК-маркерів у якості фіксованих факторів.

2. При обмеженій інформації про споріднених тварин у стаді, доцільно запроваджувати розроблений селекційний індекс, який сприяє одночасному покращенню продуктивності за ознаками, що не корелюють між собою і є доступним для використання в різних категоріях племінних господарств.

3. Для підтримання високого рівня м'ясної продуктивності апробованого заводського типу „Багачанський”, проводити селекційну роботу із використанням показників племінної цінності свиней, визначеної за методом BLUP та з урахуванням препотентності оцінених кнурів-плідників і вирівняності товщини шпику ремонтного молодняку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. А. с. № 23018 від 05.12.2007 на комп'ютерну програму „Племінний облік і аналіз в свинарстві” / К. Г. Корабельніков, П. А. Ващенко, М. Д. Березовський, А. А. Гетья.
2. А. с. № 35987 від 07.12.2010 на комп'ютерну програму „Комбінаційна здатність ліній свиней” / П. А. Ващенко
3. А. с. № 37224 від 04.03.2011 на комп'ютерну програму „Система визначення племінної цінності свиней” / П. А. Ващенко, А. А. Гетья, М. Д. Березовський.
4. А. с. № 67844 від 15.09.2016 на комп'ютерну програму „Система збору і обробки селекційної інформації” / П. А. Ващенко, А. О. Оніщенко.
5. Автоматизоване моделювання селекційних індексів для оцінки свиней / М. Д. Березовський, А. А. Гетья, П. А. Ващенко [та ін.] // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2008. № 4. С. 92-94.
6. Агапова Е. М., Безенко С. П., Титов В. Г. Компьютеризация генетической оценки структуры стада свиней по полиморфным системам крови и разработка рекомендательного плана подбора // VI съезд Украинского общества генетиков и селекционеров : тезисы докл. К., 1992. С. 139.
7. Агапова Е. М., Сусол Р. Л. Откормочные и мясные качества молодняка свиней крупной белой породы (УКБ-3) в системе „генотип – среда” // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. трудов БГСХА. Горки, 2012. Вип. 15, Ч. 2. С. 147-153.
8. Агапова Є. М., Сусол Р. Л. Характеристика свиней заводського типу Причорноморський за відгодівельними та м'ясними якостями // Розведення і генетика тварин. Київ, 2015. № 49. С. 57-62.
9. Адаменко В. А. Генотипирование свиней ООО „Троснянский бекон” по гену β -субъединицы фолликулостимулирующего гормона (FSHB) как маркера плодовитости свиней // Современные достижения и проблемы

- биотехнологии сельскохозяйственных животных : материалы междунар. науч. конф. Дубровицы, 2004. С. 31.
10. Акімов О. В. Інтенсивність росту чистопорідного і породно-лінійного молодняку свиней // Вісник аграрної науки причорномор'я. Миколаїв, 2010. Вип. 1 (52). Том 2. С. 131-135.
 11. Акімов С. В., Опришко Н. М. Ефективність використання кормів свинями полтавсько-білоруської селекції // Свинарство. Полтава, 1993. Вип. 49. С. 35-38.
 12. Акімов С., Перетятко Л. Напрями та перспективи селекції вітчизняних м'ясних порід свиней [електронний ресурс] // Пропозиція. Режим доступу до журн. : <http://www.propozitsiya.com/page=149&itemid=1678&number=51>.
 13. Аксененко С. І., Винник В. Б. Селекційно-племінна робота з миргородською породою свиней в Миргородському держплемрозпліднику // Наукові праці українського науководослідного інституту тваринництва. 1941. Вип. 7. С. 79-130.
 14. Алтухов Ю. П. Генетические процессы в популяциях. М. : Наука, 1983. 324 с.
 15. Асаубаев Р. Ш., Витмер С. С., Усеинов А. А. Влияние хряков крупной белой породы на топографию жиросотложения молодняка // Аграрная наука-сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии : Сборник научных докладов XX Международной научно-практической конференции (г. Новосибирск, 4-6 октября 2017 г.). Новосибирск : СФНЦ РАН, НГАУ, 2017. С. 103-105.
 16. Асоціація поліморфізму *ESR1* гена з репродуктивними якостями свиноматок великої білої і миргородської порід / В. М. Балацький, Л. П. Гришина, А. М. Саєнко [et al.] // Розведення і генетика тварин : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Київ, 2016. Вип. 52. С. 150-158.

17. Бабушкин В. А., Негреева А. Н., Чивилева А. Г. Эффективность разведения свиней разных генотипов при определенных хозяйственных условиях : Научное издание. Мичуринск : Изд-во МичГАУ, 2008. 106 с.
18. Балацкий В. Н., Саенко А. М., Гришина Л. П. Полиморфизм локуса рецептора эстрогена 1 в популяциях свиней разных генотипов и его ассоциация с репродуктивными признаками свиноматок крупной белой породы // Цитология и генетика. 2012. № 4. С. 48-54.
19. Бальников А., Рябцева С. Репродуктивные качества первоопоросок // Животноводство России. 2016. № 2. С. 9-12.
20. Баньковский Б. В. Создание новой специализированной мясной породы и типов свиней для систем гибридизации // Преобразование генофонда пород. К. : Урожай, 1990. С. 209-241.
21. Баньковська І. Б. Комплексний вплив факторів породи, статі та живої маси на показники м'ясної продуктивності свиней // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Тваринництво. 2016. Вип. 7. С. 36-42.
22. Баньковська І. Б. Науково-методичні особливості створення м'ясних типів свиней українськими селекціонерами (1965-1980 рр) // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Тваринництво. 2012. Вип. 10. С. 42-47.
23. Баньковська І. Б. Розвиток методології вітчизняного породотворення М. Ф. Іванова в процесі створення української м'ясної породи свиней (1981-1994 рр.) // Науковий вісник „Асканія-Нова”. 2012. Вип. 5 (2). С. 181-187.
24. Баньковська І. Б., Волощук В. М. Вплив факторів генотипу та способу утримання на морфологічний склад туш // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2015. Вип. 2 (84), Т. 2. С. 91-99.
25. Баньковский Б. В. Полтавська м'ясна порода // Племінні ресурси України. К. : Аграр. наука, 1998. С. 168-171.

26. Басовський М. З., Рудик І. А., Буркат В. П. Вирощування, оцінка і використання плідників. К. : Урожай, 1992. 212 с.
27. Басонова Д. Холод на глибокій подстилке. Свиноводы тестируют альтернативную технологию // Агробизнес. 2006. № 5. С. 52-56.
28. Белокопытов А. В. Эконометрические исследования в АПК. Смоленск : Смоленская ГСХА, 2008. 80 с.
29. Березовський М. Д. До методики оцінки кнурів і маток у стаді і використанням селекційних індексів // Свинарство. Полтава, 1978. Вип. 28. С. 23-24.
30. Березовський М. Д. Особливості вітчизняної та зарубіжної селекції з лінійного розведення свиней // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник Полтава, 2008. Вип. 56. С. 6-10.
31. Березовський М. Д. Особливості та перспективи селекції свиней за лініями // Розведення та генетика тварин. Київ, 2005. Вип. 38. С. 244-249.
32. Березовський М. Д. Племінна робота з великою білою породою // Тваринництво України. 1997. № 2. С. 13-14.
33. Березовський М. Д. Проблемні питання з удосконалення племінного свинарства в Україні та їх вирішення // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2014. № 64. С. 37-48.
34. Березовський М. Д. Стан і перспективи селекції свиней великої білої породи в Україні // Вісник аграрної науки. 1999. № 10. С. 49-51.
35. Березовський М. Д., Ващенко П. А. Варіанти поєднань різних генотипів свиней в системі гібридизації // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава, 2015. Вип. 67. С. 38-43.
36. Березовський М. Д., Ващенко П. А. Комбінаційна здатність ліній свиней // Вісник аграрної науки. 2010. № 3. С. 40-43.
37. Березовський М. Д., Ващенко П. А., Вовк В. О. Вирівняність товщини шпику у свиней великої білої породи різних внутрішньопорідних типів

- // Розведення і генетика тварин : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Київ, 2014. Вип. 48. С. 23-27.
38. Березовський М. Д., Ващенко П. А., Манько О. А. Новий метод визначення препотентності кнурів-плідників // Вісник аграрної науки. 2008. № 4. С. 43-45.
 39. Березовський М. Д., Ващенко П. А., Почерняєв К. Ф. Розведення і генетика // Свинарство : монографія / за наук. ред. В. М. Волощука. К. : Аграр. Наука, 2014. С. 227-340.
 40. Березовський М. Д., Ващенко П. А., Хатько І. В. Генетичний тренд у стаді свиней заводського типу „Багачанський” великої білої породи // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2012. № 4. С. 42-45.
 41. Березовський М. Д., Вовк В. О. Стан та перспективи розвитку племінного свинарства в Україні. // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2018. Вип. 71. С. 51-57.
 42. Березовський М. Д., Оніщенко А. О., Ващенко П. А. Оцінка відгодівельних і м'ясних якостей свиней великої білої породи заводського типу „Багачанський” // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2016. Вип. 68. С. 40-47.
 43. Березовський М. Д., Трусов Б. А., Бабич К. І. Методи поліпшення племінних та продуктивних якостей свиней великої білої породи в племзаводі „Степне” // Свинарство. Полтава, 1979. Вип. 31. С. 15-20.
 44. Березовський М. Д., Хатько І. В. Ефективність відгодівлі свиней зарубіжної селекції до різних вагових кондицій // Науково-виробничий бюлетень “Селекція”. Число четверте. Київ, 1997. С. 105-106.
 45. Березовський Н. Прогнозирование продуктивности // Свиноводство. 1980. № 7. С. 6-7.
 46. Березовський Н. Д. Внутрипородная сочетаемость специализированных типов // Свиноводство. 1984. № 11. С. 20-21.

47. Березовський Н. Д. Использование популяционно-генетических параметров в практике селекционно-племенной работы // Тез. докладов 4 съезда генетиков и селекционеров Украины. Ч. 2. К. : Наукова думка, 1981. С. 113-115.
48. Березовський Н. Д. Показатели развития свиноматок и их продуктивность // Свиноводство. Полтава, 1986. № 42. С. 10-12.
49. Березовський Н. Д., Гетья А. А., Ващенко П. А. Селекционная работа с крупной белой породой свиней в Украине // Современные проблемы интенсификации производства свинины. Сб. научн. тр. XIV междунар. научн.-практ. конф. по свиноводству (11-13 июля 2007 г.). Ульяновск, 2007. С. 29-33.
50. Березовський Н. Д., Гиря В. Н. Оценка комбинационной способности специализированных типов крупной белой породы свиней // Цитология и генетика. 1991. Т. 25. № 6. С. 56-60.
51. Берзін Я. М., Унанов Г. М. Вітчизняна порода свиней // Соціалістичне тваринництво. 1941. № 2. С. 75-76.
52. Бірта Г. О., Бургу Ю. Г. Відгодівельні, забійні та м'ясо-сальні якості свиней різних напрямів продуктивності // Вісник Полтавської державної аграрної академії. № 4. 2012. С. 49-51.
53. Бірта Г. О., Бургу Ю. Г. М'ясо-сальна продуктивність помісних свиней // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2012. № 3. С. 91-95.
54. Бірта Г. О., Бургу Ю. Г. Формування м'ясо-сальної продуктивності різних генотипів свиней // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2012. № 2. С. 108-112.
55. Боголюбський С. И. Селекция сельскохозяйственной птицы М. : Агропромиздат, 1991. 285 с.
56. Бодряшова К. В. Поєднуваність свиней різної селекції у великій білій породі // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Тваринництво. 2013. Вип. 1. С. 17-20.

57. Бордун О. М., Войтенко С. Л. Вплив лінійної належності на відтворювальну здатність свиней великої білої породи // Тваринництво України. 2009. № 4. С. 16-18.
58. Бородай І. С. Генезис вчення про породотворення у тваринництві // Розведення і генетика тварин. Київ, 2010. Вип. 44. С. 55-58.
59. Бугаєвський В. М. Червоно-поясні м'ясні свині в умовах півдня України // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2006. Вип. 3 (2). С. 33-38.
60. Булатович О. М. Виявлення найбільш ефективних поєднань різних генотипів свиней залежно від методу їх розведення : дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01 / Булатович Ольга Миколаївна. Полтава, 1999. 136 с.
61. Буркат В. П., Бородай І. С. Історичні аспекти розвитку теорії селекції у скотарстві України : монографія К. : Аграрна наука, 2006. 584 с.
62. Василенко О. П. Оцінка комплексу факторів при формуванні високопродуктивного молочного стада : дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01 / Василенко Ольга Пилипівна. Х., 2001. 149 с.
63. Ващенко О. В. Продуктивність свиней при чистопородному розведенні та схрещуванні // Розведення і генетика тварин. Київ, 2016. Вип. 51. С. 34-41.
64. Ващенко П. А. Визначення племінної цінності свиней різними методами // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2010. Випуск 1 (52). Т. 2. С. 76-79.
65. Ващенко П. А. Визначення племінної цінності свиней різними методами // Ефективне тваринництво. № 1. 2012. С. 37-39.
66. Ващенко П. А. Комбінаційна здатність заводських ліній свиней великої білої породи // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2009. № 3. С. 71-73.
67. Ващенко П. А. Племінна цінність свиней // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава, 2011. Вип. 59. С. 28-32.

68. Ващенко П. А. Селекційні індекси в свинарстві // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава, 2008. Вип. 56. С. 15-19.
69. Ващенко П. А. Сучасні методи оцінювання свиней // Свинарство України. 2012. № 4 (11). С. 18-19.
70. Ващенко П. А., Балацкий В. Н., Почерняев К. Ф. Использование модели BLUP с включением ДНК-маркеров для оценки свиней // Зоотехническая наука Беларуси. Сборник научных трудов. Жодино, 2015. Т. 50 (Ч. 1). С. 43-50.
71. Ващенко П. А., Березовский Н. Д. Система автоматизованого збору і обробки селекційної інформації для індексної оцінки свиней : Методичні рекомендації Полтава : Інститут свинарства і АПВ НААН України, 2013. 18 с.
72. Ващенко П. А., Березовський М. Д., Небилиця М. С. Визначення племінної цінності свиней за використання лінійних моделей : Методичні рекомендації. Полтава : Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН., 2015. 12 с.
73. Ващенко П. А., Корабельников К. Г. Прогнозування ефекту селекції // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава, 2007. Вип. 55. С. 29-37.
74. Ващенко П. А., Цибенко В. Г. Використання лінійних моделей для підвищення багатоплідності миргородської породи свиней // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2017. Вип. 70. С. 64-73.
75. Вербич І. В., Братковська Г. В. Порівняльна характеристика сучасних методів оцінки племінної цінності свиней // Національне виробництво й економіка в умовах реформування: стан і перспективи інноваційного розвитку та міжрегіональної інтеграції : збірник наукових праць міжнародної науково-практичної конференції 30 жовтня 2015 року. Кам'янець-Подільський, 2015. С. 17-19.

76. Вербич І., Братковська Г. Репродуктивні якості свиноматок різних родин полтавської м'ясної породи // Розведення та селекція тварин : досягнення, проблеми, перспективи : збірник наукових праць Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 25-річчю кафедри розведення, генетики тварин та біотехнології Житомирського національного агроекологічного університету (20 квітня 2018 року. м. Житомир). Житомир, 2018. С. 20-25.
77. Вивант Л. Размер имеет значение // Тваринництво сьогодні. 2013. № 5. С. 37-39.
78. Винничук Д. Т. Препотентность производителей в молочно-мясном скотоводстве. К. : Урожай, 1989. С. 12-15.
79. Висланько О. О. Порівняльне вивчення репродуктивних, відгодівельних та м'ясних якостей свиней різного напрямку продуктивності : дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01 / Висланько Олександр Олександрович. Полтава, 2003. 130 с.
80. Вишневський Л. В. Відтворювальна здатність свиноматок за чистопородного розведення та схрещування // Розведення і генетика тварин. Київ, 2009. Вип. 43. С. 60-67.
81. Вишневський Л., Петренко С., Войтенко С. Селекція свиней за відтворювальною здатністю // Тваринництво України. 2008. № 9. С. 13-15.
82. Відтворювальні якості свиноматок в системі гібридизації / М. Д. Березовський, В. М. Попова, К. О. Цирик [та ін.] // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава, 2012. Вип. 60. С. 21-24.
83. Віллеке Х., Гетя А. А., Чуб О. А. Методика інтегрованої оцінки ремонтного молодняку свиней за власною продуктивністю в умовах господарства // Сучасні методики досліджень у свинарстві. Полтава, 2005. С. 38-40.

84. Вовк В. О. Репродуктивні якості свиноматок різних генотипів при чистопородному розведенні та схрещуванні // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. Вип. 59. С. 32-35.
85. Вовк В. О., Ващенко П. А., Скрипка С. М. Вплив комбінаційної здатності на репродуктивні якості свиней при чистопородному розведенні та схрещуванні // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава, 2012. Вип. 60. С. 46-49.
86. Вовк В. О., Ващенко П. А., Скрипка С. М. Комбінаційна поєднуваність свиней різних генотипів // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава, 2012. Вип. 61. С. 28-32.
87. Вовченко Б. О., Ішханян А. Р. Використання селекційного індексу для оцінки репродуктивних якостей свиноматок великої білої породи // Таврійський науковий вісник. Херсон, 2012. Вип. 82. С. 126-128.
88. Войналович С. А., Москаленко А. М. Эффективность селекции по фенотипу свиней крупной белой породы на уменьшение толщины шпика // Нові методи селекції і відтворення високопродуктивних порід і типів тварин : матеріали наук.-виробн. конф. К. : Асоціація „Україна”, 1996. С. 210.
89. Войтенко С. Відтворювальна здатність свиней залежно від породи та племінного господарства // Тваринництво України. 2016. № 6. С. 24-28.
90. Войтенко С. Л. Генетична обумовленість та взаємозв'язок ознак продуктивності у свиней різних порід // Вісник Сумського національного аграрного університету. 2010. Вип. 7 (17). С. 24-27.
91. Войтенко С. Л. Доцільність створення нових спеціалізованих порід і типів у свинарстві // Розведення і генетика тварин. Київ, 2010. № 44. С. 66-68.
92. Войтенко С. Л. Історія створення та напрям селекції з миргородською породою свиней // Ефективне птахівництво та тваринництво. 2004. № 10. С. 69-71.

93. Войтенко С., Петренко М. Ефективне поєднання різнопорідних свиней м'ясної продуктивності // Тваринництво України. 2013. № 11. С. 10-14.
94. Волощук В. М. Теоретичне обґрунтування і створення конкурентоспроможних технологій виробництва свинини : дис. ... доктора с.-г. наук : 06.02.04 / Волощук Василь Михайлович. К., 2009. 477 с.
95. Волощук В. М., Повод М. Г. Вплив умов утримання на репродуктивні якості свиноматок // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2013. № 62. С. 27-32.
96. Волощук В. М., Повод М. Г., Василів А. П. Продуктивні та адаптативні якості поросят на дорощуванні залежно від генотипу та умов утримання // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2013. № 62. С. 3-8.
97. Генетика / Е. К. Меркурьєва, З. В. Абрамова, А. В. Бакай [и др.]. М. : Агропромиздат, 1991. 446 с.
98. Генетика і селекція у скотарстві / М. В. Зубець, В. П. Буркат, М. Я. Єфіменко [и др.] Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. К. : Логос, 2001. Т. 4. С. 181-198.
99. Генотипи свиней асканійської селекції : минуле та сьогодення / Ю. Шульга, О. Дудка, А. Маслюк [та ін.] // Тваринництво України. 2012. № 8. С. 76-79.
100. Генофонд свійських тварин України : навч. посібник / Д. І. Барановський [та ін.]; за ред. проф. Д. І. Барановського та В. І. Герасимова. Харків : Еспада, 2005. 400 с.
101. Гераніна Л. А. Вплив великоплідності на збереженість поросят та їх наступну продуктивність // Розведення і генетика тварин : міжвідомчий науковий тематичний збірник. Київ, 2012. № 46. С. 7-9.

