

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

ЗАХАРЧУК ДАР'Я ВАЛЕРІЇВНА

УДК 636.2:591.463.1

ДИСЕРТАЦІЯ

**ОЦІНКА БУГАЇВ–ПЛІДНИКІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ ЗА
ВІДТВОРЮВАЛЬНОЮ ЗДАТНІСТЮ ТА ЯКІСТЮ ПОТОМСТВА**

Спеціальність 204 «Технологія виробництва
і переробки продукції тваринництва»

Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

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

_____ Дар'я ЗАХАРЧУК

Науковий керівник: **Піддубна Людмила Михайлівна**, доктор
сільськогосподарських наук, професор

Житомир – 2025

АНОТАЦІЯ

Захарчук Д. В. Оцінка бугаїв-плідників голштинської породи за відтворювальною здатністю та якістю потомства – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство». Поліський національний університет, Міністерство освіти і науки України, Житомир, 2025 р.

У дисертаційній роботі наведено результати комплексної оцінки бугаїв-плідників голштинської породи німецького і голландського походження за спермопродуктивністю, запліднювальною здатністю сперми та якістю потомства в умовах агропідприємств України. Вивчено кінетичні параметри сперміїв плідників та доведено можливість прогнозування запліднювальної здатності сперми за цими параметрами. Здійснено порівняльний аналіз племінної цінності імпортованих бугаїв, що зазначена у каталогах, із розрахунковою племінною цінністю, визначеною у стадах піддослідних господарств, та вивчено ефективність їхнього використання у нових умовах.

За спермопродуктивністю оцінено 20 бугаїв-плідників в умовах ТОВ «Українська генетична компанія». Середня річна продуктивність бугаїв складає 106 шт. якісних еякулятів, 542 мл нативної сперми та 28361 шт. спермодоз, що свідчить про їх достатню статеву активність та ефективне використання в умовах племпідприємства. Виявлено високу варіабельність показників спермопродуктивності бугаїв: річна кількість отриманих якісних еякулятів – 32-173 шт., нативної сперми – 201-1016 мл, відсоток вибракуваної сперми – 3,1-76,1, об'єм еякуляту – 3,77-7,30 мл, рухливість сперміїв – 7,2-8,3 бала, концентрація сперміїв у еякуляті – 1,51-3,52 млрд/мл, стійкість сперміїв до заморожування – 59,6-99,6 %, кількість отриманих спермодоз – 5755-61920 шт.

Комплексний показник індекс спермопродуктивності варіює в межах 5,19-15,29 млрд рс/е, середнє його значення 9,51 млрд рс /е. Показник понад 10 млрд рс/е мають бугаї Ленос Ред DE534917684, Лафар Ред DE121030279, Ласкі

NL762041879, Бугатті DE538441328, Аргонаут DE538441348, Фаун DE356552537, Левіц DE356447182. Встановлено сильний додатній кореляційний зв'язок між рухливістю та концентрацією спермійів у еякулятах ($r = +0,825$), рухливістю та річною кількістю спермодоз ($r = +0,766$), концентрацією спермійів та річною кількістю спермодоз ($r = +0,595$) ($P < 0,001$).

Встановлено, що від індивідуальних генетичних особливостей плідника на 21,9-52,1 % залежить кількість та якість отриманих еякулятів і вихід спермодоз. Лінійна належність плідника значною мірою впливає на об'єм еякуляту (19,3 %) та концентрацію спермійів (30,6 %). Сила впливу масті та країни походження бугая на його спермопродуктивність мінімальні (0,2-2,5 %). Виявлена сезонна динаміка спермопродуктивності бугаїв. Пік статевої активності припадає на весняний сезон – 31,6 шт. якісних еякулятів та 158,0 мл нативної сперми від одного бугая. Найбільший вихід спермодоз спостерігається у зимово-весняний період – 7851-8069 шт., найменший у літньо-осінній – 6149-6293 шт. Сила впливу сезону року на відтворювальну функцію бугаїв 0,8-9,3%.

За запліднювальною здатністю сперми оцінено 18 бугаїв-плідників в умовах 4-х господарств Житомирської та Київської областей на поголів'ї 12525 корів і 1230 телиць парувального віку. Встановлено, що за середнього значення 50,9 % запліднюваність сперми 60% і більше мають бугаї Аргонаут DE 538441348 та Левіц DE 356447182. З метою вивчення можливості прогнозування запліднювальної здатності сперми бугаїв для 11 з них досліджено кінетичні параметри спермійів. Виявлено їх значну варіацію: відсотку рухливих спермійів у еякуляті 78,9-89,8; прогресивних спермійів – 50,0-74,5; середньої швидкості руху спермійів (VAP) – 132,6-163,7 мкм/с; прогресивної (VSL) – 99,2-138,2 мкм/с, трекової (VCL) – 223,7-272,3 мкм/с; ступеня прямолінійності руху спермійів (STR) – 73,9-85,0 %, лінійності (LIN) – 45,1-56,1 %, відхилення (WOB) – 57,2-63,8 %. Параметри швидкостей руху спермійів та їх відносні показники більше залежать від відсотка прогресивних спермійів у еякуляті ($r = +0,231$ -0,761), ніж рухливих ($r = +0,020$ -0,275).

Доведено, що бугаї із вищою та середньою запліднювальною здатністю мають вищий відсоток прогресивних спермійів у еякулятах, середню, прогресивну

та трекову швидкості їх руху порівняно з бугаями із низькою запліднювальною здатністю ($r=+0,538-0,675$; $P<0,01-0,05$). За цими параметрами рекомендовано прогнозувати запліднювальну здатність сперми бугаїв-плідників.

За якістю потомства оцінено 16 бугаїв-плідників у 4-х молочних стадах господарств Житомирської та Київської областей. Кількість дочок становить від 10 до 200 голів, у середньому на одного плідника припадає 70 дочок.

У ПАФ «Єрчики» дослідженнями охоплено 1259 корів. Середній їх надій складає за першу лактацію 6650, другу 6893, третю 6865, вищу 7302 кг; середній вміст жиру у молоці в межах лактацій 3,72-3,78 %, білка 3,06-3,10 %; продукція молочного жиру 247,4-272,7 кг, білка 205,8-227,4 кг. Корови голштинської породи переважають ровесниць українських чорно-рябої і червоно-рябої молочних порід за надоем 324-950 кг, молочним жиром 16,3-37,7 кг, молочним білком 16,4-33,3 кг. У голштинських корів зафіксовано найвищий вміст жиру в молоці за третю лактацію (3,79 %) та найвищий вміст білка за другу, третю (3,08 %) і вищу (3,11 %). Статистично значущою перевага є у 6 із 12 порівнянь, що складає 50 %. Сила впливу генотипу бугая на кількісні та якісні ознаки молочної продуктивності становить від 9,7 % до 38,5 % (залежно від лактації), тоді як породної належності від 0,2 до 10,2 %.

У ДПДГ «Нова Перемога» дослідженнями охоплено 272 корів, середній надій складає за першу лактацію 5612, другу 5993, третю 6106, вищу 6101 кг; середній вміст жиру у молоці в межах лактацій 3,53-3,55 %, білка 3,09-3,10 %; продукція молочного жиру 199,3-215,7 кг, білка 174,2-189,0 кг. Між коровами української чорно-рябої молочної та голштинської порід статистично значущої різниці за показниками молочної продуктивності не виявлено.

Дослідженням вікової повторюваності ознак молочної продуктивності у стадах ПАФ «Єрчики» та ДПДГ «Нова Перемога» виявлено додатню статистично значущу залежність між показниками першої та другої (+0,07-0,79), третьої (+0,19-0,31) і вищої (+0,35-0,82) лактацій. Отримані результати підтверджують ефективність оцінки бугаїв на основі даних першої лактації.

У СТОВ «Птахоплезавод «Коробівський»» обстежено 258 голів, середній надій первісток складає 7472 кг, жирномолочність 4,30 %, білковомолочність 3,30 %, продукція молочного жиру і білка 322 і 247 кг відповідно. У агрофірмі «Київська» обстежено 616 голів, середній надій первісток 8136 кг, вміст жиру в молоці 3,86 %, білка 3,25 %, продукція молочного жиру 313,2 кг, білка 264,4 кг. У обох господарствах поголів'я є чистопородними голштинами.

Встановлено, що варіація надою дочок 16 бугаїв за 305 днів першої лактації у підконтрольних стадах складає 5724-8223 кг, вмісту жиру в молоці – 3,56-4,31 %, вмісту білка – 3,00-3,32 %, молочного жиру – 210,3-325,5 кг, молочного білка – 173,6-257,5 кг. Найвищі показники надою виявлено у потомства бугаїв Аргонаута DE 538441348, Бугатті DE 538441328/41328, Ласкі NL762041879, Н. Седдіна DE 352642486 (7775-8223 кг); вмісту жиру в молоці – Асалла DE 579542573/42573, Гламура Ред NL 713313332, Масіро DE 354071654/71654, Фауна DE 356552537 (3,88-4,31 %); вмісту білка – Аргонаута DE 538441348, Асалла DE 579542573/42573, Гламура Ред NL 713313332, Фауна DE 356552537 (3,30-3,32 %); продукції молочного жиру та білка – Аргонаута DE 538441348, Бугатті DE 538441328/41328, Гламура Ред NL 713313332, Ласкі NL762041879, Н. Седдіна DE 352642486, Фауна DE 356552537 (292,5-325,5 і 242,8-257,5 кг відповідно);

У підконтрольних стадах розрахункова племінна цінність (РПЦ) бугаїв-плідників варіює за надоєм від -287 до +1525 кг, вмістом жиру в молоці від -0,07 до +0,15 %, білка – від -0,08 до +0,11 %, молочного жиру від -16 до +59 кг, білка від -14 до +50 кг. Найвищі додатні значення РПЦ за кількісними ознаками молочної продуктивності мають бугаї Н. Седдін DE 352642486 (надій +1525 кг, молочний жир +59 кг, білок +50 кг), Ширлі NL 447860719/60719 (+1314 кг; +52 кг і +36 кг відповідно) та Бугатті DE 538441328/41328 (+856; +45; +32). Від'ємні значення РПЦ мають бугаї Сарукко DE 350995813/95813 (-287;-16;-14) та Асалл DE 579542573/42573 (-252;-9;-10). Найвищі додатні значення РПЦ за відсотком жиру мають бугаї Асалл DE 579542573/42573 (+0,14 %), Бугатті DE 538441328/41328 (+0,15 %), Гламур Ред NL 713313332 (+0,14 %), Фаун DE 356552537 (+0,13 %); РПЦ

за відсотком білка бугаї Аргонавт DE 538441348 (+0,11 %), Бугатті DE 538441328/41328 (+0,06 %), Масіро DE 354071654/71654 (+0,06 %).

Виявлено додатні (+0,460-0,724) і статистично значущі ($P < 0,001-0,05$) коефіцієнти кореляції між племінною цінністю бугаїв, розрахованою у господарствах, та наведеною у каталогах відповідних років оцінкою за усіма ознаками молочної продуктивності. Порівняльним аналізом встановлено, що 6 бугаїв із 16, що складає 37,5 %, певною мірою підтвердили племінну цінність за ознаками молочної продуктивності, задекларовану у каталогах.

Встановлено різної сили кореляційний зв'язок племінної цінності бугаїв з якісними показниками спермопродуктивності ($r = +0,064-0,520$). Зв'язок кількісних ознак спермопродуктивності з племінною цінністю різновекторний і слабкий (від -0,110 до +0,141). Показники відтворювальної здатності бугаїв (окрім об'єму еякуляту) корелюють з кількісними ознаками молочної продуктивності їхніх дочок ($r = +0,387-0,648$; $P < 0,001 \dots > 0,05$).

Доведено, що добір бугаїв-плідників відповідно до їх фактичної племінної цінності є вагомим інструментом підвищення продуктивності та економічної ефективності виробництва молока у вітчизняних стадах. Застосування цього селекційного прийому у ПАФ «Єрчики» забезпечило збільшення прибутку на первістку до 22901 грн та рівня рентабельності до 39,8%, проти 15599 грн і 27,1% за його відсутності.

Ключові слова: бугай-плідник, спермопродуктивність, якість сперми, голштинська порода, українська чорно-ряба молочна, українська червоно-ряба молочна, молочна продуктивність, племінна цінність.

ABSTRACT

Zakharchuk D. V. Evaluation of breeding bulls of the Holstein breed based on reproductive ability and offspring quality – Qualification thesis manuscript copyright.

Thesis submitted to obtain a Doctor of Philosophy degree specializing in 204 «Technology of Production and Processing of Livestock Products», field of study 20

«Agricultural Research and Food Supply». Polissia National University, Ministry of Education and Science of Ukraine, Zhytomyr, 2025.

The thesis presents the results of a comprehensive evaluation of Holstein stud bulls of German and Dutch origin in terms of sperm production, sperm fertilizing capacity, and quality of offspring in Ukrainian agricultural enterprises. The kinetic parameters of stud bulls' spermatozoa were studied, and it was proved that it is possible to predict the fertilizing ability of sperm based on these parameters. A comparative analysis of the breeding value of imported bulls listed in catalogs with the estimated breeding value in the herds of experimental farms was carried out and the effectiveness of their use in new conditions was investigated.

Twenty stud bulls were evaluated for sperm productivity at Ukrainian Genetic Company LLC. The average annual productivity of stud bulls is 106 high-quality ejaculates, 542 ml of native sperm, and 28,361 sperm doses, which indicates their sufficient sexual activity and effective use in breeding conditions. High variability in bull sperm productivity indicators was found: 32-173 of high-quality ejaculates were obtained annually, as well as 201-1,016 ml of native sperm, 3.1-76.1% of rejected sperm, 3.77-7.30 ml of ejaculate volume, 7.2-8.3 points of sperm motility, 1.51-3.52 billion/ml of sperm concentration in ejaculate, 59.6-99.6% of sperm resistance to freezing, and 5,755-61,920 of sperm doses.

The comprehensive sperm productivity index varies between 5.19 and 15.29 billion sperm/ejaculate, with an average value of 9.51 billion sperm/ejaculate. Stud bulls with an index of over 10 billion rc/e include Lenos Red DE534917684, Lafar Red DE121030279, Laski Red NL762041879, Bugatti DE538441328, Argonaut DE538441348, Faun DE356552537, and Levitz DE356447182. A strong positive correlation was found between motility and sperm concentration in ejaculates ($r = +0.825$), motility and annual number of sperm doses ($r = +0.766$), sperm concentration and annual sperm dose ($r = +0.595$) ($P < 0.001$).

It was established that the genetic characteristics of the stud bull determine the quantity and quality of ejaculates obtained and the yield of sperm by 21.9-52.1%. The linear affiliation of the stud bull has a considerable impact on the volume of ejaculate

(19.3%) and sperm concentration (30.6%). The stud bull's sperm productivity is only slightly influenced by the bulls' colour and ecological-genetic origin (0.2-2.5%). Seasonal dynamics of stud bulls' sperm productivity was observed. The peak of sexual activity occurs in the spring season, when one stud bull can produce up to 31.6 high-quality ejaculates and 158.0 ml of native sperm. The winter-spring season had the highest sperm yield (7,851–8,069 pieces), whereas the summer-autumn season had the lowest (6,149–6,293). The influence of the season on the reproductive function of stud bulls is 0.8-9.3%.

18 stud bulls from four farms in the Zhytomyr and Kyiv regions, with a total herd of 12,525 cows and 1,230 heifers of reproductive age, were evaluated for sperm fertilization potential. The bulls Argonaut DE 538441348 and Levitz DE 356447182 were found to have a sperm fertilization capacity of 60% or greater, with an average value of 50.9%. Eleven stud bulls had their sperm kinetic parameters examined in order to investigate the possibility of forecasting the fertilization capacity of bull semen. Significant variation was found: the percentage of motile spermatozoa in the ejaculate was 78.9-89.8; progressive spermatozoa – 50.0-74.5; average path velocity (VAP) – 132.6-163.7 $\mu\text{m/s}$; straight-line velocity (VSL) – 99.2-138.2 $\mu\text{m/s}$, curvilinear velocity (VCL) – 223.7-272.3 $\mu\text{m/s}$; sperm straightness (STR) – 73.9-85.0%, linearity (LIN) – 45.1-56.1%, and wobble (WOB) – 57.2-63.8%. The parameters of sperm motility and their relative indicators depend more on the percentage of progressive spermatozoa in the ejaculate ($r=+0.231-0.761$) than on motile spermatozoa ($r=+0.020-0.275$).

It was found that stud bulls with greater and average fertilization capacity have a higher percentage of progressive sperm in their ejaculates, as well as average path, straight line, and curvilinear velocities compared to stud bulls with low fertilization capacity ($r=+0.538-0.675$; $P<0.01-0.05$). Based on these parameters, it is recommended to forecast the fertilization capacity of bull semen.

Sixteen stud bulls from four dairy herds in the Zhytomyr and Kyiv regions were evaluated for the quality of their offspring. The number of daughters ranges from 10 to 200, with an average of 70 daughters per stud bull.

1,259 cows were studied at the Agricultural Production Farm Yerchyky. Their average milk yields were 6,650 kg, 6,893 kg, 6,865 kg, and 7,302 kg for the first, second, third, and for the higher lactations, respectively. The average fat content in milk during lactation is 3.72-3.78%, protein content 3.06-3.10%; milk fat production is 247.4-272.7 kg, while protein production is 205.8-227.4 kg. In the herd, Holstein cows showed better results than their peers of the Ukrainian black-and-white and red-and-white dairy breeds in terms of milk yield (324-950 kg), milk fat (16.3-37.7 kg), and milk protein (16.4-33.3 kg). The maximum protein level was found in Holstein cows during the second, third, and higher lactations (3.11% and 3.79%), while the highest milk fat content was found during the third lactation. The advantage is statistically significant in 6 out of 12 comparisons, which accounts for 50%. The influence of the bull's genotype on the quantitative and qualitative characteristics of milk productivity ranges from 9.7% to 38.5% (depending on lactation), while breed affiliation ranges from 0.2% to 10.2%.

272 cows were under study at the State Agricultural Enterprise Nova Peremoha. Their average milk yields were 5,612 kg, 5,993 kg, 6,106 kg, and 6,101 kg for the first, second, third, and for the higher lactations, respectively. The average fat content in milk during lactation is 3.53-3.55%, protein content 3.09-3.10%; milk fat production is 199.3-215.7 kg, protein production is 174.2-189.0 kg. Holstein and Ukrainian Black-and-White cows did not significantly differ in their milk production.

A study of the age-related recurrence of milk productivity traits in the herds of Agricultural Production Farm Yerchyky and State Agricultural Enterprise Nova Peremoha revealed a positive probable correlation between the indicators of the first and second (+0.07-0.79), third (+0.19-0.31), and higher (+0.35-0.82) lactations. The results confirm the effectiveness of evaluating stud bulls based on first lactation data.

At the Agricultural LLC Korobivsky Poultry Farm, 258 animals were examined, with an average milk yield of 7,472 kg, fat content of 4.3%, protein content of 3.3%, and milk fat and protein production of 322 and 247 kg, respectively. At the Agricultural Enterprise Kyivska, 616 cows were examined, with an average milk yield of 8,136 kg, milk fat content of 4.86%, milk protein content of 3.25%, milk fat production of 313.2 kg, and milk protein production of 264.4 kg. Both farms have purebred Holstein cattle.

It was established that the variation in milk yield of the daughters of 16 stud bulls during the first 305 days of lactation in the controlled herds is 5,724-8,223 kg, milk fat content is 3.56-4.31%, protein content 3.00-3.32%, milk fat 210.3-325.5 kg, milk protein 173.6-257.5 kg. The highest milk yield indicators were found in the offspring of the bulls Argonaut DE 538441348, Bugatti DE 538441328/41328, Laski Red NL762041879, and N. Seddin DE 352642486 (7,775-8,223 kg). The greatest milk fat content was found in Assalla DE 579542573/42573, Glamour Red NL 713313332, Masiro DE 354071654/71654, Fauna DE 356552537 (3.88-4.31%), while protein content was the highest in Argonaut DE 538441348, Asalla DE 579542573/42573, Glamour Red NL 713313332, Fauna DE 356552537 (3.30-3.32%). Milk fat and protein production were the highest in Argonaut DE 538441348, Bugatti DE 538441328/41328, Laski Red NL762041879, N. Seddina DE 352642486, Fauna DE 356552537 (292.5-325.5 and 247.4-257.5 kg, respectively).

Based on the results of evaluation in controlled herds, the estimated breeding value (EBV) of stud bulls vary in milk yield from -287 to +1,525 kg, milk fat content from -0.07 to +0.15%, protein content from -0.08 to +0.11%, milk fat from -16 to +59 kg, and protein from -14 to +50 kg. The highest positive EBV values for quantitative indicators of milk productivity were found in bulls N. Seddin DE 352642486 (milk yield +1,525 kg, milk fat +59 kg, protein +50 kg), Shirley NL 447860719/60719 (+1,314 kg; +52 kg and +36 kg, respectively) and Bugatti DE 538441328/41328 (+856; +45; +32). Negative EBV values were found in the bulls Sarukko DE 350995813/95813 (-287; -16; -14) and Asall DE 579542573/42573 (-252; -9; -10). The highest positive EBV values of the fat percentage were found in the bulls Asall DE 579542573/42573 (+0.14%), Bugatti DE 538441328/41328 (+0.15%), Glamour Red NL 713313332 (+0.14%), Faun DE 356552537 (+0.13%); the protein percentage was found in bulls Argonaut DE 538441348 (+0.11%), Bugatti DE 538441328/41328 (+0.06%), and Masiro DE 354071654/71654 (+0.06%).

Positive ($r=+0.460-0.724$) and statistically significant ($P<0.001-0.05$) correlation coefficients were revealed between the estimated breeding value (EBV) of stud bulls calculated in farms and the data from catalogs for the corresponding years for all

indicators of milk productivity. Comparative analysis showed that 6 out of 16 bulls, or 37.5%, confirmed to some extent the breeding value for milk productivity listed in the catalogs.

The breeding value of stud bulls and qualitative indicators of sperm productivity were found to correlate, although the strength of the correlation varied ($r=+0.064-0.520$). Breeding value and quantitative indicators of sperm productivity have a weak, multidirectional connection (from -0.110 to $+0.141$). The reproductive capacity indicators of bulls (except for ejaculate volume) correlate with the quantitative indicators of milk productivity of their daughters ($r=0.387-0.648$; $P<0.001\dots>0.05$).

It was established that selecting stud bulls according to their actual breeding value is an essential tool for increasing productivity and economic efficiency of milk production in domestic herds. The application of this selection technique at the Agricultural Production Farm Yerchyky has increased profit per calf to 22,901 UAH and a profitability level of 39.8%, as opposed to 15,599 UAH and 27.1% without it.

Key words: stud bull, sperm production, sperm quality, Holstein, Ukrainian black-and-white, Ukrainian red-and-white, milk productivity, breeding value.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

**Наукові праці,
в яких опубліковані основні наукові результати дисертації**

***Статті у наукових фахових виданнях України,
включених до міжнародних наукометричних баз (список «А»):***

1. Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.**, Братушка Р. В. Оцінка голштинських бугаїв-плідників за спермопродуктивністю та якістю сперми. *Наукові горизонти*. 2020. Т. 23, № 11. С. 28–38. DOI: 10.48077/scihor.23(11).2020.28-38. (*Scopus*) (*Здобувачем проведені дослідження, аналіз результатів, статистична обробка, підготовка статті до друку; 0,63/0,18 д. а.*).
2. Piddubna L., **Zakharchuk D.**, Bratushka R., Ivanytska V. Interrelation of kinetic parameters of sperm of servicing bulls of the Holstein breed with its fertilising ability. *Scientific Horizons*. 2022. Vol. 25, No 8. P. 67–74. DOI: 10.48077/scihor.25(8).2022.67-74. (*Scopus*) (*Здобувачем проведені лабораторні дослідження, збір і статистичну обробку даних, проаналізувала та інтерпретувала отримані результати й оформила статтю; 0,68/0,17 д. а.*).

Статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз (список «Б»):

3. Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.** Вплив генотипових та паратипових факторів на спермопродуктивність бугаїв. *Вісник Сумського нац. аграрного університету. Серія Тваринництво*. 2020. Вип. 2, № 41. С. 62–68. DOI: 10.32845/bsnau.lvst.2020.2.10. (*Здобувачем проведені дослідження, аналіз результатів, статистична обробка, підготовка статті до друку; 0,43/0,21 д. а.*).
4. **Захарчук Д. В.** Спермопродуктивність та запліднювальна здатність сперми бугаїв-плідників голштинської породи в умовах ТОВ «Українська генетична компанія». *Розведення і генетика тварин*. 2021. Вип. 62. С. 136–144. DOI: 10.31073/abg.62.18. (*Здобувачем проведені дослідження, збір і статистична*

обробка даних, проаналізовано та інтерпретовано отримані результати, здійснена підготовка статті до друку; 0,5 д. а).

5. Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.** Молочна продуктивність корів залежно від породи та походження за батьком. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 135, ч. 2. С. 176–186. DOI: 10.32782/2226-0099.2024.135.2.22. *(Здобувачем проведені дослідження, аналіз результатів, статистична обробка, підготовка статті до друку; 1,12/0,56 д. а.).*
6. Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.** Реалізація племінної цінності бугаїв-плідників голштинської породи зарубіжної селекції. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2024. Вип. 2 (43). С. 73–80. DOI: 10.37406/2706-9052-2024-2.11. *(Здобувачем проведені дослідження, аналіз результатів, статистична обробка, підготовка статті до друку; 1,12/0,56 д. а.).*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

Матеріали наукових конференцій:

7. Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.** Кількісні та якісні показники спермопродукції голштинських бугаїв-плідників залежно від масті. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпечності харчових продуктів* : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, 14–15 травня 2020 р. Житомир : Поліський національний університет, 2020. С. 145–149. *(Здобувач провела дослідження, виконала аналіз отриманих результатів та підготувала тезу до друку; 0,25/0,12 д. а.).*
8. Піддубна Л., **Захарчук Д.**, Омельчук Д. Особливості спермопродуктивності бугаїв різних голштинських ліній. *Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації* : збірник наукових праць Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 28 лютого 2020 р. Переяслав, 2020. Вип. 63. С.494–498. *(Здобувач провела дослідження, виконала аналіз отриманих результатів та підготувала тезу до друку; 0,37/0,12 д. а.).*
9. **Zakharchuk D.** Influence of age and season on productivity of sperm of Holstein bulls-sperm providers in conditions of LLC «Ukrainian Genetic Company». *International*

Scientific Conference Innovation in Science: Global Trends and Regional Aspect : Conference Proceedings, March 12-13. Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2021. P. 28–32. DOI: 10.30525/978-9934-26-050-6-9. (Здобувач провела дослідження, виконала аналіз отриманих результатів та підготувала тезу до друку; 0,3 д. а.).

10. Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.** Залежність показників спермопродуктивності та якості сперми бугаїв-плідників від їх статевої активності. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпечності харчових продуктів* : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, 13-14 травня 2021 р. Житомир : Поліський національний університет, 2021. С. 92–97. (Здобувач провела дослідження, виконала аналіз отриманих результатів та підготувала тезу до друку; 0,31/0,15 д. а.).
11. **Захарчук Д.** Оцінка бугаїв-плідників голштинської породи зарубіжної селекції за відтворювальною здатністю. *Наукові читання 2021. Еколого-регіональні проблеми сучасного тваринництва та ветеринарної медицини* : матеріали VIII щорічної Всеукраїнської науково-практичної конференції, 17 листопада 2021 р. Житомир : Поліський національний університет, 2021. С. 212–215. (Здобувач провела дослідження, виконала аналіз отриманих результатів та підготувала тезу до друку; 0,25 д. а.).
12. Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.** Комплексна оцінка сперми бугаїв-плідників за рухливістю. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпечності харчових продуктів* : матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, 16 червня 2022 р. Житомир : Поліський національний університет, 2022. С. 10–12. (Здобувач провела дослідження, виконала аналіз отриманих результатів та підготувала тезу до друку; 0,18/0,09 д. а.).
13. Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.**, Тарасенко А. В. Племінна цінність бугаїв-плідників. *Наукові читання 2022. Еколого-регіональні проблеми сучасного тваринництва та ветеринарної медицини* : матеріали IX щорічної Всеукраїнської науково-практичної конференції, 17 листопада 2022 р. Житомир : Поліський національний університет, 2022. С. 315–317. (Здобувач провела дослідження,

виконала аналіз отриманих результатів та підготувала тезу до друку; 0,3/0,09 д. а.).

14. Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.** Зв'язок відтворювальної здатності бугаїв голштинської породи з їхньою племінною цінністю. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якість і безпечність харчових продуктів* : матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції, 7 червня 2024 р. Житомир : Поліський національний університет, 2024. С. 26–28. (Здобувач провела дослідження, виконала аналіз отриманих результатів та підготувала тезу до друку; 0,25/0,12 д. а.).
15. Піддубна Л., **Захарчук Д.** Оцінка реалізації племінної цінності голштинських бугаїв-плідників в умовах господарств Поліського регіону. *Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва і переробки продукції тваринництва* : матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених та здобувачів освіти, 12 грудня 2024 р. Житомир : Поліський національний університет, 2024. С. 110–113. (Здобувач провела дослідження, виконала аналіз отриманих результатів та підготувала тезу до друку; 0,18/0,09).
16. Піддубна Л., **Захарчук Д.** Оцінка бугаїв-плідників голштинської породи європейської селекції за молочною продуктивністю дочок. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якість і безпечність харчових продуктів*: матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції, 5-6 червня 2025 р. Житомир : Поліський національний університет, 2025. С. 136–140. (Здобувач провела дослідження, виконала аналіз отриманих результатів та підготувала тезу до друку; 0,25/0,12 д. а.).

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	18
ВСТУП.....	19
РОЗДІЛ 1.ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	25
1.1. Голштинська порода великої рогатої худоби та її роль у створенні нових молочних порід.....	25
1.2. Динаміка господарськи корисних ознак корів українських чорно- і червоно-рябої молочних порід за використання генофонду голштинської породи.....	30
1.3. Оцінка бугаїв у системі селекції молочної худоби.....	37
Висновок до розділу 1.....	48
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	50
2.1. Умови і схема проведення досліджень.....	50
2.2. Матеріал та методика досліджень.....	52
Висновок до розділу 2.....	60
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	61
3.1. Оцінка бугаїв-плідників голштинської породи за спермопродуктивністю в умовах ТОВ «Українська генетична компанія».....	61
3.1.1. Аналіз річних показників спермопродуктивності бугаїв-плідників та зв'язок між ними.....	61
3.1.2. Вплив генетичних та паратипових факторів на показники спермопродуктивності бугаїв плідників.....	69
Висновки до підрозділу 3.1.....	75
3.2 Оцінка бугаїв-плідників голштинської породи за запліднювальною здатністю сперми та зумовленість цього показника кінетичними параметрами сперми нативної.....	76
Висновок до підрозділу 3.2.....	85

3.3. Оцінка бугаїв-плідників голштинської породи за якістю потомства у молочних стадах господарств Житомирської та Київської областей.....	86
3.3.1. Характеристика підконтрольних стад за породним складом та продуктивністю, аналіз показників молочної продуктивності дочок бугаїв...	86
3.3.2. Визначення племінної цінності бугаїв-плідників за результатами першої лактації їхніх дочок.....	107
Висновок до підрозділу 3.3.....	113
3.4. Зв'язок відтворювальної здатності бугаїв, їх племінної цінності та молочної продуктивності дочок.....	115
Висновки до підрозділу 3.4.....	118
3.5. Економічна ефективність використання імпортованих бугаїв-плідників голштинської породи для відтворення маточного поголів'я у вітчизняних стадах.....	119
Висновки до підрозділу 3.5.....	121
РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ	
ДОСЛІДЖЕНЬ.....	122
ВИСНОВКИ.....	134
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	137
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	138
ДОДАТКИ.....	168

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АФ – агрофірма;

СТОВ – сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю;

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю;

ПАФ – приватна агрофірма;

ДПДГ – державне підприємство дослідного господарства;

ППЗ – птахоплемзавод;

$\bar{x}$ – середня арифметична величина;

S.E. – стандартна похибка;

P – рівень значущості;

S.V. – коефіцієнт варіації;

n – чисельність тварин;

r_w – коефіцієнт повторюваності;

η_x^2 – частка факторіальної мінливості (сила впливу);

t_d – критерій вірогідності різниці Стьюдента;

F – критерій вірогідності Фішера;

Ред – голштин червоно-рябої масті;

ІС – індекс спермопродуктивності;

РПЦ – розрахункова племінна цінність;

ZW – оцінка племінної цінності (Німеччина);

EBV – оцінка племінної цінності (Канада, Данія);

gZW – племінна цінність бугая, визначена із допомогою ДНК.

ВСТУП

Актуальність теми. Молочне скотарство є однією з провідних ланок агропромислового комплексу України, яка істотно впливає на забезпечення продовольчої безпеки та стабільний розвиток національної економіки. Для успішного розвитку галузі необхідна наявність високопродуктивних стад, консолідованих за екстер'єрними параметрами, рівнем молочної продуктивності та тривалим терміном господарського використання [134].

Корифеї племінної роботи у скотарстві [7] наголошують, що оцінка племінних якостей бугаїв-плідників займає чільне місце у селекційному процесі, оскільки чоловічі особини ширше розповсюджують свої спадкові якості у популяції та на понад 90 % забезпечують генетичний прогрес стада чи породи. На ринку племінних ресурсів України високий попит має спермопродукція голштинів американської та європейської селекції [43], що значно посприяло підвищенню рівня молочної продуктивності, поліпшенню екстер'єрних і технологічних властивостей вітчизняних молочних порід [2, 21, 58, 62, 68, 111, 119, 123, 134, 160]. Племпідприємства закупають дорослих уже оцінених бугаїв або готову спермопродукцію, орієнтуючись на племінну цінність, визначену в країні, де було виведено тварину. Як українські, так і зарубіжні вчені наголошують, що не всі бугаї-плідники однаково спроможні справляти поліпшувачий ефект у різних стадах [83, 158, 202, 244, 251]. Адже племінна цінність у різних умовах проявляється неоднаково [67, 141], вона не є сталою величиною [231] і може змінюватися залежно від переваги спадкового впливу генотипу плідника на якість потомства та від генетичного потенціалу маточного поголів'я [93]. Крім того, залучення до відтворення бугаїв-плідників із різною племінною цінністю спричиняє суттєві відмінності між групами дочок за рівнем молочної продуктивності [82, 88, 90, 148].

Ефективність селекції значною мірою залежить також від репродуктивних якостей тварин. Найкращий за походженням, екстер'єром і конституцією бугай має племінну цінність тільки тоді, коли у нього проявляється достатня статева активність і здатність давати якісну сперму [7, 70]. Тому оцінка бугаїв за

показниками спермопродукції займає одне з важливих місць в системі добору плідників у всіх селекційних програмах [7, 37]. Численними дослідженнями доведено відмінності статевої активності, показників якості еякулятів та життєздатності спермій у плідників [10, 12, 49, 203, 206, 266].