102. Гераніна Л. А. Ефективність застосування нового методу оцінки племінної цінності свиней // Науковий вісник „Асканія-Нова”. 2015. Вип. 8. С. 192-200.
103. Гершензон С. М. Основы современной генетики. К. : Наук. думка, 1983. 560 с.
104. Гетя А. А. Оптимізація оцінки племінної цінності та удосконалення системи організації селекційного процесу у свинарстві України : дис. ... доктора с.-г. наук : 06.02.01 / Гетя Андрій Анатолійович. Чубинське, 2012. 463 с.
105. Гетя А. А. Організація руху інформації в сучасній системі виробництва свинини // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2008. Вип. 56. С. 3-6.
106. Гетя А. А. Організація селекційного процесу в сучасному свинарстві : Монографія. Полтава : Полтавський літератор, 2009. 192 с.
107. Гетя А. А., Доденхофф Й. Застосування BLUP-методу при організації оцінки селекційної цінності свиней в Україні // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва : Збірник наукових праць. Біла Церква, 2010. Вип. 3 (72). С. 52-55.
108. Гиря В. М., Манюненко С. А. Комбінаційна здатність свиней полтавської м'ясної породи різних селекційних стад // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2009. Вип. 57. С. 42-46.
109. Гиря В. М., Манюненко С. А. Оцінка свиней полтавської м'ясної породи різних популяцій за комбінаційною здатністю // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2009. № 1. С. 69-72.
110. Гнатюк С. Применение новых систем содержания в свиноводстве // Свиноводство. 2003. № 3. С. 17-18.
111. Голуб Н. Д., Чухліб Є. В. Удосконалення продуктивних і племінних якостей свиней племінного репродуктора ТОВ „Агрофірма

- „Родючість” сумської області // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2011. № 4. С. 75-80.
112. Горб С. В. Кормові ресурси морів у годівлі свиней // Науковий вісник „Асканія-Нова”. 2012. Вип. 5 (2). С. 216-221.
 113. Горбатенко І. Ю. Перспективи використання методів молекулярної біології в селекції свиней в умовах глобального потепління // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2014. Вип. 65. С. 108-111.
 114. Горбачова Н. О. Репродуктивні якості свиноматок великої білої породи при різних поєднаннях // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2002. № 5-6. С. 114.
 115. Гордійчук С. І. Оцінка відтворювальних якостей свиноматок різних генотипів // Студентський науковий вісник [МНАУ]. 2017. С. 38-43.
 116. Горин В. Т., Никитченко И. Н. Оценка комбинационной способности различных пород свиней по м'ясо-сальным качествам. // Научные основы разведения животноводства в СССР. Минск, 1980. Вып. 1. С. 6-11.
 117. ГОСТ 427-75. Линейные измерители металлические. Технические условия. (Лінійки вимірювальні металеві. Технічні умови).
 118. Гребелюк О. Репродуктивна здатність свиноматок залежно від продуктивності поєднаних з ними кнурів // Тваринництво України. 2008. № 6. С. 22-23.
 119. Гребень Л. К., Гребень Е. К., Байдуганова Е. П. Племенная работа в свиноводстве на юге Украины за годы советской власти // Научные труды НИИ „Аскания-Нова”. Киев, 1960. Т. VIII. С. 5-6.
 120. Гришина Л. П., Акнєвський Ю. П. Господарсько-корисні особливості свиней заводського типу Бахмутський великої білої породи // Наукові доповіді НУБіП. Київ, 2012. Вип. 7 (36) [Електронний ресурс]. Режим доступу : http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_7/12glp.pdf.

121. Гришина Л. П., Бородай В. П., Акнєвський Ю. П. Оцінка ремонтного молодняку свиней за власною продуктивністю з використанням методу індексної селекції // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2014. Вип. 202. С. 113-118.
122. Гришина Л. П., Фесенко О. Г. Ефективність використання спеціалізованого типу свиней за схрещування та гібридизації // Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2015. Вип. 2 (84). Т. 2. С. 40-47.
123. Грішина Л. П. Ефективність різних варіантів підбору при поліпшенні свиней великої білої породи // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава, 1999. № 54. С. 33.
124. Грудев Д. И. Выбор селекционируемых признаков в свиноводстве // Животноводство. 1971. № 6. С. 21-24.
125. Грудев Д. И. Выбор селекционируемых признаков хряков и маток // Животноводство. 1971. № 6. С. 66-69.
126. Грудев Д. И., Сильвинская Э. В. Повышение продуктивности свиней. М. : Россельхозиздат, 1997. 86 с.
127. Гучь Ф. А., Рошкован Г. И. Продуктивность свиней при межпородных скрещиваниях // Актуальные проблемы производства свинины. Одесса, 1990. С. 74-77.
128. Данилов С., Герасимов В., Данилова Т. Сочетаемость линий и семейств при чистопородном разведении свиней крупной белой породы // Свиноводство. 1997. № 4. С. 13-18.
129. Данилова Т. М. Вплив поєднання ліній і родин на продуктивність свиней // Вісник аграрної науки. 2002. № 4. С. 47-50.
130. Даншин В. А. Оценка генетической ценности животных. К. : Аграрна наука, 2008. 179 с.
131. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных, 8-е издание. : Пер. с англ. М. : Издательский дом „Вильяме”, 2005. 1328 с.

132. Дешко А. С. Комплексная оценка генотипа быков-производителей // НИРС-2004. Тезисы докладов IX Республиканской научн. конф. студентов и аспирантов Республики Беларусь (26-27 мая 2004 г.). Часть 2. Гродно, 2004. С. 193-195.
133. Дикіє і домашні свині : монографія / Герасимов В. И., Барановский Д. И., Хохлов А. М. [и др.]. Х. : Эспада, 2009. 240 с.
134. ДНК-технології і біоінформатика в вирішенні проблем біотехнологій млекопитаючих / В. И. Глазко, Е. В. Шульга, Т. Н. Дымань [и др.]. Белая Церковь, 2001. 488 с.
135. Добір та підбір свиней з використанням індексної оцінки за методом BLUP : Методичні рекомендації / М. І. Башенко, М. Д. Березовський, М. С. Небилиця [та ін.]. Черкаси : Черкаська ДСБ НААН., 2015. 19 с.
136. ДСТУ 4179-2003. Рулетки вимірювальні металеві. Технічні умови (ГОСТ 7502-98, МБО).
137. Дудка О. І. Відтворювальні якості свиноматок асканійського типу української м'ясної породи при різних методах підбору // Аграрний вісник Причорномор'я. Одеса, 2001. Вип. 4 (14). С. 43-47.
138. Дудка О. І. Комбінаційна здатність ліній свиней української степової рябої породи // Науковий вісник „Асканія-Нова”. 2011. Вип. 4. С. 187-194.
139. Дудка О. І. Особливості успадкування продуктивних ознак свиней української м'ясної породи // Науковий вісник „Асканія-Нова”. 2012. Вип. 5 (2). С. 222-229.
140. Єфименко М. Я. Зубець Михайло Васильович // Вчені-селекціонери у тваринництві / наук. ред. : М. В. Зубець, В. П. Буркат. К. : Аграрна наука, 1997. С. 59-62.
141. Жиркова Р. Асканійський тип української м'ясної породи // Тваринництво України. 1996. № 3. С. 14-15.
142. Застосування різних методів визначення прогнозованої передавальної здатності (препотентності) кнурів за комплексом відгодівельних та

- м'ясних ознак / Т. А. Стрижак [та ін.]. // Науковий журнал „Тваринництво та технології харчових продуктів”. 2017. № 271. С. 177-185.
143. Зв'язок поліморфізмів генів *PLIN* і *MC4R* з відгодівельними якостями свиней / В. М. Гиря, О. І. Метлицька, В. Є. Усачова [та ін.] // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2018. № 1. С. 101-107.
 144. Зельдін В. Ф., Халак В. І., Зельдіна Ю. С. Комплексний підхід до визначення племінної цінності свиней за відтворювальною здатністю // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. 2013. Вип. 5. С. 154-157.
 145. Зельдін В., Козир В. Попередня оцінка якості туш поросят // Тваринництво України. 2012. № 3. С. 10-14.
 146. Иванов М. Ф. Новая порода свиней – украинская степная белая, выведенная в Аскании-Нова, и методы ее образования. М., 1933. 135 с.
 147. Иванова О. А. Генетика. Изд. 2-е, перераб. и доп. М. : Колос, 1974. 431 с.
 148. Инструкция по бонитировке свиней / Нар. ком. зерновых и животноводческих совхозов СССР. Москва : б. и., 1939. 29 с.
 149. Инструкция по бонитировке свиней. М. : Колос, 1968. 20 с.
 150. Инструкция по бонитировке свиней. М. : Колос, 1976. 17 с.
 151. Иовенко В. Н., Герасименко В. В., Плахотников А. Г. Генофонд овец и свиней юга Украины по иммуногенетическим маркерам Новая Каховка : Пиел, 2007. 140 с.
 152. Иванов В. О., Волощук В. М. Альтернативна технологія виробництва свинини // Таврійський науковий вісник. Херсон, 2005. Вип. 39 (1). С. 101-106.
 153. Иванов В. О., Панкєєв С. П., Ліпісівський В. М. Оцінка відтворювальних якостей свиноматок залежно від терміну поросності в умовах ДПДГ інституту рису Скадовського району Херсонської області // Таврійський науковий вісник. Херсон, 2013. № 83. С. 174-178.

154. Іванов М. Ф. Свинарство. Харків : Держсільгоспвидав, 1932. 260 с.
155. Іжболдіна О. О. Вплив генотипу на продуктивні показники свиноматок // Проблеми та шляхи інтенсифікації виробництва продукції тваринництва : тези міжнародної науково-практичної конференції 23 березня 2017 року. Дніпропетровськ, Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет, 2017. С. 145-147.
156. Іжболдіна О. О. Репродуктивні якості свиноматок за різних методів розведення // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. Дніпропетровськ, 2009. Вип. 39. С. 7-8.
157. Інструкція з бонітування свиней; Інструкція з ведення племінного обліку у свинарстві. К. : „Київський університет”, 2003. 64 с.
158. Інструкція по бонітуванню свиней. К. : „Урожай”, 1993. 24 с.
159. Кабанов В. Д., Терентьєва А. С. Порода свиней. М. : Агропромиздат, 1985. 333 с.
160. Капралюк О. Миргородська порода свиней – науково-організаційні аспекти створення // Тваринництво України. 2012. Вип. 11. С. 28-29.
161. Каратєєва О. І., Руденко О. М. Комбінаційна мінливість відтворювальної здатності свиней великої білої породи при різних методах розведення // Молодий вчений. Серія : Сільськогосподарські науки. 2018. № 1 (53). С. 7-9.
162. Карунна Т. І. Прогнозування продуктивності свиней за обмеженою кількістю ознак // Розведення і генетика тварин. 2015. № 49. С. 96-100.
163. Кисловский Д. А. Избранные сочинения. М. : Колос, 1965. 368 с.
164. Коваленко Б. П. Особливості взаємозв'язку між основними показниками відтворної функції свиноматок у господарствах з різним рівнем продуктивності // НТБ № 90 ІТ УААН. Харків, 2005. С. 152-156.
165. Коваленко Б. П. Особливості взаємозв'язку між основними показниками відтворної функції свиноматок у господарствах з різним рівнем продуктивності // Стан і перспективи розвитку біотехнології відтворення тварин : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф.,

присвяченої 75-річчю від дня народження та 60-річчю науково-практичної діяльності доктора біологічних наук, професора О. Д. Бугрова (29.03.2005 р.). Науково-технічний бюлетень. № 90. Х. : ІТ УААН, 2005. С. 152-156.

166. Коваленко Б. П. Розробка індексу оцінки відтворних якостей свиноматок та його використання // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. Х. : ХДЗВА, 2002. Випуск 11 (35), Частина 1. С. 71-74.
167. Коваленко В. Внедрение новых технологий производства свинины // Свиноводство. 2000. № 6. С. 13-14.
168. Коваленко В. А. Индекс племенной ценности – показатель для оценки свиней // Сб. науч. тр. / Донской СХИ. Ростов-на-Дону, 1972. Т. 7, Вып. 1. С. 145-146.
169. Коваленко В. П., Горбатенко І. Ю. Біотехнологія у тваринництві й генетиці. К. : Урожай, 1992. 152 с.
170. Коваленко В. П., Нежлукченко Т. І. Система моніторингу і управління селекційними процесами в тваринництві при створенні високопродуктивних популяцій з використанням кращого світового генофонду // Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2006. Вип. 4. С. 207-211.
171. Коваленко В. П., Пелих В. Г. Компоненти фенотипової мінливості репродуктивних якостей свиней з врахуванням великоплідності і вирівняності гнізда // Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2002. Вип. 3 (17). С. 178-185.
172. Коваленко В. П., Пелих В. Г. Сучасні концепції підвищення відтворювальної здатності свиней // Вісник Полтавського державного с.-г. інституту. 2000. № 2. С. 39-40.
173. Коваленко В. П., Пелих Н. Л., Панкєєв С. П. Великоплідність свиней універсальних порід та їх селекційне значення // Таврійський науковий вісник. Херсон, 2000. Вип. 16. С. 64-66.

174. Коваленко В. Ф. Підвищення репродуктивної здатності свиней. К. : Урожай, 1985. 54 с.
175. Коваленко Т. С. Розробка селекційного індексу для оцінки відтворювальних якостей свиноматок // Таврійський науковий вісник. Херсон, 2009. Вип. 64. Ч. 3. С. 128-131.
176. Коваленко Т. С. Удосконалення оцінки продуктивних і племінних якостей свиней за селекційними індексами : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.02.01 „Розведення та селекція тварин”. Полтава, 2011. 17 с.
177. Коваль О. А., Калиниченко Г. І. Вплив схрещування на відтворювальну здатність свиноматок // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Кам’янець-Подільський, 2013. Вип. 21. С. 127-129.
178. Коваль Ю. А. Вплив умов утримання, генотипу та сезону року на відгодівельні показники продуктивності свиней // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2014. № 64. С. 165-169.
179. Кодак О. В. Вплив величини селекційних індексів ремонтного молодняку свиней на їх подальшу відтворювальну здатність // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2010. № 1. С. 208-210.
180. Козир В. Вплив мікроклімату на ефективність вирощування свиней // Тваринництво України. 2006. № 5. С. 9-10.
181. Комп’ютерні методи в сільському господарстві та біології : навчальний посібник / О. М. Царенко, Ю. А. Злобін, В. Г. Складар [та ін.] Суми : Видавництво “Університетська книга”, 2000. 203 с.
182. Коновалов І. В. Продуктивні якості свиноматок породи ландрас при чистопорідному розведенні і схрещуванні // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Ґжицького. 2011. № 4 (3). С. 146-149.

183. Корінний С. Панель локусів мікросателітної ДНК з тетрануклеотидним мотивом // Тваринництво України. 2015. № 8. С. 12-15.
184. Коротков В. А. Возможность отбора свиней при ограниченном количестве признаков // Вестник сельскохозяйственной науки. 1985. № 9. С. 55-57.
185. Коротков В. А., Березовський Н. Д. Новый заводской тип свиней в крупной белой породе „Днепровский” – ДКБ // Перспективы развития свиноводства в XXI веке. ВНИИС. Москва-Быково, 2001. С. 175-177.
186. Косяченко Н. М. Анализ и оценка генетического потенциала ярославской породы крупного рогатого скота с разработкой методов по его контролю и управлению : автореф. дис. на соискание уч. степени доктора биол. наук : спец. 06.02.01 „Разведение, селекция, генетика и воспроизводство сельскохозяйственных животных”. СПб., Пушкин, 1998. 36 с.
187. Крамаренко О. С. Вплив прямих та реципрокних схрещувань на показники відтворювальних якостей свиноматок різних порід // Студентський науковий вісник. Миколаїв, 2010. Вип. 2 (3). Ч. 4. С. 83-88.
188. Крамаренко С. С. Спеціальні інформаційні системи і технології. Миколаїв, 2017. 73 с.
189. Крамаренко С. С., Баркарь Є. В., Шпроталюк Г. Г. Вплив генотипу та віку на відтворювальні якості свиноматок великої білої породи // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2008. Вип. 1. С. 171-176.
190. Крамаренко С. С., Потриваєва О. І. Використання лінійних моделей (BLUP) для оцінки племінної цінності корів за молочною продуктивністю // Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2016. Вип. 90 (2). Ч. 2. С. 187-192.

191. Красота В. Ф., Лобанов В. Т., Джапаридзе Т. Г. Разведение сельскохозяйственных животных : учебник. М. : Агропромиздат, 1990. 463 с.
192. Крилова Л. Ф., Маслюк А. М. Виведення та основні підсумки роботи з українською степовою білою породою свиней // Збірник наукових праць ІТСП „Асканія-Нова”. 2006. С. 89-97.
193. Кузнєцов С. Д. Основы баз данных. 2-е изд. М. : Интернет-университет информационных технологий ; БИНОМ ; Лаборатория знаний, 2007. 484 с.
194. Кулешів П. Н. Теоретические работы по племенному животноводству. М. : Сельхозгиз., 1947. 86 с.
195. Кушнеренко В. Г., Шугаєва М. В. Відтворювальні якості свиней різних генотипів в умовах ТОВ „Фрідом Фарм Бекон” // Таврійський науковий вісник. Херсон, 2017. № 97. С. 150-154.
196. Лаврук В. В. Техніко-технологічне переоснащення тваринництва // Подільський вісник : сільське господарство, техніка, економіка. 2017. Вип. 2 (26). С. 173-181.
197. Лакин Г. Ф. Биометрия : Учеб. пособие для биол. спец. вузов. 4-е изд., перераб. и доп. М. : Высш. шк., 1990. 352 с.
198. Ламмерс П., Ханимен М. Выращивание свиней в арочных конструкциях : взгляд из Айовы // Сборник докладов международной конференции : Возможности и перспективы альтернативного свиноводства. Днепропетровск, 2005. С. 79-90.
199. Лебедев П. Т., Усович А. Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных. М. : Россельхозиздат, 1969. 475 с.
200. Лихач В. Я., Шебанин П. А., Балацкий В. М. Генетическое разнообразие популяций свиней различных пород по генам CTSL и MC4R // Научно-технический бюллетень Института животноводства Национальной академии аграрных наук Украины. Х., 2016. Вып. 115. С. 134-139.

201. Лісний В. А., Назаренко І. В. Підвищення ефективності гетерозисної селекції в свинарстві шляхом оцінки комбінаційної здатності порід та типів свиней // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2002. Вип. 3. С. 58-66.
202. Лісний В. А., Назаренко І. В. Порівняльна ефективність двох- та трипородного схрещування свиней // Вісник Сумського державного аграрного університету. 2000. № 4. С. 66-70.
203. Лобан Н. А., Шейко И. П. Формообразующий процесс в свиноводстве на основе комплекса селекционно-генетических методов // Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства : Сборник материалов XXII Международной научно-практической конференции (г. Гродно, 9-11 сентября 2015 г.). Гродно : ГГАУ, 2015. С. 91-99.
204. Лоза А. Тенденции развития свиноводства в Украине // Сборник Докладов Международной конференции „Возможности и перспективы альтернативного свиноводства” 7-10 декабря 2005 г. 2005. С. 24-29.
205. Ломако Д. В. Вивчення ознак відтворювальної здатності свиноматок при чистопородному розведенні : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.02.01 „Розведення та селекція тварин”. Полтава, 2000. 20 с.
206. Ломако Д. В. Вивчення ознак відтворювальної здатності свиноматок при чистопородному розведенні : дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01 / Ломако Дмитро Володимирович. Полтава, 2000. 155 с.
207. Луценко В. А. Репродуктивні та відгодівельні якості свиней при міжпородному поєднанні // Розвиток наукової спадщини академіка М. Ф. Іванова щодо пороодоутворення та селекції с.-г. тварин : мат. міжнар. конф., присвяч. 125-річчю від народження М. Ф. Іванова. К. : Україна, 1996. С. 94.
208. М'ясні генотипи свиней південного регіону України / В. С. Топіха, Р. О. Трибрат, С. І. Луговий [та ін.]. Миколаїв : МДАУ, 2008. 350 с.

209. Малтмен Дж. Основные управленческие факторы успешного выращивания свиней в арочных конструкциях // Сборник Докладов Международной конференции „Возможности и перспективы альтернативного свиноводства” 7-10 декабря 2005 г. С. 30-36.
210. Манько О. Репродуктивні якості свиноматок у поєднанні з ранжованими на категорії кнурами // Тваринництво України. 2006. № 2. С. 21-22.
211. Маслюк А. М. Генетичний потенціал репродуктивних якостей свиноматок української степової білої породи у розрізі ліній та родин // Науковий вісник „Асканія-Нова”. 2009. Вип. 2. С. 139-144.
212. Маслюк А. М. Комбінаційна здатність ліній української степової білої породи за відтворювальними ознаками // Розведення і генетика тварин. 2011. Вип. 45. С. 170-176.
213. Маслюк А. М. Комбінаційна здатність ліній української степової білої породи свиней за м'ясними якостями // Науковий вісник „Асканія-Нова”. 2012. Вип. 5 (2). С. 266-271.
214. Медведев В. А., Ткачов А. Ф. Результаты работы по выведению новой беконной породы свиней // Научно-технический бюлетень НИИЖ Лесостепи и Полесья УССР. 1979. № 24-25. С. 53-59.
215. Медведєв В. О. Ландраси і племінна робота з ними // Тваринництво України. 1995. № 6. С. 12-14.
216. Медведєв В. О. Підвищення м'ясності свиней. К. : Урожай, 1976. С. 80.
217. Медведєв В. О., Ткачов А. Ф. Нова м'ясна порода свиней // Вісник сільськогосподарської науки. 1978. № 4. С. 37-41.
218. Медведєв В. О., Файзулін Р. А., Григор'єв Д. Ю. Донецький заводський тип УВБ-2 // Науково-виробничий бюлетень “Селекція”. Число друге. Київ, 1995. С. 161-167.
219. Меркурьева Е. К., Шангин-Березовский Г. Н. Генетика с основами биометрии. М. : Колос, 1983. 400 с.

220. Метлицька О. І., Гиря В. М. Генетико-селекційні аспекти прогнозування племінної цінності кнурів // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2011. № 2. С. 87-91.
221. Метлицька О. І., Копилов К. В., Березовський О. В. Сучасні молекулярно-генетичні підходи для підвищення ефективності селекційного процесу в тваринництві України // Розведення і генетика тварин. Київ, 2016. Вип. 51. С. 193-200.
222. Метлицька О. І., Перетятко Л. Г., Ревенко О. І. Ефективність використання генетичних маркерів при створенні нових генеалогічних ліній у Полтавській м'ясній породі свиней // Розведення і генетика тварин. 2010. Вип. 44. С. 129-131.
223. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений : утв. 26.02.79 г. МСХ СССР / Госагропромышленный комитет УССР / И. Ф. Маланюк, С. И. Барило, С. Р. Басун [и др.]. К. : Урожай, 1986. 117 с.
224. Методика оцінки кнурів і свиноматок за якістю потомства в умовах племінних заводів і племінних репродукторів / Березовський М. Д., Хатько І. В., Литовченко А. М. [та ін.]. Полтава : ПОКППШТ „Освітаінфоком”, 2004. 10 с.
225. Методичні рекомендації щодо збору первинних даних зоотехнічного обліку для визначення племінної цінності свиней в автоматизованому режимі, затверджені Науково-технічною радою Міністерства аграрної політики від 14.12.2010 / А. А. Гетя, П. А. Ващенко, М. Д. Березовський.
226. Методы изучения процессов селекции, разведения и воспроизводства свиней : методические указания / Ф. К. Почерняев, В. П. Рыбалко, Н. Д. Березовский [и др.]. М. : ВАСХНИЛ, 1986. 80 с.

227. Михайлов Н. В. Общая и специфическая комбинационная способность при кроссах линий во внутрилинейном подборе свиней // Вестник с.-х. науки. 1981. № 7. С. 96-100.
228. Михайлов Н., Кабанов Д. Селекционно-генетические аспекты оценки наследственных качеств животных. Новочеркасск : Дон. ГАУ, 1996. 62 с.
229. Мориков С. И. Селекционно-генетические параметры свиней плановых пород Ростовской области и их использование в системе племенного отбора : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук. Персиановка, 1988. 27 с.
230. Морфологический состав туш чистопородного и помесного молодняка свиней / Р. И. Шейко, А. А. Бальников, А. В. Мальчевский [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2013. Вып. 16 (2). С. 105-111.
231. Мысик А. Т. Состояние животноводства в мире, на континентах, в отдельных странах и направление развития. М. : „Зоотехния”, 2014. С. 2-6.
232. Мысик А. Т., Нетеса А. И., Козловский В. Г. Свиноводство. М. : Колос, 1984. 448 с.
233. Назаревич Ю. М. Продуктивні і відтворні якості свиней нового заводського типу “Дніпровський” в чистопородному розведенні і породно-лінійній гібридизації : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук. : спец. 06.02.01 „Розведення та селекція тварин”. Херсон, 2001. 16 с.
234. Небилиця М. С. Система добору і підбору свиней материнської форми з використанням оцінки за методом BLUP // Науково-технічний бюлетень. 2016. Вип. 115. С. 155-165.
235. Небилиця М. С. Оцінка свиней BLUP методом у племінних господарствах Черкаської області // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2013. № 3. С. 110-113.

236. Небилиця М. С., Новицький В. П., Миронченко В. Г. Селекційно-генетична оцінка свиней англійської селекції ТОВ „СП „Золотоніський” за показниками власної продуктивності // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2012. Вип. 4. С. 65-68.
237. Небилиця М. С., Новицький В. П., Миронченко В. Г. Оцінка свиней за власною продуктивністю різними методами // Розведення і генетика тварин. 2013. Вип. 46. С. 176-178.
238. Никитченко И. Н. Гетерозис в свиноводстве. Л. : Агропромиздат; Ленингр. отд-ние, 1987. 215 с.
239. Новітні селекційно-генетичні методи у племінній роботі з миргородської породою свиней / В. Г. Цибенко, П. А. Ващенко, А. М. Саєнко [та ін.] // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2018. Вип. 71. С. 70-78.
240. Норми годівлі, раціони і поживність кормів для різних видів сільськогосподарських тварин / Г. В. Проваторов, В. І. Ладика, Л. В. Бондарчук [та ін.]. Суми : ТОВ ВДТ „Університетська книга”, 2007. 488 с.
241. Обґрунтування факторів для включення у модель визначення племінної цінності свиней за відтворювальними якостями / П. А. Ващенко, М. Д. Березовський, В. Г. Цибенко // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія „Тваринництво”. 2018. Вип. 2 (34). С. 136-143.
242. Онищенко А. О. Вивчити ефективність використання свиней української м'ясної породи в якості материнської форми при чистопородному розведенні і схрещуванні : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук. : спец. 06.02.01 „Розведення та селекція тварин”. Полтава, 2008. 20 с.
243. Онищенко А. О. Промислове схрещування і гібридизація, їх ефективність у свинарстві // Свинарство : міжвідомчий тематичний

- науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2013. Вип. 62. С. 72-76.
244. Онищенко А. О., Ващенко П. А., Почерняєв К. Ф. Оцінка племінної цінності свиней української м'ясної породи : Рекомендації. Полтава : Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН., 2015. 26 с.
245. Остапчук П. П. Породи свиней та їх використання. К. : Урожай, 1980. 189 с.
246. Остапчук П. П. Породи свиней та їх використання. К. : Урожай, 1989. 192 с.
247. Остапчук П. С. Комбінаційна здатність відтворних якостей свиноматок за умов міжпородного поєднання // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2012. Вип. 60. С. 66-70.
248. Остапчук П. С. Комбінаційна здатність м'ясних порід та типів свиней. // Тваринництво України. 2008. № 5. С. 16-18.
249. Остапчук П. С. Теоретичні основи та ефективність використання гібридизації у свинарстві // НТБ Ін-ту тваринництва. Внесок молодих учених у науково-технічний прогрес галузі тваринництва : матер. наук.-практ. конф. молод. вчених. Харків, Ін-т тваринництва УААН, 2006. № 93. С. 61-65.
250. Оценка общей и специфической комбинационной способности линий в животноводстве. Компьютерная программа PRACS-I. Базовая версия : учеб. пособие для науч. сотрудников, аспирантов, зоотехников-селекционеров племенных хозяйств и студентов зооинженерных факультетов с.-х. вузов, обучающихся по специальности 310700 „Зоотехния”; под ред. Ю. И. Колосова. п. Персиановский, Новочеркасск, 2003. 63 с.

251. Павлів Б. А., Щербатий З. Є. Оцінка продуктивних якостей свиноматок за масою гнізда при відлученні поросят // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава, 1993. Вип. 49. С. 29-32.
252. Панькова С. М., Степаненко І. А., Коваленко Г. Т. Ефективність викристання методу BLUP для оцінки та відбору курей // міжвідомчий науковий тематичний збірник „Птахівництво”. Вип. 65. Режим доступу до журн. : <http://avianua.com/archiv/ptahivnictvo/65/7.pdf>
253. Пейн Х. Альтернативное свиноводство в Австралии // Сборник Докладов Международной конференции „Возможности и перспективы альтернативного свиноводства”, 7-10 декабря 2005 г. С. 52-55.
254. Пелих В. Г. Селекційні методи підвищення продуктивності свиней. Херсон : Айлант, 2002. 264 с.
255. Пелих В. Г. Теоретичне обґрунтування та практична реалізація удосконалених методів селекції у свинарстві : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук : спец. 06.02.01 „Розведення та селекція тварин” Київ, 2002. 40 с.
256. Пелих В. Г., Ушакова С. В. Динаміка росту молодняку свиней різних генотипів // Науково-технічний бюлетень ІТ НААН. Х., 2016. № 115. С. 169-175.
257. Пелих В. Г., Чернишов І. В., Левченко М. В. Відтворювальні якості свиноматок української м'ясної породи // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2013. Вип. 4 (75). Т. 2. Ч. 1. С. 148-152.
258. Пелих В. Г., Чернишов І. В., Левченко М. В. Вплив великоплідності та статі на ріст і розвиток поросят у підсисний період // Таврійський науковий вісник. Херсон : Айлант, 2014. Вип. 88. С. 252-256.
259. Перетятко Л. Г. Відгодівельні та м'ясні якості нових заводських ліній у полтавській м'ясній породі свиней // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава, 2010. Вип. 58. С. 36-39.
260. Перетятко Л. Г., Ващенко П. А. Комбинационная способность линий полтавской мясной породы свиней по воспроизводительным признакам

- // Современные проблемы и технологические инновации в производстве свинины в странах СНГ. Сборн. науч. трудов XX междунар. научно-практической конференции по свиноводству. Чебоксары, 2013. С. 328-333.
261. Перов А. В. Зоотехнический анализ. Владивосток : Приморское книжное издательство, 1963. 88 с.
 262. Піотрович Н. А. Формування відтворювальних якостей свиноматок та оцінка їх комбінаційної здатності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.02.01 „Розведення та селекція тварин”. Біла Церква, 2017. 173 с.
 263. Плохинский Н. А. Биометрия. 2-е издание. Москва, издательство Московского университета, 1970. 368 с.
 264. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. М. : Колос, 1969. 256 с.
 265. Повз М. А., Репало Я. С. Інформаційні системи для вирішення задач виробництва й управління у галузі свинарства // Матеріали XIV щорічного міждисциплінарного семінару „Студентські роботи за науковою тематикою кафедри економічної кібернетики та інформаційних технологій”. Полтава : ПДАА, 2017. 120 с.
 266. Повод М. Г. Вплив технологічних особливостей на відгодівельні показники свиней // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія „Тваринництво”. 2014. Вип. 2 (25). С. 194-200.
 267. Повод М. Г. Обґрунтування, розробка, практична реалізація існуючих та удосконалених технологій виробництва свинини : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук : спец. 06.02.04 „Технологія виробництва продуктів тваринництва”. Миколаїв, 2015. 38 с.
 268. Повод М. Г., Храмкова О. М. Відтворювальні якості свиноматок F1 різної селекції та інтенсивність росту їх приплоду при гібридизації в умовах промислового комплексу // Науково-технічний бюлетень. Дніпропетровськ, 2016. Вип. 116. С. 121-126.

269. Повод М. Г., Шпетний М. Б. Сезонна продуктивність поросят на дорощуванні у станках за різного розміру груп та типу підлоги // Науково-технічний бюлетень ІТ НААН. Х., 2016. № 116. С. 126-134.
270. Повышение продуктивности свиней / Г. С. Походня, Г. В. Ескин, А. Г. Нарижный [и др.]. Белгород, 2004. 517 с.
271. Позднякова Т. С. Репродуктивні якості чистопородних і помісних свиноматок при схрещуванні з кнурами вітчизняної та зарубіжної селекції // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2011. № 1. С. 180-183.
272. Поливода А. М., Стробыкина Р. В. Методика оценки качества продуктов забоя у свиней // Методики исследований по свиноводству. Х., 1977. С. 48-56.
273. Полиморфизм гена эстрогенового рецептора свиноматок различных пород, разводимых в РУСП „СГЦ „Заднепровский” / Т. И. Епишко, И. П. Шейко, О. П. Курак [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. 2005. № 40. С. 59-63.
274. Полупан Ю. П. Суб’єктивні акценти з деяких питань генетичних основ селекції та породоутворення // Розведення і генетика тварин. Київ, 2007. Вип. 41. С. 194-208.
275. Поляничкин А. А. Популяционная генетика в птицеводстве / под ред. С. И. Боголюбского. М. : Колос, 1980. 271 с.
276. Попов А. В., Ковындииков М. С., Сенник С. Я. Основы биологической химии и зоотехнического анализа. М. : Колос, 1973. 302 с.
277. Породи сільськогосподарських тварин України. Історія, стан, перспективи розвитку / М. В. Гладій, С. Ю. Рубан, А. А. Гетья [та ін.] // Розведення і генетика тварин. 2015. Вип. 49. С. 44-57.
278. Походня Г. С. Свиноводство и технология производства свинины : Монография. Белгород : БГСХА, 2004. 516 с.
279. Практикум по теории статистики : Учебное пособие / А. В. Сидорова, Н. В. Леонова, Л. А. Масич [и др.]. Донецк : Дон. нац. ун-т., 2003. 252 с.

280. Практична результативність новітніх теорії та методології селекції / М. В. Зубець, В. П. Буркат, М. Я. Єфіменко [та ін.] // Вісник аграрної науки. 2000. № 12. С. 73-77.
281. Преобразование генофонда пород / М. В. Зубец, Ю. М. Карасик, В. П. Буркат [и др.]; под ред. М. В. Зубца. К. : Урожай, 1990. 352 с.
282. Применение генетико-математических методов в селекционной работе / Н. З. Басовский [и др.]. Селекция в животноводстве с применением вычислительной техники. М., 1974. С. 44-50.
283. Применение пробит-метода для обработки результатов оценки наследственных качеств хряков / Б. В. Александров, В. З. Боркум, З. А. Маштак [и др.] // Вопросы селекции и разведения в животноводстве : сб. науч. тр. М., 1985. С. 25-33.
284. Проблемы и перспективы селекционной работы с миргородской породой свиней в Украине / В. Г. Цибенко, П. А. Ващенко, А. М. Саенко [и др.] // Перспективы развития свиноводства стран СНГ. Сборн. науч. трудов по материалам XXV Международной научно-практической конференции. Минск : „Беларуская навука”, 2018. 334 с.
285. Програма селекції великої білої породи свиней в Україні на 2003-2012 роки / В. А. Пищолка, А. М. Литовченко, М. Д. Березовський [та ін.]. К. : Атмосфера, 2004. 99 с.
286. Програма селекції великої білої породи свиней в Україні на 2018-2025 роки : науково-виробниче видання / М. Д. Березовський, В. М. Волощук, Л. П. Гришина [та ін.]. Полтава : ТОВ „Фірма „Техсервіс”, 2018. 112 с.
287. Рибалко В. П. Нагаєвич В. М. Породи свиней України : історія та сучасність // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава, 2011. Випуск 59. С. 3-6.
288. Рибалко В. П. Сучасний стан та перспективи удосконалення і використання свиней червоної білопоясої породи // Свинарство :

- міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2014. Вип. 65. С. 53-58.
289. Рибалко В. П., Онищенко Л. В. Продуктивні якості свиней залежно від інтенсивності росту і розвитку батьківських особин в період вирощування // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2018. Вип. 71. С. 50-55.
 290. Рибалко В. П., Самохвал И. А. Использование хряков нового генотипа // Зоотехния. 1989. № 7. С. 21-23.
 291. Рибалко В. П., Флока Л. В. Вплив фенотипових факторів на продуктивні якості свиней червоно-білопоясої породи : Монографія. Полтава : РВВ ПУЕТ, 2014. 160 с.
 292. Роговик Б. І. Відтворна здатність свиноматок великої білої породи при чистопородному розведенні // Стан та перспективи виробництва, переробки і використання продукції тваринництва : матеріали II міжнародної наукової конференції студентської та учнівської молоді, м. Кам'янець-Подільський 29-30 жовтня 2015 р. / Подільський державний аграрно-технічний університет; гол. ред. В. В. Іванишин. Кам'янець-Подільський : Видавець ПП Зволейко Д. Г., 2015. С. 53-54.
 293. Розведення свиней : Навчальний посібник для підготовки фахівців у аграрних вищих навчальних закладах II-IV рівнів акредитації з напрямку 1302 „Зооінженерія” / В. М. Нагаєвич, В. І. Герасимов, М. Д. Березовський [та ін.] ; за ред. В. М. Нагаєвича, В. І. Герасимова. Х. : Еспада, 2005. 296 с.
 294. Рубан С. Ю. Організація системи селекції в тваринництві України з урахуванням світового досвіду // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2010. Вип. 3 (55). С. 156-167.
 295. Рубан Ю. Д. Разведение крупного рогатого скота по линиям в современных условиях // Підвищення продуктивності сільськогосподарських тварин. Зб. наук. пр. 2004. Т. 14. С. 27-32.