З огляду на вище зазначене, достатньо актуальними є питання визначення якості спермопродукції та фактичної племінної цінності бугаїв в умовах конкретних стад.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота була складовою частиною науково-дослідних робіт Поліського національного університету «Ефективність використання голштинських бугаїв-плідників ТОВ «Українська генетична компанія» у популяціях українських чорно-і червоно-рябої молочних порід» (державний реєстраційний номер 0120U101069, 10.2019-12.2023 рр.) та «Оцінка бугаїв-плідників молочних порід зарубіжної селекції за спермопродуктивністю, запліднювальною здатністю сперми та якістю потомства в умовах Полісся України» (державний реєстраційний номер 0121U108169, 01.2021-12.2025 рр.).

Мета дисертаційної роботи – вивчити ефективність використання бугаїв-плідників голштинської породи в умовах агропідприємств України, провівши їх комплексну оцінку за спермопродуктивністю, запліднювальною здатністю сперми та якістю потомства.

Для реалізації поставленої мети необхідно було вирішити наступні **завдання:**

- дослідити кількісні та якісні показники спермопродуктивності бугаїв-плідників голштинської породи, вивчити їх взаємозв'язок;
- вивчити вплив генотипових та паратипових факторів на показники спермопродуктивності бугаїв-плідників;
- дослідити запліднювальну здатність сперми бугаїв та вивчити можливість її прогнозування за кінетичними параметрами спермій;

- проаналізувати показники молочної продуктивності дочок плідників у досліджених стадах;
- визначити розрахункову племінну цінність бугаїв-плідників за ознаками молочної продуктивності у підконтрольних стадах, ;
- порівняти визначену племінну цінність бугаїв-плідників з показниками Каталогів відповідних років;
- вивчити зв'язок відтворювальної здатності бугаїв, їх племінної цінності та молочної продуктивності дочок;
- оцінити економічну ефективність проведених досліджень.

Об'єкт дослідження: формування відтворювальної здатності бугаїв-плідників голштинської породи, імпортованих в Україну з Німеччини і Нідерландів, генетичні та паратипові фактори впливу, молочна продуктивність дочок у стадах українських чорно- і червоно-рябої молочних та голштинської порід Житомирської та Київської областей.

Предмет дослідження: показники відтворювальної здатності бугаїв-плідників: річна кількість отриманої нативної сперми, еякулятів та спермодоз, об'єм еякуляту, концентрація сперміїв, відсоток рухливих і прогресивних сперміїв, параметри їх руху, запліднювальна здатність сперміїв; показники молочної продуктивності дочок бугаїв та їхніх ровесниць: надій за 305 днів лактації, вміст жиру і білка в молоці, продукція молочного жиру і білка; розрахункова племінна цінність бугаїв-плідників.

Методи дослідження: зоотехнічний – вивчення первинної зоотехнічної документації, лабораторний – мікроскопічна оцінка якості сперми; статистичний – обчислення середніх величин, різниці між ними та їх похибок, середнього квадратичного відхилення, коефіцієнтів мінливості та кореляції, сили впливу, вірогідності результатів досліджень, аналітичний – узагальнення результатів досліджень, економічний – визначення економічної ефективності використання бугаїв із різною племінною цінністю.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше проведено комплексну оцінку голштинських бугаїв-плідників в умовах агропідприємств України. Поряд з традиційними показниками рухливості спермій, визначено їх кінетичні параметри та доведено можливість прогнозування запліднювальної здатності заморожено-розмороженої сперми за цими параметрами. Проведено переоцінку племінної цінності бугаїв за ознаками молочної продуктивності та доведено її ефективність у стадах підконтрольних господарств Житомирської і Київської областей. Виявлено найперспективніших бугаїв-плідників, використання яких сприятиме підвищенню генетичного потенціалу продуктивності стад молочної худоби.

Практичне значення одержаних результатів. Одержані результати досліджень з визначення кінетичних параметрів спермій можуть бути використані на племінних підприємствах для підвищення запліднювальної здатності сперми бугаїв та її прогнозування. Результати оцінки піддослідних бугаїв за якістю потомства можна застосувати для підбору плідників за формування високопродуктивних молочних стад у господарствах з аналогічними господарсько-кліматичними умовами.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота виконана під керівництвом доктора с.-г. наук, професора Л. М. Піддубної. Спільно із науковим керівником визначено напрям досліджень та узгоджено методику їх виконання. Автор самостійно виконано аналіз вітчизняної та зарубіжної наукової літератури за темою дисертації, експериментальну частину роботи, здійснено статистичну обробку, аналіз і узагальнення отриманих результатів, сформульовано висновки та пропозиції виробництву, підготовлено статті до друку. У дисертації використано результати спільних досліджень і публікацій, одержані за безпосередньої участі здобувачки та погоджені зі співавторами. Права інших авторів у наукових працях, опублікованих у співавторстві, не порушено.

Апробація результатів досліджень. Основні результати досліджень висвітлено під час доповідей на:

- щорічних звітних атестаціях аспірантів і здобувачів Поліського національного університету (м. Житомир, 2019–2025 рр.);
- Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якість і безпечність харчових продуктів» (Житомир, 2020 р.);
- Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації» (Переяслав, 2020 р.);
- International Scientific Conference «Innovation in Science: Global Trends and Regional Aspect» (Рига, 2021 р.);
- III Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якість і безпечність харчових продуктів (Житомир, 2021 р.);
- VIII Всеукраїнській науково-практичній конференції «Еколого-регіональні проблеми сучасного тваринництва та ветеринарної медицини» (Житомир, 2021);
- IV Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якість і безпечність харчових продуктів (Житомир, 2022 р.);
- IX Всеукраїнській науково-практичній конференції «Еколого-регіональні проблеми сучасного тваринництва та ветеринарної медицини» (Житомир, 2022);
- VI Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якість і безпечність харчових продуктів (Житомир, 2024 р.);
- IV Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених та здобувачів освіти «Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва і переробки продукції тваринництва» (Житомир, 2024);

- VII Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якість і безпечність харчових продуктів (Житомир, 2025 р.).

Публікації. Матеріали дисертації опубліковані в 16 наукових працях, з яких 2 статті у науковому журналі, який індексується у науково-метричній базі Scopus, 4 статті у наукових фахових виданнях України та 10 тез наукових доповідей.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з анотації, переліку умовних позначень, вступу, огляду літератури, матеріалів та методів досліджень, результатів власних досліджень, аналізу і узагальнення результатів досліджень, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг дисертації становить 182 сторінки комп'ютерного тексту, що містить ілюстративний матеріал у вигляді 37 таблиць і 7 рисунків. Список використаних літературних джерел налічує 283 найменування, у тому числі 115 – латиницею.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Голштинська порода великої рогатої худоби та її роль у створенні нових молочних порід

Голштинська порода – найкраща спеціалізована молочна порода великої рогатої худоби, яка поєднує в собі високу молочну продуктивність та відмінні екстер'єрно-конституційні показники. Це порода, яка зазнала найбільшої селекції та є домінуючою у промисловому молочному скотарстві. На голштинах вперше почали застосовувати геномну селекцію, завдяки якій можна миттєво ідентифікувати бугаїв та корів з високим генетичним потенціалом. Крім того, тварини голштинської породи мають значну кількість позитивних якостей, а саме високі надої, відмінна якість молока, скороспілість, добре пристосування до сучасних технологій [1, 3, 78, 81, 128, 200, 204, 250]. Завдяки прекрасній адаптаційній здатності цю худобу розводять у всіх кліматичних зонах нашої планети у понад 160 країнах [214, 226, 227,].

Історичною батьківщиною голштинської породи вважають Королівство Нідерланди (Голландію), а саме північний регіон Фрисландію. Понад 2000 років тому давні германські племена цієї характеризувалася міцною конституцією та доброю витривалістю, проте недостатньою молочною продуктивністю. Плем'я батави із Шлезвіг-Гольштейна (північна Німеччина), яке осіло у гирлі річки Рейн, мало худобу з яскраво вираженим молочним типом. Внаслідок схрещування цих двох популяцій утворилася голштино-фризька порода, яка мала високі надої та хорошу м'ясну продуктивність [216].

Сучасна голштинська порода була виведена у США та Канаді завдяки цілеспрямованій та раціональній племінній роботі. За свідченнями американських дослідників, вперше чорно-ряба голландо-фризька худоба потрапила на американський континент у 1621 році. Першим офіційним заводчиком породи вважають Уінтропа Ченері із штату Массачусетс, який придбав ціле поголів'я

голштино-фризької худоби, починаючи з 1852 року. Фермера зацікавили високі молочні та м'ясні якості заокеанських тварин. Надій корів складав близько 4 т молока за лактацію, а забійний вихід м'яса 59 %. У 60-х роках 19 століття Ченері почав вести селекційно-племінну роботу, спрямовану на акліматизацію тварин до умов США та збільшення молочної продуктивності. Селекцію проводили у породі шляхом відбору найвитриваліших особин з найкращими молочними та екстер'єрними характеристиками [216]. У 1871 році було створено Товариство селекціонерів з розведення голштино-фризької худоби, яке очолив У. Ченері [211]. У 1872 році була видана перша племінна книга породи, яка містила родоводи 128 тварин. У 1885 році була заснована Американська асоціація фермерів з розведення голштино-фризької породи. Пізніше вона була офіційно названа Голштинською асоціацією США, а саму породу стали називати голштинською. Наразі це найбільша спілка молочної породи в світі. Асоціація займається збором та аналізом даних про голштинів і надає фермерам ряд послуг і консультацій для ефективного використання тварин та отримання максимального прибутку від них [214]. За даними Голштинської асоціації США [214] активний імпорт худоби з Голландії тривав до 1885 року, усього було завезено близько 8800 голів . У Канаді голландська худоба почала з'являтися з 1881 року. Великий внесок у становлення і розвиток породи зробили ферми Ченері, Міллера, Сміта і Пауела у США та Клеменсів у Канаді [214, 218] .

Тривала та цілеспрямована селекційно-племінна робота сприяла створенню сучасного типу голштинської породи, яка характеризується порівняно високою живою масою дорослих тварин, високими надоями за середньої жирності молока. Як правило, представники цієї породи мають чорно-рябу масть. Однак можна зустріти червоно-рябих особин, що пояснюється дією рецесивного гену. Голштинській великій рогатій худобі притаманний чітко виражений молочний тип: трикутна форма тіла, міцний тип конституції, довга шия , пряма рівна спина, видовжений широкий зад, міцні правильно поставлені кінцівки, тонка складчаста шкіра, високо прикріплене велике вим'я з виразними венами [3, 136].

У порівнянні з іншими молочними породами голштини достатньо крупні тварини. Маса дорослих корів становить 680-770 кг, висота в холці 140-150 см, бугаїв – відповідно 1100-1300 кг і 160-170 см. Здорові телята за народження важать 40-50 кг. Варто відмітити, що голштинській худобі притаманна досить висока швидкість набору маси, тому її можна розводити і для отримання м'яса. За посиленого харчування жива маса корів може досягати 800-900 кг, а забійний вихід становить 50-55% [135, 175].

Ще однією вигідною рисою, притаманною представникам цієї породи, є скороспілість. Телиць починають спаровувати у 11-14 місяців за досягнення ними живої маси 350-360 кг. Перше отелення настає у віці 21-24 місяці [26, 214].

Племінні ресурси голштинської породи інтенсивно використовуються у більшості країн світу, що пов'язано з високою адаптаційною здатністю голштинської худоби і голштинізованих тварин у різних кліматичних умовах. Найбільша популяція голштинської худоби знаходиться у США та Канаді (понад 90 % від усіх наявних порід ВРХ). За даними Всесвітньої федерації голшино-фризької худоби [281], чисельність дійних корів у США становить близько 9 млн голів, Канаді – близько 1 млн гол. Також великий масив голштинів знаходиться у Новій Зеландії – понад 4,8 млн дійних корів, Німеччині – 3,8 млн, Франції – 3,2, Польщі – 2,0, Ірландії, Італії та Нідерландах – близько 1,5 млн дійних корів.

Приклади молочної продуктивності корів голштинської породи у країнах світу свідчать про високі досягнення та лідерську позицію серед інших молочних порід. Згідно даних звіту Всесвітньої федерації голшино-фризької худоби за 2022 рік [281] у США середній надій на корову за 305 лактації склав 12775 кг молока жирністю 4,04 % та вмістом білка 3,19 %; у Бразилії 12155 кг, 3,63 і 3,19 % відповідно; Канаді – 11000 кг, 4,00 і 3,29 %; Швеції – 11037 кг, 4,16 і 3,54 %; Чехії – 10544 кг, 3,87 і 3,38 %; Фінляндії – 10622 кг, 4,27 і 3,54 %; Іспанії – 10900 кг, 3,80 і 3,28 %; Італії – 10415 кг, 3,88 і 3,35 %; Великобританії – 10196 кг, 4,15 і 3,27%; Словаччині – 10227 кг, 3,86 і 3,35 %; Японії – 9980 кг, 3,90 і 3,31 %; Німеччині – 9931 кг, 3,96 і 3,39 %; Франції – 9532 кг, 4,01 і 3,35%; Нідерландах – 9626 кг, 4,31 і 3,52%; Данії – 9295 кг, 4,06 і 3,49%; Польщі – 9122 кг, 3,99 і 3,35%.

В Україні голштинська порода посідає друге місце за чисельністю поголів'я серед дванадцяти порід молочного напрямку продуктивності. Станом на 1 січня 2022 року поголів'я племінних тварин налічувало 126509 гол. Середня молочна продуктивність корів становить 9366 кг молока за 305 днів лактації з вміст жиру 3,83% та білка 3,20% [125].

На сьогоднішній день коровам голштинської породи належать всі світові рекорди молочної продуктивності. Голштинською асоціацією США перший рекорд зареєстрований у жовтні 1971 року у штаті Вашингтон [213]. Від корови Skagvale Graceful Hattie за 365 днів лактації отримали 19967 кг молока. Голштинська корова Beecher Arlinda Ellen із штату Індіана була світовою рекордсменкою у 1975 році із результатом 25247 кг. У 1997 році світовий рекорд молочної продуктивності належав корові Muranda Oscar Lucinda із Нью-Йорка, від якої одержали 30805 кг за лактацію [213]. Цей рекорд у 2010 році побила корова із Вісконсіну Ever-Green-View My. У віці 4 роки і 5 місяців її продуктивність становила 32736 кг молока, 1264 кг молочного жиру та 971 кг молочного білку за 365 днів [229]. Її донька Ever-Green-View My Gold у 2016 році показала рекордні результати за 365 днів лактації - 35144 кг молока, 904 кг жиру та білка 932 кг [215]. У 2017 році у штаті Вісконсін зафіксовано новий абсолютний рекорд молочної продуктивності для голштинської породи, який належить корові Selz-Pralle Aftershock. За 365 днів 4-ої лактації від неї отримали 35457 кг молока із вмістом жиру 4,00 % і білка 3,10 % [17, 264]. Наразі світовий рекорд за довічною продуктивністю належить 14-ти річній голштинській корові Nor-Bert Colby Connie із штату Індіана. Від неї отримано 220582 кг молока, 12275 кг молочного жиру та 8045 кг молочного білку [205]. У 2012 році у Канаді (м. Онтаріо) зафіксовано рекорд голштинської корови, який було внесено до Книги рекордів Гіннеса у номінації найбільший добовий надій протягом життя. Корова Smurf щодня давала по 35,4 літрів молока, що еквівалентно 150 чашкам. За 15 років життя від неї одержали 216891 кг молока [276]. Найвідомішою у всьому світі рекордсменкою залишається кубинська 3/4-кровна за голштинською спадковістю корова Ubre Blanca. У 1982 році за 305 днів лактації від неї одержали 24268,9 кг молока жирністю 3,80 %. Також вона була світовою рекордисткою за найвищим

добовим надоем, який становив 110,9 кг. Обидва рекорди було зареєстровано до Книги рекордів Гіннеса [213]. У 2019 році рекорд Ubre Blanca перевершила бразильська корова Marilia із генотипом $\frac{1}{2}$ голштин та $\frac{1}{2}$ гіроландо із максимальним добовим надоем 123,61 кг [233].

Вагомий внесок у становлення голштинської худоби зробили бугаї Johanna Rag Apple Pabst, Vis Back Ideal, Reflection Sovering, потомки яких формують генеалогічну структуру породи [26, 216]. Сучасні селекційні програми зосереджені на поєднанні ознак різних ліній для покращення конкретних характеристик. Найбільш поширеними є лінії Rag Apple, Elevation, Chief та Bell, які здійснили значний вплив на породу [216]. Так, представники лінії Rag Apple відомі поліпшувачі ознак молочної продуктивності та морфо-функціональних властивостей вим'я бугаї лінії Elevation – надою та продуктивного довголіття корів, лінії Chief – конституції та загального здоров'я, Bell – репродуктивної системи молочної продуктивності стада [214, 261].

Тривалий час генофонд голштинів використовують для створення нових та поліпшення місцевих порід. Так, в Ізраїлі внаслідок цілеспрямованої та кропіткої селекційно-племінної роботи, проведеної з локальними молочними породами та голштинськими плідниками, отримано так звану Ізраїльську голштинську молочну породу. Незважаючи на суворі кліматичні умови та обмежені ресурси, молочна продуктивність цієї худоби знаходиться на високому рівні. Середній надій за лактацію у корів становить понад 12000 кг молока із вмістом жиру 3,76 % та білка 3,23 % [201, 217].

У Індії в результаті схрещування аборигенної худоби із голштино-фризькими бугаями створено породу Фрізвал (5/8 голштин та 3/8 сахіваль). Вчені повідомляють, що у помісних тварин надій збільшився у 3,5 раза, скоротився вік першого отелення, сервіс-, сухостійний та міжотельний періоди у порівнянні з коровами місцевої породи [199, 240, 247, 252].

У Ефіопії зафіксовано підвищення молочної продуктивності у 4 рази та подовження лактації на 97 днів у помісних корів (ефіопський боран×голштин) на відміну від чистокровних локальних тварин [207].

Українські селекціонери також використовують генофонд голштинів у своїй роботі. У 90-х роках шляхом вбирного схрещування виведено українські чорно-рябу та червоно-рябу молочні породи, за батьківську основу взято голштинських бугаїв-плідників чорно-рябої і червоно-рябої масті. У 80-х роках корів червоної степової породи схрещували із червоно-рябими голштинами, що позитивно вплинуло на формування молочного типу, збільшення продуктивності та поліпшення технологічних властивостей худоби [41, 47].

Загалом, голштинська худоба характеризується міцним здоров'ям. Однак через крупний тип тіла та високу молочну продуктивність вона схильна до захворювань маститом, молочної лихоманки, ламініту та проблем із відтворенням, через що близько 85 % корів вибувають із стада після 4 лактації [174]. Тому щоб отримати максимальну вигоду від використання голштинських тварин, необхідно забезпечити їм належні умови утримання, догляду та збалансованої годівлі [26, 110, 245].

1.2. Динаміка господарськи корисних ознак корів українських чорно- і червоно-рябої молочних порід за використання генофонду голштинської породи

Нарощування потенціалу молочної продуктивності корів – основне завдання селекції у молочному скотарстві. Розвиток ознак молочної продуктивності детермінується двома основними групами чинників – генетичними та паратиповими [108, 167, 197, 198, 221, 273]. Впровадження інноваційних технологій у молочну галузь дозволяє забезпечити тварин відповідними умовами догляду, утримання та годівлі, тому генотиповий фактор є домінуючим у формуванні молочної продуктивності корів [18].

Залучення генофонду голштинської породи є найбільш поширеним та радикальним методом генетичного поліпшення молочної худоби. Такий напрямок селекційно-плеємної роботи застосовують майже у всіх країнах світу з розвиненим молочним скотарством і його прийнято називати

«голштинізацією» [25, 38]. Голштинська худоба характеризується високим генетичним потенціалом молочної продуктивності, стійкістю передавання своїх спадкових якостей потомству та унікальними адаптаційними можливостями [3, 26].

Українські червоно-ряба та чорно-ряба молочні породи – селекційні здобутки українських вчених, виведені у результаті відтворного схрещування із голштинами [14, 47]. Серед великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності ці породи мають найбільший ареал поширення на територіях нашої держави, що становить понад 60 % усього поголів'я [136].

Українська червоно-ряба молочна – перша вітчизняна спеціалізована порода, затверджена у 1993 році, виведена спільними зусиллями вчених Інституту розведення і генетики тварин УААН, колишньої Республіканської виробничо-наукова асоціації „Україна” та Інституту тваринництва УААН [4, 8]. Основними авторами породи є М. В. Зубець, О. Ф. Хаврук, С. Ю. Рубан, А. П. Кругляк, В. В. Борзов та ін. [4]. Програма її створення передбачала схрещування маток симентальської породи із голштинськими бугаями червоно-рябої масті. При цьому частка крові голштинської породи планувалась бути домінуючою (не менше 62,5-87,5 %) . У окремих геокліматичних зонах застосовувався метод складного відтворного схрещування симентальських корів з бугаями монбельярдської, айрширської та голштинської порід [8, 15, 137].

У складі породи затверджено центральний, південносхідний, прикарпатський зональні типи; київський, прилуцький, черкаський, вінницький, харківський та буковинський заводські типи; 12 заводських ліній та 114 високопродуктивних родин [15, 129, 130, 137].

Українська червоно-ряба молочна порода поширена у 13 областях України і за чисельністю займає третє місце серед молочних порід (10,9%) [124]. Станом на 2022 рік середня молочна продуктивність 79 % пробонітованих корів становила 8816 кг із вміст жиру 3,20% та білка – 2,81% [125].

Українська чорно-ряба молочна порода офіційна затверджена у 1996 році. Авторами породи є М. Я. Єфіменко, В. М. Макаров, М. С. Пелехатий, П. І. Хмара,

М. В. Зубець, В. П. Буркат, В. Ю. Недава, В. І. Антоненко, С. С. Коваль, Ю. М. Карасик, Р. І. Баранчук та інші [41].

Створення вітчизняної спеціалізованої конкурентоспроможної породи – складний і тривалий селекційно-генетичний процес. У 70-х роках минулого століття внаслідок постійного залучення генофонду зарубіжних порід (голландської, естонської, литовської, німецької, данської, шведської та ін.) в Україні створено багаточисельний масив чорно-рябої худоби, неоднорідної за походженням, конституцією та продуктивністю [40, 41, 112]. У цілому по популяції найбільше було тварин із голландською спадковістю, які характеризувалися досить високою молочною продуктивністю, яскраво вираженим молочно-м'ясним типом та доброю акліматизаційною здатністю [14, 39]. Поряд із позитивними якостями, також було відмічено деякі недоліки: недостатньо міцна конституція, слабкі кінцівки, нерівномірне розвинене вим'я із низьким показником молоковіддачі [40].

Створення бажаного високопродуктивного типу чорно-рябої худоби вдалося завдяки залученню до селекційного процесу кращого світового генофонду голштинської породи. У результаті відтворного схрещування місцевих чорно-рябих корів із голштинськими бугаями північно-американської селекції одержано тварин двох умовних генотипів: з часткою крові $1/4\text{ЧР } 3/4\text{ Г}$ та $3/8\text{ ЧР } 5/8\text{Г}$, яких надалі планували розводити «у собі» [131, 132].

В українській чорно-рябій молочній породі сформовано п'ять внутрішньопородних типів, що відрізнялись між собою різною материнською основою, часткою кровності та методами використання голштинських плідників за їх створення [150]. Найбільш продуктивним та чисельним є центрально-східний внутрішньопородний тип, який займає близько 65-70% поголів'я усієї породи [150].

Станом на 1 січня 2022 року племінне поголів'я розміщено у 142 господарствах (126696 гол). Середня продуктивність корів – 8158 кг молока, вміст жиру – 3,74%, білка – 3,25% [125].

Наразі в Україні молочні стада вітчизняних порід продовжують удосконалюватися шляхом «відкритої популяції» з інтенсивним залученням у селекційний процес високоцінних голштинських бугаїв-плідників, що призвело до

формування значної різноманітності генотипів з неоднаковою тілобудовою та продуктивністю [90, 95].

Дослідженнями багатьох вчених [2, 33, 73, 87, 89, 154, 157, 165] виявлено позитивний вплив генофонду голштинської породи на масо-метричні показники корів українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід. Такі тварини вирізняються щільною, гармонійно складеною конституцією, добре розвиненою мускулатурою, значною висотою у холці, крупністю, добре розвиненою грудною кліткою, широким та довгим задом, міцними кінцівками та в достатній мірі задовольняють вимоги цільових стандартів [19, 89, 165].

За даними Л. М. Піддубної [94, 95], використання голштинських бугаїв для відтворення маточного поголів'я базових господарств північно-поліського регіону України призвело до збільшення масових і лінійних параметрів корів-первісток, трансформувало їх екстер'єрно-конституційний тип в напрямку високорослості та кутастості, а також покращило морфо-функціональні показники вимені. Дослідження О. А. Кочука-Ященка [64, 65] свідчать, що підвищення частки спадковості за голштинською породою спричинило суттєве поліпшення екстер'єру корів українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід у племзаводі ПАФ «Єрчики». Відмічено зміни типу у бік молочності та підвищення оцінки за комплексні і описові ознаки лінійної оцінки екстер'єру. На думку автора, найбільш оптимальним є розведення тварин обох порід з часткою голштинської спадковості 87,6 % і більше, оскільки саме ці групи тварин найкраще відповідають бажаному типу як за екстер'єрними ознаками, так і за молочною продуктивністю.

За даними М. С. Пелехатого та співавторів [87, 89] вітчизняні молочні породи і голштинська, яка отримана шляхом вбирного схрещування, суттєво не відрізняються за масо-метричними показниками, що спричинено насиченням генотипів спадковістю поліпшувальної породи і свідчить про поступове перетворення українських молочних порід у голштинську.

Вим'я є однією з найважливіших статей екстер'єру молочної худоби. Крім того, вченими встановлений тісний зв'язок між формою і морфологією молочної залози та рівнем продуктивності корів [37, 71, 119].

Л. М. Хмельничий зазначає [153], що бажане вим'я корів молочного напрямку має поєднувати комплекс гармонійно сформованих морфологічних ознак: мати ванноподібну або чашовидну форми, значний об'єм, пропорційний розвиток усіх чотирьох частин. Передні частки молочної залози мають плавно переходити у черево і міцно кріпитися до нього, а задні частки поширюються назад за лінію стегна, міцно прикріплені та мають чітко виражену глибоку борозну центральної зв'язки. Дно розміщене на достатній відстані від скакального суглоба, а дійки – посередині часток вимені, циліндричної форми, бажаної довжини та товщини, спрямовані вертикально вниз [153].

Вчені відмічають позитивний вплив голштинізації на морфологічні та функціональні властивості вим'я корів українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід [42, 60]. Помісі, які у своєму генотипі мали понад 85 % спадковості голштинської породи, мали велике, добре розвинене, міцно та щільно прикріплене до черева вим'я ванно-і чашоподібної форми. Також виявлено збільшення таких промірів як ширина, довжина та обхват молочної залози. Індекс вим'я становив 43,0-45,8 %, швидкість молоковіддачі – 1,7-2,0 кг/хв [57, 62].

Молочна продуктивність є головною селекційною ознакою великої рогатої худоби. Встановлено, що продуктивність українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід значно покращується за підвищення частки кровності голштинської породи у генотипі [58, 59, 60, 61, 72, 91]. Дослідження С. Л. Войтенко та О. В. Сидоренко [22], проведені у 10 стадах української чорно-рябої молочної породи та 3 стадах української червоно-рябої молочної породи засвідчили, що для первісток української червоно-рябої молочної голштинізація маточного поголів'я виявилася ефективною і супроводжувалася перевагою за надоєм на +529 кг корів із генотипом 75,01-87,49% над тваринами із генотипом 50,01-75,00%. Одночасно, збільшення кровності за голштинською породою від 87,5 % і більше супроводжується незначним (– 21 кг) зниженням надою у первісток. У первісток української чорно-рябої молочної породи відмічається підвищення молочної продуктивності за збільшення частки умовної кровності голштинської породи у

генотипі до 75 %. Їх перевага за надоем склала +204 кг над одностадницями з меншою часткою кровності та +408 кг і +141 кг над більш висококровними.

Дослідження Л. М. Хмельничого і В. В. Вечорки [155] яскраво ілюструють перевагу рівня молочної продуктивності за першу лактацію на +652 кг, другу – на + 655 кг, третю – на +268 кг та за вищу лактацію – на +261 кг у корів із генотипом 93,8-100% Г порівняно із аналогами УЧР породи генотипів 87,5- 93,8 % Г без зниження якісних ознак молока.

Дослідженнями Ю. П. Полупана та ін. [118] встановлено статистично значущу різницю ($t_d = 2,57$; $P < 0,05$) у рівні молочної продуктивності між коровами голштинської породи, виокремленими із української червоно-рябої молочної на основі підвищення умовної частки кровності понад 96 % голштина та української червоно-рябої молочної породи із генотипами 62,5-93,8 % голштина. Перевага за надоем у першій та другій лактаціях становила +404 кг і + 290 кг на користь голштинських тварин. Водночас за результатами третьої лактації надої корів української червоно-рябої молочної були вищими на +180 кг.

За даними А. П. Кругляка та ін. [68] тварини з умовною часткою крові за голштинською породою понад 96,87 %, отримані шляхом поглинального схрещування і віднесені до голштинської «вітчизняної» селекції, за 305 днів останньої завершеної лактації дали на 26,0 кг менше молока порівняно з ровесницями української червоно-рябої молочної породи із кровністю 75,0-93,75%. Проте від них одержали на 2,0 кг більше молочного жиру, що фактично нівелює різницю по стаду за рівнем молочної продуктивності корів обох порід у трьох племзаводах.

Деякі дослідники відмічають чітке зниження жирномолочності внаслідок поглинального схрещування вітчизняних молочних порід голштинською [143]. Поряд з цим, дослідженнями інших вчених виявлено підвищення як надою, так і вмісту жиру у молоці із нарощуванням спадковості голштина у генотипах вітчизняних молочних порід [30, 59].

За результатами більшості досліджень, відтворювальна здатність голштинізованої худоби з підвищенням частки спадковості поліпшувальної породи

суттєво погіршується. За даними Г. Шарапи та М. Гавриленка [162], із підвищенням надою за лактацію на 1000 кг запліднюваність корів знижується на 9,4-10,1 %, тривалість сервіс-періоду зростає на 16-26 днів, міжотельного періоду – на 10-20 днів.

Аналіз 3820 корів-первісток української чорно-рябої породи у 5 племзаводах північно-поліського регіону засвідчив, що у висококрівних за голштинською породою тварин збільшилися вік першого отелення на 4,6 міс., тривалість сервіс- і міжотельного періодів на 89,3 дн., зменшився коефіцієнт відтворної здатності на 0,17 у порівнянні з ровесницями чорно-рябої породи [95].

Показники репродуктивної здатності тварин мають низький рівень успадкування і переважно визначаються факторами зовнішнього середовища. Так, на думку М. С. Пелехатого, Н. М. Шипоти та З. О. Волківської [113] українські чорно- і червона-ряба молочні породи, які виводились з максимальним використанням високопродуктивної голштинської породи, вибагливі до умов утримання та годівлі і характеризуються низькою відтворною здатністю. Дослідженнями В. В. Мачульного, С. М. Покрищука та А. О. Сорокіна [75] встановлено, що середній вік першого отелення первісток української чорно-рябої породи різних генотипів залежав від технології утримання і годівлі молодняка в господарстві і знаходився в межах 26,2-26,9 місяця.

Натомість Р. В. Ставецькою Р. В. та І. А. Рудиком [144] встановлений суттєвий вплив батька (11,1-48,6 %), лінійної належності (13,6-31,3 %) та частки спадковості поліпшувальної породи (10,3-39,5 %) на відтворні показники корів. Одночасно відмічено різний ступінь впливу цих факторів для кожного господарства, породи, регіону.

У сучасних програмах розведення молочної худоби важливими ознаками є довголіття корів та довічна продуктивність. За даними Ю. П. Полупана та співавторів [189], тривалість життя молочних корів в Україні наразі становить приблизно від 2750 до 3051 днів, відповідає 90-100 місяцям. Деякі вчені повідомляють про скорочення тривалості господарського використання корів вітчизняних порід із наросуванням у генотипах тварин частки умовної кровності

за голштинською породою [27, 34, 139, 159]. Натомість останні дослідження Ю. П. Полупана та ін. [120] свідчать, що корови голштинської породи (100 % кровності) використовувались у стаді на 0,16 лактації та 325 днів довше ($P < 0,01$) порівняно із тваринами з умовною кровністю за поліпшувальною породою до 75%. За життя від них отримано на 8969 кг молока і на 709,9 кг молочного жиру і білка більше. У розрахунку на один день життя перевага становила відповідно +3,0 кг і +250 г при $P < 0,001$. Крім того, корови голштинської породи мали вищі коефіцієнти господарського та продуктивного використання (на 8,6 % та 8,1% при $P < 0,01$). Тварини з умовною кровністю голштинської породи 90-94,9% статистично значуще переважали групу з умовною кровністю 80-84,9% за більшістю показників тривалості використання і довічної продуктивності. Зокрема, вони характеризувалися більшою тривалістю життя на 437 днів, число лактацій на 1,22, число телят на 1,27, господарське використання на 516 днів, лактування на 437 днів. За довічним надоем різниця становила +10991 кг, а за виходом молочного білка – +374,0 кг ($P < 0,001$) [120].

1.3. Оцінка бугаїв у системі селекції молочної худоби

У практиці скотарства перенесення генетичного прогресу від племінних тварин у товарні стада здійснюється через чоловічі особини. Від бугаїв на 90 % і більше залежить ефект селекції, у той час від корів-матерів лише до 10%. Для забезпечення ефективності селекційно-племінної роботи з молочними стадами необхідно інтенсивно використовувати оцінених бугаїв [7].

Відбір та оцінка плідників є важливими заходами, основна мета яких полягає у тому, щоб запобігти поширенню у популяції мутантних генів, які зумовлюють прояв у потомків різних дефектів, а також підвищити частоту генів, які контролюють формування високої молочної продуктивності, технологічності, відтворювальної здатності, продуктивного довголіття, тощо [7].

Одним із важливих питань селекції є вибір найточніших методів оцінки генетичного потенціалу бугаїв-плідників. Їхню племінну цінність визначають у

декілька етапів за такими критеріями: за походженням, за індивідуальними показниками та якістю потомства [55].

Відбір молодих бугайців за походженням проводиться на основі інформації їх родоводу. Дана оцінка ґрунтується на ступені подібності батьківських особин із їхніми нащадками, що дає підставу очікувати від цінніших за своїми якостями батьків порівняно кращого приплоду. Аналіз генеалогії тварини дає можливість передбачити приблизний рівень продуктивності, оцінити ефективність підбору минулих років, визначити наслідки спорідненого парування та дослідити наслідки прилиття крові іншої породи [7].

У селекційно-племінній роботі особливо цінними є ті бугаї-плідники, у родоводі яких прослідковується високий рівень племінної цінності матері, батька та діда [7].

За даними різних джерел [24, 35, 110], генетичний прогрес худоби залежить від вкладу чотирьох категорій племінних тварин: батьків бугаїв – до 50 %, батьків корів – близько 30 %, матерів бугаїв – близько 20 %, матерів корів – до 10 % .