296. Рузский С. А. Племенное дело в скотоводстве. М. : Колос, 1977. 319 с.
297. Рукавица А. А., Луговой С. И., Крамаренко А. С. Оценка связи между показателями индексной селекции и BLUP-оценками свиноматок крупной белой породы // Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства : Сб. материалов XXII междунар. науч.-практ. конф. (9-11 сентября 2015 г., г. Гродно). Гродно : ГГАУ, 2015. С. 118-124.
298. Рукавица А. А. Результативність використання селекційних індексів у якості критеріїв відбору свиноматок // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2015. Вип. 2 (84), Т. 2. С. 247-254.
299. Рукавица А. А. Результативність відбору свиноматок за оцінками прогнозованої племінної цінності (EBV) // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2015. Вип. 67. С. 219-224.
300. Рукавица А. А., Луговий С. І. Аналіз результатів використання селекційних (оціночних) індексів як критеріїв відбору племінних свиноматок // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2014. Вип. 3 (80), Т. 2. С. 182-188.
301. Рукавица А. А., Трибрат Р. О. Аналіз кореляційних зв'язків між індексною оцінкою, результатами бонітування та BLUP-оцінками свиноматок української м'ясної породи // Науковий вісник „Асканія-Нова”. 2016. Вип. 9. С. 246-254.
302. Саєнко А. М., Балацький В. М. Зв'язок генотипів за локусами *ESRI*, *PRLR*, *GH* та *IGF2* з репродуктивними ознаками та окремими показниками власної продуктивності свиноматок великої білої породи типу УВБ-3 // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2015. Вип. 66. С. 136-143.
303. Свинарство : монографія / за наук. ред. В. М. Волощука. К. : Аграр. Наука, 2014. 592 с.

304. Світовий генофонд свиней : монографія / В. І. Герасимов [та ін.]; за ред. В. І. Герасимова, М. Д. Березовського та В. М. Нагаєвича. Х. : Еспада, 2006. 520 с.
305. Селекционные приёмы и методы, повышающие эффективность племенной работы в специализированных линиях / В. А. Коваленко, В. И. Степанов, Н. В. Михайлов [и др.] // Теория и практика селекционно-племенной работы в свиноводстве : Сб. науч. тр. Персиановка, 1984. С. 8-16.
306. Селекция свиней на стресс-чувствительность и мясность при выведении нового мясного типа / И. Г. Рачков, В. В. Семенов, Л. В. Кононова [и др.] // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2014. Вип. 7 (1). С. 102-105.
307. Селекція на підвищення продуктивності свиней червоної білопоясої породи за допомогою генетичних маркерів плодючості / В. М. Бугаєвський, В. М. Балацький, М. С. Косой [та ін.] // Наукові праці : Екологія. 2010. Вип. 119 (132). С. 62-64.
308. Селекція сільськогосподарських тварин / Б. М. Гопка, В. П. Коваленко, Ю. Ф. Мельник [та ін.] / За заг. ред. Ю. Ф. Мельника, В. П. Коваленка та А. М. Угнівенка. К., 2007. 554 с.
309. Селекція сільськогосподарських тварин / Ю. Ф. Мельник, В. П. Коваленко, А. М. Угнівенко [та ін.]. Київ : Інтас, 2008. 445 с.
310. Система збору селекційної інформації в господарствах Черкаської області для оцінки свиней з використанням індексу BLUP : Методичні рекомендації / М. І. Бащенко, М. Д. Березовський, П. А. Ващенко [та ін.]. Черкаси : Черкаська ДСБ ІРГТ НААН, 2013. 24 с.
311. Смарагдов М. Г. Тотальная геномная селекция с помощью SNP как возможный ускоритель традиционной селекции // Генетика. 2009. Т. 45. С. 725-728.

312. Смирнов В. С., Горин В. В., Шейко И. П. Биотехнология свиноводства. Мн. : Ураджай, 1993. 229 с.
313. Снедекор Дж. У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии М. : Сельхозгиз литературы, журналов и плакатов, 1961. 503 с.
314. Стан і подальші напрями роботи з породою ландрас / В. О. Медведєв, О. М. Церенюк, А. І. Хватов [та ін.] // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2010. Вип. 2 (53). С. 232-236.
315. Стародубець О. О. Вплив сезону року на відтворювальні якості свиноматок // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2015. Вип. 4. Т. 2. С. 100-103.
316. Створення внутріпородних заводських типів свиней у великій білій породі з покращеними м'ясними якостями / Березовський М. Д., Гришина Л. П., Гетья А. А. [та ін.] // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава, 2009. Вип. 57. С. 15-24.
317. Степанов В., Михайлов Н., Костылев Э. Оценка воспроизводительных качеств свиней // Зоотехния. 2001. № 12. С. 22-24.
318. Сусол Р. Л. Продуктивні якості свиней сучасних генотипів зарубіжної селекції за різних методів розведення в умовах Одеського регіону // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Тваринництво. 2014. Вип. 2 (2). С. 92-98.
319. Сусол Р. Л. Продуктивність свиней великої білої породи з покращеними м'ясними якостями з урахуванням ДНК-маркерів // Науковий вісник „Асканія-Нова”. 2013. Вип. 6. С. 229-235.
320. Сусол Р. Л. Сучасні аспекти інтенсифікації виробництва свинини на Одещині // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2013. Вип. 4. Т. 2. Ч. 1. С. 157-163.
321. Сучасні аспекти розведення свиней порід ландрас та уельс в Україні / О. М. Церенюк, О. В. Акімов, І. М. Тимофієнко [та ін.] // Науково-технічний бюлетень ІТ НААН. Х., 2016. № 115. С. 227-236.

322. Тайлер Б. Лекции по свиноводству. Самара, 1996. 65 с.
323. Теория и методы выведения скороспелой мясной породы свиней / В. Д. Кабанов, Н. В. Гупалов, В. А. Епишин [и др.]. М. : ВНИИплем, 1998. 380 с.
324. Технологія виробництва продукції тваринництва / За ред. О. Т. Бусенка. К. : Вища освіта, 2005. 496 с.
325. Тимофеев Л. В., Торопынина Т. Н. Оценка сочетаемости чистопородных и двухпородных свиноматок с хряками специализированных линий и мясных пород по репродуктивным качествам // Известия ТСХА. 1992. № 1. С. 139.
326. Топиха В. С. Итоги работы с породой дюрок в Украине // Пути интенсификации отрасли свиноводства в странах СНГ : межд. научн.-практ. конф. по свиноводству 14-15 сент. 2006 г. : тезисы докл. Жодио, 2006 С. 141-142.
327. Топиха В. С. Усовершенствование свиней породы ландрас // Вестник сельскохозяйственной науки. 1986. № 11. С. 35-38.
328. Топіха В. С., Волков А. А., Трибрат Р. О. Характеристика генеалогічної структури свиней породи дюрок української селекції // Тваринництво України. 2002. № 1. С. 18-19.
329. Топіха В. С., Лихач В. Я., Лихач А. В. Порода ландрас, її адаптаційні та продуктивні якості в умовах промислової технології // Науково-технічний бюлетень ІТ НААН. № 112. С. 150-158.
330. Топіха В. С., Рябко В. М. Новий тип породи ландрас української селекції (УЛМ-1) // Науково-технічні розробки в галузі тваринництва. Інститут тваринництва степових районів ім. М. Ф. Іванова „Асканія Нова”. Нова Каховка : Пиел, 2006. С. 107-109.
331. Топчій Л. І. Використання селекційних індексів для оцінки відтворювальних якостей свиноматок // Вісник аграрної науки причорномор'я. 2006. Вип. 3 (35). Т. 2. С. 80-84.

332. Топчій Л. І. Вплив сезонності на відтворювальні якості свиноматок української степової білої породи свиней // Науковий вісник „Асканія-Нова”. 2009. Вип. 2. С. 155-160.
333. Удосконалення прийомів оцінки селекційних ознак свиней за відтвореними та відгодівельними якостями : автореф. дис на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.02.01 „Розведення та селекція тварин”. Херсон, 2004. 15 с.
334. Улучшение откормочных и м'ясних качеств свиней в условиях промышленной технологии / И. П. Шейко, А. А. Хоченков, Д. Н. Ходосовский [и др.] // Свиноводство. 2004. № 6. С. 12-14.
335. Фесенко О. Г. Шляхи реалізації генетичного потенціалу свиней червоної білопоясої породи // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Київ, 2014. Вип. 202. С. 108-112.
336. Фесенко О. Г. Вивчення особливостей м'ясних якостей свиней різного напрямку продуктивності залежно від методу їх розведення і забійної маси : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.01. „Розведення та селекція тварин”. Полтава, 2005. 19 с.
337. Фридчер А. Межпородное скрещивание повышает продуктивность // Животноводство России. 2011. № 6. С. 31-32.
338. Халак В. І. Критерії відбору свиней за деякими інтегрованими показниками та їх економічна оцінка // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. Дніпропетровськ, 2015. Вип. 9. С. 118-124.
339. Халак В. І., Луник Ю. М. Ефективність використання інтегрованих показників оцінки свиноматок за ознаками з низьким рівнем успадкування // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Ґжицького. 2013. № 15 (3). С. 222-228.

340. Халак В. І., Луник Ю. М. Продуктивність свиней різної племінної цінності // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. 2015. № 17 (3). С. 330-337.
341. Хватова М. А. Прогнозування ефекту гетерозису за комбінаційною здатністю породно-лінійних поєднань свиней // Науково-технічний бюлетень ІТ НААН. Х., 2012. № 107. С. 148-153.
342. Хватова М. А. Селекція за комбінаційною здатністю як надійний засіб підвищення генетичного потенціалу свиней // Науково-технічний бюлетень ІТ НААН. Х., 2015. № 113. С. 281-288.
343. Церенюк А., Акимов А. Новые заводские единицы в породах свиней ландрас и уэльс в украине // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. Жодино, 2013. Т. 48, ч. 1. С. 179-186.
344. Церенюк О. М. Комбінаційна здатність маток нової української м'ясної породи свиней у поєднанні з кнурами різних генотипів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата с.-г. наук : спец. 06.02. 01 „Розведення та селекція тварин”. Харків, 2003. 20 с.
345. Церенюк О. М. Комбінаційна здатність основних родин уельської породи свиней. // Таврійський науковий вісник. Херсон, 2007. Вип. 53. С. 122-133.
346. Церенюк О. М. Модифікація імпортного генетичного матеріалу в Україні : монографія; ІТ УААН. Харків, 2010. 248 с.
347. Церенюк О. М., Хватов А. І., Стрижак Т. А. Ефективність селекційних і оцінних індексів материнської продуктивності свиней // Наук.-техн. бюлетень ІТ НААН. Х., 2010. № 102. С. 173-181.
348. Церенюк О. М., Хватов А. І., Стрижак Т. А. Об'єктивна оцінка материнської продуктивності свиней // Таврійський науковий вісник. Херсон, 2010. Вип. 69. С. 112-126.
349. Церенюк О. М., Хватов А. І., Стрижак Т. А. Оцінка ефективності індексів материнської продуктивності свиней // Збірник наукових

- праць Вінницького НАУ : Сучасні проблеми селекції розведення та гігієни тварин. 2010. № 3 (42). С. 73-77.
350. Чинаров Ю., Зиновьева Н., Ернст Л. Метод племенной оценки свиней на основе BLUP // Животноводство России. 2007. № 2. С. 45-46.
 351. Шаталина Ю. Д. Индексная оценка свиноматок крупной белой породы на племферме ООО „Славутич” Покровского района // Перспективи розвитку біотехнології в Україні. Збірка наукових праць БТФ ДДАУ. 2005. № 2. С. 96-104.
 352. Шибанін Петро Олексійович Технологічні та селекційно-генетичні фактори підвищення продуктивності свиней : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.02.04 „Технологія виробництва продуктів тваринництва”. Миколаїв, 2016. 24 с.
 353. Шейко И. П., Епишко Т. И. Генетические методы интенсификации селекционного процесса в свиноводстве : Монографія // Жодио : РУП „Институт животноводства НАН Беларуси”, 2006. 197 с.
 354. Шейко Р. И. Интенсификация производства свинины на промышленной основе : Монография. Минск : УП „Технопринт”, 2004. 120 с.
 355. Шульга Ю. І. Порівняльна характеристика різних методів оцінювання племінної цінності свиней // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2014. Вип. 65. С. 115-121.
 356. Шульга Ю. І., Маслюк А. М. Створення нової лінії української степової білої породи свиней з підвищеними м'ясними якостями // Науковий вісник „Асканія-Нова”. 2010. Вип. 3. С. 282-284.
 357. Шульга Ю. І., Чичаєв О. М. Оцінка молодняку свиней за власною продуктивністю з використанням оціночних індексів // Науковий вісник „Асканія-Нова”. 2013. Вип. 6. С. 245-250.

358. Шульга Ю. І., Чічаєв О. М. Оцінка української степової білої породи свиней методом BLUP // Науковий вісник „Асканія-Нова”. 2014. Вип. 7. С. 275-280.
359. Щербань Т. В., Ващенко П. А. Відгодівельні, забійні і м'ясо-сальні якості свиней миргородської породи та її помісей // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2015. Випуск 2 (84). Т. 2. С. 112-119.
360. Эгберт Кнол. Вес при рождении и генетика – важные прогностические факторы // Топигс СиАйЭс. 2012. № 1. С. 13-15.
361. Эйсер Ф. Ф. Теория и практика племенного дела в скотоводстве. К. : Урожай, 1981. 192 с.
362. A phasing and imputation method for pedigreed populations that results in a single-stage genomic evaluation J. M. Hickey, B. P. Kinghorn, B. Tier [et al.] // Genetics Selection Evolution. 2012. Vol. 44 (1). P. 9.
363. A regulatory mutation in *IGF2* causes a major QTL effect on muscle growth in the pig / A. S. van Laere, M. Nguyen, M. Braunschweig [et al.] // Nature. 2003. Vol. 425 (6960). P. 832.
364. A stochastic model for the derivation of economic values and their standard deviations for production and functional traits in dairy cattle / H. M. Nielsen, A. F. Groen, S. Ostergaard [et al.] // Acta Agriculturae Scand Section A. 2006. Vol. 56 (1). P. 16-32.
365. Accuracy of estimation of genomic breeding values in pigs using low density genotypes and imputation / Y. M. Badke, R. O. Bates, C. W. Ernst [et al.] // G3 : Genes, Genomes, Genetics. Vol. 3. 2014. P. 113-114.
366. Accuracy of genomic prediction for milk production traits in the Chinese Holstein population using a reference population consisting of cows / X. Ding, Z. Zhang, X. Li [et al.] // Journal of dairy science. 2013. Vol. 96 (8). P. 5315-5323.
367. Accuracy of predicted genomic breeding values in purebred and crossbred pigs / A. M. Hidalgo, J. W. Bastiaansen, M. S. Lopes [et al.] // G3 : Genes, Genomes, Genetics. 2015. P. 113-115.

368. Almond G. W. Investigation into sow infertility // The Pig Journal. 1995. Vol. 35. P. 20.
369. Alternative housing systems for pigs : Influence son growth, composition, and pork quality / J. C. Gentry, J. J. McGlone, J. R. Blanton [et al.] // J. Anim. Sci. 2002. Vol. 80. P. 781-790.
370. Analysis of *MC4R* polymorphism in Italian Large White and Italian Duroc pigs : association with carcass traits / R. Davoli, S. Braglia, V. Valastro [et al.] // Meat science. 2012. Vol. 90 (4). P. 887-892.
371. Association between polymorphisms in cathepsin and cystatin genes with meat production and carcass traits in Italian Duroc pigs: confirmation of the effects of a cathepsin L (*CTSL*) gene marker / L. Fontanesi, C. Speroni, L. Buttazzoni [et al.] // Molecular Biology Reports. 2012. Vol. 39 (1). P. 109-115.
372. Association of melanocortin 4 receptor (*MC4R*) and high mobility group AT-hook 1 (*HMG41*) polymorphisms with pig growth and fat deposition traits / K. S. Kim, J. J. Lee, H. Y. Shin [et al.]. // Animal genetics. 2006. Vol. 37 (4). P. 419-421.
373. Association of single nucleotide polymorphism (SNP) markers in candidate genes and QTL regions with pork quality traits in commercial pigs / G. A. Rohrer, D. J. Nonneman, R. K. Miller [et al.] // Meat science. 2012. Vol. 92 (4). P. 511-518.
374. Association of the melanocortin-4 receptor (*MC4R*) with feed intake, growth, fatness and carcass composition in pigs raised in Poland / K. Piórkowska, M. Tyra, M. Rogoz [et al.] // Meat science. 2010. Vol. 85 (2). P. 297-301.
375. Avoiding double counting when deriving economic values through stochastic dairy herd simulation / S. Ostergaard, J. F. Ettema, L. Hjorto [et al.] // Livestock Science. 2016. Vol. 187. P. 114-124.

376. Banik S., Gandhi R. S. Animal model versus conventional methods of sire evaluation in Sahiwal cattle // Asian Australasian Journal of Animal Sciences. 2006. Vol. 19 (9). P. 1225-1230.
377. Belonsky G. M., Kennedy B. W. Selection on Individual Phenotype and Best Linear Unbiased Predictor of Breeding Value in a Closed Swine Herd // Journal of Animal Science. 1988. Vol. 66 (5). P. 1124-1131.
378. Bidanel J. P. Benefits and limits of increasingly sophisticated models for genetic evaluation : the example of pig breeding // In Proceedings of the 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. 1998. P. 11-16.
379. Brascamp E. W., Merks J. W. M., Wilmink J. B. M. Genotype environment interaction in pig breeding programmes : methods of estimation and relevance of the estimates // Livestock Production Science. 1985. Vol. 13 (2). P. 135-146.
380. Calus M. P. Right-hand-side updating for fast computing of genomic breeding values // Genetics Selection Evolution. 2014. Vol. 46 (1). P. 24.
381. Comparative study on fattening and slaughtering characteristics of pigs kept in conventional and deep litter housing systems / G Kralik., V. Margeta, Z. Gajčević [et al.] // Krmiva. 2005. Vol. 47. P. 179-187.
382. Comparison of three models to estimate breeding values for percentage of loin intramuscular fat in Duroc swine / D. W. Newcom, T. J. Baas, K. J. Stalder [et al.] // J Anim Sci. 2005. Vol. 83. P. 750-756.
383. D'Agaro E., Haley C. S., Ellis M. E. Breed genetic effects for pre- and postweaning performance in large white and Meishan pigs and their reciprocal crosses // Proc. 4th World Congr Genet. Appl. Livestock Prod., Edinburgh, 23-27 July, 1990. Edinburgh, 1990. P. 485-488.
384. Davoli R., Braglia S. Molecular approaches in pig breeding to improve meat quality // Briefings in functional genomics and proteomics. 2007. Vol. 6 (4). P. 313-321.

385. De Vries A. Economic value of pregnancy in dairy cattle // *Journal of Dairy Science*. 2006. Vol. 89. P. 3876-3885.
386. De Vries A. Value of pregnancy and economics of breeding decisions in dairy cattle // *Proceedings of the 10th Intermountain Nutrition Conference*, Salt Lake City, UT, January 29-30. 2008. Pages 121-135.
387. Deb S. M., Gurnani M., Chacko C. T. Comparison of sire evaluation methods under field conditions // *Indian J. Dairy Sci.* 1998. Vol. 51 (4). P. 210-215.
388. Dempfle L. Comparison of several sire evaluation methods in dairy cattle breeding // *Livestock Prod. Sci.* 1977. Vol. 4 (2). P. 129-139.
389. Detection of novel single-nucleotide polymorphisms (SNPs) in the CYP21 gene and association analysis of two SNPs for CYP21 and *ESR2* with litter size in a commercial sow population / B. Buske, I. Sternstein, M. Reißmann [et al.] // *Journal of Animal Breeding and Genetics*. 2006. Vol. 123 (5). P. 343-348.
390. Deulkar P. B., Kothekar M. D. Sire evaluation considering first lactation yield for improvement of lifetime production in Sahiwal // *Indian J. Anim. Sci.* 1999. Vol. 69 (4). P. 240-242.
391. Different methods to calculate genomic predictions – Comparisons of BLUP at the single nucleotide polymorphism level (SNP-BLUP), BLUP at the individual level (G-BLUP), and the one-step approach (H-BLUP) / M. Koivula, I. Strandén, G. Su [et al.] // *Journal of dairy science*. 2012. Vol. 95 (7). P. 4065-4073.
392. Du F. X., Clutter A. C., Lohuis M. M. Characterizing linkage disequilibrium in pig populations // *International Journal of Biological Sciences*. 2007. Vol. 3 (3). P. 166.
393. Economic values for production and functional traits for crossbred Holstein and Gir cattle in Southeast Brazil / V. L. Cardoso, M. I. Pereira Lima, L. El. Faro [et al.] // *Book of abstracts of the 58th Annual Meeting of the EEAP*. Dublin, Ireland. 2007. Vol. 13. 408 p.

394. Effect of crossbreeding and gender on meat quality and fatty acid composition in pork / Alonso V., del Mar Campo M., Espanol S. [et al.] // Meat Science. 2009. Vol. 81 (1). P. 209-217.
395. Effect of husbandry and housing of pigs on the organoleptic properties of bacon / S. J. Maw, V. R. Fowler, M. Hamilton [et al.] // Livest. Prod. Sci. 2001. V. 68. P. 119-130.
396. Effect of the estrogen receptor locus on reproduction and production traits in four commercial pig lines / T. H. Short, M. F. Rothschild, O. I. Southwood [et al.] // *J. Anim. Sci.* 1997. Vol. 75 (12). P. 3138-3142.
397. Effect of weaning age on nursery pig and sow reproductive performance / A. L. Smith, K. J. Stalder, T. V. Serenius [et al.] // J Swine Health Prod. 2008. Vol. 16 (3). P. 131-137.
398. Effects of deep-bedded finishing system on market pig performance, composition and pork quality / B. S. Patton [et al.] // Animal. 2008. Vol. 2 (3). P. 459-470.
399. Effects of housing conditions of slaughter pigs on some postmortem muscle metabolites and pork quality characteristics / E. Lambooij [et al.] // Meat Sci. 2004. V. 66. P. 855-862.
400. Efficiency of sire evaluation procedures in Frieswal cattle / G. K. Gaur, V. N. Tripathi, S. Mukherjee [et al.] // Indian J. Vet. Res. 2001. Vol. 10 (2). P. 1-6.
401. Ensminger M. E., Palmer J. H. Swine science. Animal Agricultural Series. 1984. P. 91-92.
402. Estimating additive and non-additive genetic variances and predicting genetic merits using genome-wide dense single nucleotide polymorphism markers / G. Su, O. F. Christensen, T. Ostensen [et al.] // PloS one. 2012. Vol. 7 (9). [Internet resource]. Assess : <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0045293>

403. Estimating the frequency of Asian cytochrome B haplotypes in standard European and local Spanish pig breeds / A. Clop, M. Amills, J. L. Noguera [et al.] // *Genetics Selection Evolution*. 2004. Vol. 36 (1). P. 97.
404. Estimation of genetic trend for the backfat depth of pigs of Large White breed in two Ukrainian pedigree farm / A. Getya, I. Nagy, M. Berezovskyy [et al.] // *Proceeding of the 18th International Symposium "Animal Science Days"*. 21-24 September. Kaposvar. 2010. P. 214.
405. Estimation of variances for gametic effects on litter size in Yorkshire and Landrace swine / A. Stella, K. J. Stalder, A. M. Saxton [et al.] // *J. of Anim. Sci.* 2003. Vol. 81. P. 2171-2178.
406. Fowler V. R., Bichard M., Pease A. Objectives in pig breeding // *Animal Science*. 1976. Vol. 23 (3). P. 365-387.
407. Gandhi R. S. Gurnani M. Accuracy of different methods of sire evaluation in Sahiwal cattle // *Indian Vet. J.* 1991. Vol. 68 (7). P. 659-662.
408. Genetic parameters and predicted selection results for maternal traits related to lactation efficiency in sows / R. Bergsma, E. Kanis, M. W. A. Verstegen [et al.] // *J. of Animal Sci.* 2008. Vol. 86. P. 1067-1080.
409. Genetic variation in two conserved local Romanian pig breeds using type 1 DNA markers / D. C. Ciobanu, A. E. Day, A. Nagy [et al.] // *Genetics Selection Evolution*. 2001. Vol. 33 (4). P. 417.
410. Genomic selection for boar taint compounds and carcass traits in a commercial pig population / C. F. de Campos, M. S. Lopes, F. F. de Silva [et al.] // *Livestock Science*. 2015. Vol. 174. P. 10-17.
411. Griffing B. Concept of generation and specific combining ability in relation to diallel crossing systems // *Austr. J. Biol. Sc.* 1956. Vol. 9 (4). P. 463-493.
412. Haley C. S., Lee G. J., Ritchie M. Comparative reproductive performance in Meishan and Large White pigs and their crosses // *Animal Science*. 1995. Vol. 60 (2). P. 259-267.

413. Henderson C. R. Best linear unbiased estimation and prediction under a selection model // Biometrics. 1975. Vol. 31. P. 423-447.
414. Henderson C. R. Selection index and expected genetic advance in Hansson and Robinson // Statistical Zenetics and Plant Breeding. 1963. Vol. 141. P. 830-836.
415. Hoges J., Kempkens K. Nürtinger System und Alternative Schweinehaltung // Deutsche Geflügel Wirtschaft und Schwei neproduktion. 1993. Vol. 48. P. 13.
416. Houston R. D., Cameron N. D., Rance K. A. A melanocortin-4 receptor (*MC4R*) polymorphism is associated with performance traits in divergently selected large white pig populations // Animal Genetics. 2004. Vol. 35 (5). P. 386-390.
417. Ibanez-Escriche N., , Fernando R. I., Dekkers J. C. M. Genomic selection of purebreds for crossbred performance using a model with breed-specific SNP effects // Book of abstracts of the 59th Annual Meeting of the EAAP. Vilnius, Lithuania. 2008. No. 14. P. 19.
418. Identification and association analysis of several hundred single nucleotide polymorphisms within candidate genes for back fat thickness in Italian Large White pigs using a selective genotyping approach / L. Fontanesi, G. Galimberti, D. G. Calo [et al.] // Journal of Animal Science. 2012. Vol. 90 (8). P. 2450-2464.
419. Identification of a mutation in porcine ryanodine receptor associated with malignant hyperthermia / J. Fujii, K. Otsu, F. Zorzato [et al.] // Science. 1991. Vol. 53. P. 448-451.
420. Improving genetic evaluation of litter size and piglet mortality for both genotyped and nongenotyped individuals using a single-step method / X. Guo, O. F. Christensen, T. Ostensen [et al.] // Journal of animal science. 2015. Vol. 93 (2). P. 503-512.

421. Influence of the lactation length in the subsequent litter size of sows / E. P. Costa, W. S. Amaral Filha, A. H. A. Costa [et al.] // Anim. Reprod. 2004. Vol. 1, № 1. P. 111-114.
422. Jain A., Sadana D. K. Sire evaluation using animal model and conventional methods in Murrah buffaloes // AsianAust. J. Anim. Sci. 2000. Vol. 13 (9). P. 1196-1200.
423. Jakubec V. Obecný model pro genetické efekty ve šlechtění živočichů // Živ. Výroba. 1993. P. 861-873.
424. Johnson R. K. Crossbreeding in Swine : Experimental Results 1 // Journal of Animal Science. 1981. Vol. 52 (4). P. 906-923.
425. Kmiec M., Terman A. Association between the prolactin receptore gene polymorphism and reproductive traits of boars // Journal Applied Genetics. 2006. Vol. 47. P. 139-141.
426. Kollers S., Mégy K., Rocha D. Analysis of public single nucleotide polymorphisms in commercial pig populations // Animal genetics. 2005. Vol. 36 (5). P. 426-431.
427. Kulak K., Nielsen H. M., Strandberg E. Economic values for production and non-production traits in Nordic dairy cattle populations calculated by stochastic simulation // Acta Agriculturae Scandinavica, Section A-Animal Science. 2004. Vol. 54 (3). P. 127-138.
428. Lee Y., Do Ha I. Orthodox BLUP versus h-likelihood methods for inferences about random effects in Tweedie mixed models // Statistics and Computing. 2010. Vol. 20 (3). P. 295-303.
429. Lee Y., Nelder J. A. Hierarchical generalised linear models : a synthesis of generalised linear models, random-effect models and structured dispersions // Biometrika. 2001. Vol. 88. P. 987-1006.
430. Lee Y., Nelder J. A. Hierarchical generalized linear models (with discussion) // J. R. Stat. Soc. 1996. Vol. 58. P. 619-678.

431. Lee Y., Nelder J. A., Pawitan Y. Generalised Linear Models with Random Effects : Unified Analysis via h-Likelihood. Chapman and Hall : London, 2006. 231 p.
432. Levis D. G. Effect of lactation length on sow reproductive performance // Historical Materials from University of Nebraska-Lincoln Extension. 1997. P. 1376. [Internet resource]. Assess : <http://digitalcommons.unl.edu/extensionhist/1376>
433. Lillehammer M., Meuwissen T. H. E., Sonesson A. K. Genomic selection for maternal traits in pigs // Journal of animal science. 2011. Vol. 89 (12). P. 3908-3916.
434. Long T. E., Johnson R. K., Keele J. W. Effects of selection of data on estimates of breeding values by three methods for litter size, backfat and average daily gain in swine // J. Anim. Sci. 1991. Vol. 69. P. 2787-2794.
435. Lush J. Method of measuring the heritability of individual difference around farm animal // Proceeding of the Seventh International Congress of Genetics. 1967. P. 253-269.
436. Management factors associated with swine breeding-herd productivity in the United States / V. L. King, Y. Koketsu, D. Reeves [et al.] // Preventive Veterinary Medicine. 1998. Vol. 35 (4). P. 255-264.
437. Manyatys T., Frych E. E., Sembruk Dzh. Methods of genetic engineering. Molecular cloning. Moscow : Myr, 1984. 479 p.
438. Meuwissen T. H. E., Hayes B. J. Genomic selection // J. Animal. Breed. Genet. 2007. Vol. 8. P. 323-330.
439. Meuwissen T., Hayes B., Goddard M. Genomic selection : A paradigm shift in animal breeding // Animal frontiers. 2016. Vol. 6 (1). P. 6-14.
440. Meyer K. DFREML (Derivative Free Restricted Maximum Likelihood) Programme. Version 3.0β. User notes. University of New England, Armidale, NSW 2351, Australia, 1998.

441. Meyer K. Restricted Maximum Likelihood to estimate variance components for animal models with several random effects using a derivative-free algorithm // *Genet. Select. Evol.* 1989. Vol. 21. P. 317-340.
442. Milligan B. N., Fraser D., Kramer D. L. Within litter birth weight variation in the domestic pig and its relation to pre-weaning survival, weight gain and variation in weaning weights // *Livest. Prod. Sci.* 2002. Vol. 76. P. 181-191.
443. Mitochondrial DNA sequence variation and phylogenetic relationships among Iberian pigs and other domestic and wild pig populations / E. Alves, C. Ovilo, M. C. Rodriguez [et al.] // *Animal Genetics*. 2003. Vol. 34 (5). P. 319-324.
444. Nevrkla P., Hadas Z. Effect of gestation length of sows on number of stillborn piglets and their losses before weaning repopulated herd // *Research in pig breeding*. 2014. Vol. 8 (1). P. 17-20.
445. New SNPs in the *IGF2* gene and backfat thickness and lean meat content in Large White pigs / Z. Vykoukalova, A. Knoll, J. Dvorak [et al.] // *J. Anim. Breed. Genet.* 2006. Vol. 123. P. 204-207.
446. Nishio M., Satoh M. Including Dominance Effects in the Genomic BLUP Method for Genomic Evaluation // *PLoS ONE*. 2014. Vol. 9 (1) P. e85792. [Internet resource]. Assess : <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0085792>.
447. Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to welfare of weaners and rearing pigs : effects of different space allowances and floor types // *The EFSA Journal*. 2005. Vol. 268. P. 1-19.
448. Outdoor Pig Production. PIH-145. Pork Industry Handbook. / M. S. Honeyman, J. J. McGlone, J. B. Kliebenstein [et al.]. Purdue University, 2001. 9 p.
449. Parekh H. B., Singh M. Efficiency of different procedures of dairy sire evaluation using crossbred progeny // *Indian J. Dairy. Sci.* 1989. Vol. 42 (3). P. 482-488.

450. Peltoniemi O. A., Tast T. A., Love R. J. Factors affecting reproduction in the pig : seasonal effects and restricted feeding of the pregnant gilt and sow // Anim. Reprod. Sci. 2000. Vol. 60-61. P. 173-184.
451. Persistency of accuracy of genomic breeding values for different simulated pig breeding programs in developing countries / E. C. Akanno, F. S. Schenkel, M. Sargolzaei [et al.] // Journal of animal breeding and genetics. 2014. Vol. 131 (5). P. 367-378.
452. Piepho H. P., Buchse A., Emrich K. A hitchhiker's guide to the mixed model analysis of randomized experiments // J Agron Crop Sci. 2003. Vol. 189. P. 310-322
453. Piepho H. P., Williams E. R. A comparison of experimental designs for selection in breeding trials with nested treatment structure // Theor Appl Genet. 2006. Vol. 113. P. 1505.
454. Prediction of response to selection based on BLUP of breeding values by expected response to family index selection supporting pig selection program / M. Satoh, C. Hicks, K. Ishii [et al.] // Nihon Chikusan Gakkaiho. 2000. Vol. 71 (1). P. 17-25.
455. Robinson G. K. That BLUP is a good thing : the estimation of random effects // Statistical science. 1991. Vol. 6 (1). P. 15-32.
456. Rohrer G. A., Freking B. A., Nonneman D. Single nucleotide polymorphisms for pig identification and parentage exclusion // Animal genetics. 2007. Vol. 38 (3). P. 253-258.
457. Satoh M. A method of computing restricted best linear unbiased prediction of breeding values for some animals in a population // J. Anim Sci. 2004. Vol. 82. P. 2253-2258.
458. Schinckel A. P., De Lange C. F. Characterization of growth parameters needed as inputs for pig growth models // Journal of Animal Science. 1996. Vol. 74 (8). P. 2021-2036.

459. Schneider J. F., Christian L. L., Kuhlers D. L. Crossbreeding in Swine : Genetic Effects on Pig Growth and Carcass Merit // Journal of animal science. 1982. Vol. 54 (4). P. 747-756.
460. Sellier P. Crossbreeding and meat quality in pigs. // Evaluation and control of meat quality in pigs. Springer, Dordrecht, 1987. P. 329-342.
461. Signatures of diversifying selection in European pig breeds / S. Wilkinson, Z. H. Lu, H. J. Megens [et al.] // PLoS genetics. 2013. Vol. 9 (4). [Internet resource]. Assess : <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1003453>.
462. Singh P. K., Singh B. P. Efficacy of different methods in genetic evaluation of Murrah sires // Indian J. Anim. Sci. 1999. Vol. 69 (12). P. 1044-1047.
463. Singh R. Genetic evaluation of Sahiwal bulls on the basis of daughter's multiple traits under selection // M. Sc. Thesis. National Dairy Research Institute, Deemed University, Karnal, India, 1992.
464. Single nucleotide polymorphisms in several porcine cathepsin genes are associated with growth, carcass, and production traits in Italian Large White pigs / V. Russo, L. Fontanesi, E. Scotti [et al.] // J. Anim. Sci. 2008. Vol. 86. P. 3300-3314.
465. Single-step methods for genomic evaluation in pigs / O. F. Christensen, P. Madsen, B. Nielsen [et al.] // Animal. 2012. Vol. 6 (10). P. 1565-1571.
466. Sorensen D. A. Effect of selection index versus mixed model methods of prediction of breeding value on response to selection in a simulated pig population // Livestock Production Science. 1988. Vol. 20 (2). P. 135-148.
467. Sow and litter performance for individual crate and group hoop barn gestation housing systems : Progress report III. / P. Lammers, M. Honeyman, J. Mabry // Animal Industry report. Iowa State University, 2006. Vol. 652 (1). P. 77.
468. Speed D., Balding D. J. MultiBLUP : improved SNP-based prediction for complex traits // Genome research. 2014. Vol. 24 (9). P. 1550-1557.
469. Stochastic simulation of economic values and their standard deviations for production and functional traits in dairy cattle under current and future

- Danish production circumstances / H. M. Nielsen, A. Groen, J. Pedersen [et al.] // *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A-Animal Science*. 2004. Vol. 54 (3). P. 113-126.
470. Tajane K. R., Rai A. V. Efficiency of sire evaluation methods to improve milk yield of Sahiwal \times Holstein-Friesian cattle // *Indian J. Anim. Sci.* 1990. Vol. 60 (1). P. 183-191.
471. Taylor G. Breeds of pigs – Landrace. National Pig Improvement Program / G. Taylor, G. Roese, S. Hermesch // *Primefact*. 2005. Vol. 63 [Internet resource]. Assess : <http://npip.une.edu.au>
472. The characteristic of the carcass composition changes in relation to live weight in barrows and gilts / J. Čítek, R. Stupka, M. Šprysl [et al.] // *Research in Pig Breeding*, 2012. V. 6 (2). P. 10-14.
473. The significance of the effects influencing the reproductive performance in pigs / M. Šprysl, J. Čítek, R. Stupka [et al.] // *Research in pig breeding*. 2012. Vol. 6 (1). P. 54-58.
474. The social and feeding behaviour of growing pigs in deep-litter, large group housing systems / R. S. Morrison, P. H. Hemsworth, G. M. Cronin [et al.] // *Appl. Anim. Behav. Sci.* 2003. Vol. 82. P. 173-188.
475. Tribout T., Larzul C., Phocas F. Efficiency of genomic selection in a purebred pig male line // *Journal of animal science*. 2012. Vol. 90 (12). P. 4164-4176.
476. Twenty years of artificial directional selection have shaped the genome of the Italian Large White pig breed / G. Schiavo, G. Galimberti†, D. G. Calo [et al.] // *Stichting International Foundation for Animal Genetics*. 2015. Vol. 47. P. 181-191.
477. Two quantitative trait loci on *Sus scrofa* chromosomes 1 and 7 affecting the number of vertebrae / S. Mikawa, T. Hayashi, M. Nii [et al.] // *Journal of animal science*. 2005. Vol. 83 (10). P. 2247-2254.