У країнах з розвиненим молочним скотарством відбір потенційних батьків для майбутніх бугаїв-плідників базується на селекційних індексах, які включають не лише господарські ознаки, а й функціональні. Матерів та батьків майбутніх бугаїв відбирають від високоцінних тварин видатного походження, яке за необхідності підтверджене ДНК експертизою [137].

У пострадянських країнах селекційні програми молочної худоби базуються на принципах великомасштабної селекції. Діє трьохступенева система добору бугаїв. Головна увага при цьому приділяється інтенсивному відбору матерів і батьків майбутніх ремонтних бугайців. Із первісток виділяють перспективних кандидаток, а після другої лактації найкращі корови включаються в групу матерів для одержання бугайців. Корів оцінюють за величиною надою, вмістом жиру, екстер'єром, морфо-функціональними властивостями вим'я, відтворювальною здатністю тощо [7].

У племінній роботі з молочною худобою на батьків бугаїв припадає понад 40 % ефекту селекції, тому основними заходами є виведення, оцінка, добір та

інтенсивне використання найбільш цінних плідників. У групу батьків бугаїв добирають невелику кількість плідників видатного походження, які мають високий рівень племінної цінності й підтверджену оцінку за потомством [7].

Ефективність селекції за походженням зростає за умови врахування рівня продуктивності найближчих родичів – сестер або напівсестер по батьківській або материнській лінії. Така оцінка базується на генотиповій подібності між тваринами, які походять від одних і тих же батьків [7].

Оцінка бугаїв-плідників за походження дозволяє отримати лише попередню інформацію про спадкові особливості тварини. Остаточний висновок щодо племінної цінності плідника формують після аналізу його власної продуктивності та результатів оцінки потомства [7].

Оцінка майбутніх бугаїв-плідників за власними показниками проходить у два етапи. На першому етапі досліджують ознаки росту і розвитку, екстер'єру та стану здоров'я бугайців [231]. Особливу увагу серед цих ознак приділяють середньодобовому приросту за період від народження до 12-місячного віку. Він визначає скороспілість і здатність тварин до відгодівлі [36]. Важливим аспектом за вирощування ремонтних бугайців є контроль годівлі у різні вікові періоди, адже від її інтенсивності суттєво залежить жива маса і проміри тварин [250]. Рекомендовані норми набору маси бугайців у 6 міс. становлять 20-22 % , у 12 міс. – 35-40 %, у 18 міс. – 55-60 % від бажаної живої маси повновікових бугаїв [7]. Незадовільні темпи приросту бугайців призводять до збільшення строків початку їх статевого використання і як наслідок до затримки одержання результатів оцінки за потомством [250]. За повідомленням зарубіжних вчених [241], годівля молодняку високоенергетичними та білковими раціонами для досягнення середнього добового приросту 1,4 -1,5 кг/день до 16-місячного віку значно знижує вік початку статевого дозрівання, збільшує розміри сім'яників та збільшує загальне добове виробництво якісної сперми.

Оцінка екстер'єрно-конституційних параметрів бугаїв базується на використанні промірів тварин, екстер'єрних індексів, а також бальної та лінійної оцінок [7]. Бугайці, яких відбирають на плем'я, мають характеризуватися

гармонійною будовою тіла та міцним але не грубим кістяком. Голова має бути пропорційною тулубу та бути добре розвиненою у ширину і глибину. Профіль прямий. Шия середньої довжини, достатньо масивна. Грудна клітка повинна бути широкою і глибокою, а ребра довгими і округлими. Холка широка і рівна. Спина широка, досить довга, рівна, поперек широкий [36]. Крім того, особливу увагу приділяють здоров'ю кінцівок тварин, оскільки від їх стану суттєво залежить репродуктивна функція та тривалість племінного використання. Не допускають до наступного етапу відбору бугаїв із вадами скакальних суглобів, саблюватістю або слоновістю постави [231].

За обстеження бугаїв ретельно досліджують загальний стан та функціонування статевої системи. Тварин із відсутністю або недорозвиненістю придатків, спермопроводів, додаткових статевих залоз, з крипторхізмом, вибраковують [231].

На другому етапі відбору бугаїв за власною продуктивністю оцінюють їх репродуктивну функцію. Відтворну здатність плідників характеризує статева активність, кількісні та якісні показники сперми, її запліднювальна здатність [7].

Статева активність плідника є одним із важливих критеріїв оцінки репродуктивного потенціалу, оскільки від нього залежить кількість еякулятів та якість сперми, що в подальшому впливає на кількість отриманих потомків від бугая [11]. Вчені стверджують, що чим краще у бугая проявляються статеві рефлекс, тим більше якісних еякулятів можна від нього одержати за короткий проміжок часу [11]. Результати досліджень зарубіжних вчених [177, 178] свідчать, що чим довший час збудження, тим менша рухливість спермій, чим кращий рефлекс ерекції, тим вища концентрація сперми, чим довша тривалість збудження і садки, тим більше спермій з аномаліями у еякуляті. Більшість вчених прийшли до єдиного висновку, що основними критеріями бугая із високим репродуктивним потенціалом є відмінний стан здоров'я, висока статева активність та якісна сперма [11, 260].

Привчання молодих бугаїв віддавати сперму на штучну вагіну починають з 8-9-місячного віку. Спочатку одержаний еякулят оцінюють візуально (макроскопічна оцінка), тобто визначають його об'єм, колір, запах та

консистенцію. Далі у лабораторії досліджують густину сперми, рухливість, концентрацію спермій у одиниці об'єму, відсоток живих, мертвих та паталогічних форм спермій, виживаність спермій поза організмом, їх метаболічну активність та резистентність (мікроскопічна оцінка). Зазначені методи дозволяють з'ясувати придатність сперми до використання і визначити оптимальний ступінь її розрідження. Усі показники, які визначають якість сперми, регламентуються відповідними стандартами, що містять їхні допустимі мінімальні параметри за кріоконсервації [70].

Показники кількості та якості сперми, її запліднювальна здатність мають мінливий характер і залежать від різних генетичних та паратипових факторів [10, 12, 156, 206, 267, 275]. Аналіз літературних джерел вказує на суттєвий вплив породного та вікового факторів на показники спермопродукції [147, 168, 169, 178, 190, 234, 266]. Так, дослідженнями Сірацького Й. З. та співавторами [166] на бугаях-плідниках 10 молочних порід встановлено, що об'єм еякуляту зростає від 13 до 70 місяців, а потім знижується. Найбільший об'єм еякуляту спостерігався у віці 13-24 місяців у плідників датської чорно-рябої породи (3,7 мл), найменший – у бугаїв української червоно-рябої молочної породи (2,71 мл). Найвищий відсоток браку сперми зафіксовано у віці 61-72 місяці у плідників наступних порід: голштинської червоно-рябої масті, голландської чорно-рябої, датської чорно-рябої та голштинської чорно-рябої. Концентрація і рухливість спермій збільшуються до 6-8-річного віку і з невеликими коливаннями зберігаються на такому рівні до 12-річного віку бугаїв. Стійкість спермій до заморожування сягає максимальних величин уже в 5-6-річному віці бугаїв. Встановлено, що найбільш продуктивним віком використання бугаїв-плідників є період від 24 до 60 місяців.

Й. З. Сірацьким та ін. [166] встановлено, що бугаї-плідники української чорно-рябої молочної, голштинської, чорно-рябої дацької, американської, канадської і східнонімецької селекції та британо-фризької чорно-рябої порід за 11-річний період використання мали різні кількісні та якісні показники сперми. Середній показник об'єму еякуляту у бугаїв української чорно-рябої молочної породи становив 3,99 мл, концентрації сперми – 1,06 млрд/мл, рухливості спермій

– 6,75 бала і загальної кількості спермій в еякуляті – 4,30 млрд, голштинської чорно-рябої породи датської селекції – відповідно 3,29; 1,01; 6,85 і 3,33; американської селекції – 5,04; 1,06; 6,85 і 5,34; канадської селекції – 4,04; 108; 6,70 і 4,49; східнонімецької селекції – 3,23; 1,03; 6,76 і 3,42 та британо-фризької чорно-рябої породи – 4,25; 1,08; 7,14 і 4,68.

Крім того, авторами [166] встановлено, що частка впливу віку бугаїв залежно від породи знаходиться в таких межах: на об'єм еякуляту – 24,2-30,1 %, концентрацію спермій – 2,6-15,2 %, їх рухливість – 4,3-18,3 %, стійкість спермій до заморожування – 8,5-15,8 %. Авторами виявлено деякі лінійні особливості кількісних та якісних показників чоловічих статевих клітин. Частка впливу лінії на об'єм еякуляту склала 14,31 %, концентрацію спермій – 7,98 %, загальну кількість спермій в еякуляті – 15,99, рухливість спермій – 12,55, стійкість спермій до заморожування – 18,75, на запліднювальну здатність сперми – 8,47%.

Дослідження Й. З. Сірацького та ін. [142] бугаїв чорно-рябої породи різних ліній показали, що чорно-рябі голштинські плідники лінії Віс Бек Айдіала мали найвищі об'єм еякуляту та загальну кількість спермій в ньому. Найбільшу кількість спермодоз отримано від бугаїв лінії Монтвік Чифтейна та Сілінг Трайджун Рокіта. Найнижчі кількісні та якісні показники спермопродукції відмічено у бугаїв ліній Валіанта і Чіфа.

Ряд авторів повідомляє про мінливість показників сперми упродовж року, яка може бути спричинена коливанням температури і вологості повітря навколишнього середовища, зміною тривалості світлової частини доби, перепадами атмосферного тиску тощо [169, 173, 195, 196, 274, 276].

Досить вагомими елементами, що забезпечують отримання сперми високої якості є збалансована годівля, належні умови утримання та оптимальний режим використання бугаїв-плідників [192, 194, 240].

Оцінку запліднювальної здатності бугаїв-плідників проводять за результатами осіменіння корів і телиць. Для селекційної оцінки від бугаїв накопичують не менше 500 доз сперми, якими осіменяють близько 200 корів [36]. При цьому до аналізу включають результати осіменіння лише тих корів, у яких

перша охота настала через 30-70 днів після отелення. Не враховують результатів осіменіння корів з ускладненням після отелень та іншими захворюваннями, а також корів старших 7-річного віку [36]. Для підвищення точності оцінки бугаїв за запліднювальною здатністю сперми беруть до уваги також результати осіменіння 50 телиць парувального віку. Середній показник запліднювальної здатності усіх корів повинен бути не нижче 50 %, телиць не нижче 60 %. Якщо цей показник виявиться нижчим за встановлений мінімум, таких бугаїв вибраковують [7]. За показниками відтворної здатності слід бракувати не менше 10-15% бугаїв, поставлених на перевірку [7].

Оцінка бугаїв-плідників за якістю потомства є заключним етапом і займає чільне місце у селекційно-племінній роботі з молочними породами. Селекціонери вже давно виявили, що при доборі тварин для племінних цілей слід враховувати якість отриманого від них потомства. Однак серйозну теоретичну розробку це питання отримало на початку XX століття із впровадженням у практику методу штучного осіменіння тварин [7, 36, 93].

Перші спроби визначення племінної цінності бугаїв-плідників датуються 1920-ми роками, тоді застосовували метод порівняння продуктивності дочок з матерями (Daughter-Dam Comparison). У 1960-х роках його замінив метод порівняння з одностадницями (Herdmate Comparison), а на початку 1970-х років впровадили модифікований метод порівняння з ровесницями (Modified Contemporary Comparison) [231].

Порівняння продуктивності дочок із продуктивністю ровесниць вважається найточнішим методом визначення племінної цінності бугая. Його методика оцінки плідників офіційно використовується як в Україні, та і за кордоном і входить до усіх національних програм селекції молочних порід великої рогатої худоби [77]. Даний метод передбачає, що дочки оціненого бугая та їх однолітки, які отелилися у тому ж році, сезоні, стаді, теоретично мають однакову можливість для прояву своєї продуктивності. Тому за величиною і знаком відхилення продуктивності дочок від продуктивності ровесниць можна судити про значення племінної цінності бугая-плідника і його придатності для широкого використання. Головна

перевага цього методу полягає в тому, що не потрібно вводити ніяких поправок на вік тварин, умови годівлі та утримання, оскільки вони аналогічні у дочок та ровесниць [77].

При організації випробування бугаїв-плідників за потомством велику увагу приділяють кількості дочок, необхідних для точної оцінки. Так, у США, Канада та Австралія племінну цінність бугая визначають на основі даних не менше 50 дочок, у Німеччині, Нідерландах, Франції, країнах Балтії, Україні мінімальне число дочок коливається в межах 30-50, у скандинавських країнах –15-30 [231].

У 70-х роках XX століття країни із розвиненим молочним скотарством почали використовувати метод оцінки BLUP (Best Linear Unbiased Prediction – найкращий лінійний незміщений прогноз) розроблений професором К. Хендерсоном [77]. Даний метод відзначається об'єктивністю та неупередженістю завдяки можливості одночасно визначити племінну цінність тварини та скорегувати інформацію на генетичні і середовищні фактори [231]. Для оцінки тварини методом BLUP у комп'ютерній програмі створюють лінійну статистичну модель, яка включає фіксовані і випадкові фактори. При цьому для кожної популяції створюють свою оптимальну «модель тварини», враховуючи специфічну ситуацію в стаді. Створена модель демонструє вплив тих чи інших факторів (стадо, вік, рік та сезон отелення, рівень годівлі, тощо) на досліджену ознаку. За визначення найкращої моделі для конкретного стада статистична надійність прогнозу генетичної цінності бугая зростає до 90 % [236].

Метод BLUP дає змогу порівнювати бугаїв різних поколінь навіть за наявності у популяції генетичного тренду. Однією з вагомих переваг даного методу є можливість враховувати вплив інбридингу на адитивну генетичну мінливість і нівелювати вплив інбредної депресії на величину ознаки. Крім того, метод враховує інші генетичні фактори, такі як ефект гетерозису (за міжпородного схрещування), материнський ефект, неадитивні генетичні ефекти, тощо. Однак практичний досвід свідчить, що така оцінка дає ефективні результати тільки на великій вибірці і за численної кількості дочок на одного перевірюваного плідника [231, 236].

Останнім часом у світі спостерігається тенденція до збільшення кількості облікових ознак у молочному скотарстві. Селекційний індекс є важливими інструментом комплексної оцінки молочної худоби, що дозволяє визначити загальну племінну цінність за сукупністю господарськи корисних і економічно значимих показників [76]. У кожній країні розроблено свій селекційний індекс для визначення племінної цінності тварин. Так, американські селекціонери відбирають потенційних бугаїв-плідників за індексами Total Performance Index (TPI) та Net Merit (NM\$), канадські спеціалісти використовують Lifetime Performance Index (LPI), німецькі – Reletiv Zuchtwert Gesamtindex (RZG), французькі – Unife Selection Index (ISU), голландські – NVI, британські – Profitable Lifetime Index (PLI), а для Данії, Швеції, Фінляндії створений спільний індекс Nordick Total Merit (NTM) [76, 242]. Питома вага селекційних ознак у індексах європейських країн та Америки зображена на рисунку 1.1.

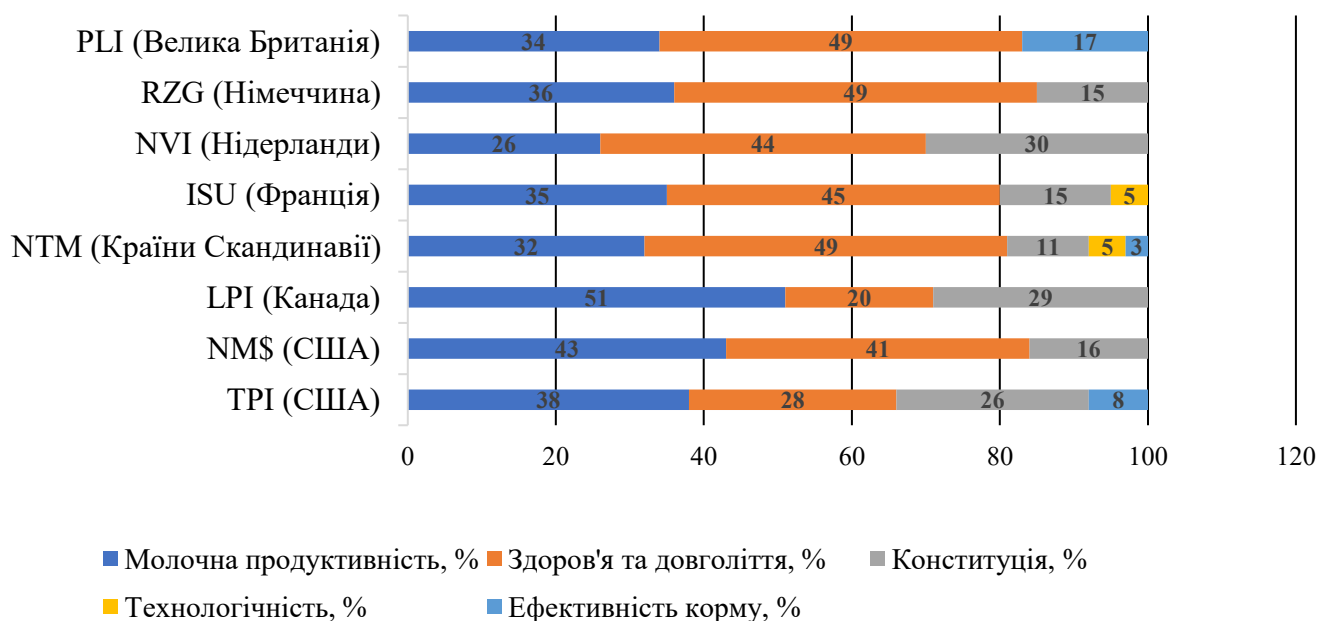


Рис. 1.1. Співвідношення селекційних показників у індексах різних країн світу [242]

Склад селекційних індексів, за якими проводять добір плідників, насамперед залежить від мети розведення, механізму формування ціни на молоко у конкретній країні та економічної ваги залучених ознак [35]. Аналіз рисунку 1.1 свідчить, що

селекціонери США та Канади більш сфокусовані на параметрах молочної продуктивності (кількість молока, вихід молочного жиру і білка). Селекційно-племінна робота британських, німецьких, голландських, французьких та скандинавських спеціалістів спрямована на покращення ознак здоров'я та довголіття (фертильність дочок, легкість отелень, здоров'я вим'я, вміст соматичних клітин у молоці, продуктивне довголіття). Велика увага ознакам екстер'єру спостерігається у селекційних індексах NVI (Нідерланди), LPI (Канада) та TPI (США), а саме 30, 29 та 26 %. А у PLI (Велика Британія) ознаки будови тіла не включені, там акцентують увагу на молочній продуктивності, здоров'ї і довголітті тварин та ефективності годівлі, питома вага у індексі яких склала 34, 49 та 17%.

З 2001 року в Україні також практикують комплексну оцінку бугаїв-плідників за допомогою індексу селекційної цінності (CI), результати якої висвітлені у каталогах бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід для відтворення маточного поголів'я та каталогах бугаїв м'ясних порід і типів для відтворення маточного поголів'я [51, 52, 53, 54, 55, 56]. Вітчизняний CI бугаїв-плідників побудований на основі оцінки його потомства за виходом молочного жиру та білку, загального типу, кінцівок та ратиць, показників вим'я, формату тулуба та генотипового стандартного відхилення за цими ознаками [77]. Основна ідея селекційних індексів полягає у виявленні тварин, які за конкретних умов були б найбільш вигідними з позиції економіки [29]. Однак деякі вчені [76] вважають, що селекційні індекси з урахуванням економічних ваг ознак не набули популярності в племінній роботі господарств України і потребують деякої трансформації.

Наразі більшість країн із розвиненим молочним скотарством здійснили перехід від традиційної системи оцінки бугаїв-плідників за потомством до геномної оцінки племінної цінності (Genomic Evaluation Breeding Value, GEBV). Дана система оцінки ґрунтується на виявленні змін специфічних генетичних маркерів SNP (Single Nucleotide Polymorphism), які обумовлюють певні продуктивні ознаки у геномі тварини та співставлення їх із так званими чіпами [66, 138, 225]. Для генотипізації плідників з кінця 2007 року фірма Illumina разом із міжнародним

консорціумом розробила чіп Bovine SNP50® Bead Chip, на якому рівномірно розміщено 54001 SNP-маркерами геному худоби. Наразі він замінений чіпом BovineSNP50® v.2 з 54609 SNP-маркерами. Аналіз послідовності ДНК дозволяє виявити ті частини геному тварини, які вона може передати свої нащадкам [225].

Для підвищення точності генетичного аналізу формують референтну популяцію – велику групу племінних бугаїв-плідників (не менше 2000 гол), оцінених за потомством класичним методом, на основі дослідження генома яких буде розроблено математичну формулу розрахунку геномного індексу [225].

Геномна оцінка дає можливість вирішити одночасно широкий спектр завдань: точне визначення походження, ступеня спорідненості і генетичної гетерогенності, виявлення генетичних аномалій, поліпшення важливих господарськи корисних ознак, підвищення стійкості до хвороб [138].

До основних переваг геномної оцінки племінної цінності бугаїв-плідників належать:

1. Ранній відбір. Генотипування дає можливість відбирати молодих бугайців у ранньому віці та використовувати їх для штучного осіменіння уже з однорічного віку, що значно скорочує інтервал між поколіннями [66, 225, 262].
2. Економічна ефективність. Визначення племінної цінності бугаїв традиційним методом потребує багато часу (понад 5 років) і витрат. Геномна оцінка проводиться у перші місяці життя тварини, таким чином власники бугаїв значно заощаджують витрати на утриманні неефективних тварин [66, 225, 262, 280].
3. Підвищується точність оцінки. Традиційні методи оцінки бугаїв базуються на фенотипових показниках предків і потомків і не є досить точними через суттєвий вплив навколишнього середовища на ці показники. Геномна оцінка дозволяє підвищити надійність оцінок племінної цінності порівняно з традиційним середньобатьківським індексом на 3-48 % залежно від ознаки [280]. За даними американських вчених, впровадження геномної селекції

підвищило точність прогнозу племінної цінності голштинських бугаїв на 25 % [225].

4. Можливість вести цілеспрямовану селекцію. Геномна оцінка дозволяє зосередити селекційно-племінну роботу на конкретних ознаках, важливих для досягнення мети розведення. Це можуть бути не лише стандартні показники молочної продуктивності, а й детальний склад молока, ознаки здоров'я, рівень відтворення ефективність використання корму, резистентність до хвороб та інші [280].

Прогнозування племінної цінності тварин за станом геному вже давно практикується у США, Канаді, Нідерландах, Великій Британії, Данії, Німеччині, Франції, Новій Зеландії, Італії та інших країнах і є офіційним методом відбору якісного генетичного матеріалу для племінної роботи у молочних стадах [225, 280].

Висновок до розділу 1

Голштинська порода стала домінуючою у молочному скотарстві багатьох країн світу завдяки поєднанню високої молочної продуктивності, пристосовуваності до різних кліматичних умов, технологічності та відмінної генетики. В Україні дана порода також широко розповсюджена і займає друге місце за чисельністю поголів'я серед дванадцяти молочних порід.

Аналіз досліджень багатьох науковців свідчить про переважну ефективність використання голштинської породи для поліпшення молочної худоби, що й зумовило її вибір як вихідної за створення українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід. Шляхом використання видатних бугаїв, у відносно короткий термін вдалося істотно поліпшити лінійні проміри тіла, живу масу, форму вим'я і молочну продуктивність вітчизняних порід. Наразі маточне поголів'я українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід продовжують запліднювати спермою голштинів, що призвело до суттєвого збільшення частки тварин у стадах із високою кровністю поліпшувальної породи. Фактично, це стало розведенням голштинської породи української селекції.

У сучасній селекційно-племінній роботі важлива роль належить оцінці племінних якостей бугаїв-плідників. Від її точності та об'єктивності залежить якість майбутніх поколінь, а також прогрес популяції. Відбір самців для племінних цілей проходить на підставі оцінки за походженням, індивідуальними ознаками та якістю потомків. Кожна країна, де розвинена молочна галузь, має свій офіційний метод оцінки племінної цінності бугаїв. Останнім часом широкого застосування набули селекційні індекси та геномна оцінка.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Умови і схема проведених досліджень

Дослідження за темою дисертації проведені упродовж 2019-2024 років відповідно до загальної схеми (рис. 2.1) на базі племпідприємства ТОВ «Українська генетична компанія» та молочних стад ПАФ «Єрчики», ДПДГ «Нова Перемога», СТОВ «Птахоплемзавод «Коробівський»» Житомирської та ТОВ «Агрофірма «Київська»» Київської областей. Досліджували бугаїв-плідників голштинської породи та їх потомство, корів українських чорно-рябої і червоно-рябої молочних та голштинської порід за матеріалами племінного обліку та результатами власних експериментів.

ТОВ «Українська генетична компанія» займає лідерську позицію на ринку племінних ресурсів великої рогатої худоби у нашій державі. Бугаїв-плідників на племпідприємстві утримують безприв'язно, в окремих індивідуальних клітках розміром 3 x 5 м, на дерев'яній підлозі при температурі та вологості повітря відповідно до зоогігієнічних вимог. У літній період (вдень) бугаїв утримують на вигулі під навісом, де обладнаний кільцевий коридор з металевих труб, у якому вони рухаються самостійно. Загальна відстань проходження при моціоні складає 3–4 км за день. Напування механічне із автонапувалок. Годівлю тварин здійснюють вручну 3 рази на добу. Раціони бугаїв-плідників складені відповідно їх живої маси, віку, статевого навантаження, породних особливостей та стану здоров'я (Додатки А, Б).

ПАФ «Єрчики» має статус племінного заводу з розведення української чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід, а з 2021 року і голштинської.

У приватній агрофірмі використовується технологія прив'язного утримання корів з доїнням у молокопровід. Годівля – однотипна цілорічна (Додаток В). Напування тварин здійснюється із індивідуальних автонапувалок.

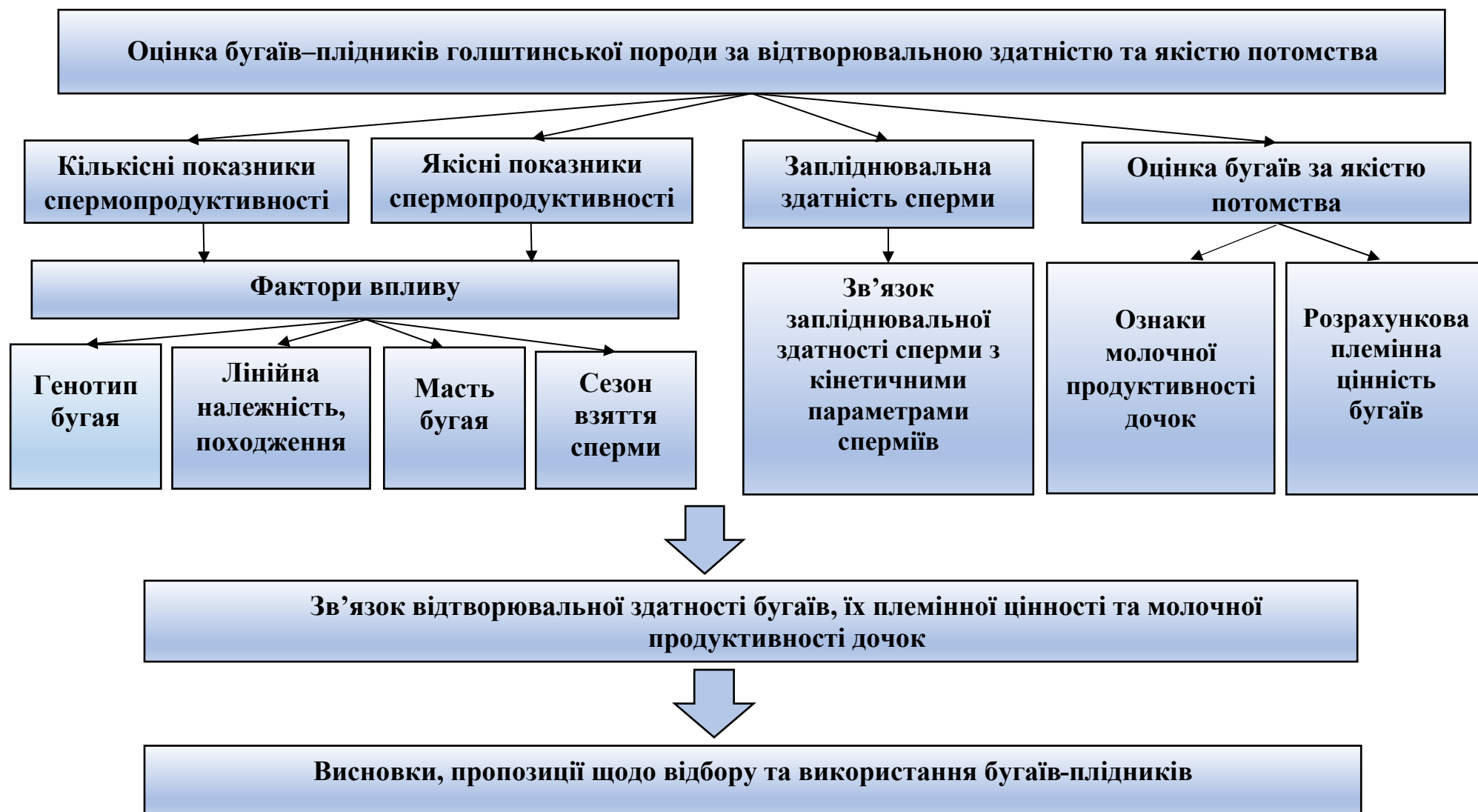


Рис. 2.1. Загальна схема дослідження

ДПДГ «**Нова Перемога**» є племінним заводом із розведення української чорно-рябої молочної породи. У господарстві прив'язна система утримання корів з доїнням у молокопровід. У стійловий період застосовують силосно-сінажно-сінно-концентратний або силосно-сінно-концентратний тип годівлі, влітку – культурні і поліпшені пасовища з підгодівлею згідно деталізованих норм годівлі (Додаток Г).

У **СТОВ «Птахоплемзавод «Коробівський»** тварини утримуються безприв'язно з годівлею загальнозмішаним раціоном упродовж року (Додаток Г). Напування здійснюється за допомогою групових напувалок за вільного доступу до них. Корів доять у доїльному залі типу «Ялинка» 2×12 фірми DeLaval.

У **ТОВ «Агрофірма «Київська»»** худобу утримують безприв'язно в боксах і застосовують однотипну годівлю упродовж року (Додаток Д). Корів доять у доїльній залі типу «Ялинка» 2×14 фірми GEA FARM TECHNOLOGIES.

У господарствах добре налагоджений автоматизований племінний та зоотехнічний облік. У ПАФ «Єрчики», ДПДГ «Нова перемога» та ТОВ «Агрофірма «Київська» використовують програмне забезпечення СУМС «Орсек», а у СТОВ «Птахоплемзавод «Коробівський» – «UNIFORM–Agri»

2.2. Матеріали та методика досліджень

Для оцінки використано 20 бугаїв-плідників голштинської породи чорно-рябої та червоно-рябої масті, класу еліта-рекорд, від яких в умовах ТОВ «Українська генетична компанія» отримували спермопродукцію упродовж 2015-2019 років. Плідники належать до ліній Астронавта 1458744.64, Джоско Бесна 5694028588.94, Елевейшна 1491007.65, Старбака 352790.79, Чіфа 1427381.62, Кавалера Рф 1620273.72, Каділлака Рф 2046246.87, Белла 1667366.74, їх вік від 3 до 12 років (табл. 2.1).

Матеріалом досліджень слугувала первинна документація: відомості обліку одержаної сперми плідника, акти перевірки якісних та кількісних показників сперми бугаїв-плідників, форма № 1-мол. «Картка племінного бугая», а також результати власних лабораторних досліджень.

Таблиця 2.1

Відомості про піддослідних голштинських бугаїв

№	Кличка	Індивідуальний №	Рік народження	Лінія
1.	Аргонаут ТвТлТд	DE538441348	2014	Чіфа 1427381.62
2.	Асалл ТвТл	DE579542573	2004	Дж. Бесна 5694028588.94
3.	Бугатті ТвТлТд	DE538441328	2014	Чіфа 1427381.62
4.	Гламур Ред ТвТлТд	NL713313332	2012	Астронавта 1458744.64
5.	Каденц II Ред ТвТл	DE580599427/99427	2006	Каділлака Рф 2046246.87
6.	Канді Ред ТвТл	NL444990835/90835	2005	Астронавта 1458744.64
7.	Канцлер Ред ТвТл	DE768305280	2003	Кавалера 1620273.72
8.	Кармелло ТлТв	DE349214112	2003	Старбака 352790.79
9.	Ласкі Ред	NL762041879	2013	Чіфа 1427381.62
10.	Лафар Ред ТвТлТд	DE121030279	2013	Елевейшна 1491007.62
11.	Левіц ТвТлТд	DE356447182	2013	Елевейшна 1491007.62
12.	Ленос Ред ТвТл	DE534917684	2007	Елевейшна 1491007.62
13.	Масіро ТвТл	DE0354071654	2010	Елевейшна 1491007.62
14.	Н. Седдін ТвТлТд	DE352642486	2008	Дж. Бесна 5694028588.94
15.	Сарукко ТвТл	DE350995813/95813	2006	Старбака 352790.79
16.	Сенмар Ред ТвТл	NL449187874	2007	Белла 1667366.74
17.	Стерлінг ТвТлТд	DE1270523452	2008	Елевейшна 1491007.62
18.	Фаун ТвТлТд	DE356552537	2013	Елевейшна 1491007.62
19.	Шейк ТвТл	DE580694289	2007	Старбака 352790.79
20.	Ширлі ТвТл	NL447860719/60719	2006	Старбака 352790.79

*Примітка : Тв – відсутній рецесив пороку хребта; Тл – відсутній рецесив BLAD; Тд - відсутній рецесив DUMPS

Методика взяття і обробки сперми

У ТОВ «Українська генетична компанія» еякуляти від плідників отримували згідно графіка двічі на тиждень шляхом дуплетної садки з інтервалом 5-10 хв, використовуючи підставного бугая. Сперму брали на укорочену штучну вагіну з одноразовим спермоприймачем.

У виробничій сертифікованій лабораторії племпідприємства отримані еякуляти оцінювали органолептично, після чого за допомогою системи комп'ютерного аналізу сперми (IVOS, Hamilton Thorne Research, США) визначали

кількісні та якісні параметри сперми. Придатність еякулятів до кріоконсервації оцінювали за ДСТУ 35.35-97.

Придатну для кріоконсервації сперму розріджували за температури $+35^{\circ}\text{C}$ середовищем AndroMed (Німеччина) у розрахунку на одну спермодозу не менше 20 млн активних спермій.