478. Use of *IGF-1* as a selection criteria in pig breeding / Luxford B. G., Bunter K. L., Owens P. C. [et al.] // In Pan pacific pork expo-seminar proceedings'. 1998. P. 37-40.
479. Walsh P. S., Metzger D. A., Higuchi R. Chelex 100 as a Medium for Extraction of DNA for PCR-Based Typing from Forensic Material // BioTechniques. 1991. Vol. 10. P. 506-509.
480. Webb A. J. Objectives and strategies in pig improvement : an applied perspective // Journal of Dairy Science. 1998. Vol. 81. P. 36-46.
481. Whole-genome sequence analysis reveals differences in population management and selection of European low-input pig breeds J. M. Herrero-Medrano, H. J. Megens, M. A. Groenen [et al.] // BMC genomics. 2014. Vol. 15 (1). P. 601.
482. Wuensch U., Nitter G., Schueler L. Genetic and economic evaluation of genetic improvement schemes in pigs // Arch. Tierz., Dummerstorf. 1999. Vol. 42 (6). P. 571-582.
483. Yang R. Likelihood-based analysis of genotype-environment interactions // Crop Sci. 2002. Vol. 42. P. 1434-1440.

ДОДАТОК А

МІНІСТЕРСТВО
АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА
ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ



НАЦІОНАЛЬНА
АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ
НАУК УКРАЇНИ

НАКАЗ

"15" березня 2011 року

м. Київ

№ 71/23

Про затвердження заводських типів
свиней у великій білій породі з
поліпшеними м'ясними якостями –
"Бахмутський" і "Багачанський"

На виконання Закону України "Про племінну справу у тваринництві", за результатами багаторічної творчої селекційної роботи колективом вчених Інституту свинарства ім. О.В. Квасницького НААН та спеціалістів базових господарств-племзаводів закритого акціонерного товариства "Бахмутський Аграрний Союз" Донецької, приватної агрофірми "Україна", сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю "Агрофірма "Оржицька" Полтавської областей було виведено у великій білій породі свиней два нові заводські типи з поліпшеними м'ясними якостями – "Бахмутський" і "Багачанський". Генетичний потенціал розвитку і продуктивності: "Бахмутський" заводський тип - жива маса кнурів (в 24 міс.) – 321 кг, довжина тулубу – 184 см; свиноматок (після першого опоросу в 12 місяців) – жива маса 185 кг, довжина тулубу – 147 см; відтворювальні якості – багатоплідність – 12,1 гол., маса гнізда в 2 міс. – 192,7 кг; відгодівельні якості – середньодобовий приріст – 751,8 г, вік досягнення маси 100 кг – 174,0 дні, оплата корму – 2,91 кг; основні селекційні ознаки (м'ясні якості) – вихід м'яса з туші – 61,0 %, товщина шпигу над 6 - 7 ребром – 16,7 мм, довжина напівтуші – 96,3 см, площа "м'язевого вічка" – 46,1 см², маса окосту – 11,2 кг; "Багачанський" заводський тип – жива маса кнурів (в 24 міс.) – 307,0 кг, довжина тулубу – 182,0 см; свиноматок (після першого опоросу) – жива маса 190,0 кг, довжина тулубу – 158,0 см; відтворювальні якості – багатоплідність – 12,0 гол., маса гнізда в 2 міс. – 201,6 кг; відгодівельні якості – середньодобовий приріст – 754,0 г, вік досягнення маси 100 кг – 178,0 днів, оплата корму – 3,36 кг; м'ясні якості – вихід м'яса з туші – 60,0 %, товщина шпигу над 6 - 7 ребром – 22,0 мм, довжина напівтуші – 98,0 см, площа "м'язевого вічка" – 37,7 см².

Експертна комісія, затверджена спільним наказом Міністерства аграрної політики України та Української академії аграрних наук від 31 грудня 2009 року № 972/148, в результаті вивчення поданих на апробацію матеріалів та безпосереднього ознайомлення зі стадами базових племінних господарств встановила, що створено якісно новий цінний масив високопродуктивних

тварин м'ясного напрямку продуктивності, який відповідає сучасним вимогам селекційних досягнень у тваринництві та перевищує за основними продуктивними якостями мінімальні вимоги цільового стандарту, передбаченого програмою створення типу.

Секція виробництва та переробки продукції тваринництва і птиківництва Науково-технічної ради Міністерства аграрної політики України затвердила висновки експертної комісії за результатами апробації нових заводських типів та їх генеалогічних структур, підтвердила відповідність апробації встановленим вимогам (протокол № 5 від 14.12.2010).

На підставі результатів державної апробації і рішення секції виробництва та переробки продукції тваринництва і птиківництва Науково-технічної ради Міністерства аграрної політики та продовольства України

НАКАЗУЄМО:

1. Затвердити заводські типи свиней у великій білій породі поліпшеними м'ясними якостями – “Бахмутський” і “Багачанський” та занести до Національного реєстру селекційних досягнень у тваринництві України.

2. Визнати структурними одиницями заводських типів: “Бахмутський” – заводські лінії № 1067; № 0415; № 5925; заводські родини Кіа 452; Сяла 3280; Герані 2950; Хуке 1384; «Багачанський» – заводські лінії Томмі 114315; Чингіза 3-241; Славутича 4023; заводські родини – Волшебниці 434; Сніжинки 598; Чорної Птички 460; Хуке 140; Волшебниці 162.

3. Надати заводським типам з поліпшеними м'ясними якостями заводську марку: “Бахмутський”, “Багачанський” та включити їх до складу внутрішньопородного типу великої білої породи свиней – УВБ-3.

4. Визнати організаціями-оригінаторами зі створення заводських типів свиней з поліпшеними м'ясними якостями: Інститут свинарства ім. О.В. Квасницького НААН, племзаводи ЗАТ “Бахмутський Аграрний Союз” Донецької, ПАФ “Україна” та СТОВ АФ “Оржицька” Полтавської областей.

5. Визнати авторами селекційного досягнення “Заводські типи свиней у великій білій породі з поліпшеними м'ясними якостями – “Бахмутський”, “Багачанський” та окремих генеалогічних структур (ліній і родин) – вчених і спеціалістів згідно з додатками 1 - 6.

6. Визнати активне сприяння у створенні селекційного досягнення “Заводські типи свиней у великій білій породі з поліпшеними м'ясними якостями – “Бахмутський”, “Багачанський” і їх селекційних структур фахівців та спеціалістів згідно з додатками 7, 8.

7. Затвердити перелік авторів, які згідно з чинним законодавством висуваються для присвоєння почесних звань України за значний вклад у створення та впровадження у виробництво нового селекційного досягнення “Заводські типи свиней у великій білій породі з поліпшеними м'ясними якостями – “Бахмутський”, “Багачанський” фахівців та спеціалістів згідно з додатком 9.

3

8. Департаменту ринків тваринництва з Головною державною племінною інспекцією (Пищолка В.А.) разом з відповідними науково-дослідними установами забезпечити розробку і видання програми селекції "Заводські типи свиней у великій білій породі з поліпшеними м'ясними якостями – "Бахмутський", "Багачанський" на перспективу та Державної книги племінних тварин.

9. Контроль за виконання наказу покласти на заступника Міністра аграрної політики та продовольства України Ладику В.І. та в. о. віце-президента Національної академії аграрних наук Ібатулліна І.І.

Міністр аграрної політики
та продовольства України



М.В.Присяжнюк

Президент Національної
академії аграрних наук

М.В.Зубець

Додаток 5

до спільного наказу Мінагрополітики та НААН

від "15" 03 2011 р. № 71/73

СПИСОК АВТОРІВ

заводських ліній заводського типу свиней
з поліпшеними м'ясними якістьми "Багачанський"

№ з/п	Прізвище, ім'я та по батькові, посада автора	Погоджена частка авторської участі, %
1	2	3
Заводська лінія Томмі 114315		
1.	Березовський Микола Давидович, завідувач відділу розведення і генетики Інституту свинарства ім. О.В. Квасницького НААН	25
2.	Манько Олександр Анатолійович, науковий співробітник Інституту свинарства ім. О.В. Квасницького НААН	15
3.	Кулинич Лідія Андріївна, зоотехнік-селекціонер племзаводу ПАФ "Україна" Великобагачанського району Полтавської області	15
4.	Ярка Людмила Григорівна, директор племзаводу ПАФ "Україна" Великобагачанського району Полтавської області	10
5.	Резнікова Катерина Андріївна, головний зоотехнік племзаводу ПАФ "Україна" Великобагачанського району Полтавської області	15
6.	Кодак Олександр Вікторович, аспірант лабораторії селекції Інституту свинарства ім. О.В. Квасницького НААН	10
7.	Білоус Валентина Василівна, провідний зоотехнік лабораторії селекції Інституту свинарства ім. О.В. Квасницького НААН	10
Заводська лінія Чингіза 241		
1.	Березовський Микола Давидович, завідувач відділу розведення і генетики Інституту свинарства ім. О.В. Квасницького НААН	25
2.	Манько Олександр Анатолійович, науковий співробітник Інституту свинарства ім. О.В. Квасницького НААН	10
3.	Кулинич Лідія Андріївна, зоотехнік-селекціонер племзаводу ПАФ "Україна" Великобагачанського району Полтавської області	10

1	2	3
4.	Ярка Людмила Григорівна, директор племзаводу ПАФ "Україна" Великобагачанського району Полтавської області	10
5.	Ващенко Павло Анатолійович, завідувач сектору комп'ютеризації селекційного процесу Інституту свинарства ім. О.В. Квасницького НААН	15
6.	Віблій Микола Павлович, головний зоотехнік племзаводу СТОВ АФ "Оржицька" Оржицького району Полтавської області	20
7.	Юстимчук Людмила Володимирівна, зоотехнік-селекціонер племзаводу СТОВ АФ "Оржицька" Оржицького району Полтавської області	10
Заводська лінія Славутича 4023		
1.	Березовський Микола Давидович, завідувач відділу розведення і генетики Інституту свинарства ім. О.В. Квасницького НААН	20
2.	Манько Олександр Анатолійович, науковий співробітник Інституту свинарства ім. О.В. Квасницького НААН	15
3.	Кулинич Лідія Андріївна, зоотехнік-селекціонер племзаводу ПАФ "Україна" Великобагачанського району Полтавської області	10
4.	Резнікова Катерина Андріївна, головний зоотехнік племзаводу ПАФ "Україна" Великобагачанського району Полтавської області	15
5.	Корабельніков Костянтин Григорович, провідний програміст сектору комп'ютеризації селекційного процесу Інституту свинарства ім. О.В. Квасницького НААН	15
6.	Кодак Олександр Вікторович, аспірант лабораторії селекції Інституту свинарства ім. О.В. Квасницького НААН	10
7.	Білоус Валентина Василівна, провідний зоотехнік лабораторії селекції Інституту свинарства ім. О.В. Квасницького НААН	15

Додаток 6

до спільного наказу Мінагрополітики та НААН

від "15" _____ 2011 р. № 71/73

СПИСОК АВТОРІВ

**заводських родин заводського типу свиней
з поліпшеними м'ясними якостями "Багачанський"**

№ з/п	Прізвище, ім'я та по батькові, посада автора	Погоджена частка авторської участі, %
1	2	3
Заводська родина Волшебниці 434		
1.	Березовський Микола Давидович, завідувач відділу розведення і генетики Інституту свинарства ім. О.В. Квасницького НААН	20
2.	Манько Олександр Анатолійович, науковий співробітник Інституту свинарства ім. О.В. Квасницького НААН	15
3.	Ващенко Павло Анатолійович, завідувач сектором комп'ютеризації селекційного процесу Інституту свинарства ім. О.В. Квасницького НААН	10
4.	Білоус Валентина Василівна, провідний зоотехнік лабораторії селекції Інституту свинарства ім. О.В.Квасницького НААН	15
5.	Геть Андрій Анатолійович, директор Інституту свинарства ім. О.В. Квасницького НААН	15
6.	Ярка Людмила Григорівна, директор племзаводу ПАФ "Україна" Великобагачанського району Полтавської області	15
7.	Лелюк Тетяна Олексіївна, провідний зоотехнік лабораторії селекції Інституту свинарства ім. О.В. Квасницького НААН	10
Заводська родина Сніжинки 548		
1.	Березовський Микола Давидович, завідувач відділу розведення і генетики Інституту свинарства ім. О.В. Квасницького НААН	20
2.	Манько Олександр Анатолійович, науковий співробітник Інституту свинарства ім. О.В. Квасницького НААН	15
3.	Ващенко Павло Анатолійович, завідувач сектору комп'ютеризації селекційного процесу Інституту свинарства ім. О.В. Квасницького НААН	15

ДОДАТОК Б

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор ПАФ „Україна”



Балюк І.М.

2015 року

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор Інституту свинарства і

АПВ НААН



Волошук В. М.

2015 року

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

Результатів науково-дослідної роботи: завдання 25.01.01.01.Ф „Розробити лінійну модель оцінки племінної цінності свиней різного напрямку продуктивності”

Ми, що нижче підписалися, члени комісії: старший науковий співробітник лабораторії селекції Інституту свинарства і АПВ НААН Ващенко Павло Анатолійович, головний зоотехнік ПАФ Україна Резнікова К. А. зоотехнік-селекціонер ПАФ Україна Кулинич Л. А.

даним актом посвідчуємо, що результати роботи з розробки лінійних моделей оцінки племінної цінності свиней різного напрямку продуктивності виконаної Ващенко П. А. згідно методики науково-дослідних робіт Інституту свинарства і АПВ НААН № державної реєстрації 0111U004042

впроваджено у ПАФ „Україна” Великобагачанського р-ну Полтавської області.

1. Вид впровадження результатів. Проведено оцінювання основних кнурів і свиноматок за використання розроблених моделей, а результати використовують у селекційно-племінній роботі племзаводу ПАФ „Україна” Великобагачанського р-ну Полтавської області з розведення великої білої породи свиней при відборі ремонтного молодняку та переведенні тварин у основне стадо.

2. Характеристика масштабу впровадження. У господарстві починаючи з червня 2011 року до листопада 2015 року оцінено за використання розробленої моделі 987 голів основних кнурів і свиноматок та 3114 голів ремонтного молодняку.

3. Форма впровадження: селекційно-генетичні методи підвищення продуктивності свиней.

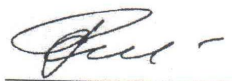
4. Новизна результатів науково-дослідних робіт. При відборі ремонтного молодняку від плідників та маток із вищими індексами племінної цінності, відібраний молодняк мав більш високий середньодобовий приріст порівняно із ровесниками на 6,07% , у віці 180 днів їх жива маса в середньому була вищою на 7,4 кг, також спостерігалось зниження товщини шпигу на 3,3 мм (13,87%).

5. Економічна ефективність. Економічний ефект, отриманий від використання розроблених лінійних моделей для оцінки і відбору свиней (при ціні 1 кг живої маси свиней 25,3грн/кг за даними сайту <http://pigua.info> станом на вересень 2015 року) складає 186,73 грн за рахунок підвищення середньодобових приростів і відповідного зниження віку досягнення маси 100 кг, а також за рахунок зниження товщини шпигу на 3,3 мм і відповідно зниження затрат кормів на утворення 1 кг живої маси було додатково отримано 8,51 грн. на одну голову молодняку. Всього економічний ефект від застосування розроблених методів для відбору ремонтного молодняка від кнурів заводської лінії Чингіза склав 195,24 грн. на голову.

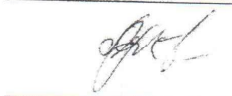
Члени комісії:



Вашенко Павло Анатолійович



Резнікова Катерина Андріївна



Кулинич Лідія Андріївна

ДОДАТОК В

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор ДП „ДГ ім. Декабристів
Інституту свинарства і АПВ НААН”



Цибенко В. Г.

„24” листопада 2015 року

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор Інституту свинарства і
АПВ НААН



Волощук В. М.

„24” листопада 2015 року

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

Результатів науково-дослідної роботи: завдання 25.01.01.01.Ф „Розробити лінійну модель оцінки племінної цінності свиней різного напрямку продуктивності”

Ми, що нижче підписалися, члени комісії: старший науковий співробітник лабораторії селекції Інституту свинарства і АПВ НААН Ващенко Павло Анатолійович, молодший науковий співробітник лабораторії інноваційних технологій та експериментальних тваринницьких об’єктів Щербань Тетяна Василівна, зоотехнік-селекціонер ДП „ДГ ім. Декабристів” Зінченко Оксана Григорівна, помічник бригадира СПФ ДП „ДГ ім. Декабристів” Пелих Надія Сергіївна

даним актом посвідчуємо, що результати роботи з розробки лінійної моделі оцінки племінної цінності свиней виконаної Ващенко П. А. згідно методики науково-дослідних робіт Інституту свинарства і АПВ НААН № державної реєстрації 0111U004042

впроваджено у ДП „ДГ ім. Декабристів Інституту свинарства і АПВ НААН” Миргородського р-ну Полтавської області.

1. Вид впровадження результатів. Результати оцінювання основних свиноматок отримані за розробленою моделлю використовують у селекційно-племінній роботі племзаводу ДП „ДГ ім. Декабристів Інституту

свинарства і АПВ НААН” Миргородського р-ну Полтавської області з розведення миргородської породи свиней.

2. Характеристика масштабу впровадження. У господарстві починаючи з червня 2011 року до листопада 2015 року оцінено за використання розробленої моделі 417 голів свиноматок.

3. Форма впровадження: селекційно-генетичні методи підвищення продуктивності свиней.

4. Новизна результатів науково-дослідних робіт. При відборі у основне стадо нащадків від 30% маток що отримали кращу оцінку за розробленою моделлю багатоплідність у нащадків підвищилась на 0,42 голови порівняно із нащадками маток відібраних традиційними методами.

5. Економічна ефективність. Економічний ефект, отриманий від використання лінійної моделі для визначення племінної цінності у стаді племзаводу з розведення миргородської породи складає 239 грн. на один опорос. А при одержанні в господарстві від свиней миргородської породи 270 опоросів на рік загальний річний економічний ефект дорівнює 64530 грн.

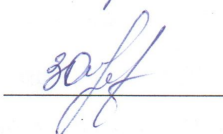
Члени комісії:



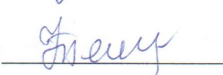
Ващенко Павло Анатолійович



Щербань Тетяна Василівна



Зінченко Оксана Григорівна



Пелих Надія Сергіївна

ДОДАТОК Д

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Директор ТОВ СП «Золотоніський»
 (керівник господарства, де проводилось впровадження)
 Сулайман А.А.
 « 2 » грудня 2013 року
 М.П.

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Директор Черкаської дослідної
 станції біоресурсів ІРГТ НААН
 Бащенко М.І.
 « 2 » грудня 2013 року
 М.П.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

Результатів науково-дослідних робіт 25.01.04.11.П „Оцінка селекційної ситуації та відпрацювання системи збору селекційної інформації Черкаської області”

Ми, що нижче підписалися, члени комісії: старший науковий співробітник Черкаської дослідної станції біоресурсів ІРГТ НААН Небилиця Микола Степанович, провідний науковий співробітник Інституту свинарства і АПВ Ващенко Павло Анатолійович, зоотехнік по племінній справі селекційного центру Миронченко Валентина Григорівна

даним актом посвідчуємо, що результати індексної оцінки свиней, отримані за методом BLUP в процесі виконання вищеназваних науково-дослідних робіт впроваджено в ТОВ СП «Золотоніський» Золотоніського району

1. Вид впроваджених результатів Система відбору ремонтного молодняку з використанням індексної оцінки за системою BLUP
2. Характеристика масштабу впровадження Оцінено в Головному селекційному центрі 3271 голів кнурців і свинок великої білої та 3071 голів кнурців і свинок породи ландрас англійської селекції
3. Форма впровадження Результати оцінки методом BLUP використані для розробки системи відбору молодняку свиней в провідні селекційні групи
4. Новизна результатів науково-дослідних робіт Вперше в Україні сформовано базу селекційної інформації для оцінки свиней за генотипом з використанням методу BLUP
5. Економічна ефективність За 23-25% селекційного тиску щорічне збільшення середньодобових приростів молодняку на вирощуванні становить 6,5-11,5 г на голову на добу. Економічний ефект при вирощуванні однієї голови молодняку до живої маси 100 кг дорівнює 36,43 грн. для породи ландрас і 22,50 грн. для великої білої породи, за ціни на товарну свинину 18 грн./кг

Члени комісії:

М.С. Небилиця
П.А. Ващенко
В.Г. Миронченко

ДОДАТОК Е

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор ТОВ „Велес 2005”



Полянський Станіслав Васильович

23 листопада 2010 року

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор Інституту свинарства

ім.О.В.Квасницького



Петя Андрій Анатолійович

23 листопада 2010 року

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

Результатів науково-дослідної роботи: завдання 31.01./035 035 „Розробити методологію визначення племінної цінності свиней з урахуванням сучасних досягнень популяційної генетики та BLUP (БЛАП)-методу”.

Ми, що нижче підписалися, члени комісії: завідуючий сектором комп'ютеризації селекційного процесу Інституту свинарства ім.О.В.Квасницького УААН Ващенко Павло Анатолійович, головний зоотехнік ТОВ „Велес 2005” Черевко Ольга Валентинівна, головний лікар ветеринарної медицини Павлюк Віталій Олександрович, технік штучного осіменіння Плєскач Катерина Олексіївна

даним актом посвідчуємо, що результати роботи з розробки методології визначення племінної цінності свиней з урахуванням сучасних досягнень популяційної генетики та BLUP (БЛАП)-методу виконаної Ващенко П. А. згідно методики науково-дослідних робіт Інституту свинарства ім. О.В.Квасницького УААН № державної реєстрації 0109U000840

впроваджено у ТОВ „Велес 2005” Диканського р-ну Полтавської області.

1. **Вид впровадження результатів.** Результати оцінювання ремонтного молодняку отримані за новим методом використовують у селекційно-племінній роботі племрепродуктору ТОВ „Велес 2005” Диканського р-ну Полтавської області з розведення великої білої породи свиней.
2. **Характеристика масштабу впровадження.** У господарстві починаючи з червня 2010 року оцінено за новим методом 169 голів ремонтного молодняку.
3. **Форма впровадження:** селекційно-генетичні методи підвищення продуктивності свиней.
4. **Новизна результатів науково-дослідних робіт.** У результаті використання нового методу точність визначення племінної цінності підвищилась в 1,7 рази.
5. **Економічна ефективність.** Річний економічний ефект, отриманий від використання нового методу визначення племінної цінності у стаді племрепродуктора з розведення великої білої породи складає 68,0 грн. на одну голову ремонтного молодняку.

Члени комісії:



Ващенко Павло Анатолійович



Черевко Ольга Валентинівна



Павлюк Віталій Олександрович



Плескач Катерина Олексіївна

ДОДАТОК Ж

3

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор СТОВ «Старий Коврай»
(керівник господарства де проводилось впровадження)

Донець Ю.М.



«04» грудня 2013 року

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Черкаської дослідної
станції біоресурсів ІРГТ НААН

Башенко М.І.

«04» грудня 2013 року
М.П.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

Результатів науково-дослідних робіт 25.01.04.11.П „Оцінка селекційної ситуації та відпрацювання системи збору селекційної інформації Черкаської області”

Ми, що нижче підписалися, члени комісії: старший науковий співробітник Черкаської дослідної станції біоресурсів ІРГТ НААН Небилиця Микола Степанович, провідний науковий співробітник Інституту свинарства і АПВ Ващенко Павло Анатолійович, головний зоотехнік Пойда Станіслав Володимирович

даним актом посвідчуємо, що результати індексної оцінки свиней, отримані за методом BLUP в процесі виконання вищеназваних науково-дослідних робіт впроваджено в СТОВ «Старий Коврай» Чорнобаївського району

1. Вид впроваджених результатів Система відбору ремонтного молодняку з використанням індексної оцінки за системою BLUP
2. Характеристика масштабу впровадження Оцінено в Головному селекційному центрі 21 кнур, 38 свиноматок та 136 свинок великої білої породи (195 гол.)
3. Форма впровадження Результати оцінки методом BLUP використані для розробки системи відбору молодняку свиней в провідну селекційну групу
4. Новизна результатів науково-дослідних робіт Вперше в Україні сформовано базу селекційної інформації для оцінки свиней за генотипом з використанням методу BLUP
5. Економічна ефективність За 16% селекційного тиску щорічне збільшення середньодобових приростів молодняку на вирощуванні становить 14,3 г на голову за добу. Економічний ефект при вирощуванні однієї голови молодняку до живої маси 100 кг дорівнює 26,82 грн., за ціни на товарну свинину 18 грн./кг

Члени комісії:

М.С. Небилиця

П.А. Ващенко

С.В. Пойда

ДОДАТОК 3

Павло Ващенко

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ДПДГ ІТСР «Асканія-Нова»

(керівник господарства, де проводилось



Кубатко П.М.

впровадженні

«*Асканія-Нова*» 2013 р.

М.П.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інституту тваринництва
степових районів ім. М.Ф.Іванова

«Асканія-Нова» НААН

Вдовиченко Ю.В.

«*Асканія-Нова*» 2013 року

М.П.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

Результатів науково-дослідних робіт 25.01.04.01.П. „Розробити систему автоматизованого збору і обробки селекційної інформації для формування бази даних племінних свиней України” та 25.01.04.03.П. „Оцінка селекційної ситуації та відпрацювання системи збору селекційної інформації основних порід свиней південного регіону”

Ми, що нижче підписалися, члени комісії: завідувач лабораторії селекції свиней Інституту тваринництва степових районів ім. М.Ф.Іванова „Асканія-Нова” Шульга Юрій Іванович, провідний науковий співробітник Інституту свинарства і АПВ Ващенко Павло Анатолійович, зоотехнік по племінній справі дослідного господарства Жулінський Олександр Віталійович

даним актом посвідчуємо, що результати індексної оцінки свиней, отримані за методом BLUP в процесі виконання вищеназваних науково-дослідних робіт впроваджено в ДПДГ «Асканія-Нова»

(назва господарства, де було впроваджено)

1. Вид впроваджених результатів Індексна оцінка визначення племінної цінності свиней української степової білої породи методом BLUP
2. Характеристика масштабу впровадження Оцінено 621 голова свиней методом BLUP
3. Форма впровадження Програма селекції української степової білої породи свиней з використанням індексів BLUP
4. Новизна результатів науково-дослідних робіт Вперше племінну цінність тварин української степової білої породи свиней визначено методом BLUP.
5. Економічна ефективність Підвищення скороспілості тварин на 3,2%, зниження товщини шпиків – на 7,0%. Вартість додаткової продукції за абсолютним приростом в розрахунку на 100 голів молодяку становить 3574,27 грн.

Члени комісії:

Ю.І.Шульга
П.А.Ващенко
О.В.Жулінський

Ю.І.Шульга

П.А.Ващенко

О.В.Жулінський

ДОДАТОК И

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Директор ДП «ДГ «Зоряне» НААН
_____ А.Л. Стеблина
_____ 2013р.
М.П.

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Директор Миколаївської ДСДС
ІЗЗ НААН
_____ В.М. Ганганов
_____ 2013 року
М.П.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

результатів науково-дослідних робіт 25.01.04.01.П. „Розробити систему автоматизованого збору і обробки селекційної інформації для формування бази даних племінних свиней України” та 25.01.04.09.П. “Оцінка селекційної ситуації та відпрацювання системи збору селекційної інформації по червоній білопоясній породі свиней в умовах Миколаївської області” в ДП «ДГ «Зоряне» Первомайського району, Миколаївської області

Комісія в складі керівника господарства Стеблини Андрія Леонідовича, головного зоотехніка Шевченко Ганни Петрівни, провідного наукового співробітника Інституту свинарства і АПВ Ващенко Павла Анатолійовича, завідуючого сектором тваринництва МДСДС Онищенко Людмили Володимирівни, наукового співробітника Данильчука Михайла Івановича даним актом підтверджує, що сектором тваринництва Миколаївської державної сільськогосподарської дослідної станції та лабораторією селекції Інституту свинарства і АПВ проведено виробничу перевірку у виробничих умовах автоматизованої системи збору і обробки селекційної інформації для визначення генетичної (племінної) цінності свиней, отриманих Онищенко Л.В., Данильчуком М.І., Ващенко П.А. при виконанні програм (завдань, тем НДР) 25.01.04.01.П. „Розробити систему автоматизованого збору і обробки селекційної інформації для формування бази даних племінних свиней України” та 25.01.04.09.П. “Оцінка селекційної ситуації та відпрацювання системи збору селекційної інформації по червоній білопоясній породі свиней в умовах Миколаївської області” для визначення генетичної (племінної) цінності свиней на основі чого у результаті проведеної роботи була утворена база даних про власну продуктивність 387 голів свиней та була проведена їх індексна оцінка з використанням лінійних моделей (BLUP). Основною метою передбачених досліджень є розробка та перевірка у виробничих умовах автоматизованої системи збору і обробки селекційної інформації та визначення на цій основі генетичної (племінної) цінності свиней сучасними методами.

Наукова новизна досліджень полягає в тому, що вперше в Україні буде створено систему збору селекційної інформації.

Економічний ефект від використання результатів - чистий прибуток склав 180 гривень додатково на кожній забитій та реалізованій голові відгодівельного молодняка.

Члени комісії:

А.Л.Стеблина
Г.П.Шевченко
П.А.Ващенко
Л.В. Онищенко
М.І. Данильчук

01.11.2013
(дата)

ДОДАТОК К

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор ДП ДГ „Зоряне” НААН



Савченко І.М.

„03” листопада 2015 року

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор Миколаївської ДСДС



Ганганов В. М.

„03” листопада 2015 року

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

Результатів науково-дослідної роботи за завданням 25.01.04.12.П. “Розробити систему використання електронної бази даних в племінних стадах різних порід свиней” та завданням 25.01.04.09 П „Впровадити в селекційну роботу племінних господарств Миколаївської області індексну оцінку свиней, отриману за методом BLUP”.

Ми, що нижче підписалися, члени комісії: головний зоотехнік ДП ДГ „Зоряне” Шевченко Гана Петрівна, старший науковий співробітник лабораторії селекції Інституту свинарства і АПВ НААН Ващенко Павло Анатолійович, завідувачий сектором тваринництва МДСДС Онищенко Людмила Володимирівна, науковий співробітник Данильчук Михайло Іванович **даним актом посвідчуємо**, що результати роботи з розробки електронної бази даних для індексної оцінки свиней за методом BLUP згідно методики науково-дослідних робіт Інституту свинарства і АПВ НААН № державної реєстрації 0111U004042 та методики МДСДС № державної реєстрації 0113U007852 **впроваджено** у ДП ДГ „Зоряне” Первомайського району Миколаївської області.

1. Вид впровадження результатів. Результати оцінювання племінного поголів'я свиней отримані на основі застосування електронної бази даних для визначення племінної цінності методом BLUP

використовують у селекційно-племінній роботі ДП ДГ „Зоряне” Первомайського району Миколаївської області.

2. Характеристика масштабу впровадження. У господарстві починаючи з червня 2011 року до листопада 2015 року оцінено за використання розробленої моделі 218 голів свиноматок.

3. Форма впровадження: селекційно-генетичні методи підвищення продуктивності свиней.

4. Новизна результатів науково-дослідних робіт. Молодняк відібраний від батьків що отримали вищу оцінку при визначенні племінної цінності з використанням електронної бази даних за методом BLUP переважав молодняк відібраний традиційними методами за середньодобовим приростом на 53,66 г., або на 9,9 %.

Кореляція між оцінками отриманими методом BLUP і середньою продуктивністю нащадків у 1,7 рази вище, ніж між оцінкою за фенотипом і середньою продуктивністю нащадків.

5. Економічна ефективність. Економічний ефект, отриманий від використання електронної бази даних і методу BLUP склав 50,01 грн. на одну голову ремонтного молодняку.

Члени комісії:



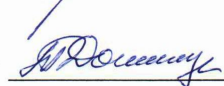
Г. П. Шевченко



П. А. Ващенко



Л. В. Онищенко



М. І. Данильчук

ДОДАТОК Л

2

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Директор ДП «ДГ «Черкаське»
 (керівник господарства, де проводилось впровадження)
 Думанецький В.В.
 «06» листопада 2013 року
 М.П.

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Директор Черкаської дослідної
 станції біоресурсів ІРГТ НААН
 Ващенко М.І.
 «06» листопада 2013 року
 М.П.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

Результатів науково-дослідних робіт 25.01.04.11.П „Оцінка селекційної ситуації та відпрацювання системи збору селекційної інформації Черкаської області”

Ми, що нижче підписалися, члени комісії: старший науковий співробітник Черкаської дослідної станції біоресурсів ІРГТ НААН Небилиця Микола Степанович, провідний науковий співробітник Інституту свинарства і АПВ Ващенко Павло Анатолійович, зоотехнік Корінний Сергій Вікторович даним актом посвідчуємо, що результати індексної оцінки свиней, отримані за методом BLUP в процесі виконання вищеназваних науково-дослідних робіт впроваджено в ДП «ДГ «Черкаське» Смілянського району

1. Вид впроваджених результатів Система відбору ремонтного молодняку з використанням індексної оцінки за системою BLUP
2. Характеристика масштабу впровадження Оцінено в Головному селекційному центрі 80 голів свиней червоної білопоясої породи
3. Форма впровадження Результати оцінки методом BLUP використані для розробки системи відбору молодняку свиней в провідну селекційну групу
4. Новизна результатів науково-дослідних робіт Вперше в Україні сформовано базу селекційної інформації для оцінки свиней за генотипом з використанням методу BLUP
5. Економічна ефективність За 25% селекційного тиску щорічне збільшення середньодобових приростів молодняку на вирощуванні становить 2,8 г на голову за добу і зменшення товщини шпигу на 0,34 мм у 100 кг. Економічний ефект при вирощуванні однієї голови молодняку до живої маси 100 кг дорівнює 11,39 грн., за ціни на товарну свинину 18 грн./кг

Члени комісії:

 М.С. Небилиця

 П.А. Ващенко

 С.В. Корінний

ДОДАТОК М



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

результатів науково-дослідних робіт 25.01.04.01.П. „Розробити систему автоматизованого збору і обробки селекційної інформації для формування бази даних племінних свиней України” та 25.01.04.09.П. “Оцінка селекційної ситуації та відпрацювання системи збору селекційної інформації по червоній білопоясній породі свиней в умовах Миколаївської області” в СГПП «Техмет-Юг» Жовтневого району, Миколаївської області

Комісія в складі керівника господарства Косого Михайла Семеновича, головного зоотехніка Уманської Людмили Валентинівни, провідного наукового співробітника Інституту свинарства і АПВ Ващенко Павла Анатолійовича, завідуючого сектором тваринництва МДСДС Онищенко Людмили Володимирівни, наукового співробітника Данильчука Михайла Івановича даним актом підтверджує, що сектором тваринництва Миколаївської державної сільськогосподарської дослідної станції та лабораторією селекції Інституту свинарства і АПВ проведено виробничу перевірку у виробничих умовах автоматизованої системи збору і обробки селекційної інформації для визначення генетичної (племінної) цінності свиней, отриманих Онищенко Л.В., Данильчуком М.І., Ващенко П.А. при виконанні програм (завдань, тем НДР) 25.01.04.01.П. „Розробити систему автоматизованого збору і обробки селекційної інформації для формування бази даних племінних свиней України” та 25.01.04.09.П. “Оцінка селекційної ситуації та відпрацювання системи збору селекційної інформації по червоній білопоясній породі свиней в умовах Миколаївської області” для визначення генетичної (племінної) цінності свиней на основі чого у результаті проведеної роботи була утворена база даних про власну продуктивність 518 голів свиней та була проведена їх індексна оцінка з використанням лінійних моделей (BLUP). Основною метою передбачених досліджень є розробка та перевірка у виробничих умовах автоматизованої системи збору і обробки селекційної інформації та визначення на цій основі генетичної (племінної) цінності свиней сучасними методами.

Наукова новизна досліджень полягає в тому, що вперше в Україні буде створено систему збору селекційної інформації.

Економічний ефект від використання результатів склав чистий прибуток на 1 голову був найбільшим у тварин дослідної групи - 867 грн. і перевищив показник тварин контрольної групи на 150 грн. або 20,9%.

Члени комісії:

М.І. Косой
Л.В. Уманська
П.А. Ващенко
Л.В. Онищенко
М.І. Данильчук

(дата)

ДОДАТОК Н

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор

ДП «ДГ «Елітне» КДСГДС

(керівник господарства де проводилось впровадження)



В.В. Савранчук

20/3р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор КДСГДС ІСГСЗ НААН

В.В. Савранчук



20/3 року

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

Результатів науково-дослідних робіт 25.01.04.01.П. „Розробити систему автоматизованого збору і обробки селекційної інформації для формування бази даних племінних свиней України” та 25.01.04.08.П. „Оцінка селекційної ситуації та відпрацювання системи збору селекційної інформації в Кіровоградській області

Ми, що нижче підписалися, члени комісії: науковий співробітник сектору тваринництва Кіровоградської ДСГДС ІСГСЗ НААН Гераніна Лілія Анатоліївна, провідний науковий співробітник Інституту свинарства і АПВ НААН Ващенко Павло Анатолійович, головний зоотехнік дослідного господарства Кравчук Олег Миколайович

даним актом посвідчуємо, що результати індексної оцінки свиней, отримані за методом BLUP в процесі виконання вищеназваних науково-дослідних робіт впроваджено в ДП «ДГ «Елітне» КДСГДС ІСГСЗ НААН»

(назва господарства, де було впроваджено)

1. Вид впроваджених результатів Оцінка племінної цінності свиней сучасними методами – за допомогою найкращого незміщеного лінійного прогнозу (BLUP)
2. Характеристика масштабу впровадження Впровадження здійснювалось на маточному поголів'ї свиней (n=495), кнурах-плідниках (n=38) і ремонтному молодняку: свинок (n=241), кнурців (n=19)
3. Форма впровадження Використання отриманих результатів оцінки свиней в селекційній роботі. Закладка та створення нових генеалогічних ліній та родин
4. Новизна результатів науково-дослідних робіт Новизна полягає в тому, що вперше в умовах Кіровоградської області започатковано та здійснюється оцінка племінної цінності свиней шляхом кращого лінійного прогнозу – методом BLUP, що дасть можливість підняти селекційно-племінну роботу та продуктивність тварин на більш високий рівень.
5. Економічна ефективність Прибуток на 1 основну свиноматку від застосування сучасних методів в селекції 0,986 тис. грн в рік.