Розріджену сперму фасували у паєти об'ємом 0,25 мл за допомогою автоматичного обладнання IS4 (IMV Technologies, Франція). Після фасування та маркування спермодози витримували у холодильній вітрині (IMV Technologies, Франція) 3-4 год для проходження процесу еквілібрації. Охолоджені до 4°C паєти кріоконсервували у програмованій морозильній камері MiniDigitcool (IMV Technologies, Франція) у три етапи: I – швидкість зниження температури $5^{\circ}\text{C}/\text{хв.}$, охолодження від $+4$ до -10°C ; II – швидкість $40^{\circ}\text{C}/\text{хв.}$, заморозка від -10 до -100°C ; III – швидкість $20^{\circ}\text{C}/\text{хв.}$, заморозка від -100 до -140°C . Зберігали кріоконсервовану спермопродукцію у біосховищах ХБ-200 у рідкому азоті за температури -196°C .

Кріоконсервовані паєти розморожували на водяній бані за температури $+35^{\circ}\text{C}$ протягом 30 с. Рухливість розмороженої сперми визначали на аналізаторі IVOS. Виживаність спермій вивчали шляхом інкубування зразків за температури $+38\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ протягом 5 годин. Спермопродукція, яка мала початкову рухливість нижче 4 балів і виживаність менше 5 годин, підлягала вибракуванню. Якість заморожено-розмороженої сперми оцінювали згідно ДСТУ 87.78-2018. Процеси розрідження, фасування та кріоконсервації сперми проходили за технологією Житомирського селекційного центру [80].

Методика оцінки бугаїв-плідників за спермопродуктивністю

Вивчено традиційні кількісні та якісні показники спермопродуктивності бугаїв-плідників:

- кількість отриманих еякулятів (шт.) та натитвної сперми (мл);
- кількість (мл) та відсоток вибракуваної сперми;
- кількість отриманих спермодоз за рік (шт.);
- об'єм еякуляту (мл);

- рухливість спермійв (бали);
- концентрація спермійв у еякуляті (млрд/мл);
- стійкість спермійв до заморожування (відсоток якісних спермодоз після кріоконсервації до загальної їх кількості).

Аналіз показників спермопродуктивності бугаїв-плідників здійснено за 2015-2017 роки, враховано показники за один календарний рік для нівелювання впливу сезонних факторів. Коефіцієнти кореляції між суміжними роками за досліджуваними показниками досить високі (у середньому +0,810) і вірогідні. Найбільша повторюваність спостерігається за відсотком вибракуваної нативної сперми (+0,973), об'ємом еякуляту (+0,967), рухливістю спермійв (+0,941) та їх стійкістю до заморожування (+0,956). Це дало можливість порівняти показники бугаїв, від яких отримували спермопродукцію у суміжні роки.

Індекс спермопродуктивності бугаїв-плідників розраховано за формулою М. М. Майбороди, С. Г. Германчука, Ю. П. Полупана, Д. М. Басовського [77]:

$$IC_j = 0.1k_a c_n a_n \frac{v}{n_a}, (2.1)$$

де IC_j – індекс спермопродуктивності j -того бугая, *млрд. рс/е (мільярдів рухливих спермійв у еякуляті)*;

k_a – коефіцієнт коригування індексу спермопродуктивності на віковий еквівалент бугая;

c_n – середня концентрація спермійв, *млрд./мл*;

a_n – середня рухливість спермійв, *балів*;

v – загальний об'єм нативної сперми у n_a еякулятах, *мл*;

n_a – кількість еякулятів за a -тий період використання бугая (при $n_a \geq 10$).

Статеву активність голштинських бугаїв визначено за кількістю еякулятів, отриманих від них упродовж року, за методикою О. Бойка [11].

Методика оцінки запліднювальної здатності спермійв бугаїв-плідників

Оцінку запліднювальної здатності сперми здійснено для 18 бугаїв із 20 за запліднюваністю корів і телиць після першого осіменіння. Вибірка включала 12525

корів і 1230 телиць українських чорно- і червоно-рябої молочних та голштинської порід, які утримувалися у ПАФ «Єрчики», ДПДГ «Нова Перемога», СТОВ «Птахоплезавод «Коробівський»» та АФ «Київська». Інформацію про результати осіменіння брали із електронних баз даних СУМС «Орсек» та «UNIFORM–Agri» на підставі звітів «Відомості про використання бугаїв», «Insemination Analysis», «Fertility Reporting». У господарствах самок осіменяли ректо-цервікальним способом, двічі в одну охоту з інтервалом 10-12 год. Діагностика тільності проводилась за допомогою УЗД на 90-ий день після осіменіння.

Середню запліднювальну здатність сперми кожного бугая визначали за формулою М. М. Майбороди, С. Г. Германчука, Ю. П. Полупана, Д. М. Басовського [77]:

$$33C_j = \frac{\sum N_{ij} \frac{kK_{ij} + T_{ij}}{N_{ij}}}{\sum N_{ij}} \times 100, \quad (2.2)$$

де $33C_j$ – середня запліднювальна здатність сперми j -того бугая, %;

k – коригуючий коефіцієнт для корів на рівень запліднюваності телиць;

K_{ij} – число корів, запліднених від першого осіменіння спермою j -того бугая в i -тому стаді;

T_{ij} – число телиць, запліднених від першого осіменіння спермою j -того бугая в i -тому стаді;

N_{ij} – загальне число корів і телиць, що уперше осіменені спермою j -того бугая в i -тому стаді.

Упродовж 2019 року проведено власні лабораторні дослідження на базі ТОВ «Українська генетична компанія». З метою вивчення прогнозування запліднювальної здатності спермій бугаїв, на аналізаторі сперми IVOS, окрім традиційних показників сперми, було визначено:

- відсоток рухливих та прогресивних спермій у еякуляті;
- VAP – середня швидкість шляху (швидкість просування головки спермія по середній траєкторії руху, мкм/с;

- VSL – прогресивна швидкість (швидкість прямолінійного руху головки спермія уздовж прямого відрізка між початковою і кінцевою точками траєкторії, мкм/с;
- VCL – трекова швидкість (при криволінійному русі), мкм/с;
- STR – ступінь прямолінійності руху сперміїв (VSL/VAP), %;
- LIN – ступінь лінійності (VSL/VCL), %;
- WOB – ступінь відхилення (VAP/VCL), %.

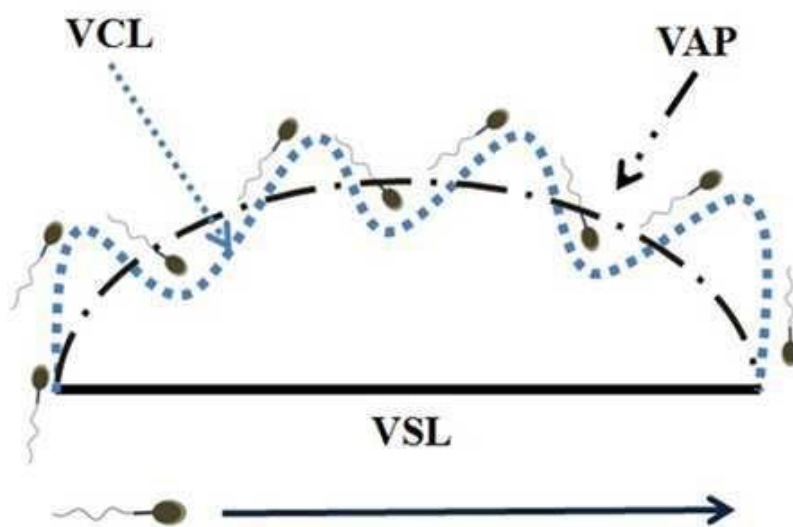


Рис. 2.2. Кінетичні параметри руху сперміїв

Методика визначення племінної цінності за якістю потомства бугаїв-плідників

Виробничий експеримент проведено на поголів'ї 16 голштинських бугаїв. Тварини пройшли зарубіжну оцінку та були переоцінені в Україні.

Випробовування бугаїв за потомством проводили методом розрахункової племінної цінності (РПЦ) у чотирьох стадах (ПАФ «Єрчики», ДПДГ «Нова Перемога», СТОВ «Птахоплезавод «Коробівський»» та АФ «Київська») згідно з «Методикою розрахунку племінної цінності бугаїв, корів та молодняку і відбору їх за селекційними індексами» [77]. Загальне поголів'я тварин, яке використали для досліджень складає 2405 корів, роки отелень яких охоплювали період з 2016 по

2021 рік. До дочок плідників підбирали ровесниць із того ж стада, ідентичних за породою, генотипом, роком і сезоном отелення.

Молочну продуктивність відібраних тварин досліджували за показниками першої та за наявності другої, третьої і вищої лактацій.

Досліджено показники:

- надій за 305 днів або скорочену лактацію (не менше 240 днів), кг;
- жирномолочність, %;
- білковомолочність, %;
- продукція молочного жиру та білка, кг.

Інформацію про корів, їх походження, кровність, показники молочної продуктивності та інші дані отримували з карток 2-мол. у електронних базах даних «UNIFORM–Agri» та СУМС «Орсек».

Розрахункову племінну цінність бугаїв (РПЦ) визначено за формулою М. М. Майбороди, С. Г. Германчука, Ю. П. Полупана, Д. М. Басовського [77]:

$$\text{РПЦ}_j = 2(\text{ДР} + \text{СП}), \quad (2.3)$$

де РПЦ_j – розрахункова племінна цінність j-того бугая за ознаками молочної продуктивності його дочок;

ДР – різниця між показниками дочок і ровесниць;

СП – різниця між середніми показниками по стаду і породі.

Ефективне число дочок (W_i) розраховане за формулою методики [77]:

$$W_i = \frac{N_{di}(N_i - N_{di})}{N_i}, \quad (2.4)$$

Де N_{di} – число дочок в i-тому кварталі оцінки бугая в певному стаді;

N_i – загальне число корів в i-тому кварталі оцінки бугая в певному стаді.

Різницю між показниками дочок і ровесниць (ДР) отримали за формулою методики [77]:

$$\text{ДР} = \frac{\sum D_j - \sum N_{di} C_i}{K_b + \sum W_i} \quad (2.5)$$

де D_j – показник ознаки молочної продуктивності j-тої дочки бугая;

N_{di} – чисельність дочок в i-тому кварталі оцінки бугая в певному стаді;

C_i – середня ознаки молочної продуктивності по стаду (дочках і ровесницях) в i -тому кварталі оцінки бугая;

W_i – ефективне число дочок в i -тому кварталі по певному стаду;

K_b – коефіцієнт для ознаки (удій $K_b = 12,3$; вміст жиру або вміст білка $K_b = 5,7$; молочний жир або молочний білок $K_b = 10,4$), що ураховує регресію племінної цінності бугая на його генотип у залежності від показника успадковуваності.

Різницю між середньою по стаду і середньою по породі (СП) розраховували за формулою методики [77]:

$$СП = \frac{\sum W_i(C_i - \Pi_i)}{10 \sum W_i} \quad (2.6)$$

де C_i – середня ознаки по стаду в i -тому кварталі оцінки бугая;

Π_i – середня ознаки по породі в i -тому кварталі оцінки бугая;

W_i – ефективне число дочок в i -тому кварталі по певному стаду.

Розрахункову племінну цінність бугаїв-плідників (РПЦ), визначену у господарствах, порівнювали з племінною цінністю, наведеною у Каталогах бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід для відтворення маточного поголів'я за 2017-2022 роки.

Економічну ефективність використання бугаїв із різною племінною цінністю визначали за молочною продуктивністю дочок, тобто рівнем їх рентабельності з урахуванням фактичних витрат на вирощування корів і виробництво молока, виручки від його реалізації, чистого прибутку та реалізаційних цін за 2021 рік.

Статистична обробка даних дисертаційного дослідження

Обробку цифрового матеріалу проведено методами математичної статистики та біометрії [9]. Силу впливу досліджуваних генетичних і паратипових чинників визначали відношенням факторіальної дисперсії до загальної в однофакторному дисперсійному комплексі. Обчислення виконали засобами програмного забезпечення Microsoft Excel та «STATISTICA 10.0» на ПК [148].

Надійність отриманих даних оцінювали шляхом обчислення похибок статистичних значень (S.E.), критеріїв Стюдента (t_d) та Фішера (F). Вірогідність

результатів досліджень вважали статистично значущими при а – $P < 0,05$, б – $P < 0,01$, с – $P < 0,001$.

Висновок до розділу 2

Використані нами зоотехнічні, лабораторні, генетико-популяційні та біометричні методи виявилися найбільш оптимальними для досягнення поставлених мети і завдань даної наукової роботи та отримати надійні результати.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Оцінка бугаїв-плідників голштинської породи за спермопродуктивністю в умовах ТОВ «Українська генетична компанія»

Метод штучного осіменіння є важливим інструментом генетичного поліпшення великої рогатої худоби. Використання даного біотехнологічного прийому на практиці забезпечило отримання від одного бугая-плідника в тисячі разів більше потомків ніж при природньому паруванні, що значно підвищило їх роль у генетичному удосконаленні молочних стад [7, 70]. Враховуючи те, що саме плідники значно ширше розповсюджують спадкові якості у популяції, перед використанням кожен самець має пройти комплексну оцінку, першим етапом якої є дослідження репродуктивних показників.

Племінні підприємства України переважно купують вже бугаїв-плідників за кордоном, які вже пройшли оцінку в країні походження. Однак їх умови утримання часто не відповідають адаптаційним можливостям організму тварин, що призводить до репродуктивної дисфункції та погіршення якості сперми [127]. Тому вивчення параметрів спермопродукції бугаїв сприятиме залученню до селекційного процесу плідників кращих генотипів, здатних поєднувати високу продуктивність з адаптацією до конкретних умов утримання й експлуатації.

3.1.1. Аналіз річних показників спермопродуктивності бугаїв-плідників та зв'язок між ними

Проведений нами аналіз показників спермопродуктивності за рік свідчить про те, що бугаї-плідники мають у середньому високу статеву активність – 156 еякулятів, але при цьому лише 106 якісних, тобто 67,9 % (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Річні показники спермопродуктивності бугаїв-плідників

Кличка бугая	Отримано				Вибракувано		Одержано спермодоз за рік
	еякулятів, шт.		нативної сперми, мл		нативної сперми		
	всього	якісних	всього	якісної	мл	%	
Аргонаут DE 538441348	181	147	702	617	85	12,1	47610
Асалл DE 579542573/42573	170	122	786	598	189	23,9	20865
Бугатті DE 538441328/41328	186	149	721	619	102	14,1	47000
Гламур Ред NL 713313332	199	62	1056	303	753	71,3	6725
Каденц II Ред DE 580599427/99427	134	75	995	548	447	44,9	13370
Канді Ред NL 444990835/90835	185	161	916	817	99	10,8	46175
Канцлер Ред DE 768305280/5280	88	41	396	201	195	49,2	9780
Кармелло DE 349214122/14122	161	71	773	370	403	52,1	14560
Ласкі Ред NL 762041879/41879	192	126	824	561	264	31,9	33730
Лафар Ред DE 121030279	194	125	889	576	313	35,2	20560
Левіц DE 356447182	184	158	1132	1016	116	10,2	58685
Ленос Ред DE 534917684	167	133	1018	820	198	19,4	42330
Масіро DE 354071654/71654	100	68	611	422	189	30,9	20785
Н. Седдін DE 352642486	133	121	498	457	41	8,2	28925
Сарукко DE 350995813/95813	150	105	813	601	211	26,1	31735
Сенмар Ред NL 449187874	157	106	705	499	207	29,2	24225
Стерлінг DE 1270523452	125	32	875	209	666	76,1	5755
Фаун DE 356552537	200	173	1149	1000	149	13,0	61920
Шейк DE 580694289	124	64	479	265	214	44,7	8820
Ширлі NL 447860719/60719	93	89	353	342	11	3,1	23660
$\bar{x}$	156,2	106,4	784,6	542,0	242,6	30,3	28361
S.V., %	23,1	39,2	29,6	43,6	79,7	68,3	60,8

Примітка: Для полегшення сприйняття інформації, номери бугаїв у поясненнях до таблиць не зазначалися.

Річні показники спермопродуктивності досить мінливі – коефіцієнт варіації становить від 23,1 (кількість отриманих еякулятів) до 60,8 % (кількість отриманих спермодоз). Ще мінливішим є відсоток вибракуваної нативної сперми у бугаїв-плідників, він коливається в межах від 3,1 до 76,1 %. Найменше браку (3-11 %) виявлено у бугаїв Ширлі, Сарукко, Левіца та Канді, понад 40 % браку – у бугаїв Шейка, Каденца, Канцлера, Кармелло, Гламура, Стерлінга. Потенційну спроможність плідника забезпечувати високий рівень спермопродуктивності визначає кількість якісних еякулятів, за цим показником із 20 бугаїв 7 мають низьку статеву активність – від 32 до 75 еякулятів (Стерлінг, Канцлер, Гламур, Шейк, Масіро, Кармелло, Каденц), 7 середню – від 89 до 126 (Ширлі, Н. Седдін, Сенмар, Сарукко, Асалл, Лафар, Ласкі), 6 високу – від 133 до 173 (Ленос, Аргонаут, Бугатті, Левіц, Канді, Фаун). Від бугаїв з високою статевою активністю отримано за рік найбільше якісної сперми (617-1016 мл) та спермодоз (42330-61920 шт.). У бугаїв з низькою і середньою статевою активністю ці показники коливались відповідно в межах 201-601 мл і 5755-33730 спермодоз. Менше 10 тис. спермодоз отримано від бугаїв Стерлінга, Гламура, Шейка та Канцлера.

У піддослідних голштинських бугаїв-плідників спостерігається статистично значуща різниця за усіма показниками спермопродукції. Об'єм еякуляту коливається в межах 3,77-7,30 мл ($d_{\max-\min} = 3,53$; $t_d = 16,6$; $P < 0,001$), найменша його величина, до 4-х мл, у бугаїв Сарукко та Ширлі, найбільша – понад 6 мл, у бугаїв Леноса, Масіро, Левіца, Стерлінга та Каденца. Рухливість сперміїв у еякуляті варіює в межах 7,2-8,3 бала ($d_{\max-\min} = 1,1$; $t_d = 11,1$; $P < 0,001$), найвище значення, понад 8 балів, є у бугаїв Бугатті, Аргонаута, Левіца та Фауна. Проведені дослідження виявили досить високу концентрацію сперміїв у еякулятах бугаїв, яка варіює від 1,51 до 3,52 млрд/мл ($d_{\max-\min} = 2,01$; $t_d = 24$; $P < 0,001$). Середнє значення даного показника становить 2,57 млрд/мл. Концентрацію сперми понад 3 млрд/мл мають бугаї Фаун, Ласкі, Бугатті та Аргонаут. Середнє значення загальної кількості сперміїв у еякуляті становить 13,05 млрд, варіація від 6,93 до 18,92 млрд ($d_{\max-\min} = 11,99$; $t_d = 16,42$; $P < 0,001$) (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Кількісні та якісні показники спермопродукції бугаїв-плідників

Кличка бугая	Об'єм еякуляту, мл	Рухливість спермій, бали	Концентрація спермій, млрд/мл	Загальна кількість спермій у еякуляті, млрд	Стійкість спермій до заморожу- вання, %
Аргонаут DE538441348	4,19±0,115	8,2±0,07	3,52±0,070	15,03±0,553	85,0±2,95
Асалл DE579542573/42573	4,89±0,131	7,4±0,04	2,19±0,041	10,83±0,361	99,6±0,57
Бугатті DE538441328/41328	4,15±0,098	8,0±0,06	3,44±0,061	14,61±0,488	94,8±1,82
Гламур Ред NL 713313332	4,89±0,185	7,5±0,07	2,69±0,098	12,99±0,614	90,4±3,74
Каденц II Ред DE580599427/99427	7,30±0,172	7,3±0,05	1,51±0,046	11,08±0,465	94,6±2,61
Канді Ред NL444990835/90835	5,07±0,127	7,6±0,04	2,07±0,034	10,44±0,318	96,4±1,47
Канцлер Ред DE768305280/5280	4,90±0,159	7,5±0,08	2,38±0,059	11,81±0,546	91,5±4,36
Кармелло DE349214122/14122	5,21±0,178	7,3±0,05	2,26±0,046	11,69±0,439	83,6±4,39
Ласкі Ред NL762041879/41879	4,45±0,086	7,9±0,06	3,20±0,072	14,42±0,483	82,0±3,42
Лафар Ред DE121030279	4,60±0,146	7,9±0,07	2,99±0,077	14,10±0,659	98,2±1,19
Левіц DE356447182	6,43±0,137	8,2±0,07	2,90±0,060	18,92±0,657	99,2±0,71
Ленос Ред DE534917684	6,16±0,138	7,4±0,04	2,23±0,039	13,77±0,385	84,3±3,15
Масіро DE354071654/71654	6,20±0,165	7,5±0,06	1,89±0,053	11,88±0,495	92,5±3,19
Н. Седлін DE352642486	3,77±0,126	7,7±0,04	2,07±0,036	7,96±0,336	91,5±2,54
Сарукко DE350995813/95813	5,72±0,127	7,4±0,05	2,14±0,033	12,37±0,385	87,3±3,25
Сенмар Ред NL449187874	4,70±0,141	7,4±0,05	2,36±0,028	11,18±0,371	96,6±1,76
Стерлінг DE1270523452	6,52±0,256	7,2±0,07	1,82±0,070	11,91±0,684	59,6±8,67
Фаун DE356552537	5,78±0,090	8,3±0,07	3,14±0,063	18,19±0,477	95,0±1,66
Шейк DE580694289	4,14±0,139	7,5±0,06	1,67±0,051	6,93±0,317	90,8±3,61
Ширлі NL447860719/60719	3,84±0,144	7,7±0,04	2,35±0,044	9,01±0,374	96,5±1,95
$\bar{x}$	5,09	7,8	2,57	13,05	90,5
C.V., %	33,2	9,2	33,0	47,0	9,9

Важливим якісним показником є також стійкість спермійів до низьких температур або кріорезистентність, оскільки від нього залежить кількість вибраканих спермодоз після заморожування-розморожування. Цей показник є досить високим для усіх бугаїв (82-99,6 %), окрім Стерлінга, у якого він складає лише 59,6 % ($d_{\max-\min} = 40$, $t_d = 4,6$, $P < 0,001$). Серед досліджених річних показників спермопродукції найстабільнішим є рухливість спермійів (C.V. = 9,2 %), а найбільш мінливим – загальна кількість спермійів у еякуляті (C.V. = 47,0 %).

Дослідженнями зарубіжних вчених доведено, що між статевою активністю плідника та якістю його сперми існує додатній кореляційний зв'язок [178]. Чим краще у бугая проявляються статеві рефлексі, тим більше якісних еякулятів можна від нього одержати за короткий проміжок часу [177]. Аналогічна тенденція спостерігається у наших дослідженнях (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Показники спермопродуктивності бугаїв-плідників залежно від їх статевої активності

Показник, одиниці виміру	Статева активність			d±S.E. I-III
	I - висока	II - середня	III - низька	
Кількість бугаїв, гол.	6	7	7	
Отримано якісних еякулятів, шт.	153,5±5,60	113,4±5,22	59,0±6,11	+94,5±8,28 ^c
Отримано якісної нативної сперми, мл	814,8±71,24	519,1±35,71	331,1±47,26	+483,7±85,49 ^c
Вибракувано сперми, %	13,3±1,36	22,5±4,60	52,7±5,99	-39,4±6,14 ^c
Об'єм еякуляту, мл	5,30±0,402	4,57±0,250	5,59±0,419	-0,29±0,580
Рухливість спермійів, бали	8,0±0,15	7,6±0,09	7,4±0,05	+0,6±0,16 ^b
Концентрація спермійів, млрд/мл	2,88±0,250	2,47±0,167	2,03±0,160	+0,85±0,297 ^a
Стійкість спермійів до заморожування, %	92,5±2,55	93,1±2,45	86,1±4,60	+6,4±5,26
Отримано спермодоз, шт.	50620±3180,0	26243±1984,3	11399±1981,7	+39221±3746,9 ^c

Примітка: Результати статистично значущі при a – $P < 0,05$, b – $P < 0,01$, c – $P < 0,001$.

Різниця між крайніми групами склала за рухливістю спермійів 0,6 бала, концентрацією спермійів у 1 мл – 0,85 млрд ($P < 0,01$), кількістю отриманих спермодоз – 39221 шт. ($P < 0,001$). Також варто відмітити, що у бугаїв з низькою статевою активністю зафіксовано найбільший відсоток браку сперми – на 39,4 більше, ніж у бугаїв з високою статевою активністю ($P < 0,001$). Таким чином, із збільшенням статевої активності бугаїв спостерігається прямолінійне зростання їхніх показників спермопродуктивності та якості сперми.

Зрозуміло, що статеву активність тварин залежить також від їхнього віку. Згідно з дослідженнями співробітників лабораторії відтворення Інституту розведення і генетики тварин становлення статевої функції бугаїв-плідників триває від початку статевого дозрівання до 2-річного віку і характеризується постійним збільшенням об'єму еякуляту, концентрації спермійів у еякуляті, їх рухливості та стійкості до заморожування; фізіологічна зрілість – з 2 до 5-річного віку і характеризується зростанням названих показників; стабілізація статевої функції – з 5 до 10-12-річного віку; згасання статевої функції – після 12-річного віку [70].

Аналіз показників спермопродуктивності залежно від віку виявив, що голштинські бугаї зарубіжної селекції у віці 3-4 роки мають найбільшу статеву активність (146,3 якісних еякуляти упродовж року), від них отримано найбільшу кількість нативної сперми (731,5 мл), вони мають найвищу концентрацію спермійів у еякуляті (3,20 млрд/мл) та їх рухливість (8,1 бала), і як наслідок від них отримано максимальну кількість спермодоз (44918 шт.) ($P < 0,001-0,05$) (табл. 3.4).

Слід відмітити, що упродовж 2-х років спостереження показники цих молодих бугаїв залишались приблизно на тому ж рівні (Бугатті, Ласкі, Фаун) або навіть знижувались (Аргонаут, Левіц). Тобто, досліджені бугаї-плідники голштинської породи виявилися більш скороспілими, у них стабілізація статевої функції настає раніше 5 років [109]. Що стосується двох інших вікових груп (5-10 і 11-12 років), статистично значущої різниці між ними за жодним показником не виявлено. Від них упродовж року отримано 78,0-92,4 еякуляти, 389,7-480,3 мл сперми, концентрація спермійів у 1 мл становить 2,07-2,28 млрд/мл, вихід спермодоз 15068-22955 шт.

Таблиця 3.4

Показники спермопродуктивності голштинських бугаїв-плідників залежно від віку

Показник, одиниці виміру	Вік бугая, роки			d±S.E. (max-min)
	3-4	5-10	11-12	
Кількість бугаїв, гол.	6	11	3	
Отримано якісних еякулятів, шт.	146,3±7,58	92,4±11,20	78,0±23,64	68,3±24,83 ^a
Отримано якісної нативної сперми, мл	731,5±87,95	480,3±61,99	389,7±115,03	341,8±144,80 ^a
Вибракувано сперми, %	19,4±4,52	33,1±7,30	41,7±8,95	-22,3±10,02
Об'єм еякуляту, мл	4,93±0,386	5,30±0,352	5,00±0,105	0,30±0,367
Рухливість спермійв, бали	8,1±0,07	7,5±0,05	7,4±0,06	0,7±0,09 ^c
Концентрація спермійв, млрд/мл	3,20±0,100	2,07±0,102	2,28±0,055	1,13±0,143 ^c
Стійкість спермійв до заморожування, %	92,4±2,92	89,1±3,18	91,6±4,62	3,3±4,32
Отримано спермодоз, шт.	44918±6347,3	22955±4139,6	15068±3210,0	29850±7112,8 ^b

Примітка: Результати статистично значущі при a – P<0,05, b – P<0,01, c – P<0,001.

Між трьома віковими групами не спостерігається суттєвої різниці за об'єм еякуляту (4,93-5,30 мл) та стійкістю спермійв до заморожування (89,1-92,4 %) (P>0,05). Водночас із віком бугаїв значно зростає відсоток вибраккованої сперми, що зумовлює зменшення кількості отриманих спермодоз. Це пов'язано з віковими змінами роботи статевих залоз, які супроводжуються зниженням гормональної активності та інтенсивності сперматогенезу [220].

Іще одним важливим параметром, що характеризує якість сперми та відтворювальну здатність плідника, є індекс спермопродуктивності (ІС). Цей показник включає кількість та якість еякулятів і визначає потенційний вихід спермодоз від бугая за період використання.

За розрахунку індексу спермопродуктивності віковий еквівалент бугая прийнято за одиницю, оскільки досліджені тварини статевозрілі зі стабілізованою статевою функцією. У досліджених голштинських бугаїв цей показник виявився достатньо високим і склав у середньому 9,51 млрд рухливих спермійв у еякуляті. (рис. 3.1).

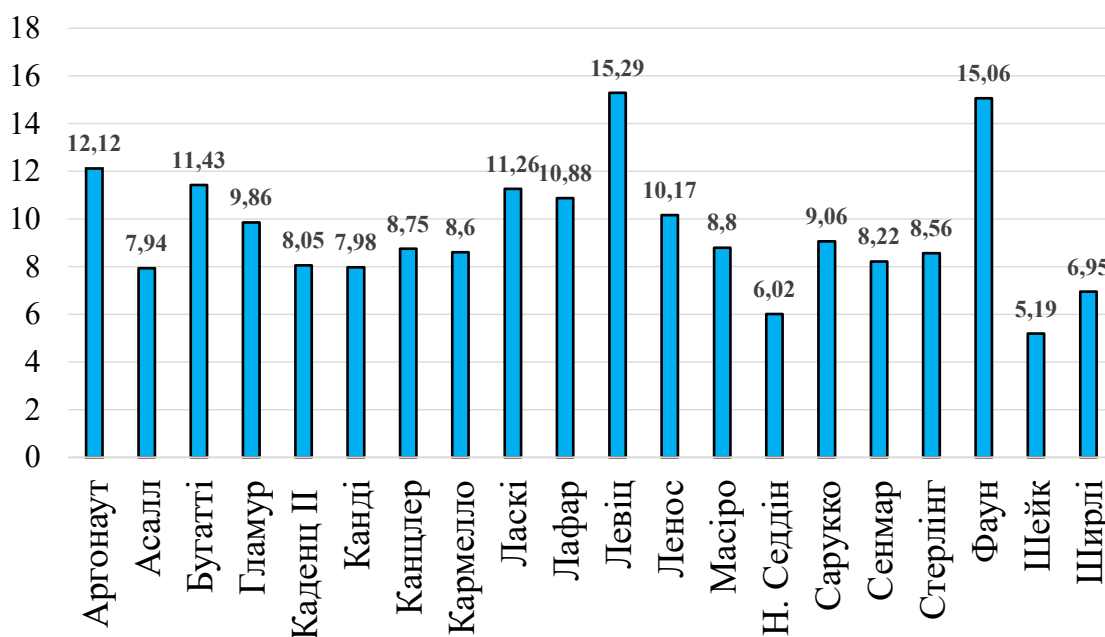


Рис. 3.1 Індекс спермопродуктивності бугаїв-плідників, млрд рс./е.

Мінімальне його значення становить 5,19 (Шейк), максимальне 15,29 (Левіц). Показник понад 10 млрд рс/е мають 7 бугаїв – Ленос, Лафар, Ласкі, Бугатті, Аргонаут, Фаун, Левіц. Від них за рік отримано від 20560 (Лафар) до 61920 (Фаун) спермодоз, у середньому 44548. Залежність між індексом спермопродуктивності та кількістю отриманих спермодоз сильна додатня ($r = +0,715$), однак ранги бугаїв за цими показниками співпадають не завжди. Наприклад, від бугая Лафара з ІС 10,88 отримано за рік 20560 спермодоз, а від бугая Канді з ІС 7,98 – 46175. Це пояснюється впливом на вихід спермодоз кількості отриманих еякулятів, кріорезистентності сперміїв, технології обробки сперми та інших технологічних факторів [12].

Кореляційним аналізом підтверджено залежність між показниками спермопродуктивності та якості сперми голштинських бугаїв-плідників. Сильний додатній зв'язок виявлено між середніми величинами рухливості та концентрації сперміїв у еякулятах бугаїв ($r = +0,825$; $P < 0,001$). Кількість отриманих спермодоз значною мірою зумовлена рухливістю сперміїв та їх концентрацією ($r = +0,766$ і $+0,595$ відповідно; $P < 0,001$) (табл. 3.5).

**Кореляційні зв'язки між показниками якості сперми та
спермопродуктивності голштинських бугаїв-плідників**

Пари ознак, які досліджувалися	$r \pm S.E.$
Об'єм еякуляту – рухливість спермійів	$-0,280 \pm 0,205$
Об'єм еякуляту – концентрація спермійів	$-0,378 \pm 0,190$
Об'єм еякуляту – стійкість до заморожування	$-0,227 \pm 0,211$
Об'єм еякуляту – отримано спермодоз	$+0,016 \pm 0,222$
Об'єм еякуляту – вибракувано сперми	$+0,297 \pm 0,203$
Рухливість спермійів – концентрація спермійів	$+0,825 \pm 0,071^c$
Рухливість спермійів – стійкість до заморожування	$+0,336 \pm 0,197$
Рухливість спермійів – отримано спермодоз	$+0,766 \pm 0,092^c$
Рухливість спермійів – вибракувано сперми	$-0,592 \pm 0,144^c$
Концентрація спермійів – стійкість до заморожування	$+0,150 \pm 0,217$
Концентрація спермійів – отримано спермодоз	$+0,595 \pm 0,144^c$
Концентрація спермійів – вибракувано сперми	$-0,340 \pm 0,197$
Стійкість до заморожування – отримано спермодоз	$+0,293 \pm 0,203$
Стійкість до заморожування – вибракувано сперми	$-0,555 \pm 0,154^b$
Отримано спермодоз – вибракувано сперми	$-0,780 \pm 0,087^c$

Примітка: Результати статистично значущі при а – $P < 0,05$, b – $P < 0,01$, c – $P < 0,001$.

Чим більша рухливість спермійів і вища їх стійкість до заморожування, тим менший відсоток вибракуваної сперми ($r = -0,592$ і $-0,555$ відповідно; $P < 0,001-0,01$). Збільшення відсотка вибракуваної сперми зменшує вихід спермодоз ($r = -0,780$; $P < 0,001$).

3.1.2 Вплив генетичних та паратипових факторів на показники спермопродуктивності бугаїв-плідників

Прибутковість підприємств, які займаються утриманням племінних самців, визначає вихід замороженої спермопродукції. Цей показник залежить від різноманітних генетичних та паратипових факторів, які у свою чергу впливають на кількість та якість отриманих еякулятів [10, 12, 173, 268]. Краще розуміння дії цих факторів на показники сперми дозволить племпідприємствам ефективно

організувати роботу з бугаями-плідниками та збільшити від них вихід якісної спермопродукції.

Результати досліджень свідчать, що на спермопродуктивність голштинських бугаїв-плідників суттєво впливає їхня лінійна належність. У дослідженні не враховано лінії, що представлені одним бугаєм (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**Річні показники спермопродуктивності голштинських бугаїв-плідників
залежно від лінійної належності**

Показник, одиниці виміру	Лінія					d±S.E. (max-min)
	Астронавта 1458744.64	Дж. Бесна 5694028588.94	Елевейшна 1491007.65	Старбака 352790.79	Чіфа 1427381.62	
Кількість бугаїв, гол.	2	2	6	4	3	
Отримано еякулятів, шт.	111,5 ±49,50	113,5 ±8,50	114,8 ±22,16	86,2 ±12,72	140,6 ±7,36	54,4±14,70 ^a
Отримано нативної сперми, мл	560,0 ±257,00	599,2 ±1,50	673,8 ±133,40	358,5 ±39,63	599,0 ±19,00	315,3±139,20
Об'єм еякуляту, мл	5,02 ±0,105	5,28 ±0,095	5,86 ±0,062	4,15 ±0,078	4,25 ±0,059	1,71±0,099 ^c
Концентрація спермій, млрд/мл	2,24 ±0,041	2,17 ±0,027	2,70 ±0,032	2,11 ±0,025	3,34 ±0,039	1,29±0,046 ^c
Рухливість спермій, бали	7,6 ±0,03	7,4 ±0,03	7,9 ±0,03	7,6 ±0,03	8,0 ±0,04	0,6±0,048 ^c
Отримано спермодоз, шт.	26450 ±19725	26300 ±5435	35005 ±9318	18991 ±4505	42780 ±7843	23789±9044 ^a

Примітка: Результати статистично значущі при a – P<0,05, b – P<0,01, c – P<0,001.

Лідерами за виходом спермодоз (понад 42 тис. шт) виявилися представники лінії Чіфа. Вони мають найвищу статеву активність (140 якісних еякулятів упродовж року), високі показники концентрації спермій у 1 мл (понад 3 млрд) та рухливості спермій (8 балів). На другому місці бугаї лінії Елевейшна із річним виходом спермодоз 35 тис. шт. Вони характеризуються максимальним об'ємом

еякуляту (5,86 мл) і найбільшою серед усіх ліній кількістю отриманої сперми (673,8 мл). Бугаї ліній Астронавта та Джоско Бесна за більшістю досліджуваних показників статистично значуще не відрізняються і мають річний вихід спермодоз в межах 26 тис. шт.

Мінімальну кількість якісних еякулятів і відповідно найменше спермодоз упродовж року (біля 19 тис. шт.) отримано від плідників лінії Старбака.

Відтворювальна здатність плідників є індикатором їхніх адаптаційних можливостей та стресостійкості [126]. Бугаї різного походження характеризуються достатньою статевою активністю та спермопродуктивністю в нових умовах. Упродовж року від них отримано у середньому 105,6-108,8 шт якісних еякулята, 504,4-554,6 мл якісної нативної сперми та заморожено 26903-28847 спермодоз ($P>0,05$). При цьому плідники німецької селекції переважали голландських за об'ємом еякуляту ($+0,62$ мл; $P<0,001$), концентрацією сперміїв у 1 мл ($+0,09$ млрд; $P<0,05$) та рухливістю сперміїв у еякулятах ($+0,1$ бала; $P<0,01$) (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Річні показники спермопродуктивності голштинських бугаїв-плідників залежно від походження

Показник, одиниці виміру	Країна походження		d±S.E.
	Німеччина	Нідерланди	
Кількість бугаїв, гол.	15	5	
Отримано еякулятів, шт.	105,6±11,42	108,8±16,75	-3,2±20,27
Отримано нативної сперми, мл	554,6±64,87	504,4±91,65	+50,2±112,3
Об'єм еякуляту, мл	5,25±0,043	4,63±0,062	+0,62±0,075 ^c
Концентрація сперміїв, млрд/мл	2,59±0,022	2,50±0,030	+0,09±0,037 ^a
Рухливість сперміїв, бали	7,8±0,019	7,7±0,024	+0,1±0,030 ^b
Отримано спермодоз, шт.	28847±4778	26903±6491	+1944±8059

Примітка: Результати статистично значущі при а – $P<0,05$, б – $P<0,01$, с – $P<0,001$.

Порівняльне вивчення спермопродуктивності бугаїв різної масті засвідчило перевагу чорно-рябих плідників за концентрацією сперміїв у 1 мл ($+0,19$ млрд; $P<0,001$) та рухливістю сперміїв у еякулятах ($+0,2$ бала; $P<0,001$), як наслідок від

них отримано упродовж року на 6249 спермодоз більше. Перевага бугаїв червоно-рябої масті – більші за об'ємом еякуляти ($+0,20$; $P<0,05$) (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

**Річні показники спермопродуктивності голштинських бугаїв-плідників
залежно від масті**

Показник, одиниці виміру	Масть бугая		d±S.E.
	чорно-ряба	червоно-ряба	
Кількість бугаїв, гол.	12	8	
Отримано еякулятів, шт.	108,2±12,72	103,6±14,39	+4,6±19,20
Отримано нативної сперми, мл	543,0±74,44	540,6±76,73	+2,4±106,9
Об'єм еякуляту, мл	5,01±0,046	5,21±0,058	-0,20±0,074 ^a
Концентрація спермійів, млрд/мл	2,65±0,024	2,46±0,027	+0,19±0,036 ^c
Рухливість спермійів, бали	7,8±0,02	7,6±0,02	+0,2±0,03 ^c
Отримано спермодоз, шт.	30860±5449	24611±5252	+6249±7568

Примітка: Результати статистично значущі при а – $P<0,05$, б – $P<0,01$, с – $P<0,001$.

Важливим фактором, який впливає на спермопродуктивність бугаїв, є сезон року. Виявлена нами динаміка сезонних змін характеризується суттєвим збільшенням статевої активності плідників навесні. За весняний сезон одержано максимальну кількість якісних еякулятів від одного бугая (31,6 шт.) та нативної сперми (158,0 мл). У інші пори року названі показники склали 24,3-26,1 шт. і 127,8-128,2 мл відповідно.

Найбільшу кількість спермодоз заморожено у зимово-весняний сезон – 7851-8069 шт. від одного плідника. Об'єм еякуляту у цей період становив 4,90-5,00 мл, концентрація спермійів у 1 мл – 2,52-2,53 млрд, рухливість спермійів у еякулятах була вищою взимку ($+0,3$ бала; $P<0,001$).

У літньо-осінній період від бугаїв одержано в середньому на 7 еякулятів та 30 мл нативної сперми менше порівняно з весняним сезоном ($P>0,05$), внаслідок чого отримано меншу кількість спермодоз – 6149-6293 шт. Натомість влітку прослідковуються максимальні об'єм еякуляту (5,28 мл; $P<0,01...>0,05$) та концентрація спермійів у 1 мл (2,78 млрд; $P<0,001$), що може бути пов'язано із згодовуванням бугаям прив'яленої зеленої маси.

Більший об'єм еякулятів зафіксовано влітку та восени – 5,23-5,28 мл, менший – взимку та навесні – 4,90-5,00 ($P<0,01$), вища рухливість спермійів у еякулятах у холодну пору року (осінь-зима) – 7,9-8,0 бала, нижча – у теплу (весна-літо) – 7,4-7,7 бала ($P<0,001$) (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

**Показники спермопродуктивності голштинських бугаїв-плідників
залежно від сезону року**

Показник, одиниці виміру	Сезон року				d±S.E. (max-min)
	зима	весна	літо	осінь	
Отримано всього еякулятів, шт.	522	631	485	490	
Отримано у середньому еякулятів від одного бугая за сезон, шт.	26,1 ±2,59	31,6 ±2,65	24,3 ±2,59	24,5 ±3,06	7,3±3,71
Отримано всього нативної сперми, мл	2556,5	3160,2	2560,3	2564,3	
Отримано у середньому нативної сперми від одного бугая за сезон, мл	127,8 ±14,43	158,0 ±15,08	128,0 ±14,27	128,2 ±15,20	30,2±20,9
Об'єм еякуляту, мл	4,90 ±0,069	5,00 ±0,067	5,28 ±0,081	5,23 ±0,077	0,38±0,106 ^b
Концентрація спермійів, млрд/мл	2,52 ±0,034	2,53 ±0,032	2,78 ±0,042	2,47 ±0,039	0,31±0,057 ^c
Рухливість спермійів, бали	8,0 ±0,033	7,7 ±0,026	7,4 ±0,022	7,9 ±0,037	0,6±0,039 ^c
Отримано спермодоз, шт.	161375	157010	125855	122975	
Отримано у середньому спермодоз від одного бугая за сезон, шт.	8069 ±1458	7851 ±1019	6293 ±979	6149 ±1016	1920±1777

Примітка: Результати статистично значущі при а – $P<0,05$, б – $P<0,01$, с – $P<0,001$.

За результатами однофакторного дисперсійного аналізу встановлено силу впливу різних факторів на показники спермопродуктивності голштинських бугаїв-плідників. Серед досліджених факторів найбільший вплив (21,9-52,1 %) на відтворювальну здатність бугаїв чинять їхні індивідуальні генетичні особливості та адаптаційна здатність до нових господарських умов (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

**Сила впливу генетичних і паратипових факторів на ознаки
спермопродуктивності бугаїв-плідників**

Фактор впливу	Число градацій	Сила впливу на ознаку									
		отримано еякулятів		об'єм еякуляту		концентрація спермійів		рухливість спермійів		вихід спермодоз	
		η_x^2 , %	F	η_x^2 , %	F	η_x^2 , %	F	η_x^2 , %	F	η_x^2 , %	F
Генетичні особливості бугая	20	52,1	6,94 ^c	43,5	48,28 ^c	46,9	98,18 ^c	21,9	30,25 ^c	48,8	10,08 ^c
Лінія	5	5,5	2,25 ^a	19,3	113,57 ^c	30,6	209,20 ^c	8,7	45,64 ^c	9,6	4,84 ^c
Походження плідника	2	0,9	0,06	2,5	55,3 ^c	0,2	4,56 ^a	0,4	9,57 ^b	0,0	0,00
Масть	2	0,8	0,17	0,3	7,12 ^b	1,2	25,87 ^c	2,3	50,69 ^c	1,8	3,98 ^a
Сезон року	4	3,7	1,55 ^a	0,8	5,99 ^c	1,8	13,29 ^c	9,3	72,19 ^c	2,7	0,79

Примітка: Результати статистично значущі при а – $P < 0,05$, б – $P < 0,01$, с – $P < 0,001$.

Сила впливу лінійної належності бугая на показники спермопродуктивності є теж суттєвою (5,5-30,6 %), особливо на об'єм еякуляту (19,3 %) та концентрацію спермійів у еякуляті (30,6 %). Виявлено незначний, але статистично значущий вплив масті та сезону року на концентрацію спермійів у 1 мл (1,2 і 1,8 % відповідно) та рухливість спермійів у еякуляті (2,3 і 9,2 % відповідно). Від походження плідника на 2,5 % залежить об'єм еякуляту.

Результати досліджень підрозділу 3.1. опубліковані у наукових працях [97, 98, 105, 106, 282]:

Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.**, Братушка Р. В. Оцінка голштинських бугаїв-плідників за спермопродуктивністю та якістю сперми. *Наукові горизонти*. 2020. Том 23. № 11. С. 28–38. DOI: 10.48077/scihor.23(11).2020.28-38.

Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.** Вплив генотипових та паратипових факторів на спермопродуктивність бугаїв. *Вісник Сумського національного аграрного*

університету. Серія «Тваринництво». 2020. Вип.2. № 41. С. 62–68.
DOI: 10.32845/bsnau.lvst.2020.2.10.

Піддубна Л., **Захарчук Д.**, Омельчук Д. Особливості спермопродуктивності бугаїв різних голштинських ліній. *Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації*: збірник наукових праць Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 28 лютого 2020 р. Переяслав, 2020. Вип. 63. С.494–498.

Zakharchuk D. Influence of age and season on productivity of sperm of Holstein bulls-sperm providers in conditions of LLC «Ukrainian Genetic Company». *International Scientific Conference Innovation in Science: Global Trends and Regional Aspect*: Conference Proceedings, March 12-13. Riga, Latvia: «Baltija Publishing», 2021. С. 28–32. DOI: 10.30525/978-9934-26-050-6-9.

Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.** Залежність показників спермопродуктивності та якості сперми бугаїв-плідників від їх статевої активності. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпечності харчових продуктів*: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, 13-14 травня 2021 р. Житомир: Поліський національний університет, 2021. С. 92-97.

Висновки до підрозділу 3.1.

В умовах ТОВ «Українська генетична компанія» від бугаїв-плідників голштинської породи отримують у середньому за рік по 106 якісних еякуляти, 542 мл якісної сперми та понад 28 тис. спермодоз. Піддослідні бугаї відзначаються високою мінливістю кількісних та якісних показників спермопродуктивності ($C.V. = 9,2-79,7\%$), яка свідчить про їхні значні індивідуальні особливості. Варіація кількості отриманих упродовж року якісних еякулятів складає 32-173 шт., нативної сперми – 201-1016 мл, об'єму еякуляту – 3,77-7,30 мл, рухливості сперміїв – 7,2-8,3 бала, концентрації сперміїв у 1 мл – 1,51-3,52 млрд, стійкості до заморожування – 59,6-99,6 %, кількості отриманих спермодоз – 5755-61920 шт.

Варіація комплексного показника ІС (індекса спермопродуктивності) становить від 5,19 до 15,29 млрд рс /е. Плідники Аргонаут DE 538441348, Бугатті DE538441328, Ласкі NL762041879, Лафар DE121030279, Левіц DE356447182, Ленос DE534917684 та Фаун DE356552537 мають ІС понад 10 млрд рс /е, тобто характеризуються найвищою відтворювальною здатністю.

Кількість отриманої спермопродукції тісно корелює із рухливістю спермійв (+0,766), їх концентрацією у еякуляті (+0,595) та стійкістю до заморожування (+0,293). Найбільший вплив на відтворювальну здатність мають генетичні особливості бугая (21,9-52,1 %). Водночас встановлено, що на показники спермопродуктивності впливають також: лінія (5,5-30,6 %), походження (0,2-2,5 %), масть (0,3-2,3 %) і сезон року (0,8-9,3 %).

3.2. Оцінка бугаїв-плідників голштинської породи за запліднювальною здатністю сперми та зумовленість цього показника кінетичними параметрами сперми нативної

Запліднювальна здатність є основним індикатором якості сперми. Її оцінка базується на результатах штучного осіменіння маточного поголів'я спермопродукцією перевіряемого плідника, що вимагає великих витрат і тривалого часу. Наразі існує низка традиційних та сучасних лабораторних методик, які дозволяють прогнозувати запліднювальну здатність сперми на основі оцінки додаткових параметрів її якості [170, 265]. Найбільш поширеним методом у США та країнах Європи є застосування комп'ютеризованої системи аналізу сперми CASA (Computer Assisted Semen Analysis), завдяки якій можливе прогнозування запліднювальною здатності сперми на основі комплексної оцінки рухливості спермійв плідників [218, 265, 272].

Для дослідження запліднювальної здатності сперми піддослідних бугаїв проаналізовано результати осіменіння 12525 корів і 1230 телиць парувального віку у 4-х господарствах Житомирської та Київської областей, визначена середня запліднювальна здатність сперми для кожного бугая (табл. 3.11, рис. 3.2).

Таблиця 3.11

Запліднюваність поголів'я спермою піддослідних бугаїв-плідників

Кличка та ідентифікаційний № бугая	Господарство	Число осіменінь			Запліднювальна здатність сперми, %*
		корів	телиць	разом	
Аргонаут DE 538441348	ТОВ «АФ «Київська»	921	-	921	61,4
Асалл DE 579542573/42573	ПАФ «Єрчики»		40	40	70,0
	СТОВ «ППЗ «Коробівський»»	61	32	93	40,2
Бугатті DE 538441328/41328	ТОВ «АФ «Київська»	487	-	487	44,0
	ПАФ «Єрчики»	1604	102	1706	52,7
	СТОВ «ППЗ «Коробівський»»	65	28	93	60,2
Гламур Ред NL 713313332	СТОВ «ППЗ «Коробівський»»	123	19	142	54,2
Каденц II Ред DE 580599427/99427	СТОВ «ППЗ «Коробівський»»	150	37	187	45,8
Канді Ред NL 444990835/90835	ПАФ «Єрчики»	98	-	98	37,1
Канцлер Ред DE 768305280/5280	ПАФ «Єрчики»	172	20	192	41,9
Кармелло DE 349214122/14122	ПАФ «Єрчики»	263	29	292	61,8
	ТОВ «АФ «Київська»	1190	10	1200	49,7
	ДПДГ «Нова Перемога»	330	88	418	41,3
Ласкі Ред NL 762041879/41879	ПАФ «Єрчики»	230	7	237	52,2
Лафар Ред DE 121030279	ПАФ «Єрчики»	95	10	105	40,7
Левіц DE 356447182	ПАФ «Єрчики»	301	64	365	44,4
	ТОВ «АФ «Київська»	383	361	744	67,1
	ДПДГ «Нова Перемога»	60	42	102	64,4
Масіро DE 354071654/71654	ПАФ «Єрчики»	175	-	175	54,2
	ТОВ «АФ «Київська»	1546	42	1588	54,4
Н. Седдін DE 352642486	ДПДГ «Нова Перемога»	18	14	32	47,2
	ПАФ «Єрчики»	2674	158	2832	45,3

Продовження таблиці 3.11

Сарукко DE 350995813/95813	ПАФ «Єрчики»	429	9	438	44,2
Стерлінг DE 1270523452	ПАФ «Єрчики»	56	6	62	53,1
Шейк DE 580694289	ПАФ «Єрчики»	143	0	143	43,6
Ширлі NL 447860719/60719	ПАФ «Єрчики»	363	14	377	44,3
Фаун DE 356552537	ПАФ «Єрчики»	299	46	345	51,7
	ТОВ «АФ «Київська»	94	-	94	52,6
	СТОВ «ППЗ «Коробівський»»	195	52	247	57,5

Примітка:* Корируючий коефіцієнт для корів на рівень запліднюваності телиць 1,3

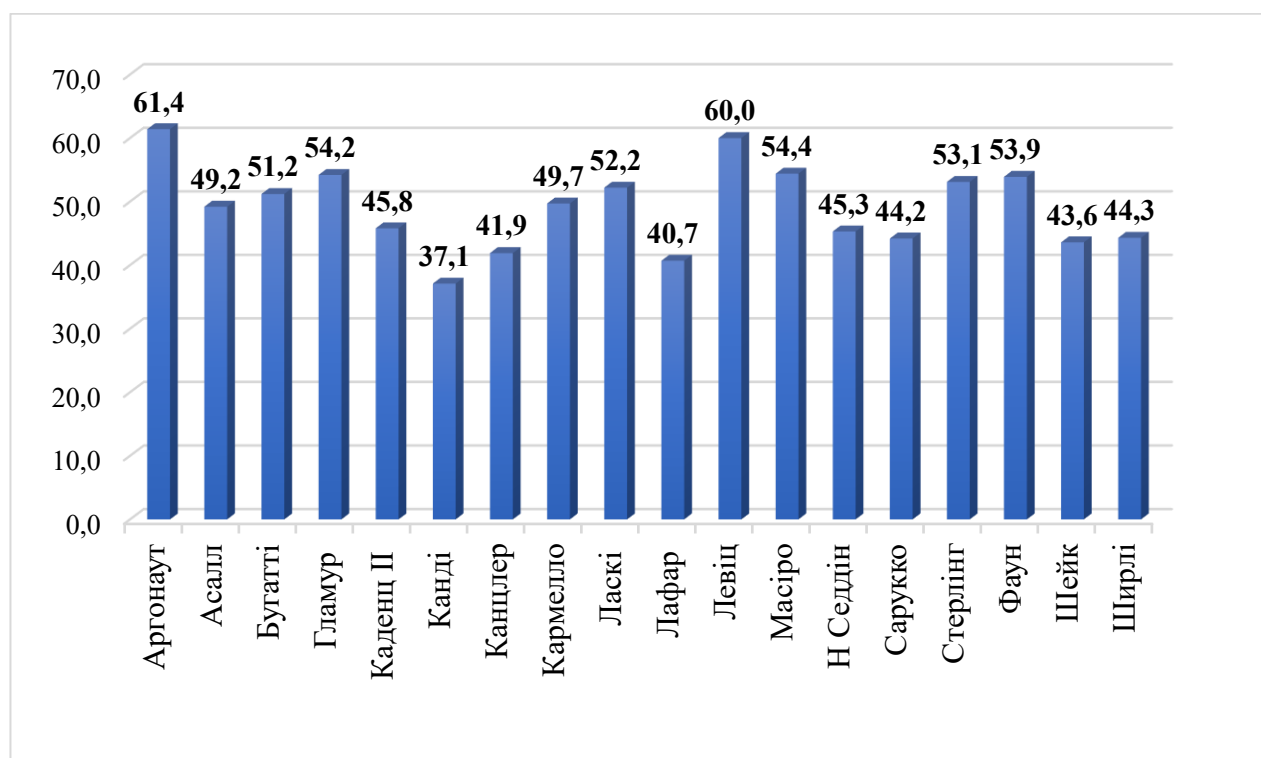


Рис. 3.2 Середня запліднювальна здатність сперми голштинських бугаїв-плідників, %

Запліднюваність сперми 60% і більше мають бугаї Аргонавт і Левіц; 50% і більше – Бугатті, Гламур, Ласкі, Масіро, Стерлінг, Фаун; 40–50% – Асалл, Каденц II, Канцлер, Кармелло, Лафар, Н.Седдін, Сарукко, Шейк, Ширлі; нижче 40% – Канді. Для одних бугаїв запліднюваність поголів'я у різних господарствах

значно не відрізняється (Масіро, Н.Седдін, Фаун), для інших коливається у досить широких межах (Асалл, Бугатті, Кармелло Левіц). Мінімальні вимоги за запліднювальною здатністю сперми, яким повинні відповідати бугаї-плідники, для корів – 50%, телиць – 70% [79]. У нашому випадку у середньому по обстеженому поголів'ю маємо 50,9%. Звичайно, це низький показник. Проте варто відмітити, що на запліднюваність впливає не тільки якість сперми бугая, а й інші фактори, такі як фізіологічний стан піддослідних корів і телиць, спосіб осіменіння, кваліфікація техніка штучного осіменіння тощо [24, 187, 209]. Для мінімізації або принаймні урівноваження впливу цих факторів дослідженням охоплено велику кількість поголів'я – 13755 голів.

Для вивчення можливості прогнозування запліднювальної здатності сперми бугаїв попередньо було досліджено кінетичні показники нативної сперми 11 з них. Усього проаналізовано 429 еякулятів.

Результати досліджень свідчать про статистично значущу різницю за усіма врахованими показниками у піддослідних голштинських бугаїв-плідників. Мінливість кінетичних параметрів знаходиться в межах 6,2-16,1 %. Традиційно за оцінки сперми на племпідприємствах основним і єдиним кінетичним показником, що визначає придатність еякуляту до використання, є рухливість спермійів, у наших зразках він варіює від 78,9 (Гламур) до 89,8 % (Левіц), тобто різниця мах-мін становить 10,9 %. Більш мінливим є відсоток прогресивних спермійів у еякулятах бугаїв, його варіація становить 50,0 (Канцлер) – 74,5 % (Левіц), мах-мін 24,5 %. При цьому слід відмітити випадки, коли різниця між кількістю рухливих і прогресивних спермійів становила 20-30 %, а бугай із рухливістю 81-83 % мав усього 50 % прогресивних спермійів (Канцлер, Кармелло), або навпаки із рухливістю 78,9 % – майже 60 % прогресивних спермійів (Гламур). Найбільший відсоток прогресивних спермійів у еякулятах (66,3-74,5 %) зафіксовано у бугаїв Агронаута, Бугатті, Лафара, Левіца, Масіро, Фауна (табл. 3.12, рис. 3.3).

Таблиця 3.12

Кінетичні параметри сперми голштинських бугаїв-плідників ($\bar{x} \pm S.E.$)

Кличка та ідентифікаційний № бугая	Кількість еякулятів	Рухливих спермій, %	Прогресивних спермій, %	VAP, мкм/с	VSL, мкм/с	VCL, мкм/с	STR, %	LIN, %	WOB, %
Аргонаут DE 538441348	61	89,7 ±0,55	67,3 ±1,00	157,2 ±1,20	127,1 ±1,81	271,0 ±1,85	79,7 ±0,47	47,7 ±0,45	58,0 ±0,30
Асалл DE 579542573/42573	24	82,2 ±1,56	55,3 ±2,39	133,0 ±3,16	104,9 ±2,04	223,7 ±5,75	77,8 ±1,10	48,6 ±1,15	59,6 ±0,67
Бугатті DE 538441328/41328	57	83,5 ±0,59	66,3 ±0,90	163,7 ±0,94	138,2 ±1,06	265,8 ±1,87	82,5 ±0,40	51,9 ±0,45	61,7 ±0,24
Гламур Ред NL 713313332	35	78,9 ±0,77	59,9 ±1,04	152,5 ±1,20	126,4 ±1,08	267,5 ±3,33	81,7 ±0,45	48,4 ±0,58	57,2 ±0,46
Канцлер Ред DE 768305280/5280	21	83,3 ±1,10	50,0 ±2,25	132,6 ±1,92	99,2 ±2,04	228,6 ±4,00	73,9 ±0,98	45,1 ±1,04	58,1 ±0,70
Кармелло DE 349214122/14122	18	81,3 ±1,91	50,8 ±2,74	132,6 ±2,47	104,0 ±2,61	227,0 ±3,40	76,3 ±1,10	46,6 ±1,06	58,4 ±0,80
Ласкі Ред NL 762041879/41879	43	84,8 ±0,75	61,5 ±1,14	155,6 ±1,46	125,6 ±1,84	272,3 ±2,15	79,0 ±0,62	47,1 ±0,65	57,2 ±0,50
Лафар Ред DE 121030279	22	84,4 ±0,90	66,7 ±1,57	147,0 ±2,69	127,2 ±2,42	231,5 ±6,05	85,0 ±0,59	56,0 ±0,72	63,8 ±0,68
Левіц DE 356447182	30	89,8 ±0,60	74,5 ±1,45	158,6 ±2,00	137,9 ±2,16	253,6 ±3,84	84,5 ±1,28	56,1 ±1,27	62,7 ±0,57
Масіро DE 354071654/71654	47	83,2 ±0,63	68,6 ±0,92	149,7 ±1,25	129,2 ±1,35	255,5 ±2,85	85,0 ±0,50	51,7 ±0,65	58,8 ±0,46
Фаун DE 356552537	71	89,4 ±0,55	73,6 ±0,91	155,8 ±1,72	134,0 ±1,58	247,3 ±3,03	84,9 ±0,34	54,7 ±0,52	63,1 ±0,37
Max-min		10,9 ^c	24,5 ^c	31,1 ^c	39,0 ^c	48,6 ^c	11,1 ^c	11,0 ^c	6,6 ^c
C.V., %		7,0	16,1	9,2	12,3	10,0	6,2	10,9	6,2

Примітка: Результати статистично значущі при a – P<0,05, b – P<0,01, c – P<0,001.

Значні відмінності у бугаїв-плідників виявлено також за швидкостями руху спермій. Мінімальне значення середньої швидкості шляху (VAP) складає 132,6 (Канцлер), максимальне – 163,7 мкм/с (Бугатті); мінімальне значення прогресивної швидкості (VSL) – 99,2 (Канцлер), максимальне – 138,2 мкм/с (Бугатті); мінімальне

значення трекової швидкості (VCL) – 223,7 (Асалл), максимальне – 272,3 мкм/с (Ласкі). Найвищими швидкостями руху спермійів (VAR понад 155 мкм/с) характеризуються бугаї Аргонаут, Бугатті, Ласкі, Левіц, Фаун. Визначено також три розрахункових показники, що характеризують відношення швидкостей. Мінімальне значення ступеня прямолінійності руху спермійів (STR) складає 73,9 (Канцлер), максимальне – 85,0 % (Масіро); мінімальне значення ступеня лінійності (LIN) – 45,1 (Канцлер), максимальне – 56,1 % (Левіц), мінімальне значення ступеня відхилення (WOB) – 57,2 (Гламур), максимальне – 63,8 % (Лафар).

Різниця між крайніми значеннями становить за середньою швидкістю руху спермійів – 31,1, прогресивною швидкістю – 39,0, трековою – 48,6 мкм/с, ступенем прямолінійності руху спермійів – 11,1, ступенем лінійності – 11,0, ступенем відхилення – 6,6 %. У всіх без винятку випадках різниця є статистично значущою ($P < 0,001$).

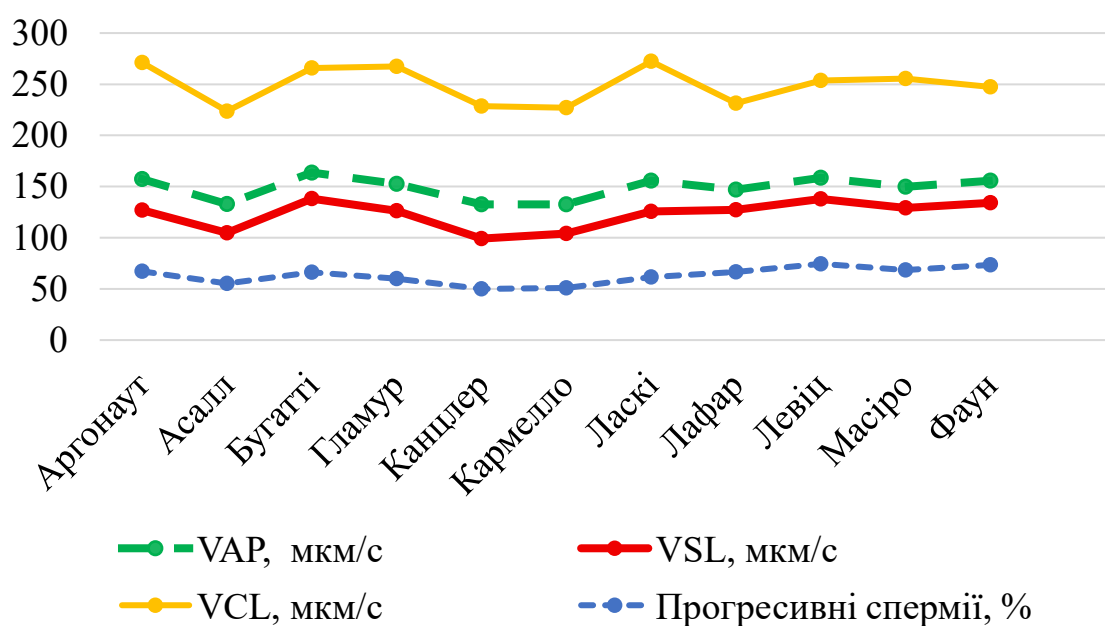


Рис. 3.3. Кінетичні параметри спермійів голштинських бугаїв-плідників

Кореляційним аналізом встановлено залежність кінетичних параметрів сперми бугаїв-плідників (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

Зв'язок між кінетичними параметрами сперми бугаїв-плідників

Коефіцієнт кореляції	Прогресивних спермій, %	VAP, мкм/с	VSL, мкм/с	VCL, мкм/с	STR, %	LIN, %	WOB, %
Рухливих спермій, %	+0,396 ^c	+0,275 ^c	+0,225 ^c	+0,105 ^a	+0,020	+0,133 ^b	+0,247 ^c
Прогресивних спермій, %		+0,555 ^c	+0,743 ^c	+0,231 ^c	+0,761 ^c	+0,641 ^c	+0,458 ^c
VAP, мкм/с			+0,887 ^c	+0,807 ^c	+0,320 ^c	+0,242 ^c	+0,180 ^c
VSL, мкм/с				+0,550 ^c	+0,649 ^c	+0,556 ^c	+0,435 ^c
VCL, мкм/с					-0,054	-0,281 ^c	-0,431 ^c
STR, %						+0,706 ^c	+0,575 ^c
LIN, %							+0,844 ^c

Примітка: Результати статистично значущі при а – $P < 0,05$, b – $P < 0,01$, c – $P < 0,001$.

Додатній зв'язок середньої сили спостерігається між відсотком рухливих та прогресивних спермій (+0,396; $P < 0,001$). Швидкості руху спермій додатньо і статистично значуще корелюють з відсотком рухливих і прогресивних спермій у еякуляті, причому залежність з відсотком прогресивних значно вища – середньої швидкості (VAP) +0,555 проти +0,275, прогресивної (VSL) +0,743 проти +0,225, трекової (VCL) +0,231 проти +0,105. Цілком зрозуміло, що усі швидкості руху взаємопов'язані, що підтверджують високі і статистично значущі коефіцієнти кореляції між ними – від +0,550 до +0,887.

Що стосується відносних показників швидкостей, які характеризують ступінь прямолінійності, лінійності та відхилення руху спермій (STR, LIN та WOB), вони найбільше обумовлені відсотком прогресивних спермій у еякуляті (+0,458-0,761) та прогресивною швидкістю їхнього руху (+0,435-0,649) і від'ємно корелюють з трековою швидкістю (від -0,431 до -0,054).

Результати кореляційного аналізу підтверджують зв'язок параметрів нативної сперми із її запліднювальною здатністю (табл. 3.14, 3.15).

Виявлено додатній зв'язок запліднювальної здатності сперми з середніми величинами концентрації і рухливості спермій у еякулятах (+0,474 і +0,417 відповідно; $P < 0,05$). Сильний кореляційний зв'язок найвищого рівня значущості встановлено між індексом спермопродуктивності та запліднювальною здатністю сперми (+0,639) (табл. 3.14).

Таблиця 3.14

**Зв'язок між параметрами спермопродуктивності бугаїв-плідників
і запліднювальною здатністю**

Показник, одиниці виміру	Коефіцієнт кореляції ($r \pm S.E.$)	tr
Кількість еякулятів, шт.	+0,162 $\pm$ 0,230	0,71
Загальний об'єм нативної сперми, мл	+0,249 $\pm$ 0,221	1,13
Середня концентрація спермій, млрд/мл	+0,474 $\pm$ 0,183	2,60 ^a
Середня рухливість спермій, бали	+0,417 $\pm$ 0,195	2,14 ^a
Індекс спермопродуктивності, млрд рс/е	+0,639 $\pm$ 0,140	4,58 ^c

Примітка: Результати статистично значущі при а – $P < 0,05$, б – $P < 0,01$, с – $P < 0,001$.

Варто зазначити, що бугаї-плідники, запліднюваність сперми яких перевищила 50 %, у переважній більшості випадків мають високий індекс спермопродуктивності – 9,86-15,25 млрд рухливих спермій у еякуляті.

Кінетичні параметри сперми, окрім ступеня відхилення руху спермій, додатньо корелюють із запліднювальною здатністю. (табл.3.15).

Таблиця 3.15

**Зв'язок між кінетичними параметрами сперми бугаїв-плідників і
запліднювальною здатністю**

Показник, одиниці виміру	Коефіцієнт кореляції ($r \pm S.E.$)	tr
Прогресивних спермій, %	+0,550 $\pm$ 0,210	2,61 ^a
VAP, мкм/с	+0,604 $\pm$ 0,192	3,15 ^a
VSL, мкм/с	+0,538 $\pm$ 0,214	2,51 ^a
VCL, мкм/с	+0,675 $\pm$ 0,164	4,11 ^b
STR, %	+0,317 $\pm$ 0,271	1,17
LIN, %	+0,116 $\pm$ 0,297	0,39
WOB, %	-0,136 $\pm$ 0,296	0,46

Примітка: Результати статистично значущі при а – $P < 0,05$, б – $P < 0,01$, с – $P < 0,001$.