Члени комісії:

Ващенко П.А.

Гераніна Л.А.

ДОДАТОК П



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
65012, м. Одеса, вул. Пантелеймонівська, 13. Тел. (048) 784-57-32. Факс (0482) 37-19-27
E-mail: ogsi@te.net.ua

« 23 » жовтня 2018 р № 01-17/23 - 2026

КАРТКА ЗВОРОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Даною довідкою підтверджуємо, що матеріали колективної монографії „Свинарство” (К.: Аграр. Наука, 2014. – 592 с.), співавтором якої є Ващенко П. А. дійсно використовуються в навчальному процесі Одеського державного аграрного університету для підготовки студентів I рівня (бакалаврського) та II рівня (магістерського) за спеціальністю 204 «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва» при викладанні дисциплін «Технологія виробництва продукції свинарства», «Перспективні технології у тваринництві», «Біологія продуктивності сільськогосподарських тварин».

Завідувач кафедри ТВППТ

Р. Л. Сусол

Проректор з науково-педагогічної
роботи і міжнародних зв'язків
Одеського ДАУ, доцент

О. А. Коваленко

Підготував:
завідувач кафедри ТВППТ
Сусол Р. Л. (067-919-84-82)

ДОДАТОК Р



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

вул. Герасима Кондратьєва, 160, м. Суми, 40021, тел. (0542) 70-10-12, факс (0542) 70-10-55
E-mail: sau.sumy.ua@gmail.com, код за ЄДРПОУ 04718013

№ 3152 від 19.10.18

на № _____ від _____

Довідка

Дана довідка підтверджує, що матеріали колективної монографії „Свинарство” (К.: Аграр. Наука, 2014. – 592 с.) співавтором якої являється Ващенко П. А. використовуються в навчальному процесі Сумського національного аграрного університету для підготовки магістрів і бакалаврів за спеціальністю „Технологія виробництва та переробки продуктів тваринництва”.

Проректор з навчальної роботи,

професор

Декан біолого-технологічного

факультету, доцент

Доцент кафедри технології кормів

та годівлі с.-г. тварин



В.М. Жмайлов

В.О. Опара

В.Г. Повод

ДОДАТОК С



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА ЗООВЕТЕРИНАРНА АКАДЕМІЯ

вул. Академічна, 1, смт. Мала Данилівка, Дергачівський район,
 Харківська область, 62341, тел./факс (05763) 5-74-73
 E-mail: info@hdzva.edu.ua, <https://hdzva.edu.ua> код ЄДРПОУ 00493758

Від 19.12.2018 № 57-01-735

Довідка

Дана довідка підтверджує, що матеріали колективної монографії „Свинарство” (К.: Аграр. Наука, 2014. – 592 с.) співавтором якої являється Вашенко П. А. використовуються в навчальному процесі Харківської державної зооветеринарної академії для підготовки магістрів і бакалаврів за спеціальністю 204 - „Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва”.

Ректор, кандидат с.-г. наук,
 доцент



Барановський Д. І.

Завідувач кафедри
 генетики, розведення та
 селекції, доктор
 сільськогосподарських
 наук, професор

Хохлов А. М.

ДОДАТОК Т

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

Колективна монографія:

1. Березовський М. Д., Ващенко П. А., Почерняєв К. Ф. Розведення і генетика. // Свинарство : монографія / за наук. ред. В. М. Волощука. К. : Аграр. Наука, 2014. С. 227-340. *(Дисертантом проведено збір первинних даних, розробку комп'ютерної програми для формування електронної бази, розроблено вимоги до подання первинного матеріалу, здійснено узагальнення результатів).*

Стаття у зарубіжному науковому виданні:

2. Ващенко П. А., Балацкий В. Н., Почерняєв К. Ф. Использование модели BLUP с включением ДНК-маркеров для оценки свиней // Зоотехническая наука Беларуси: Сборник научных трудов. Жодино, 2015. Т. 50 (Ч. 1). С. 43-50. *(Дисертантом запропоновано ідею, проведено збір первинних даних, розрахунок і аналіз параметрів моделей та біометричну обробку даних, здійснено узагальнення результатів, оформлення статті).*

Статті у фахових виданнях України, що включені до міжнародних науково-метричних баз:

3. Новітні селекційно-генетичні методи у племінній роботі з миргородської породою свиней / Цибенко В. Г., Ващенко П. А., Саєнко А. М. [та ін.] // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2018. Вип. 71. С. 70-78. *(Дисертантом запропоновано ідею, проведено збір первинних даних, розрахунок і аналіз параметрів моделей та біометрична обробка даних, узагальнення результатів, оформлення статті).*

4. Обґрунтування факторів для включення у модель визначення племінної цінності свиней за відтворювальними якостями / Ващенко П. А., Березовський М. Д., Цибенко В. Г. [та ін.] // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія „Тваринництво”. 2018. Вип. 2 (34). С. 136-143. *(Дисертантом запропоновано ідею, проведено збір первинних даних, розрахунок параметрів моделей та біометричну обробку даних і їх аналіз, узагальнення результатів, оформлення статті).*

5. Ващенко П. А., Цибенко В. Г. Використання лінійних моделей для підвищення багатоплідності миргородської породи свиней // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2017. Вип. 70. С. 64-73. *(Дисертантом запропоновано ідею, проведено збір первинних даних, їх біометричну обробку та аналіз, розрахунок параметрів моделей, узагальнення результатів, оформлення статті).*

6. Березовський М. Д., Онищенко А. О., Ващенко П. А. Оцінка відгодівельних і м'ясних якостей свиней великої білої породи заводського типу „Багачанський” // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2016. Вип. 68. С. 40-47. *(Дисертантом проведено збір первинних даних, їх біометричну обробку та аналіз, узагальнення результатів).*

7. Асоціація поліморфізму *ESR1* гена з репродуктивними якостями свиноматок великої білої і миргородської порід / В. М. Балацький, Л. П. Гришина, А. М. Саєнко [та ін.] // Розведення і генетика тварин : міжвідомчий тематичний науковий збірник Київ, 2016. Вип. 52. С. 150-158. *(Дисертантом проведено збір первинних даних по миргородській породі, їх біометричну обробку та аналіз).*

Статті у наукових фахових виданнях України:

8. Березовський М. Д., Ващенко П. А. Варіанти поєднань різних генотипів свиней в системі гібридизації // Свинарство : міжвідомчий

тематичний науковий збірник. Полтава, 2015. Вип. 67. С. 38-43. *(Дисертантом проведено біометричну обробку первинних даних та їх аналіз, узагальнення результатів).*

9. Щербань Т. В., Ващенко П. А. Відгодівельні, забійні і м'ясо-сальні якості свиней миргородської породи та її помісей // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2015. Випуск 2 (84), Т. 2. С. 112-119. *(Дисертантом проведено біометричну обробку первинних даних та їх аналіз, узагальнення результатів).*

10. Березовський М. Д., Ващенко П. А., Вовк В. О. Вирівняність товщини шпигу у свиней великої білої породи різних внутрішньопорідних типів // Розведення і генетика тварин : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Київ, 2014. Вип. 48. С. 23-27. *(Дисертантом запропоновано ідею, проведено біометричну обробку первинних даних та їх аналіз, розроблено формулу коефіцієнта вирівняності, здійснено узагальнення результатів, оформлення статті).*

11. Березовський М. Д., Ващенко П. А., Хатько І. В. Генетичний тренд у стаді свиней заводського типу „Багачанський” великої білої породи // Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2012. № 4. С. 42-45. *(Дисертантом запропоновано ідею, проведено збір первинних даних, їх біометричну обробку та аналіз, розраховано генетичний тренд, узагальнення результатів, оформлення статті).*

12. Вовк В. О., Ващенко П. А., Скрипка С. М. Комбінаційна поєднуваність свиней різних генотипів // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава, 2012. Вип. 61. С. 28-32. *(Дисертантом запропоновано ідею, проведено біометричну обробку первинних даних та їх аналіз, розраховано параметри комбінаційної здатності, здійснено узагальнення результатів).*

13. Березовський М. Д., Ващенко П. А. Комбінаційна здатність ліній свиней // Вісник аграрної науки. 2010. № 3. С. 40-43. *(Дисертантом запропоновано ідею, проведено біометричну обробку первинних даних та їх*

аналіз, розраховано параметри комбінаційної здатності, здійснено узагальнення результатів та оформлення статті).

14. Вовк В. О., Ващенко П. А., Скрипка С. М. Вплив комбінаційної здатності на репродуктивні якості свиней при чистопородному розведенні та схрещуванні // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава, 2012. Вип. 60. С. 46-49. *(Дисертантом запропоновано ідею, проведено біометричну обробку первинних даних та їх аналіз, розраховано параметри комбінаційної здатності, здійснено узагальнення результатів).*

15. Ващенко П. А. Племінна цінність свиней // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава, 2011. Вип. 59. С. 28-32.

16. Ващенко П. А. Визначення племінної цінності свиней різними методами // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2010. Вип. 1 (52), Т. 2. С. 76-79.

17. Ващенко П. А. Комбінаційна здатність заводських ліній свиней великої білої породи // Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2009. № 3. С. 71-73.

18. Створення внутріпородних заводських типів свиней у великій білій породі з покращеними м'ясними якостями / Березовський М. Д., Гришина Л. П., Гетья А. А. [та ін.] // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава, 2009. Вип. 57. С. 15-24. *(Дисертантом проведено біометричну обробку первинних даних та їх аналіз, розраховано параметри комбінаційної здатності).*

19. Ващенко П. А. Селекційні індекси в свинарстві // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава, 2008. Вип. 56. С. 15-19.

20. Автоматизоване моделювання селекційних індексів для оцінки свиней / Березовський М. Д., Гетья А. А., Ващенко П. А. [та ін.] // Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2008. № 4. С. 92-94. *(Дисертантом запропоновано ідею, проведено біометричну обробку первинних даних та їх аналіз, розроблено модель побудови селекційного індексу, здійснено узагальнення результатів та оформлення статті).*

21. Березовський М. Д., Ващенко П. А., Манько О. А. Новий метод визначення препотентності кнурів-плідників // Вісник аграрної науки. 2008. № 4. С. 43-45. *(Дисертантом запропоновано ідею, проведено біометричну обробку первинних даних та їх аналіз, запропоновано формулу коефіцієнта препотентності, здійснено узагальнення результатів та оформлення статті).*

22. Ващенко П. А., Корабельников К. Г. Прогнозування ефекту селекції // Свинарство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. 2007. Вип. 55. Полтава, 2007. С. 29-37. *(Дисертантом запропоновано ідею, зібрано первинні дані та проведено їх біометричну обробку і аналіз, розроблено алгоритми для прогнозування параметрів, здійснено узагальнення результатів та оформлення статті).*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

23. Проблемы и перспективы селекционной работы с миргородской породой свиней в Украине / Цибенко В. Г., Ващенко П. А., Саенко А. М. [и др.] // Перспективы развития свиноводства стран СНГ : сб. науч. трудов по материалам XXV Международной научно-практической конференции. Минск : „Беларуская навука”, 2018. 334 с. *(Дисертантом запропоновано ідею, проведено біометричну обробку первинних даних та їх аналіз, здійснено узагальнення результатів та оформлення статті).*

24. Перетятко Л. Г., Ващенко П. А. Комбинационная способность линий полтавской мясной породы свиней по воспроизводительным признакам // Современные проблемы и технологические инновации в производстве свинины в странах СНГ : сб. науч. трудов XX междунар. науч.-практ. конф. по свиноводству. Чебоксары, 2013. С. 328-333. *(Дисертантом проведено біометричну обробку первинних даних та їх аналіз, розраховано параметри комбінаційної здатності).*

25. Березовский Н. Д., Гетя А. А., Ващенко П. А. Селекционная работа с крупной белой породой свиней в Украине // Современные проблемы

интенсификации производства свинины : сб. науч. тр. XIV междунар. науч.-практ. конф. по свиноводству (11-13 июля 2007 г.). Ульяновск, 2007. С. 29-33. *(Дисертантом запропоновано ідею, проведено біометричну обробку первинних даних та їх аналіз, здійснено узагальнення результатів та оформлення статті).*

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

Методичні рекомендації:

26. Гетя А. А., Ващенко П. А., Березовський М. Д. Методичні рекомендації щодо збору первинних даних зоотехнічного обліку для визначення племінної цінності свиней в автоматизованому режимі, затверджені Науково-технічною радою Міністерства аграрної політики від 14.12.2010. *(Дисертантом розроблено вимоги до подання первинних матеріалів в електронному вигляді, здійснено узагальнення результатів та оформлення рекомендацій).*

27. Система збору селекційної інформації в господарствах Черкаської області для оцінки свиней з використанням індексу BLUP : Методичні рекомендації / М. І. Башенко, М. Д. Березовський, П. А. Ващенко [та ін.]. Черкаси : Черкаська ДСБ ІРГТ НААН, 2013. 24 с. *(Дисертантом розроблено вимоги до подання первинних матеріалів в електронному вигляді, здійснено узагальнення результатів).*

28. Ващенко П. А., Березовський М. Д. Система автоматизованого збору і обробки селекційної інформації для індексної оцінки свиней : методичні рекомендації Полтава : Інститут свинарства і АПВ НААН України, 2013. 18 с. *(Дисертантом розроблено вимоги до подання первинних матеріалів в електронному вигляді, здійснено узагальнення результатів та оформлення рекомендацій).*

29. Онищенко А. О., Ващенко П. А., Почерняєв К. Ф. Оцінка племінної цінності свиней української м'ясної породи : рекомендації. Полтава : Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН., 2015. 26 с. *(Дисертантом розроблено лінійні моделі для оцінювання свиней української*

м'ясної породи, здійснено узагальнення результатів).

30. Добір та підбір свиней з використанням індексної оцінки за методом BLUP : методичні рекомендації / М. І. Бащенко, М. Д. Березовський, М. С. Небилиця [та ін.]. Черкаси : Черкаська ДСБ НААН., 2015. 19 с. *(Дисертантом розроблено вимоги до подання первинних матеріалів в електронному вигляді, лінійні моделі для оцінювання свиней, здійснено узагальнення результатів).*

31. Ващенко П. А., Березовський М. Д., Небилиця М. С. Визначення племінної цінності свиней за використання лінійних моделей : методичні рекомендації. Полтава : Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН., 2015. 12 с. *(Дисертантом розроблено вимоги до подання первинних матеріалів в електронному вигляді, лінійні моделі для оцінювання свиней, здійснено узагальнення результатів та оформлення рекомендацій).*

Авторські свідоцтва:

32. А. с. № 23018 від 05.12.2007 на комп'ютерну програму „Племінний облік і аналіз в свинарстві” / К. Г. Корабельніков, **П. А. Ващенко**, М. Д. Березовський, А. А. Гетя. *(Дисертантом розроблено алгоритми комп'ютерної програми, написано інструкцію користувача).*

33. А. с. № 35987 від 07.12.2010 на комп'ютерну програму „Комбінаційна здатність ліній свиней” / **П. А. Ващенко**.

34. А. с. № 37224 від 04.03.2011 на комп'ютерну програму „Система визначення племінної цінності свиней” / **П. А. Ващенко**, А. А. Гетя, М. Д. Березовський. *(Дисертантом розроблено алгоритми комп'ютерної програми, написано програмний код модулів з обробки даних, інструкцію користувача).*

35. А. с. № 67844 від 15.09.2016 на комп'ютерну програму „Система збору і обробки селекційної інформації” / П. А. Ващенко, А. О. Оніщенко. *(Дисертантом розроблено алгоритми комп'ютерної програми, написано інструкцію користувача).*

ДОДАТОК У

ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

1. XIV Міжнародна науково-практична конференція „Современные проблемы интенсификации производства свинины”, Росія, Ульяновск, 11-13 липня 2007 р. (*заочна форма – публікація тез*);
2. Міжнародна науково-практична конференція „Новітні технології в свинарстві – сучасний стан і перспективи”, Харків, 23-25 жовтня 2007 р. (*очна форма – доповідь на секційному засіданні*);
3. Міжнародний круглий стіл „Сучасні методи оцінки селекційної цінності тварин та перспективи їх застосування в Україні”, Полтава, 13 серпня 2010 р. (*очна форма – доповідь на пленарному засіданні*);
4. XX Міжнародна науково-практична конференція „Современные проблемы и технологические инновации в производстве свинины в странах СНГ по свиноводству”, Росія, Чебоксары, 2013 р. (*заочна форма – публікація тез*);
5. Міжнародна науково-практична конференція „Селекційно-генетичні та технологічні засади підвищення ефективності галузі свинарства”, Миколаїв, 15-17 квітня 2015 р. (*очна форма – доповідь на секційному засіданні*);
6. Міжнародна науково-практична конференція „Проблеми та перспективи розвитку галузі свинарства України”, Полтава, 23-25 вересня 2015 р. (*очна форма – доповідь пленарному засіданні*);
7. II Міжнародна науково-практична конференція „Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва: історія, проблеми, перспективи”, Суми, 23 травня 2017 р. (*очна форма – доповідь на секційному засіданні*);
8. XXV Міжнародна науково-практична конференція „Перспективи розвитку свиноводства стран СНГ”, Білорусь, Жодино, 23-24 серпня 2018 р. (*заочна форма – публікація тез*);

9. III Міжнародна науково-практична конференція „Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва: історія, проблеми, перспективи”, Суми, 17-18 травня 2018 р. (*очна форма – доповідь на секційному засіданні*);

10. Виробнича нарада по свинарству „Індексна оцінка племінних свиней та спрощена ідентифікація їх” Київ, 22 липня 2011 р. (*очна форма – доповідь на пленарному засіданні*);

11. Семінар „Промисловому тваринництву – надійне технологічне забезпечення”, ПАТ „Племзавод „Степной” Запорізької області, 11 травня 2012 р. (*очна форма – доповідь на пленарному засіданні*);

12. Засідання Ради по породі дюрок, Полтава, 10 липня 2013 р. (*очна форма – доповідь на пленарному засіданні*);

13. Круглий стіл „Вітчизняні м'ясні генотипи свиней і перспективи їх подальшого розвитку”, Полтава, 2017 р. (*очна форма – доповідь на пленарному засіданні*);

Крім того, матеріали дисертації протягом 2006-2018 рр. доповідались на засіданнях лабораторії селекції та Вчених радах інституту свинарства і АПВ НААН при заслуховуванні річних звітів.