Статистично значущі коефіцієнти кореляції отримано із відсотком прогресивних спермійв (+0,550) та швидкостями їхнього руху (+0,538-0,675).

Аналізуючи залежність між кінетичними параметрами нативної сперми плідників і її запліднювальною здатністю, відмічаємо тенденцію, що бугаї із вищою та середньою запліднювальною здатністю характеризуються вищим відсотком прогресивних спермійв (66,3-74,5%), середньою (149,7-163,7 мкм/с), прогресивною (125,6-138,2 мкм/с) та трековою (247,3-272,3 мкм/с) швидкостями їх руху порівняно з бугаями із низькою запліднювальною здатністю, у яких ці параметри склали відповідно 50,0-66,7 %; 132,6-147,0; 99,2-127,2 та 223,7-231,5 мкм/с.

Результати досліджень підрозділу 3.2. опубліковані у наукових працях [44, 45, 99, 224]:

Захарчук Д. В. Спермопродуктивність та запліднювальна здатність сперми бугаїв-плідників голштинської породи в умовах ТОВ «Українська генетична компанія» *Розведення і генетика тварин*. 2021. Вип. 62. С.136–144. DOI:10.31073/abg.62.18.

Захарчук Д. Оцінка бугаїв-плідників голштинської породи зарубіжної селекції за відтворювальною здатністю. *Наукові читання 2021. Еколого-регіональні проблеми сучасного тваринництва та ветеринарної медицини* : матеріали VIII щорічної Всеукраїнської науково-практичної конференції, 17 листопада 2021 р. Житомир : Поліський національний університет, 2021. С. 212–215.

Piddubna L., **Zakharchuk D.**, Bratushka R., Ivanytska V. Interrelation of kinetic parameters of sperm of servicing bulls of the Holstein breed with its fertilising ability. *Scientific Horizons*. 2022. Vol. 25, No 8. P. 67–74. DOI: 10.48077/scihor.25(8).2022.67-74.

Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.** Комплексна оцінка сперми бугаїв-плідників за рухливістю. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпечності харчових продуктів* : матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, 16 червня 2022 р. Житомир : Поліський національний університет, 2022. С.10–12.

Висновок до підрозділу 3.2.

У підконтрольних стадах Житомирської та Київської областей середня запліднювальна здатність сперми піддослідних бугаїв варіює в межах 37,1-61,4 %, при цьому середнє значення по обстеженому поголів'ю становить 50,9 %.

Кінетичні параметри спермійв плідників досить мінливі (C.V. = 6,2 - 16,1 %). Варіація відсотка рухливих спермійв у еякуляті склала 78,9-89,8; відсотка прогресивних спермійв – 50,0-74,5; середньої швидкості руху спермійв (VAP) – 132,6-163,7 мкм/с, прогресивної (VSL) – 99,2-138,2 мкм/с, трекової (VCL) – 223,7-272,3 мкм/с; ступеня прямолінійності руху спермійв (STR) – 73,9-85,0 %, ступеня лінійності (LIN) – 45,1-56,1 %, ступеня відхилення (WOB) – 57,2-63,8 %. У всіх без винятку випадках різниця між крайніми значеннями є статистично значущою ($P < 0,001$). Параметри швидкостей руху спермійв та їх відносні величини більшою мірою залежать від відсотка прогресивних спермійв у еякуляті ($r = +0,231-0,761$), ніж рухливих ($r = +0,020-0,275$). Середня, прогресивна та трекова швидкості взаємопов'язані ($r = +0,550-0,887$).

У більшості випадків бугаї з вищими якісними показниками характеризуються кращою запліднювальною здатністю сперми. Цю закономірність підтверджує статистично значущий кореляційний зв'язок запліднювальної здатності сперми із середніми величинами концентрації і рухливості спермійв у еякулятах (+0,474 і +0,417 відповідно) та індексом спермопродуктивності (+0,639). Отримані результати свідчать про доцільність використання індексу спермопродуктивності для оцінки якості сперми та доводять його важливість при відборі племінних бугаїв. Для прогнозування запліднювальної здатності сперми можуть бути використані такі показники як відсоток прогресивних спермійв, середня швидкість їх шляху (VAP), прогресивна (VSL) та трекова (VCL).

3.3. Оцінка бугаїв-плідників голштинської породи за якістю потомства у молочних стадах господарств Житомирської та Київської областей

Попередні етапи наших наукових досліджень були спрямовані на оцінку відтворювальної здатності бугаїв-плідників голштинської породи. Завершальним і основним етапом оцінки бугаїв у системі великомасштабної селекції є встановлення їхньої племінної цінності.

Під племінною цінністю розуміють генотипове значення тварин (батьків), яке впливає на формування фенотипу їхнього потомства. Визначення цього показника базується на інформації про власну продуктивність плідника (оцінка екстер'єру та конституції, інтенсивності росту, якості сперми), а також аналізі ознак потомків або предків [77].

Для оцінки бугаїв за якістю потомства використовують різні методи. Це може бути порівняння показників продуктивності дочок бугая з їхніми матерями, з ровесницями, із середніми показниками по стаду за один і той же рік, із стандартом породи або так званою «моделлю плідника» чи «моделлю тварини» [7].

У наших дослідженнях бугаїв оцінено за фенотиповими показниками молочної продуктивності дочок, а також методом розрахункової племінної цінності (РПЦ), що є сучасною модифікацією методу порівняння продуктивності дочок бугая з ровесницями і наразі широко використовується в Україні для оцінки бугаїв-плідників молочних і комбінованих порід великої рогатої худоби.

3.3.1. Характеристика підконтрольних стад за породним складом та продуктивністю, аналіз показників молочної продуктивності дочок бугаїв

Загальновідомо, що формування ознак молочної продуктивності корів є результатом взаємодії спадкових факторів та навколишнього середовища [22, 32, 256, 269]. Тому важливо визначити як реалізовується потенціал молочної продуктивності тварин в умовах конкретних господарств.

Середній надій корів по обстеженому поголів'ї у ПАФ «Єрчики» складає за першу лактацію 6650 кг, другу – 6893, третю – 6865. Закономірного підвищення надоїв за перших три лактації не спостерігається, тому що на момент проведення дослідження другу лактацію закінчило лише 45 % корів (566 із 1259), третю – 18,1 % (228 із 1259) (табл. 3.16).

Таблиця 3.16

**Середнє значення та варіація показників молочної продуктивності
корів у стаді ПАФ «Єрчики» (n=1259)**

Показник, одиниці виміру	$\bar{x} \pm S.E.$	lim	S.D.	C.V., %
Перша лактація (n=1259)				
Надій за 305 днів, кг	6650±45,3	3046-12948	1606,1	24,2
Вміст жиру, %	3,72±0,00	3,20-4,23	0,13	3,6
Молочний жир, кг	247,4±1,67	113-463	59,2	23,9
Вміст білка, %	3,09±0,00	2,61-3,59	0,09	2,9
Молочний білок, кг	205,8±1,48	92-412	52,4	25,4
Друга лактація (n=566)				
Надій за 305 днів, кг	6893±73,3	3074-15366	1743,4	25,3
Вміст жиру, %	3,75±0,00	3,49-4,35	0,11	3,0
Молочний жир, кг	259,1±2,80	112-549	66,7	25,7
Вміст білка, %	3,07±0,00	2,63-3,73	0,10	3,4
Молочний білок, кг	212,4±2,39	89-489	56,9	26,8
Третя лактація (n=228)				
Надій за 305 днів, кг	6865±105,4	3030-10458	1591,9	23,2
Вміст жиру, %	3,78±0,01	3,53-4,31	0,10	2,9
Молочний жир, кг	259,7±4,11	112-408	62,0	23,8
Вміст білка, %	3,06±0,01	2,68-3,32	0,08	2,8
Молочний білок, кг	210,4±3,32	92-328	50,1	23,8
Вища лактація (n=1259)				
Надій за 305 днів, кг	7305±48,9	3046-15366	1737,2	23,8
Вміст жиру, %	3,74±0,00	3,2-4,35	0,14	3,8
Молочний жир, кг	272,7±1,82	113-549	64,5	23,7
Вміст білка, %	3,10±0,00	2,61-3,73	0,09	3,0
Молочний білок, кг	227,2±1,60	92-489	56,6	24,9

Середній надій по стаду за вищу лактацію складає 7302 кг, мінімальний 3046, максимальний 15366 кг. Середній відсоток жиру у молоці корів знаходиться на рівні 3,72-3,78 %, білка – 3,06-3,10 %. Мінливість показників молочної продуктивності корів знаходиться в межах біологічної норми, коефіцієнт варіації надою 23,2-25,3 %, вмісту жиру у молоці – 2,9-3,8 %, білка – 2,8-3,4 %, молочного жиру – 23,7-25,7 %, молочного білка – 23,8-26,8 %.

У результаті дослідження вікової повторюваності основних показників молочної продуктивності встановлено різні за величиною коефіцієнти повторюваності за усіма врахованими показниками (від +0,07 до +0,82), однак усі вони є додатніми і за виключенням 3-х випадків із 30 (10 %) статистично значущими ($P < 0,001-0,01$) (табл. 3.17).

Таблиця 3.17

**Повторюваність показників молочної продуктивності
за суміжні лактації**

Показник, одиниці виміру	Коефіцієнт повторюваності (r_w)					
	I – II (n=566)	I – III (n=228)	II – III (n=228)	I – вища (n=1259)	II – вища (n=566)	III – вища (n=228)
Надій за 305 днів, кг	+0,33 $\pm 0,04^c$	+0,22 $\pm 0,06^c$	+0,23 $\pm 0,06^c$	+0,75 $\pm 0,01^c$	+0,76 $\pm 0,02^c$	+0,63 $\pm 0,04^c$
Вміст жиру, %	+0,26 $\pm 0,04^c$	+0,19 $\pm 0,06^b$	+0,07 $\pm 0,07$	+0,82 $\pm 0,01^c$	+0,58 $\pm 0,03^c$	+0,37 $\pm 0,06^c$
Молочний жир, кг	+0,38 $\pm 0,04^c$	+0,22 $\pm 0,06^c$	+0,23 $\pm 0,06^c$	+0,74 $\pm 0,01^c$	+0,77 $\pm 0,02^c$	+0,65 $\pm 0,04^c$
Вміст білка, %	+0,07 $\pm 0,04$	+0,20 $\pm 0,06^b$	+0,08 $\pm 0,07$	+0,62 $\pm 0,02^c$	+0,58 $\pm 0,03^c$	+0,34 $\pm 0,06^c$
Молочний білок, кг	+0,36 $\pm 0,04^c$	+0,21 $\pm 0,06^c$	+0,22 $\pm 0,06^c$	+0,75 $\pm 0,01^c$	+0,77 $\pm 0,02^c$	+0,62 $\pm 0,04^c$

Примітка: Результати статистично значущі при а – $P < 0,05$, б – $P < 0,01$, с – $P < 0,001$.

Додатня статистично значуща залежність між першою та другою (+0,07-0,36), третьою (+0,19-0,22) і вищою (+0,62-0,82) лактаціями молочних корів у стаді свідчить про можливість ефективного їх відбору за цими важливими селекційними ознаками уже за результатами першої лактації. Оскільки вміст жиру і білка в молоці

успадковуюються краще ніж надій і на них практично не повинні значно впливати паратипові фактори порівняно з надоем, можна було очікувати, що коефіцієнти повторюваності між суміжними лактаціями за вмістом жиру і білка в молоці будуть вищими ніж за надоем, однак у наших дослідженнях ця тенденція у більшості випадків не підтвердилась.

Наразі у ПАФ «Єрчики» використовуються корови голштинської, українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід. Молочна худоба у господарстві має високу частку голштинської спадковості (85 і більше), багаторічне використання на маточному поголів'ї вітчизняних порід голштинських бугаїв-плідників призвело до створення шляхом вбирного схрещування голштинської породи вітчизняної селекції.

Наші дослідження свідчать, що корови голштинської породи в умовах одного господарства за кількісними показниками молочної продуктивності переважають ровесниць українських чорно-рябої і червоно-рябої молочних порід. За надоем у межах лактацій перевага складає 324-950 кг, молочним жиром – 16,3-37,7 кг, молочним білком – 16,4-33,3 кг. Статистично значущою перевага є у 6 із 12 порівнянь, що складає 50 %. Між коровами обох вітчизняних порід не виявлено статистично значущої різниці за кількісними показниками молочної продуктивності.

У межах другої лактації перевага на користь чорно-рябих склала за надоем +482 кг, молочним жиром +18,7 кг, молочним білком +16,8 кг ($P > 0,05$). Що стосується якісних показників молока, найвищий вміст жиру зафіксовано за третю лактацію у корів голштинської породи (3,79 %; $P < 0,05$), вищу – української чорно-рябої молочної (3,75 %; $P < 0,05$); найвищий вміст білка – за першу лактацію у корів української червоно-рябої породи (3,13 %; $P < 0,001$), за другу і третю – голштинської (3,08 %; $P < 0,001-0,01$) (табл. 3.18). Це свідчить про доцільність голштинізації молочної худоби вітчизняних порід за умов належного вирощування ремонтного молодняку та науково-обґрунтованої годівлі дійних корів.

Таблиця 3.18

Молочна продуктивність корів-первісток залежно від породи у стаді

ПАФ «Єрчики»

Показник, одиниці виміру	Українська чорно-ряба	Українська червоно-ряба	Голштинська	d±S.E. max-min
Перша лактація				
n	170	19	1070	
Надій за 305 днів, кг	6068±106,7	6179±377,6	6750±49,4	682±117,64 ^c
Вміст жиру, %	3,73±0,01	3,67±0,03	3,73±0,00	0,05±0,03 ^a
Молочний жир, кг	226,4±4,15	226,0±13,22	251,1±1,81	24,9±13,35
Вміст білка, %	3,07±0,01	3,12±0,01	3,09±0,00	0,05±0,01 ^c
Молочний білок, кг	186,2±3,39	193,0±12,13	209,2±1,62	23,0±3,75 ^c
Друга лактація				
n	104	10	452	
Надій за 305 днів, кг	6527±163,5	6045±322,9	6995±82,7	950±333,32 ^b
Вміст жиру, %	3,73±0,01	3,73±0,04	3,76±0,01	0,03±0,04
Молочний жир, кг	244,1±6,33	225,4±11,72	263,1±3,15	37,7±12,14 ^b
Вміст білка, %	3,05±0,01	3,02±0,02	3,08±0,00	0,06±0,02 ^b
Молочний білок, кг	199,5±5,25	182,7±9,69	216,0±2,71	33,3±10,07 ^c
Третя лактація				
n	53	6	169	
Надій за 305 днів, кг	6728±235,5	6593±424,3	6917±120,9	324±441,17
Вміст жиру, %	3,74±0,02	3,74±0,04	3,79±0,01	0,05±0,04 ^a
Молочний жир, кг	252,4±9,27	246,2±14,85	262,5±4,69	16,3±15,58
Вміст білка, %	3,02±0,01	2,98±0,05	3,08±0,01	0,09±0,05 ^a
Молочний білок, кг	203,2±7,21	196,8±14,53	213,2±3,83	16,4±15,03
Вища лактація				
n	170	19	1070	
Надій за 305 днів, кг	7010±136,4	6934±298,6	7358±52,9	424±303,3
Вміст жиру, %	3,75±0,01	3,68±0,03	3,73±0,00	0,07±0,03 ^a
Молочний жир, кг	263,4±5,26	254,2±10,24	274,6±1,96	19,9±10,43 ^a
Вміст білка, %	3,08±0,01	3,07±0,03	3,11±0,00	0,04±0,03
Молочний білок, кг	216,2±4,40	213,0±9,86	229,0±1,73	15,9±10,01

Примітка: Результати статистично значущі при a – P<0,05, b – P<0,01, c – P<0,001.

У стаді ПАФ «Єрчики» оцінено потомство 12 бугаїв. Дочки плідників значно відрізняються за ознаками молочної продуктивності. Так, варіація надою за 305 днів першої лактації 5516-8223 кг, другої – 6172-8696 кг, третьої – 5317-7893 кг,

вищої – 6283-8171 кг. Вміст жиру в молоці за 305 днів першої і вищої лактацій варіює в межах 3,55-3,81 %, білка – першої 3,00-3,18 %, вищої 3,05-3,20 %. Кількість молочного жиру за 305 днів першої лактації варіює в межах 204,7-294,3 кг, вищої – 235,8-306,1 кг, молочного білка – 169,1-257,5 і 191,6-258,7 кг відповідно. Різниця максимум-мінімум між дочками різних бугаїв за усіма врахованими показниками є статистично значущою ($P < 0,001-0,01$).

Детальніший аналіз молочної продуктивності потомства різних бугаїв-плідників свідчить, що найвищими надоями за першу лактацію відзначаються дочки бугаїв Ласкі (8223 кг), Бугатті (8008 кг) та Н.Седдіна (7831 кг). Їхня перевага над середнім показником по обстеженому поголів'ю складає відповідно +1573; +1358 і +1181 кг ($P < 0,001$). Дочки бугаїв Лафара, Левіца та Канді також мають достатньо високий рівень надоїв (понад 7 тис. кг), їхня перевага складає відповідно +951; +921 і +664 кг ($P < 0,001-0,05$). Надої, суттєво нижчі середнього показника, зафіксовано у дочок бугаїв Кармелло (5516 кг; -1134), Канцлера (5724 кг; -926), Масіро (5988 кг; -662), Сарукко (6067 кг; -583) ($P < 0,001-0,01$). Дочки бугаїв Шейка та Ширлі з надоями за першу лактацію 6606 і 6400 кг відповідно несуттєво відрізняються від середнього показника обстеженого поголів'я (табл 3.21).

Другу лактацію закінчили дочки восьми бугаїв з дванадцяти. Першість належить дочкам Канді (8696 кг; +1803) та Н.Седдіна (8543 кг; +1678) ($P < 0,001-0,05$), найнижчі надої у дочок бугаїв Сарукко (6047 кг; -846), Канцлера (6172 кг; -721) та Кармелло (6267 кг; -626) ($P < 0,001-0,05$). Дочки бугаїв Шейка (7761 кг; +868), Ширлі (6939 кг; +46) та Масіро (6720 кг; -173) несуттєво відрізняються від середнього показника обстеженого поголів'я.

Третю лактацію закінчили дочки усього шести бугаїв (50 %), тому вона найменш інформативна. Максимальні надої у дочок бугая Масіро (7893 кг; +1028), середні – у дочок бугаїв Ширлі (7294 кг; +429), Канцлера (6793 кг; -72) та Кармелло (6415 кг; -450), нижчі середнього показника по стаду у дочок бугаїв Шейка (5317 кг; -1548) та Сарукко (6384 кг; -481) (табл 3.19).

Таблиця 3.19

Молочна продуктивність дочок різних бугаїв-плідників у стаді ПАФ «Єрчики» ($\bar{x} \pm S.E.$)

Показник, одиниці виміру		Бугаї DE 538441328/41328 (n=95)	Канді Ред NL 444990835/90835 (n=10)	Канцлер Ред DE 768305280/5280 (n=39)	Кармелло DE 349214122/14122 (n=81)	Ласкі Ред NL 762041879/41879 (n=12)	Лафар Ред DE 121030279 (n=21)	Левіц DE 356447182 (n=30)	Масіро DE 354071654/71654 (n=32)	Н. Седін DE 352642486 (n=177)	Сарукко DE 350995813/95813 (n=90)	Шейк DE 580694289 (n=19)	Ширлі NL 447860719/60719 (n=78)
Надій за 305 днів, кг	I	8008±133,4	7314±462,7	5724±186,0	5516±123,5	8223±327,4	7592±380,4	7571±220,0	5988±168,7	7831±123,8	6067±175,2	6606±334,0	6400±127,2
	II		8696±751,4	6172±200,4	6267±239,0				6720±311,7	8543±432,5	6047±273,6	7761±624,7	6939±185,6
	III			6793±366,1	6415±301,7				7893±229,8		6384±366,1	5317±143,5	7294±286,1
	В	8008±133,4	7945±459,0	6710±224,5	6338±174,8	8223±327,4	7592±380,4	7571±220,0	7354±299,6	8171±134,9	6283±177,3	7480±494,9	7747±172,5
Вміст жиру, %	I	3,55±0,01	3,74±0,04	3,67±0,02	3,71±0,01	3,56±0,02	3,57±0,02	3,53±0,01	3,72±0,02	3,77±0,01	3,73±0,01	3,81±0,01	3,72±0,01
	II		3,60±0,03	3,72±0,01	3,70±0,01				3,75±0,01	3,74±0,02	3,76±0,03	3,83±0,01	3,80±0,01
	III			3,75±0,02	3,78±0,02				3,86±0,03		3,83±0,13	3,77±0,02	3,83±0,02
	В	3,55±0,01	3,70±0,04	3,72±0,02	3,74±0,01	3,56±0,02	3,57±0,02	3,53±0,01	3,74±0,02	3,76±0,01	3,74±0,01	3,81±0,02	3,77±0,01
Молочний жир, кг	I	284,1±4,89	273,7±17,25	210,3±6,94	204,7±4,79	292,5±11,29	271,8±14,09	267,0±7,89	222,9±6,76	294,3±4,24	227,3±6,85	251,7±12,87	238,4±4,74
	II		312,7±24,69	231,3±7,68	232,2±9,06				252,5±12,16	318,5±15,15	227,6±10,40	297,8±24,55	264,1±7,41
	III			255,5±14,52	243,3±11,77				304,8±10,04		245,3±21,83	200,0±4,00	279,8±11,31
	В	284,1±4,89	293,1±16,11	249,9±8,91	237,3±6,80	292,5±11,29	271,8±14,09	267,0±7,89	275,0±11,28	306,1±4,60	235,8±6,96	285,8±19,33	292,2±6,49
Вміст білка, %	I	3,15±0,01	3,16±0,02	3,04±0,01	3,06±0,01	3,14±0,02	3,18±0,02	3,14±0,01	3,02±0,01	3,16±0,00	3,05±0,01	3,06±0,02	3,00±0,01
	II		3,20±0,03	3,07±0,01	3,01±0,02				3,02±0,02	3,15±0,01	3,03±0,01	3,14±0,02	3,08±0,01
	III			3,04±0,03	3,08±0,01				3,11±0,01		3,07±0,05	3,06±0,04	3,10±0,01
	В	3,15±0,01	3,20±0,01	3,05±0,02	3,05±0,01	3,14±0,02	3,18±0,02	3,14±0,01	3,05±0,02	3,16±0,00	3,05±0,01	3,10±0,02	3,09±0,01
Молочний білок, кг	I	252,7±4,35	231,7±15,08	173,6±5,35	169,1±3,94	257,5±9,74	242,0±12,64	237,4±6,99	180,8±5,43	247,4±4,04	185,1±5,38	202,6±10,68	191,9±3,77
	II		279,0±26,03	189,4±6,28	189,2±7,40				203,5±9,87	269,7±14,09	183,2±8,36	244,6±20,39	214,4±5,95
	III			206,5±11,68	197,7±9,54				245,7±7,44		196,0±14,57	163,0±2,00	226,8±9,13
	В	252,7±4,35	254,6±14,98	204,7±7,05	193,8±5,54	257,5±9,74	242,0±12,64	237,4±6,99	224,9±9,96	258,7±4,38	191,6±5,45	233,3±16,28	239,9±5,51

За вищу лактацію рубіж у 8 тис. кг за 305 днів перетнули дочки бугаїв Бугатті (8008 кг), Ласкі (8223 кг) та Н.Седдіна (8171 кг), у перших двох бугаїв це дочки-первістки. Їхня перевага над середнім показником по обстеженому поголів'ю є статистично значущою і складає відповідно +703; +918 та +866 кг ($P < 0,001-0,01$). Надої нижчі за 7 тис. кг у дочок бугаїв Канцлера (6710 кг; -595), Кармелло (6338 кг; -967) та Сарукко (6283 кг; -1022) ($P < 0,001-0,01$). Показники бугаїв Канді, Лафара, Левіца, Масіро, Шейка та Ширлі знаходяться в межах 7354-7945, при цьому статистично значущих відмінностей від середнього значення не виявлено.

Найвищий вміст жиру в молоці спостерігається у дочок плідників Шейка (за першу і вищу лактації 3,81 %, другу 3,83) та Ширлі (за другу 3,80 %, третю 3,83); у дочок бугая Масіро за третю лактацію зафіксовано показник 3,86 %, за інші лактації він знаходиться в межах 3,72-3,75 %. Загалом по обстеженому поголів'ю прослідковується зростання середнього відсотка жиру у молоці корів з першої лактації по третю (3,72; 3,75; 3,78 %), за вищу він складає 3,74 %. Якщо порівняти із середнім значенням показники потомства різних бугаїв за першу лактацію, то його статистично значуще перевищують дочки бугаїв Н. Седдіна (3,77 %; +0,05 %) та Шейка (3,81 %; +0,09 %) ($P < 0,001$), статистично значуще йому поступаються дочки бугаїв Бугатті, Ласкі, Лафара та Левіца (3,53-3,57 %; -0,19-0,15 %) ($P < 0,001$). За вищу лактацію, де також представлені усі бугаї, виявлена схожа тенденція – перевищують середній показник дочки бугаїв Н. Седдіна (3,76 %; +0,02 %), Шейка (3,81 %; +0,07 %) та Ширлі (3,77 %; +0,03 %), поступаються йому дочки бугаїв Бугатті, Ласкі, Лафара та Левіца (3,53-3,57 %; -0,21 -0,17 %).

Найвищий вміст білка виявлено у молоці дочок бугаїв Канді (першу 3,16 %, другу і вищу 3,20), Лафара (першу лактацію 3,18 %) та Н.Седдіна (першу і вищу лактації 3,16 %).

Середній відсоток білка по обстеженому поголів'ю складає за першу лактацію 3,09 %, другу 3,07, третю 3,06, вищу 3,10. За першу лактацію середній показник перевищують дочки шести бугаїв – Бугатті (3,15; +0,06), Канді (3,16 %; +0,07 %), Ласкі (3,14 %; +0,05 %), Лафара (3,18 %; +0,09 %), Левіца (3,14 %;

+0,05 %), Н.Седдіна (3,16; +0,07) ($P<0,001$), також шести йому поступаються – Канцлера, Кармелло, Масіро, Сарукко, Шейка, Ширлі (3,00-3,06 %; -0,09-0,03 %) ($P<0,001$). Майже аналогічна ситуація спостерігається за вищу лактацію, з тією лише різницею, що вміст білка у дочок бугаїв Шейка та Ширлі практично дорівнює середньому показнику по обстеженому поголів'ю.

За кількістю молочного жиру та білка практично за усі лактації у дочок піддослідних бугаїв-плідників спостерігаються такі ж тенденції, як і за надоем. У дочок бугаїв Бугатті, Ласкі та Н.Седдіна середня кількість молочного жиру за 305 днів першої лактації складає 284,1; 292,5 і 294,3 кг відповідно, молочного білка – 252,7; 257,5 і 247,4 кг.

Перевага над середніми показниками по обстеженому поголів'ю є статистично значущою і складає за молочним жиром +36,7-46,9 кг, молочним білком +41,6-51,7 кг ($P<0,001$). Найнижчі показники у дочок бугаїв Канцлера, Кармелло, Масіро та Сарукко – за молочним жиром 204,7-227,3 кг (-20,1-37,6 кг); молочним білком 169,1-185,1 кг (-20,7-36,7 кг) ($P<0,001$).

Серед дочок бугаїв-плідників з другою лактацією першість за продукцією молочного жиру і білка належить потомкам Канді та Н.Седдіна. Їхні показники молочного жиру складають відповідно 312,7 кг (+53,6 кг) та 318,5 кг (+59,4 кг), білка 279,0 кг (+66,6 кг) та 269,7 кг (+57,3 кг) ($P<0,001-0,05$). Найнижчим цей показник є у дочок бугаїв Канцлера, Кармелло та Сарукко – за молочним жиром 227,6-232,2 кг (-26,9-31,5 кг); молочним білком 183,2-189,2 кг (-23,0-29,2 кг) ($P<0,001-0,05$).

Серед дочок бугаїв з третьою лактацією найбільша кількість молочного жиру та білка спостерігається у потомків бугая Масіро (304,8 і 245,7 кг відповідно), найменша у дочок бугая Шейка (200 і 163 кг).

За вищу лактацію найбільшу кількість молочного жиру та білка зафіксовано у дочок бугаїв Бугатті (284,1 і 252,7 кг відповідно), Ласкі (293 і 257,5 кг), Н.Седдіна (306,1 і 258,7 кг) та Ширлі (292,2 і 239,9 кг). Їхня перевага над середніми показниками по обстеженому поголів'ю є статистично значущою і складає за

молочним жиром +11,4-33,4 кг; молочним білком +12,7-30,3 кг ($P<0,001-0,05$). Найнижчі показники молочного жиру та білка у дочок бугаїв Канцлера, Кармелло та Сарукко (235,8-249,9 кг і 191,6-204,7 кг відповідно) ($P<0,001-0,05$).

Однофакторним дисперсійним аналізом зафіксовано незначний вплив породної належності на показники молочної продуктивності корів, який коливається в межах 0,2-10,2 %. Сила впливу породи на надій залежно від лактації становить 0,3-2,2 %, на вміст жиру в молоці – 0,2-3,9 %, вміст білка – 1,2-10,2 %, кількість молочного жиру – 0,5-2,3%, молочного білка – 0,7-2,4 % (табл. 3.20).

Таблиця 3.20

Сила впливу породної належності на молочну продуктивність корів

Показник, одиниці виміру	Сила впливу							
	Перша лактація		Друга лактація		Третя лактація		Вища лактація	
	η_x^2 , %	F	η_x^2 , %	F	η_x^2 , %	F	η_x^2 , %	F
Число градацій	3		3		3		3	
Надій за 305 днів, кг	2,2	14,38 ^c	1,5	4,31 ^a	0,3	0,37	0,5	3,41 ^a
Вміст жиру, %	0,2	1,50	1,0	2,97	3,9	4,54 ^a	0,4	2,55
Молочний жир, кг	2,3	14,49 ^c	1,7	4,87 ^b	0,6	0,68	0,5	2,95
Вміст білка, %	1,2	7,63 ^b	1,6	4,65 ^b	10,2	12,74 ^c	1,6	10,00 ^c
Молочний білок, кг	2,4	15,15 ^c	1,8	5,04 ^b	0,9	1,03	0,7	4,56 ^a

Примітка: Результати статистично значущі при а – $P<0,05$, b – $P<0,01$, c – $P<0,001$.

Незначний вплив породного фактору на молочну продуктивність пояснюється генетичною подібністю порід, тобто високою часткою в генотипах корів вітчизняних порід голштинської спадковості. Статистично значущим вплив породного фактору є у 13 із 20 випадків, що становить 60 %.

Результати наших досліджень свідчать, що кількісні та якісні ознаки молочної продуктивності корів суттєво залежать від генотипу їх батька. Зумовленість ним рівня надою дочок залежно від лактації становить 12,4-32,3%,

вмісту жиру – 9,7-36,8%, вмісту білка – 10,5–38,5%, кількості отриманого молочного жиру – 13,5-30,7%, молочного білка – 13,2-36,5% (табл. 3.21).

Таблиця 3.21

Сила впливу бугая на молочну продуктивність дочок

Показник, одиниці виміру	Сила впливу							
	Перша лактація		Друга лактація		Третя лактація		Вища лактація	
	η_x^2 , %	F	η_x^2 , %	F	η_x^2 , %	F	η_x^2 , %	F
Число градацій	12		8		6		12	
Надій за 305 днів, кг	32,3	29,13 ^c	19,9	8,26 ^c	12,4	2,80 ^a	18,1	13,48 ^c
Вміст жиру, %	36,8	35,50 ^c	15,6	6,15 ^c	9,7	2,13	34,9	32,70 ^c
Молочний жир, кг	30,7	27,10 ^c	19,8	8,19 ^c	13,5	3,08 ^a	17,2	12,68 ^c
Вміст білка, %	38,5	38,23 ^c	24,9	11,01 ^c	10,5	2,31 ^a	28,3	24,16 ^c
Молочний білок, кг	36,5	35,12 ^c	23,2	10,04 ^c	13,2	3,02 ^a	21,2	16,48 ^c

Примітка: Результати статистично значущі при a – $P < 0,05$, b – $P < 0,01$, c – $P < 0,001$.

Найбільший вплив спадковості батька виявлено на показники першої лактації (від 30,7 % до 38,5 %), найменший – на показники третьої лактації (від 9,7 % до 13,5 %). Сила впливу бугая на ознаки молочної продуктивності корів є статистично значущою у 19 із 20 випадків (95 %).

Середній надій корів у стаді ДПДГ «Нова Перемога» складає за першу лактацію 5612 кг, другу – 5993, третю – 6106, вищу 6101 кг. На момент проведення дослідження другу лактацію закінчило лише 54,8 % корів (149 із 272), третю – 26,1 % (71 із 272). Середня жирномолочність корів знаходиться на рівні 3,50-3,55 %, білковомолочність – 3,09-3,10 %.

Усі показники молочної продуктивності корів досить стабільні, коефіцієнт варіації надою 18,0-21,1 %, вмісту жиру у молоці – 2,5-2,8 %, білка – 1,6-1,8 %, молочного жиру – 17,9-21,6 %, молочного білка – 17,8-21,4 % (табл. 3.22).

Таблиця 3.22

**Середнє значення та варіація показників молочної продуктивності
корів у стаді ДПДГ «Нова Перемога» (n=272)**

Показник, одиниці виміру	$\bar{x} \pm S.E.$	lim	S.D.	C.V., %
Перша лактація (n=272)				
Надій за 305 днів, кг	5612±67,6	3012-9544	1115,6	19,9
Вміст жиру, %	3,55±0,01	3,22-3,90	0,10	2,8
Молочний жир, кг	199,3±2,47	105-338	40,7	20,4
Вміст білка, %	3,10±0,00	2,81-3,30	0,08	2,6
Молочний білок, кг	174,2±2,13	92-296	35,2	20,2
Друга лактація (n=149)				
Надій за 305 днів, кг	5993±103,7	2727-9500	1265,9	21,1
Вміст жиру, %	3,53±0,01	3,35-3,81	0,09	2,5
Молочний жир, кг	212,0±3,76	95-351	45,9	21,6
Вміст білка, %	3,09±0,01	2,79-3,25	0,08	2,5
Молочний білок, кг	185,5±3,26	83-303	39,8	21,4
Третя лактація (n=71)				
Надій за 305 днів, кг	6106±130,1	3095-9196	1096,4	18,0
Вміст жиру, %	3,53±0,01	3,34-3,80	0,09	2,5
Молочний жир, кг	215,6±4,55	109-322	38,3	17,9
Вміст білка, %	3,09±0,01	2,82-3,25	0,07	2,3
Молочний білок, кг	188,8±3,99	95-283	33,6	17,8
Вища лактація (n=272)				
Надій за 305 днів, кг	6101±70,5	3012-9544	1163,4	19,1
Вміст жиру, %	3,54±0,01	3,34-3,90	0,10	2,7
Молочний жир, кг	215,7±2,54	105-351	41,9	19,4
Вміст білка, %	3,10±0,00	2,74-3,30	0,09	3,0
Молочний білок, кг	189,0±2,20	92-303	36,3	19,2

За дослідження вікової повторюваності ознак молочної продуктивності у ДПДГ «Нова Перемога» встановлені додатні (від +0,29 до +0,82) і у всіх випадках статистично значущі ($P < 0,001-0,01$) коефіцієнти. Виявлено додатню статистично значущу залежність між першою та другою (+0,29-0,80), третьою (+0,31-0,42) і вищою (+0,35-0,70) лактаціями. Визначена закономірність співпадає із

результатами аналогічних досліджень у попередньому стаді і доводить доцільність відбору корів за результатами першої лактації (табл. 3.23).

Таблиця 3.23

**Повторюваність показників молочної продуктивності
за суміжні лактації**

Показник, одиниці виміру	Коефіцієнт повторюваності (r_w)					
	I – II (n=149)	I – III (n=71)	II – III (n=71)	I – вища (n=272)	II – вища (n=149)	III – вища (n=71)
Надій за 305 днів, кг	+0,29 $\pm 0,08^c$	+0,38 $\pm 0,10^c$	+0,31 $\pm 0,11^b$	+0,35 $\pm 0,05^c$	+0,48 $\pm 0,06^c$	+0,68 $\pm 0,07^c$
Вміст жиру, %	+0,80 $\pm 0,02^c$	+0,31 $\pm 0,11^b$	+0,29 $\pm 0,11^b$	+0,70 $\pm 0,03^c$	+0,39 $\pm 0,07^c$	+0,82 $\pm 0,01^c$
Молочний жир, кг	+0,52 $\pm 0,06^c$	+0,42 $\pm 0,10^c$	+0,31 $\pm 0,11^b$	+0,62 $\pm 0,04^c$	+0,52 $\pm 0,06^c$	+0,69 $\pm 0,06^c$
Вміст білка, %	+0,78 $\pm 0,02^c$	+0,32 $\pm 0,11^b$	+0,28 $\pm 0,10^b$	+0,68 $\pm 0,04^c$	+0,37 $\pm 0,08^c$	+0,79 $\pm 0,01^c$
Молочний білок, кг	+0,50 $\pm 0,06^c$	+0,42 $\pm 0,10^c$	+0,31 $\pm 0,11^b$	+0,61 $\pm 0,04^c$	+0,49 $\pm 0,06^c$	+0,67 $\pm 0,07^c$

Примітка: Результати статистично значущі при а – $P < 0,05$, б – $P < 0,01$, с – $P < 0,001$.

Державне підприємство дослідного господарства «Нова Перемога» спеціалізується на розведенні української чорно-рябої молочної породи. Однак в результаті регулярного використання голштинських бугаїв-плідників для відтворення стада, значна частина поголів'я має кровність за поліпшуючою голштинською породою 15/16 або 93,7 %, тобто є чистопородними голштинами.

За порівняння показників молочної продуктивності піддослідних корів української чорно-рябої молочної та голштинської порід, що відрізняються часткою поліпшуючої породи в генотипах, статистично значущої різниці за жодним показником не виявлено (табл. 3.24).

Таблиця 3.24

**Молочна продуктивність корів-первісток залежно від породи
у стаді ДПДГ «Нова Перемога»**

Показник, одиниці виміру	Українська чорно-ряба	Голштинська	Різниця $d \pm S.E.$
1 лактація			
n	167	105	
Надій за 305 днів, кг	5648 $\pm$ 91,1	5554 $\pm$ 98,7	95 $\pm$ 134,36
Вміст жиру, %	3,56 $\pm$ 0,01	3,54 $\pm$ 0,01	0,02 $\pm$ 0,01
Молочний жир, кг	200,9 $\pm$ 3,29	196,7 $\pm$ 3,68	4,2 $\pm$ 4,93
Вміст білка, %	3,11 $\pm$ 0,00	3,10 $\pm$ 0,01	0,01 $\pm$ 0,01
Молочний білок, кг	175,6 $\pm$ 2,86	172,1 $\pm$ 3,15	3,5 $\pm$ 4,25
2 лактація			
n	89	60	
Надій за 305 днів, кг	6008 $\pm$ 143,4	5971 $\pm$ 146,6	36 $\pm$ 147,60
Вміст жиру, %	3,54 $\pm$ 0,01	3,52 $\pm$ 0,01	0,02 $\pm$ 0,01
Молочний жир, кг	212,9 $\pm$ 5,16	210,5 $\pm$ 5,39	2,4 $\pm$ 7,46
Вміст білка, %	3,10 $\pm$ 0,01	3,09 $\pm$ 0,01	0,01 $\pm$ 0,01
Молочний білок, кг	186,2 $\pm$ 4,48	184,5 $\pm$ 4,65	1,8 $\pm$ 6,46
3 лактація			
n	48	23	
Надій за 305 днів, кг	5992 $\pm$ 151,2	6343 $\pm$ 246,1	-351 $\pm$ 288,86
Вміст жиру, %	3,54 $\pm$ 0,01	3,51 $\pm$ 0,02	0,03 $\pm$ 0,02
Молочний жир, кг	212,2 $\pm$ 5,32	222,7 $\pm$ 8,59	-10,5 $\pm$ 10,10
Вміст білка, %	3,10 $\pm$ 0,01	3,08 $\pm$ 0,01	0,02 $\pm$ 0,01
Молочний білок, кг	185,7 $\pm$ 4,66	195,4 $\pm$ 7,53	-9,8 $\pm$ 8,86
Вища лактація			
n	167	105	
Надій за 305 днів, кг	6114 $\pm$ 94,5	6079 $\pm$ 104,6	35 $\pm$ 140,90
Вміст жиру, %	3,55 $\pm$ 0,01	3,53 $\pm$ 0,01	0,02 $\pm$ 0,01
Молочний жир, кг	216,4 $\pm$ 3,38	214,6 $\pm$ 3,81	1,9 $\pm$ 5,10
Вміст білка, %	3,10 $\pm$ 0,00	3,09 $\pm$ 0,01	0,01 $\pm$ 0,01
Молочний білок, кг	189,7 $\pm$ 2,93	188,0 $\pm$ 3,29	1,7 $\pm$ 4,41

У Державному підприємстві дослідного господарства «Нова Перемога» оцінено потомство 4 бугаїв. Різниця максимум-мінімум між дочками бугаїв-плідників є статистично значущою за кількісними показниками (надоем, продукцією молочного жиру і білка) першої, другої і вищої лактацій ($P < 0,001 - 0,05$), третю лактацію закінчили дочки двох плідників з чотирьох, статистично значуща

різниця між ними відсутня ($P>0,05$). За вмістом жиру і білка в молоці суттєвої різниці між потомством різних бугаїв не виявлено за жодну лактацію

За 305 днів першої лактації вищі надої мають дочки бугаїв Кармелло та Левіца (5865 і 5822 кг відповідно), їхня перевага над середнім показником по обстеженому поголів'ю складає +253 кг і +210 кг, відносно нижчі – дочки бугаїв Бугатті та Сарукко (5152 і 5493 кг; -460 і -119 кг). Проте різниця тих і інших порівняно з середнім показником не перевищує статистичної похибки ($P>0,05$) (табл. 3.25).

Таблиця 3.25

**Молочна продуктивність дочок різних бугаїв-плідників
у стаді ДПДГ «Нова Перемога» ($\bar{x} \pm S.E.$)**

Показник, одиниці виміру		Бугатті DE 538441328/41328 (n=13)	Кармелло DE 349214122/14122 (n=34)	Левіц DE 356447182 (n=30)	Сарукко DE 350995813/95813 (n=13)
Надій за 305 днів, кг	I	5152±309,0	5865±167,5	5822±195,5	5493±271,3
	II	4209±389,6	6139±249,4	6113±254,0	5466±420,9
	III		6314±551,5		5800±470,6
	B	5266±295,8	6326±171,7	6150±201,5	6193±302,1
Вміст жиру, %	I	3,50±0,03	3,54±0,02	3,54±0,02	3,56±0,02
	II	3,49±0,05	3,54±0,03	3,49±0,02	3,53±0,02
	III		3,52±0,06		3,53±0,03
	B	3,51±0,03	3,53±0,02	3,53±0,02	3,53±0,02
Молочний жир, кг	I	181,1±12,00	207,6±6,18	205,5±7,14	195,5±10,05
	II	146,6±12,55	217,3±9,07	213,1±8,75	193,4±15,39
	III		221,2±16,76		205,4±17,73
	B	185,2±11,26	223,6±6,15	216,5±7,10	219,0±11,30
Вміст білка, %	I	3,08±0,02	3,10±0,01	3,10±0,01	3,11±0,01
	II	3,07±0,03	3,10±0,02	3,07±0,01	3,09±0,01
	III		3,09±0,03		3,09±0,01
	B	3,08±0,02	3,09±0,01	3,09±0,01	3,09±0,01
Молочний білок, кг	I	158,9±10,16	181,7±5,31	180,3±6,15	170,7±8,65
	II	129,0±11,34	190,1±7,82	187,5±7,72	169,3±13,31
	III		194,3±15,46		179,7±15,18
	B	162,4±9,59	195,8±5,33	190,1±6,18	191,7±9,69

За другу лактацію ситуація майже аналогічна. Найвищі надої у дочок Кармелло і Левіца – 6139 і 6113 кг, їхня перевага над середнім показником $+146$ і $+120$ кг ($P>0,05$), несуттєво поступаються середньому показнику дочки бугая Сарукко (5466 кг; -527 кг), статистично значуще йому поступаються дочки бугая Бугатті (4209 кг; -1784 кг).

За третю лактацію надій дочок бугая Кармелло складає 6314 кг ($+208$ кг), Сарукко – 5800 кг (-306 кг). Різниця між їхніми надоями є несуттєвою, як і різниця цих надоїв з середнім показником обстеженого поголів'я.

За вищу лактацію надої дочок бугаїв Кармелло, Левіца та Сарукко майже однакові (6150-6326 кг; $+49$ -225 кг), надої дочок Бугатті статистично значуще поступаються середньому показнику по обстеженому поголів'ю (5266 кг; -835 кг; $P<0,01$).

За кількістю молочного жиру та білка у дочок оцінюваних бугаїв такі ж тенденції, як і за надоем, тим більше що за якісними показниками молока вони суттєво не відрізняються. У дочок бугаїв Кармелло та Левіца середня кількість молочного жиру за 305 днів першої лактації складає 207,6 і 205,5 кг відповідно, молочного білка – 181,7 і 180,3 кг. У дочок Бугатті та Сарукко ці показники дещо нижчі – 181,1 і 195,5 кг; 158,9 і 170,7 кг. Між показниками дочок усіх чотирьох бугаїв-плідників та середніми значеннями по обстеженому поголів'ю статистично значуща різниця відсутня ($P>0,05$).

За другу лактацію приблизно однакові показники продукції молочного жиру і білка у дочок Кармелло, Левіца та Сарукко (193,4-217,3 кг і 169,3-190,1 кг), відносно середнього показника по обстеженому поголів'ю вони знаходяться у межах статистичної похибки. Дочки Бугатті мають найнижчі показники (146,6 і 129 кг), які поступаються середньому значенню у стаді на 65,4 кг та 56,5 кг відповідно ($P<0,001$).

За вищу лактацію показники дочок Кармелло, Левіца та Сарукко – продукція молочного жиру 219-223,6 кг, білка у 190,1-195,8 кг, у межах статистичної похибки відносно показника по стаду. Найнижчі показники у дочок Бугатті – молочний жир 185,2 кг ($-30,5$ кг; $P<0,01$), білок 162,4 кг ($-26,6$ кг; $P<0,01$).

За першу, другу та вищу лактації статистично значуще відрізняються кількісні показники молочної продуктивності лише у дочок бугаїв Бугатті та Кармелло на користь останнього ($P<0,001-0,05$).

У СТОВ «Птахоплемзавод «Коробівський»» дочки бугаїв закінчили лише першу лактацію. Поголів'я господарства представлене чистопородними голштинами.

Середній надій первісток у стаді складає 7472 кг, жирномолочність 4,30 %, білковомолочність 3,30 %, продукція молочного жиру і білка 321,7 і 246,6 кг відповідно. Коефіцієнти варіації надою, продукції молочного жиру і білка становлять 18,9-19,0 %, вмісту жиру і білка в молоці 4,3 і 4,6 % відповідно (табл. 3.26).

Таблиця 3.26

Середнє значення та варіація показників молочної продуктивності корів у стаді СТОВ «Птахоплемзавод «Коробівський»» (n= 258)

Показник, одиниці виміру	$\bar{x} \pm S.E.$	lim	S.D.	C.V.,%
Надій за 305 днів, кг	7472 $\pm$ 88,1	4031-11871	1417,0	18,9
Вміст жиру, %	4,30 $\pm$ 0,01	3,27-4,39	0,19	4,3
Молочний жир, кг	321,7 $\pm$ 3,81	173,3-510,5	61,3	19,0
Вміст білка, %	3,30 $\pm$ 0,01	2,42-3,33	0,15	4,6
Молочний білок, кг	246,6 $\pm$ 2,91	133,0-391,7	46,8	19,0

У даному стаді оцінено потомство 4-х бугаїв-плідників. Різниця максимум-мінімум між дочками плідників є статистично значущою як за кількісними показниками молочної продуктивності ($P<0,001$), так і за якісними ($P<0,05$).

Найвищі показники молочної продуктивності зафіксовано у дочок бугая Бугатті – надій за 305 днів лактації 8099 кг, що статистично значуще переважає середній показник по обстеженому поголів'ю (+627 кг), продукція молочного жиру 384,7 кг (+26,7 кг), молочного білка 267,3 кг (+20,3 кг) ($P<0,01$). Вміст жиру в молоці (4,31 %) та білка (3,30 %) не відрізняються від середнього показника ($P>0,05$). Найнижчі показники у дочок бугая Асалла – надій 6152 кг (-1320 кг),

продукція молочного жиру 263,9 кг (-58,1 кг), білка 202,9 кг (-44,1 кг) ($P<0,001$). Вміст жиру і білка в молоці (4,29 і 3,31 %) також знаходяться у межах статистичної похибки відносно середнього показника по обстеженому поголів'ю (табл. 3.27).

Таблиця 3.27

Молочна продуктивність дочок різних бугаїв-плідників різних бугаїв-плідників у стаді СТОВ «Птахоплемзавод «Коробівський»» ($\bar{x} \pm S.E.$)

Показник, одиниці виміру	Асалл DE 579542573/42573 (n=10)	Бугатті DE 538441328/4132 (n=42)	Гламур Ред NL 713313332 (n=42)	Фаун DE 356552537 (n=39)
Надій за 305 днів, кг	6152±289,8	8099±200,2	7358±167,1	7568±182,9
Вміст жиру, %	4,29±0,03	4,31±0,01	4,31±0,02	4,30±0,02
Молочний жир, кг	263,9±12,44	348,7±8,67	316,9±7,23	325,5±7,90
Вміст білка, %	3,31±0,02	3,30±0,02	3,30±0,01	3,32±0,02
Молочний білок, кг	202,9±9,6	267,3±6,64	242,8±5,54	249,7±6,08

Дочки бугаїв Гламура та Фауна за жодним показником молочної продуктивності суттєво не відрізняються між собою та від середнього значення обстеженого поголів'я. Їхній надій знаходиться в межах 7358-7568 кг, молочний жир 316,9-325,7 кг, білок 242,8-249,7 кг, вміст жиру в молоці 4,30-4,31 %, білка 3,30-3,32 %. Щодо відмінності корів-первісток за якісними показниками, дочки Асалла статистично значуще поступаються ровесницям за вмістом жиру у молоці (4,29 %), тоді як дочки Фауна статистично значуще переважають їх за вмістом білка (3,32 %) ($P<0,05$).

Поголів'я у АФ «Київська» представлене тваринами голштинської породи. Середній надій первісток у стаді складає 8136 кг, вміст жиру в молоці 4,86 %, білка 3,25 %, продукція молочного жиру 313,2 кг, білка 264,4 кг. Коефіцієнт варіації надою становить 16,6 %, продукції молочного жиру 17,3 %, білка 16,3 %, вмісту жиру і білка в молоці 3,4 % (табл. 3.28).

Таблиця 3.28

**Середнє значення та варіація показників молочної продуктивності
корів у стаді АФ «Київська» (n=616)**

Показник, одиниці виміру	$\bar{x} \pm S.E.$	lim	S.D.	C.V., %
Надій за 305 днів, кг	8136±54,4	4368-11330	1349,5	16,6
Вміст жиру, %	3,86±0,00	3,40-4,20	0,13	3,4
Молочний жир, кг	313,2±2,18	152-474	54,3	17,3
Вміст білка, %	3,25±0,00	2,91-3,59	0,11	3,4
Молочний білок, кг	264,4±1,74	137-391	43,2	16,3

У агрофірмі оцінено потомство 5 плідників. Різниця максимум-мінімум між дочками бугаїв є статистично значущою за переважною більшістю показників молочної продуктивності ($P < 0,001-0,01$), окрім продукції молочного білка ($P > 0,05$) (табл. 3.29).

Таблиця 3.29

**Молочна продуктивність дочок різних бугаїв-плідників у стаді
АФ «Київська» ($\bar{x} \pm S.E.$)**

Показник, одиниці виміру	Аргонаут DE 538441348 (n=26)	Бугатті DE 538441328/41328 (n=50)	Кармелло DE 349214122/14122 (n=30)	Левіц DE 356447182 (n=58)	Масіро DE 354071654/71654 (n=50)
Надій за 305 днів, кг	7775±315,1	8262±181,6	8797±241,6	8258±159,4	7981±145,2
Вміст жиру, %	3,78±0,09	4,14±0,07	3,49±0,09	3,94±0,05	3,99±0,06
Молочний жир, кг	294,4±13,80	341,0±8,38	305,3±9,92	323,8±6,34	318,5±7,33
Вміст білка, %	3,30±0,05	3,33±0,05	3,13±0,04	3,29±0,03	3,38±0,03
Молочний білок, кг	256,6±10,68	275,1±6,06	275,4±8,14	271,2±5,03	269,8±4,28

Найвищий надій за 305 днів першої лактації зафіксовано у дочок бугая Кармелло – 8797 кг, вони статистично значуще переважають середній показник по обстеженому поголів'ю (+661 кг; $P < 0,01$), одночасно поступаючись ровесницям за якістю молока – вміст жиру 3,49 % (-0,37 %; $P < 0,001$), білка 3,13 % (-0,12 %; $P < 0,01$). Показники продукції молочного жиру і білка – 305,3 кг (-7,9) і 275,4 кг (+11) відповідно, не відрізняються суттєво від середнього значення ровесниць.

У дочок плідника Бугатті надій дещо нижчий (8262 кг), перевага над середнім показником обстежених первісток за цим показником є статистично незначущою (+126 кг; $P > 0,05$), тоді як за жирномолочністю (4,14 %; +0,28 %) та продукцією молочного жиру (341 кг; +27,8 кг) їх перевага є статистично значущою ($P < 0,001$).

Кількісні показники молочної продуктивності дочок бугаїв Аргонаута, Левіца та Масіро знаходяться у межах статистичної похибки відносно середнього показника обстежених первісток; їх надій складає 7775 кг (-361), 8258 кг (+122) і 7981 кг (-155) відповідно, продукція молочного жиру 294,4 (-18,8), 323,8 (+10,6) і 318,5 (+5,3) кг, білка – 256,6 (-7,8), 271,2 (+6,8) і 269,8 (+5,4) кг ($P > 0,05$). При цьому дочки бугая Масіро мають перевагу за якістю молока – їхня жирномолочність становить 3,99 % (+0,13 %; $P < 0,05$), білковомолочність – 3,38 % (+0,13; $P < 0,001$).

За узагальненими даними 4-х господарств, надій дочок-первісток різних бугаїв варіює в межах 5724-8223 кг, вміст жиру в молоці 3,56-4,31 %, білка 3,00-3,32 %, молочний жир 210,3-325,5 кг, білок 173,6-257,5 кг. Найвищий надій у дочок Ласкі (8223 кг), Бугатті (7905), Н. Седдіна (7831), Аргонаута (7775); відсоток жиру в молоці у дочок бугаїв Гламура (4,31), Фауна (4,30), Асалла (4,29), Масіро (3,88); білка – Фауна (3,32), Асалла (3,31), Гламура (3,30), Аргонаута (3,30); кількість молочного жиру – Фауна (325,5), Гламура (316,9), Бугатті (305,2), Аргонаута (294,4), Н.Седдіна (294,3 кг); молочного білка – Ласкі (257,5 кг), Аргонаута (256,6), Бугатті (255,3), Фауна (249,7), Н. Седдіна (247,4) (табл. 3.30).

Таблиця 3.30

**Показники молочної продуктивності дочок-первісток за 305 днів лактації
у 4-х господарствах**

№ з/п	Кличка і номер бугая	Показники молочної продуктивності				
		надій, кг	% жиру	молочний жир, кг	% білка	молочний білок, кг
1.	Аргонаут DE 538441348	7775	3,78	294,4	3,30	256,6
2.	Асалл DE 579542573/42573	6152	4,29	263,9	3,30	202,9
3.	Бугатті DE 538441328/41328	7905	3,85	305,2	3,23	255,3
4.	Гламур Ред NL 713313332	7358	4,31	316,9	3,30	242,8
5.	Канді Ред NL 444990835/90835	7314	3,74	273,7	3,16	231,7
6.	Канцлер Ред DE 768305280/5280	5724	3,67	210,3	3,04	173,6
7.	Кармелло DE 349214122/14122	6277	3,62	226,2	3,08	194,0
8.	Ласкі Ред NL 762041879/41879	8223	3,56	292,5	3,14	257,5
9.	Лафар Ред DE 121030279	7592	3,57	271,8	3,18	242,0
10.	Левіц DE 356447182	7464	3,73	279,3	3,20	239,5
11.	Масіро DE 354071654/71654	7203	3,88	281,2	3,24	235,1
12.	Н. Седдін DE 352642486	7831	3,77	294,3	3,16	247,4
13.	Сарукко DE 350995813/95813	5995	3,71	223,3	3,06	183,2
14.	Фаун DE 356552537	7568	4,30	325,5	3,30	249,7
15.	Шейк DE 580694289	6606	3,81	251,7	3,06	202,6
16.	Ширлі NL 447860719/60719	6400	3,72	238,4	3,00	191,9

З огляду на те, що дочки піддослідних бугаїв-плідників лактували у різних стадах і різний час, значно об'єктивнішою буде оцінка плідників за розрахунковою племінною цінністю.

3.3.2. Визначення племінної цінності бугаїв-плідників за результатами першої лактації їхніх дочок

Заключним дослідженням цього етапу є оцінка 16 бугаїв за якістю потомства у чотирьох молочних стадах Житомирської та Київської областей, а також їх порівняння з племінною цінністю, наведеною у Каталогах відповідних років.

Згідно з проведеними дослідженнями, розрахункова племінна цінність (РПЦ) бугаїв-плідників варіює за надоем від -287 до +1525 кг, вмістом жиру в молоці від -0,07 до +0,15 %, білка – від -0,08 до +0,11 %, молочного жиру від -16 до +59 кг, білка від -14 до +50 кг. Найвищі додатні значення за кількісними ознаками молочної продуктивності мають бугаї Н.Седдін (надій +1525 кг, молочний жир +59 кг, білок +50 кг), Ширлі (+1314 кг; +52 кг і +36 кг відповідно) та Бугатті (+856; +45; +32). Від’ємні значення мають бугаї Сарукко (-287; -16; -14) та Асалл (-252; -9; -10). Найвищі додатні значення РПЦ за відсотком жиру у бугаїв Асалла (+0,14 %), Бугатті (+0,15 %), Гламура (+0,14 %), Фауна (+0,13 %); за відсотком білка у бугаїв Аргонаута (+0,11 %), Бугатті (+0,06 %), Масіро (+0,06 %) (табл. 3.31, рис. 3.4, 3.5, 3.6).

Таблиця 3.31

Результати оцінки бугаїв-плідників за якістю нащадків

Кличка і номер бугая	Назва господарства	Кількість, гол.			Розрахункова племінна цінність				
		дочок		ровесниць	надій, кг	% жиру	молочний жир, кг	% білка	молочний білок, кг
		фізичних	ефективних						
Аргонаут DE 538441348	АФ «Київська»	26	22,6	226	+593	+0,00	+20	+0,11	+26
Асалл DE 579542573/42573	СТОВ «ППЗ «Коробівський»	10	8,1	45	-252	+0,14	-9	+0,03	-10
Бугатті DE 538441328/41328	ПАФ «Єрчики»	95	59,8	236	+578	-0,02	+19	+0,00	+18
	СТОВ «ППЗ «Коробівський»	42	31,3	133	+1801	+0,15	+86	+0,02	+62
	ДПДГ «Нова Перемога»	13	10,2	56	-117	-0,07	-8	-0,05	-7
	АФ «Київська»	50	38,8	207	+890	+0,48	+68	+0,22	+43
	Середні показники				+856	+0,15	+45	+0,06	+32

Продовження таблиці 3.31

Гламур Ред NL 713313332	СТОВ «ППЗ «Коробівський»	42	30,5	133	+401	+0,14	+23	+0,02	+14
Канді Ред NL 444990835/90835	ПАФ «Єрчики»	10	8,5	165	+616	+0,04	+19	+0,01	+20
Канцлер Ред DE 768305280/5280	ПАФ «Єрчики»	39	33,4	398	+707	+0,02	+28	-0,04	+20
Кармелло DE 349214122/14122	ПАФ «Єрчики»	81	59,9	406	-73	+0,02	-2	-0,01	-2
	ДПДГ «Нова Перемога»	34	26,2	123	+846	+0,01	+31	-0,01	+27
	АФ «Київська»	30	23,8	175	+1500	-0,31	+34	-0,16	+38
	Середні показники				+510	-0,06	+13	-0,05	+13
Ласкі Ред NL 762041879/41879	ПАФ «Єрчики»	12	9,2	67	+503	-0,05	+14	-0,03	+13
Лафар Ред DE 121030279	ПАФ «Єрчики»	21	18,0	195	+296	+0,00	+10	+0,00	+10
Левіц DE 356447182	ПАФ «Єрчики»	30	24,2	141	+ 298	-0,02	+8	-0,02	+8
	ДПДГ «Нова Перемога»	30	22,7	119	+862	-0,02	+30	-0,02	+27
	АФ «Київська»	58	43,5	299	+691	+0,03	+26	+0,07	+27
	Середні показники				+581	+0,00	+20	+0,02	+20
Масіро DE 354071654/71654	ПАФ «Єрчики»	32	28,7	397	+701	+0,03	+28	-0,05	+20
	АФ «Київська»	50	36,4	197	+420	+0,09	+22	+0,14	+24
	Середні показники				+515	+0,06	+24	+0,06	21
Н. Седдін DE 352642486	ПАФ «Єрчики»	177	123,6	490	+1525	+0,06	+59	+0,01	+50
Сарукко DE 350995813/95813	ПАФ «Єрчики»	90	72,3	483	-338	-0,08	-18	-0,07	-16
	ДПДГ «Нова Перемога»	13	10,1	47	+63	-0,02	+0.2	-0,03	0
	Середні показники				-287	-0,07	-16	-0,06	-14
Фаун DE 356552537	СТОВ «ППЗ «Коробівський»	39	27,3	110	+613	+0,13	+32	+0,02	+21
Шейк DE 580694289	ПАФ «Єрчики»	19	17,2	269	+620	+0,04	+26	-0,04	+18
Ширлі NL 447860719/60719	ПАФ «Єрчики»	78	60,1	499	+1314	+0,05	+52	-0,08	+36

Згідно з офіційними джерелами (каталогами), племінна цінність (ПЦ) досліджуваних бугаїв варіює за надоем від -330 до +1510 кг, вмістом жиру в молоці від -0,39 до +0,30 %, білка – від -0,18 до +0,30 %, молочного жиру від -10 до +61 кг, білка від -4 до +38 кг. Найвища ПЦ за надоем у бугаїв Канді (+1088 кг), Н. Седдіна

(+1510) та Шейка (+1162); за відсотком жиру та білка – у бугаїв Бугатті (+0,31 і +0,13 % відповідно) та Левіца (+0,30 і +0,30) (табл.3.32, рис. 3.4).

Таблиця 3.32

Племінна цінність бугаїв-плідників за даними каталогів

Кличка і номер бугая	Метод, рік оцінки, кількість дочок, П	Племінна цінність				
		надій, кг	% жиру	молочний жир, кг	% білка	молочний білок, кг
Аргонаут DE 538441348	EBVm'21 78 д, П 91 %	+352	+0,11	+25	+0,12	+25
Асалл DE 579542573/42573	РПЦ'18 139 д, П 91 %	+146	+0,04	+10	+0,06	+10
Бугатті DE 538441328/41328	gZW'17 0 д, П 73 %	+752	+0,31	+61	+0,13	+38
Гламур Ред NL 713313332	ZW'19 402 д, П 97 %	-330	+0,04	-10	+0,14	+0
Канді Ред NL 444990835/90835	РПЦ'19 909 д, П 99 %	+1088	-0,02	+40	+0,00	+36
Канцлер Ред DE 768305280/5280	РПЦ'16 1001 д, П 99 %	+200	+0,02	+8	+0,00	+6
Кармелло DE 349214122/14122	РПЦ'17 1027 д, П 99 %	+640	-0,04	+20	-0,02	+18
Ласкі Ред NL 762041879/41879	ZW'20 75 д, П 90 %	+245	+0,14	+23	+0,12	+20
Лафар Ред DE 121030279	ZW'20 130 д, П 93 %	+416	+0,10	+26	+0,04	+18
Левіц DE 356447182	EBVm'21 196 д, П 80 %	+127	+0,30	+37	+0,30	+36
Масіро DE 354071654/71654	gEBV'19 0 д, П 84 %	+552	+0,10	+32	+0,15	+36
Н. Седдін DE 352642486	ZW'19 102 д, П 92 %	+1510	-0,36	+20	-0,18	+32
Сарукко DE 350995813/95813	EBVm'17 127 д, П 92 %	-258	+0,26	+16	+0,04	-4
Фаун DE 356552537	ZW'19 417 д, П 98 %	+489	+0,11	+30	+0,05	+21
Шейк DE 580694289	ZW'17/08 101 д, П 94 %	+1162	-0,39	+5	-0,09	+30
Ширлі NL 447860719/60719	ZW'16 494 д, П 98 %	+192	+0,13	+20	-0,03	+3

Порівнюючи племінну цінність окремих бугаїв-плідників з каталогу із розрахунковою племінною цінністю у конкретних умовах піддослідних стад, приходимо до висновку, що не завжди офіційна оцінка підтверджується. Наприклад, бугай Асалл з «каталожними» значеннями племінної цінності за надоем +146, молочним жиром і білком +10 кг, за оцінки у стаді СТОВ «Птахоплемзавод «Коробівський»» має РПЦ -252, -9 і -10 кг відповідно, а його РПЦ за відсотком жиру становить +0,14 проти +0,04 за каталогом. Бугай Канді з високою племінною цінністю за надоем +1088 кг, молочним жиром +40, білком +36 згідно з каталогом, за оцінки у ПАФ «Єрчики» має +616, +19 і +20 кг. Бугай Лафар з племінною цінністю за надоем +416 кг, молочним жиром +10, білком +18 згідно з каталогом, за оцінки у ПАФ «Єрчики» має дещо нижчі показники – +296, +10 і +10 кг. Бугай Шейк з високим показником оцінки за надоем +1162 кг за даними каталогу, у ПАФ «Єрчики» має +620 кг. Бугай Ласкі дещо переважає «каталожний» показник за надоем, +503 проти +245, проте має від’ємні РПЦ вмісту жиру і білка -0,05 і -0,03 %, проти +0,14 і +0,12 %. Бугай Левіц, оцінений у 3-х стадах, майже не відрізняється від «каталожної» оцінки за надоем – +581 проти +650 кг, проте поступається індексам за відсотком жиру та білка – +0,00 і 0,02 проти +0,30 %.

Поряд з цим, одержані і протилежні результати. Бугай-плідник Аргонаут, оцінений у АФ «Київська», за розрахунковою племінною цінністю за надоем переважає показник за даними каталогу – +593 проти +398 за практично однакових показників за молочним жиром і білком, +20 і +26 проти +25. Бугай Гламур за даними каталогу має низьку племінну цінність за надоем, молочним жиром та білком (-330; -10 і 0 кг), а у СТОВ «Птахоплемзавод «Коробівський»» вони складають +401; +23 і +14 кг відповідно. Бугай Канцлер у ПАФ «Єрчики» має розрахункову племінну цінність за надоем +707 кг, молочним жиром +20 кг, білком +20 кг проти офіційних +200; +8 і +6 кг. Бугай Ширлі, який не відрізняється видатними показниками за даними каталогу (ПЦ за надоем +192, молочним жиром +20, білком +3 кг), у ПАФ «Єрчики» має РПЦ +1314, +52 і +36 відповідно.

Цілком підтвердив свою високу оцінку бугай Н. Седдін, його розрахункова племінна цінність у ПАФ «Єрчики» навіть дещо перевищує офіційні показники – за

надоєм +1525 кг, вмістом жиру +0,06%, білка +0,01 %, молочним жиром +59 кг, білком +50 кг; проти +1510 кг, -0,36 %, -0,18 %, +20 і +32 кг. Співпадіння результатів виявлено також за оцінкою дочок бугаїв Бугатті (+865 кг; +0,15 %; +45 кг; +0,06 %; +32 кг), оцінений у 4-х стадах; Кармелло (+510 кг; -0,06 %; +13 кг; -0,05 %; +13 кг), оцінений у 3-х стадах; Масіро (+515 кг; +0,06 %; +24 кг; +0,06 %; +21 кг), оцінений у 2-х стадах; Сарукко (-287 кг; -0,07 %; -16 кг; -0,06 %; -14 кг), оцінений у 2-х стадах; Фауна (+613 кг; +0,13 %; +31,6 кг; +0,02 %; +20,9 кг), оцінений у СТОВ «Птахоплемзавод «Коробівський»» (рис. 3.4.).

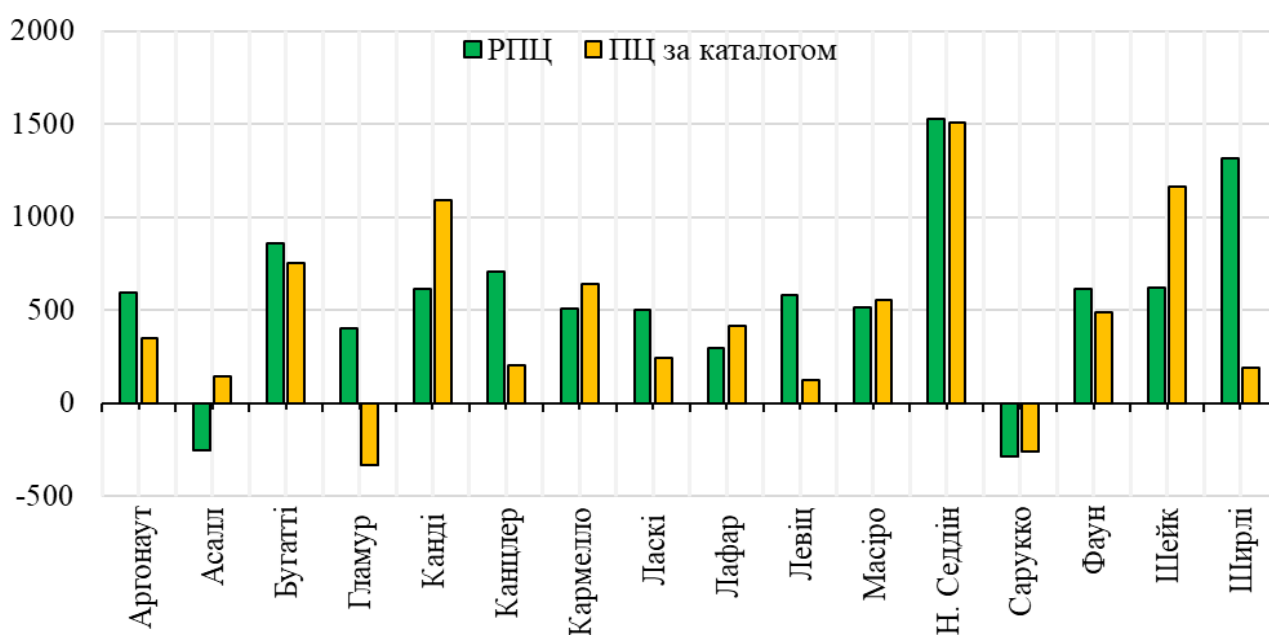


Рис. 3.4. Порівняння розрахованої у господарствах племінної цінності бугаїв-плідників з даними каталогів за надоєм, кг

Загалом прослідковується цілком зрозуміла тенденція, що чим більше стад використано для оцінки бугая-плідника за якістю потомства, тим частіше ця оцінка співпадає з даними каталогу. При цьому оцінка одного і того ж плідника у різних стадах відрізняється, тобто залежить від генетичного потенціалу маточного поголів'я та умов годівлі і утримання тварин у господарстві.

Кореляційним аналізом встановлено залежність між розрахунковою племінною цінністю бугаїв-плідників, визначеною нами у господарствах, та даними каталогів за усіма ознаками молочної продуктивності. Коефіцієнти

кореляції додатні і статистично значущі – від +0,460 до +0,724, $P < 0,001-0,05$ (табл. 3.33).

Таблиця 3.33

Зв'язок між розрахунковою племінною цінністю бугаїв-плідників і даними каталогів

Показник, одиниці виміру	Коефіцієнт кореляції ($r \pm S.E.$)	tr
Надій за 305 днів, кг	+0,572 $\pm$ 0,168	3,40 ^b
Вміст жиру, %	+0,701 $\pm$ 0,127	5,51 ^c
Молочний жир, кг	+0,694 $\pm$ 0,130	5,36 ^c
Вміст білка, %	+0,460 $\pm$ 0,197	2,33 ^a
Молочний білок, кг	+0,724 $\pm$ 0,119	6,09 ^c

Примітка: Результати статистично значущі при а – $P < 0,05$, б– $P < 0,01$, с– $P < 0,001$.

Встановлено, що 6 бугаїв із 16 (37,5 %), певною мірою підтвердили племінну цінність за ознаками молочної продуктивності, задекларовану у відповідних каталогах. Результати досліджень підкреслюють важливість переоцінки бугаїв-плідників безпосередньо в умовах конкретного господарства, що гарантовано забезпечить підвищення генетичного потенціалу молочного стада.

Результати досліджень підрозділу 3.3. опубліковані у науковій праці [101, 102, 103, 104, 107]:

Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.** Молочна продуктивність корів залежно від породи та походження за батьком. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 135. Ч. 2. С. 176–186. DOI: 10.32782/2226-0099.2024.135.2.22.

Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.** Реалізація племінної цінності бугаїв-плідників голштинської породи зарубіжної селекції. *Подільський вісник: сільське господарство техніка, економіка*. 2024. Вип. 2 (43). С. 73–80. DOI: 10.37406/2706-9052-2024-2.11.

Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.**, Тарасенко А. В. Племінна цінність бугаїв-плідників. *Наукові читання 2022. Еколого-регіональні проблеми сучасного тваринництва та ветеринарної медицини* : матеріали ІХ щорічної Всеукраїнської

науково-практичної конференції, 17 листопада 2022 р. Житомир : Поліський національний університет, 2022. С. 315–317.

Піддубна Л., **Захарчук Д.** Оцінка реалізації племінної цінності голштинських бугаїв-плідників в умовах господарств Поліського регіону. *Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва і переробки продукції тваринництва* : матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених та здобувачів освіти, 12 грудня 2024 р. Житомир : Поліський національний університет, 2024. С. 110–113.

Піддубна Л., **Захарчук Д.** Оцінка бугаїв-плідників голштинської породи європейської селекції за молочною продуктивністю дочок. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпечності харчових продуктів*: матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції, 5-6 червня 2025 р. Житомир : Поліський національний університет, 2025.. С. 136–140.

Висновок до підрозділу 3.3.

У стадах ПАФ «Єрчики» та ДПДГ «Нова Перемога» встановлено додатню статистично значущу залежність між показниками першої та другої (+0,07-0,80), третьої (+0,19-0,42) і вищої (+0,35-0,82) лактацій, що свідчить про можливість оцінки бугаїв за ознаками молочної продуктивності дочок уже за результатами першої лактації.

Порівняльним аналізом молочної продуктивності трьох порід у ПАФ «Єрчики» встановлено перевагу корів голштинської породи над ровесницями вітчизняних порід за надоем (324-950 кг), кількістю отриманого молочного жиру (16,3-37,7 кг) та білка (16,4-33,3 кг).

Отримані результати свідчать про те, що рівень молочної продуктивності корів значною мірою залежить від генетичних чинників. Зокрема, сила впливу фактора «бугай» на формування продуктивності становить від 9,7 % до 38,5 % (залежно від лактації), тоді як фактора «порода» від 0,2 до 10,2 %.

За результатами зведених даних по молочній продуктивності дочок піддослідних бугаїв у 4-ох стадах Житомирської та Київської областей найбільшим

надоєм характеризуються дочки плідників Ласкі NL 762041879/41879, Бугатті DE 538441328/41328, Н. Седдіна DE 352642486, Аргонаута DE 538441348 (7775-8223 кг); жирномолочністю потомство Гламура Ред NL 713313332, Фауна DE 356552537, Асалла DE 579542573/42573, Масіро DE 354071654/71654 (3,88-4,31 %); білковомолочністю – Фауна DE 356552537, Асалла DE 579542573/42573, Гламура Ред NL 713313332, Аргонаута DE 538441348 (3,30-3,32), продукцією молочного жиру – Н. Седдіна DE 352642486, Аргонаута DE 538441348, Бугатті DE 538441328/41328, Гламура Ред NL 713313332, Фауна DE 356552537 (294,3-325,5 кг); молочного білка – Ласкі NL 762041879/41879, Аргонаута DE 538441348, Бугатті DE 538441328/41328, Фауна DE 356552537, Н. Седдіна DE 352642486 (247,4-257,5 кг).

Варіація розрахункової племінної цінності бугаїв-плідників складає: за надоєм від -287 до +1525 кг, вмістом жиру в молоці від -0,07 до +0,15 %, білка – від -0,08 до +0,11 %, молочного жиру від -16 до +59 кг, білка від -14 до +50 кг. Найвищі додатні значення за кількісними ознаками молочної продуктивності мають бугаї Н. Седдін DE 352642486 (надій +1525 кг, молочний жир +59 кг, білок +50 кг), Ширлі NL 447860719/60719 (+1314 кг; +52 кг і +36 кг відповідно) та Бугатті DE 538441328/41328 (+856; +45; +32). Від'ємні значення мають бугаї Сарукко DE 350995813/95813 (-287; -16; -14) та Асалл DE 579542573/42573 (-252; -9; -10). Найвищі додатні значення розрахункової племінної цінності за відсотком жиру зафіксовано у бугаїв Асалла DE 579542573/42573 (+0,14 %), Бугатті DE 538441328/41328 (+0,15 %), Гламура Ред NL 713313332 (+0,14 %), Фауна DE 356552537 (+0,13 %); за відсотком білка у бугаїв Аргонаута DE 538441348 (+0,11 %), Бугатті DE 538441328/41328 (+0,06 %), Масіро DE 354071654/71654 (+0,06 %).

Між розрахунковою племінною цінністю, визначеною у господарствах, та значеннями у каталогах встановлений додатній статистично значущий кореляційний зв'язок (+0,460-724, $P < 0,001-0,05$) за усіма ознаками молочної продуктивності.

Порівняльний аналіз оцінок показав, що 6 із 16 бугаїв (37,5 %) певною мірою підтвердили племінну цінність. Таким чином, тільки переоцінка бугаїв зарубіжного

походження в умовах вітчизняних господарств забезпечить підвищення генетичного потенціалу молочної продуктивності стад.

3.4. Зв'язок відтворювальної здатності бугаїв, їх племінної цінності та молочної продуктивності дочок

Вивчення співвідносної мінливості основних селекційних ознак у молочному скотарстві є ключовим фактором підвищення ефективності комплексної селекції. Тому визначення ступеня і напрямку зв'язку між показниками відтворювальної здатності і племінної цінності бугаїв залишається важливим завданням для оптимізації селекційного процесу. Для досліджень використано результати попередньої оцінки бугаїв-плідників за річними показниками спермопродуктивності та якістю потомства.

Кореляційним аналізом встановлено слабкий (у середньому $+0,179$), але в усіх випадках додатній зв'язок якісних показників нативної сперми бугаїв-плідників з розрахунковою племінною цінністю за ознаками молочної продуктивності. Коефіцієнти кореляції між концентрацією сперміїв у еякулятах плідників та РПЦ варіюють від $+0,064$ (за надоем) до $+0,469$ (відсотком білка), між рухливістю сперміїв та РПЦ від $+0,014$ (за відсотком жиру) до $+0,393$ (відсотком білка), між індексом спермопродуктивності та РПЦ від $+0,103$ (за надоем) до $+0,520$ (відсотком білка) ($P < 0,05 \dots > 0,05$). Середньорічний об'єм еякуляту плідників у переважній більшості випадків від'ємно корелює з РПЦ – середній коефіцієнт $-0,012$, варіація від $-0,320$ до $+0,060$. Такі ознаки плідників як кількість отриманої нативної сперми та еякулятів за рік, а також запліднювальна здатність сперми дуже слабо і різновекторно корелюють з РПЦ (від $-0,110$ до $+0,141$), за винятком відсотку білка. У більшості випадків від'ємна кореляція спостерігається з кількісними ознаками молочної продуктивності – надоем, продукцією молочного жиру та білка (від $-0,11$ до $-0,008$), додатня – з відсотком жиру та білка в молоці ($+0,088$ до $+0,467$). Середній коефіцієнт кореляції відтворювальної здатності з

розрахунковою племінною цінністю найнижчий за надосм (-0,018), найвищий за вмістом білка в молоці (+0,372) (табл. 3.34).

Таблиця 3.34

**Зв'язок показників відтворювальної здатності бугаїв-плідників з
розрахунковою племінною цінністю**

Показники відтворювальної здатності	Кореляційний зв'язок з розрахунковою племінною цінністю				
	надій, кг	% жиру	молочний жир, кг	% білка	молочний білок, кг
Концентрація спермійів, млрд/мл	+0,064 ±0,2490	+0,100 ±0,2475	+0,122 ±0,2463	+0,469 ±0,1950 ^a	+0,167 ±0,2430
Рухливість спермійів, бали	+0,022 ±0,2499	+0,014 ±0,2500	+0,054 ±0,2493	+0,393 ±0,2114	+0,118 ±0,2465
Об'єм еякуляту, мл	-0,071 ±0,2487	-0,320 ±0,2244	-0,080 ±0,2484	-0,094 ±0,2478	+0,060 ±0,2491
Кількість нативної сперми, мл	-0,110 ±0,2470	+0,141 ±0,2450	-0,026 ±0,2498	+0,429 ±0,2040 ^a	+0,079 ±0,2484
Кількість еякулятів, шт	-0,094 ±0,2478	+0,088 ±0,2481	-0,112 ±0,2469	+0,418 ±0,2063	-0,008 ±0,2500
Індекс спермопродуктивності, млрд р.с./е	+0,103 ±0,2473	+0,156 ±0,2439	+0,154 ±0,2441	+0,520 ±0,1824 ^a	+0,222 ±0,2377
Запліднювальна здатність сперми, %	-0,041 ±0,2496	-0,082 ±0,2483	-0,048 ±0,2494	+0,467 ±0,1955 ^a	+0,057 ±0,2492

Примітка: Результати статистично значущі при а – $P < 0,05$, б – $P < 0,01$, с – $P < 0,001$.

Значно суттєвішим виявився зв'язок показників відтворювальної здатності бугаїв-плідників (за винятком середньорічного об'єму еякуляту) з кількісними ознаками молочної продуктивності їхніх дочок-первісток. Коефіцієнти кореляції з концентрацією спермійів у еякулятах плідників складають +0,556-0,648 ($P < 0,001$ -0,01), рухливістю спермійів +0,493-0,561, кількістю нативної сперми +0,533-0,573, кількістю еякулятів +0,507-0,566 ($P < 0,01$ -0,05), індексом спермопродуктивності +0,632-0,683 ($P < 0,001$), запліднювальною здатністю сперми +0,387-0,447 ($P < 0,05$...>0,05) (табл. 3.35).

Таблиця 3.35

**Зв'язок показників відтворювальної здатності бугаїв-плідників з ознаками
молочної продуктивності дочок**

Показники відтворювальної здатності	Кореляційний зв'язок з молочною продуктивністю дочок				
	надій, кг	% жиру	молочний жир, кг	% білка	молочний білок, кг
Концентрація спермій, млрд/мл	+0,628 ±0,1514 ^c	+0,020 ±0,2499	+0,556 ±0,1727 ^b	+0,471 ±0,1945 ^a	+0,648 ±0,1450 ^c
Рухливість спермій, бали	+0,550 ±0,1744 ^b	+0,008 ±0,2500	+0,493 ±0,1892 ^a	+0,376 ±0,2147	+0,561 ±0,1713 ^b
Об'єм еякуляту, мл	+0,151 ±0,2443	-0,411 ±0,2078	-0,078 ±0,2485	-0,158 ±0,2438	+0,093 ±0,2478
Кількість нативної сперми, мл	+0,533 ±0,1790 ^b	+0,174 ±0,2424	+0,548 ±0,1749 ^b	+0,516 ±0,1834 ^a	+0,573 ±0,1679 ^b
Кількість еякулятів, шт	+0,543 ±0,1763 ^b	+0,082 ±0,2483	+0,507 ±0,1857 ^a	+0,457 ±0,1978 ^a	+0,566 ±0,1699 ^b
Індекс спермопродуктивності, млрд р.с./е	+0,632 ±0,1501 ^c	+0,166 ±0,2431	+0,639 ±0,1479 ^c	+0,595 ±0,1615 ^b	+0,683 ±0,1334 ^c
Запліднювальна здатність сперми, %	+0,395 ±0,2110	+0,097 ±0,2476	+0,387 ±0,2126	+0,444 ±0,2007 ^a	+0,447 ±0,2000 ^a

Примітка: Результати статистично значущі при а – $P < 0,05$, б – $P < 0,01$, с – $P < 0,001$.

Зв'язок показників відтворювальної здатності бугаїв-плідників з відсотком жиру в молоці дочок варіює в межах +0,008-0,174 ($P > 0,05$), відсотком білка в межах +0,376-0,595 ($P < 0,01 \dots > 0,05$), і майже аналогічний зв'язку з розрахунковою племінною цінністю за цими ознаками.

Встановлено також статистично незначущий і невисокий зв'язок розрахункової племінної цінності бугаїв з середніми кількісними показниками молочної продуктивності їхніх дочок – надоем +0,333, молочним жиром +0,325, білком +0,387 ($P > 0,05$), та статистично значущий сильний зв'язок з якісними показниками – відсотком жиру в молоці +0,808, білка +0,851 ($P < 0,001$) (табл. 3.36).

**Зв'язок розрахункової племінної цінності бугаїв-плідників з ознаками
молочної продуктивності дочок**

Розрахункова племінна цінність	Кореляційний зв'язок з молочною продуктивністю дочок				
	надій, кг	% жиру	молочний жир, кг	% білка	молочний білок, кг
РПЦ за надоем	+0,333 ±0,2223	-0,236 ±0,2361	+0,176 ±0,2423	-0,243 ±0,2353	+0,229 ±0,2369
РПЦ за % жиру	+0,169 ±0,2429	+0,808 ±0,0868 ^c	+0,563 ±0,1708 ^b	+0,590 ±0,1630 ^b	+0,282 ±0,2301
РПЦ за молочним жиром	+0,362 ±0,2172	-0,006 ±0,2500	+0,325 ±0,2236	-0,080 ±0,2484	+0,294 ±0,2284
РПЦ за % білка	+0,574 ±0,1676 ^b	+0,371 ±0,2156	+0,686 ±0,1324 ^c	+0,851 ±0,0689 ^c	+0,703 ±0,1264 ^c
РПЦ за молочним білком	+0,462 ±0,1966 ^a	-0,167 ±0,2430	+0,325 ±0,2236	-0,061 ±0,2491	+0,387 ±0,2126

Примітка: Результати статистично значущі при a – P<0,05, b– P<0,01, c– P<0,001.

З огляду на це, надій дочок не може слугувати надійним критерієм визначення генетичної цінності бугаїв-плідників. Між розрахунковою племінною цінністю бугаїв за надоем та вмістом жиру і білка в молоці дочок спостерігається невисокий зворотний зв'язок, що підтверджує природний антагонізм між кількісними та якісними ознаками молочної продуктивності корів.

Результати досліджень підрозділу 3.4. опубліковані у науковій праці [100]:

Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.** Зв'язок відтворювальної здатності бугаїв голштинської породи з їхньою племінною цінністю. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якість і безпека харчових продуктів* : матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції, 7 червня 2024 р. Житомир : Поліський національний університет, 2024. С. 26–28.

Висновки до підрозділу 3.4.

Зв'язок між якісними показниками спермопродуктивності бугаїв-плідників та розрахунковою племінною цінністю за ознаками молочної продуктивності

переважно додатній, коефіцієнти кореляції становлять: з концентрацією спермійів $+0,064-0,469$, рухливістю $+0,014-0,393$, індексом спермопродуктивності $+0,103-0,520$ ($P < 0,05 \dots > 0,05$). Запліднювальна здатність сперми у більшості випадків від'ємно корелює з розрахунковою племінною цінністю за винятком відсотку білка ($r = +0,467$; $P < 0,05$). Зв'язок кількісних ознак спермопродуктивності з розрахунковою племінною цінністю різновекторний і слабкий, коефіцієнти кореляції знаходяться в межах: з об'ємом еякуляту від $-0,320$ до $+0,060$, кількістю нативної сперми від $-0,110$ до $+0,141$, кількістю еякулятів від $-0,112$ до $+0,418$ ($P < 0,05 \dots > 0,05$).

Кореляційний зв'язок показників відтворювальної здатності бугаїв (окрім об'єму еякуляту) із кількісними ознаками молочної продуктивності дочок додатній в межах $+0,387-0,648$ ($P < 0,001 \dots > 0,05$), із якісними показниками – в межах $+0,008-0,595$ ($P < 0,01 \dots > 0,05$).

Зв'язок розрахункової племінної цінності бугаїв з середніми значеннями кількісних ознак молочної продуктивності дочок слабкий статистично незначущий ($+0,325-0,387$), натомість з якісними показниками – сильний статистично значущий ($+0,808-0,851$; $P < 0,001$), тому надій дочок бугаїв не є надійним критерієм визначення їх генетичної цінності.

3.5. Економічна ефективність використання імпортованих бугаїв-плідників голштинської породи для відтворення маточного поголів'я у вітчизняних стадах

За проведення селекційно-племінних заходів у молочному скотарстві головною метою тваринників є не лише покращення основних господарськи корисних ознак худоби, а й отримання максимального чистого прибутку. Ефективність ведення молочного скотарства визначає рівень молочної продуктивності корів, який у свою чергу залежить від спадковості оцінених бугаїв-плідників. Використання голштинських бугаїв значно посприяло підвищенню рівня молочної продуктивності вітчизняної молочної худоби. Водночас ефективність їх використання оцінюється не лише генетичними показниками, а й

економічними, зокрема собівартістю молока, рівнем прибутку та рентабельності виробництва.

Економічну ефективність використання дочок залежно від розрахункової племінної цінності бугаїв-плідників досліджено у ПАФ «Єрчики» Житомирської області на основі фактичних даних: собівартості 1 кг молока, витрат на вирощування корови від народження до першого отелення і середньої реалізаційної ціни на молоко за 2021 рік (табл. 3.37).

Таблиця 3.37

Економічна ефективність використання дочок залежно від розрахованої у господарстві племінної цінності бугаїв-плідників

Показник, одиниці виміру	Дочки бугаїв-плідників з різною племінною цінністю		
	<+400	+401...+800	+801 і >
Кількість корів, гол.	162	160	178
Середній надій за 305 днів лактації, кг	6687	6977	7116
Середній вміст жиру в молоці, %	3,63	3,68	3,75
Собівартість 1 кг молока, грн.	6,73	6,45	6,32
Витрати на виробництво молока, грн.	45004	45002	44973
Витрати на вирощування корови, грн.	12500	12500	12500
Загальні витрати, грн.	57504	57502	57473
Одержано молока базисної жирності (3,4%), кг	7139	7552	7849
Реалізаційна ціна 1 кг молока, грн.	10,24	10,24	10,24
Виручка від реалізації молока, грн.	73103	77332	80374
Чистий прибуток, грн.	15599	19830	22901
Рівень рентабельності, %	27,1	34,5	39,8

Примітка: виручка від реалізації молока та чистий прибуток розраховано на 1 корову.

Встановлено, що із зростанням племінної цінності бугаїв собівартість виробництва молока знижується з 6,73 грн до 6,32 грн, що свідчить про економічну вигідність використання генетично цінніших бугаїв. Найвищий прибуток отримано

від дочок бугаїв з розрахунковою племінною цінністю за надосем $>+801$ (22901 грн), що у 1,5 рази більше, ніж у групі $<+400$ (15559 грн).

Висновки до підрозділу 3.5.

Аналіз економічних показників засвідчив, що повторна оцінка бугаїв-плідників та їх добір залежно від племінної цінності є одним із важливих інструментів підвищення економічної ефективності виробництва молока у вітчизняних стадах.

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Відбір та використання кращих плідників забезпечується їхньою комплексною оцінкою за спермопродуктивністю, відтворною здатністю сперми та якістю потомків. У дисертаційній роботі виконано три етапи досліджень, необхідних для оцінки ефективності використання голштинських бугаїв у молочних стадах Житомирської та Київської областей.

На першому етапі досліджено спермопродуктивність, кількісні та якісні показники нативної сперми піддослідних плідників, визначено зв'язки між ними та вивчено ступінь впливу різних факторів на спермопродуктивність бугаїв. За результатами досліджень піддослідні голштинські бугаї характеризуються достатньою статеву активністю, що підтверджується отриманням від них 156 еякулятів за рік, з яких 106 якісних (67,9 %). Виявлено значну мінливість показників спермопродуктивності та якості сперми, коефіцієнти їх варіації становлять від 9,2 % (рухливість сперміїв) до 79,7 % (кількість вибракуваної нативної сперми) [105]. Значну мінливість кількісних та якісних показників спермопродукції у голштинських бугаїв спостерігали як вітчизняні [10, 13, 114, 143], так і зарубіжні [188, 190, 208] науковці.

Численними дослідженнями доведено, що на сперматогенез плідників впливає низка біологічних, фізіологічних та зовнішніх чинників [169, 174, 184, 212, 222, 235, 237]. Одним із важливих показників є вік самця [143, 168, 169, 190, 219, 223, 234]. У молодих бугаїв сперматогенез ще недостатньо активний, а у старших тварин можуть спостерігатися зниження концентрації та якості сперміїв через вікові зміни [193]. Й. З. Сірацьким та співавторами [166] встановлено, що вплив віку бугаїв на об'єм еякуляту залежно від породи становить в межах 24,2-30,1 %, концентрацію сперміїв – 2,6-15,2 %, їх рухливість – 4,3-18,3, стійкість сперміїв до заморожування – 8,5-15,8 %.

У наших дослідженнях використані бугаї трьох вікових категорій: 3-4, 5-10 та 11-12 років. Аналіз вікової диференціації тварин показав, що найкращу

спермопродуктивність та якість сперми мають плідники 3-4 річного віку [105]. Крім того, за два роки спостережень суттєвої варіації показників у цих бугаїв не виявлено, що свідчить про стабілізацію їхньої статеві функції [109]. Наші результати узгоджуються із дослідженнями зарубіжних вчених [168, 188, 190, 206, 223], які виявили найбільшу кількість отриманих якісних еякулятів у віці 3-4 роки у бугаїв-плідників голштинської та інших порід.

Більшість отриманих у нашій роботі результатів щодо перевірки кореляційних залежностей між кількісними та якісними показниками сперми співпадає з результатами інших дослідників, що свідчить про перебування розрахованих нами коефіцієнтів кореляції в межах лімітів коливань відповідних показників, встановлених іншими дослідниками.

Сильний додатній зв'язок встановлено між рухливістю та концентрацією спермійів у еякулятах ($r=+0,825$; $P<0,001$), що узгоджується з результатами Й. З. Сірацького, О. В. Бойка, С. В. Кузєбного, В. В. Федорович [114]. Однак пакистанські вчені [283] виявили слабкий від'ємний кореляційний зв'язок ($r = -0,30$; $P<0,001$) між цими показниками у голштинських бугаїв і припускають, що дуже висока концентрація спермійів у еякуляті може перешкоджати їх рухливості. Кількість отриманих спермодоз залежить від рухливості спермійів ($+0,766$), їх концентрації ($+0,595$) та стійкості до заморожування ($+0,293$), встановлена закономірність співпадає із результатами досліджень Й. З. Сірацького та ін. [114], Gebreyesus G. та ін. [208], Christensen P. та ін. [257].

Одним із критеріїв оцінки репродуктивного потенціалу бугая є його статеві активність. Вона визначається рівнем статевих гормонів, які в свою чергу, шляхом нейрогуморальної регуляції впливають на функціонування репродуктивної системи [169, 177, 235, 241, 263]. Нами досліджено статеву активність піддослідних бугаїв за кількістю отриманих якісних еякулятів, вироблення яких детермінується статеві поведінкою самців. Виявлено чітке прямолінійне зростання всіх досліджених кількісних та якісних показників сперми із збільшенням статеві активності, що узгоджується із повідомленнями О. Бойка [11], M Islam та ін. [178], M Ahmad та ін [169]

Численні наукові дослідження повідомляють, що відтворювальна здатність бугаїв-плідників формується під впливом спадкових факторів та навколишнього середовища [194, 195, 219, 239, 255]. Оскільки ці чинники взаємопов'язані, то зміна умов годівлі, утримання та використання тварин впливає на прояв генетично обумовленого рівня продуктивності.

Нами досліджено вплив лінійної належності бугаїв на їх спермопродуктивність та якість сперми. Плідники, які належать до однієї лінії, утворюють консолідовану групу тварин, об'єднану генетичним походженням. Результати наших досліджень свідчать, що піддослідні бугаї різних ліній статистично значуще відрізняються за усіма дослідженими показниками, тобто кожна лінія має свої особливості. Вплив лінійної належності на кількість отриманих еякулятів – 5,5 %, об'єм еякуляту – 19,3 %, концентрацію спермійів – 30,6 %, рухливість – 8,7 %, вихід спермодоз – 9,6 % [97, 106]. Результати наших досліджень узгоджуються з дослідженнями Й. З. Сірацького, Є. І Федорович., В. В. Федорович [142], О. О. Очеретіна [84], І.С. Каменської [50], І. Гончаренка, Н. Свириденко [28], Кузебного С. В. [69].

Походження бугаїв-плідників також певною мірою характеризує їх генетичні особливості, адже в кожній країні сформована своя популяція тварин із притаманними їй спадковими характеристиками. Проведений нами порівняльний аналіз показав статистично значущу перевагу голштинських плідників німецької селекції над голландськими за об'ємом еякуляту (+0,62 мл; $P < 0,001$), концентрацією спермійів у 1 мл (+0,09 млрд; $P < 0,05$) та рухливістю спермійів у еякулятах (+0,1 бала; $P < 0,01$) [97]. Цю незначну різницю у показниках можна пояснити різною реакцією організму імпортованих тварин на нові кліматичні та господарські умови, адже відтворювальна здатність є одним із основних індикаторів адаптації та стресостійкості [126]. Вплив даного фактору на спермопродуктивність незначний і становить 0,2-2,5 % [97]. Питання впливу країни-імпортера на параметри сперми бугаїв-плідників різних порід вивчали й інші науковці [69,152], однак значних переваг тварин конкретної селекції не було встановлено.

У голштинській породі масть тварини визначає прояв домінантного (чорно-рябого) чи рецесивного (червоно-рябого) гену. Л. А. Коропець та І. Г. Свідро [63] вважають, що масть бугая певною мірою пов'язана з відтворювальним потенціалом. Результатами наших досліджень виявлена перевага чорно-рябих плідників за концентрацією спермійів у 1 мл ($+0,19$ млрд; $P < 0,001$) та рухливістю спермійів у еякулятах ($+0,2$ бала; $P < 0,001$), у той час бугаї червоної масті мають перевагу за об'ємом еякуляту ($0,2$ мл; $P < 0,001$). Однофакторним дисперсійним аналізом підтверджено незначний ($0,8-2,3$ %) але статистично значущий ($P < 0,001$) вплив масті на ці показники [96, 97]. Схожі результати наведено у дослідженнях С. В. Кузєбного [69], де зазначено, що відмінності між показниками спермопродуктивності плідників різної масті в межах голштинської породи є незначними та статистично незначущими.

Серед паратипових факторів нами досліджено вплив сезону року на відтворювальну здатність бугаїв-плідників. У науковій літературі немає єдиної думки щодо сезонних змін у спермопродуктивності бугаїв. Численні наукові дослідження повідомляють про сезонні відмінності статевої активності, кількісних і якісних показників еякулятів бугаїв різних порід у різних географічно-кліматичних умовах [29, 30, 31, 32, 156]. Однак іншою групою вчених [15, 33, 34] не встановлено суттєвих змін якості еякулятів плідників протягом року.

Нашими дослідженнями встановлено, що пік статевої активності голштинських бугаїв спостерігається навесні, а низька статевая активність прослідковується влітку [97]. Про аналогічну закономірність повідомляють пакистанські вчені у дослідженнях на бугаях локальної породи [169].

У піддослідних бугаїв найвищі показники об'єму еякуляту та концентрації спермійів зафіксовані у літній період, що узгоджується із дослідженнями Т. Snoj та ін. [267] і Е. М. Murphy та ін. [220].

Показник рухливості спермійів у досліджених еякулятах вищий у холодну пору року. Як наслідок, більше спермодоз кріоконсервовано у зимово-весняний період, ніж у літньо-осінній [97]. Схожу закономірність у бугаїв інших порід спостерігають Meena Sunil та ін. [195], Bhakat M. Та ін. [196]. Погіршення статевої

активності та якості сперми бугаїв у літній період вчені пов'язують із підвищенням температурного режиму у приміщеннях, внаслідок чого гальмується активність гормонів, які відповідають за сперматогенез [235, 263]. Результати дисперсійного аналізу підтверджують невисокий (0,8-9,3 %), проте статистично значущий ($P < 0,001$) вплив сезону року на показники спермопродуктивності у голштинських бугаїв [97]. Отже, на спермопродуктивність та якість сперми бугаїв-плідників тією чи іншою мірою чинять вплив індивідуальні генетичні особливості, лінійна належність, походження, масть та пора року.

Наступним етапом нашого дослідження було вивчення запліднювальної здатності сперми піддослідних бугаїв у 4-х господарствах (ПАФ «Єрчики», ДПСГ «Нова Перемога», СТОВ «Птахоплемзавод «Коробівський»» Житомирської області та ТОВ «АФ «Київська» Київської області). Нашими дослідженнями встановлено, що запліднювальна здатність спермій голштинських бугаїв в межах підконтрольних господарств варіює від 37,1 до 67,1 %. При цьому у одних бугаїв запліднюваність поголів'я у різних господарствах значно не відрізняється, тоді як в інших відмічені значні розбіжності. Середнє значення цього показника по обстеженому поголів'ю становить 50,9 %, що не відповідає мінімальним вимогам за запліднювальною здатністю сперми, які становлять для корів – 50 %, телиць – 70 % [45].

Проблема низької запліднюваності спостерігається не лише у підконтрольних нам молочних стадах. За інформацією 25 дослідних господарств мережі НААН, у 2017 році показник запліднених самок від першого осіменіння варіював в межах 32–82% залежно від породи [20]. За даними Голубенко Т. Л. та співавторів [133] у АНВП «Візит» Вінницької області частка запліднених від першого осіменіння корів і телиць становила: джерсейської породи – 42 % і 67 %, української червоно-рябої молочної породи – 42 % і 72 %, української чорно-рябої молочної – 40 % та 70 % відповідно. Результати наших досліджень та обстеження умов виробництва і зберігання сперми у ТОВ «Українська генетична компанія» свідчать, що підприємство виробляє якісну спермопродукцію, дотримуючись діючих стандартів. Тому низька запліднюваність обстеженого поголів'я може бути

пов'язана з такими факторами як фізіологічний стан підібраних корів і телиць, кваліфікація техніка штучного осіменіння, недоліки у менеджменті стада [209, 228].

За повідомленнями численних дослідників [171, 172, 179, 212, 239, 259], запліднювальна здатність спермійів тісно пов'язана із рухливістю. Саме здатність чоловічих клітин активно рухатись дозволяє їм долати анатомічні та фізіологічні бар'єри статевих органів самки і запліднювати яйцеклітину [270]. Оцінка рухливості сперми традиційним мікроскопічним методом є досить суб'єктивною [278], тому не завжди корелює із запліднювальною здатністю [254, 191].

Сучасна методика оцінки рухливості спермійів плідників включає аналіз трьох складових: визначення загальної рухливості (відсотка клітин, які демонструють будь-який рух), прогресивної рухливості (відсотка клітин із прямолінійно-поступальним рухом) та кінетичних параметрів [170, 265]. Аналіз моделей руху спермійів, їх швидкості та траєкторії руху голівки допомагає краще зрозуміти функціональну спроможність сперми і відібрати найякісніші еякуляти бугаїв для подальшої кріоконсервації [182, 218]. Отримані нами результати досліджень яскраво підтверджують таку можливість, оскільки виявлено високу варіабельність кінетичних показників у різних бугаїв. Варіація може бути спричинена як генотипом бугая, так і широким спектром інших факторів, таких як вік, сезон року, режим використання плідника, інтервал між еякуляціями тощо [178, 206, 220].

Нашими дослідженнями виявлено взаємозалежність між різними кінетичними параметрами спермійів. Сильний додатній зв'язок спостерігається між показниками VAP та VSL ($r=+0,887$), VAP та VCL ($+0,807$) і LIN та WOB ($+0,844$) [224]. Аналогічні результати отримані при дослідженні нативної [230] і кріоконсервованої сперми мітхунів [182] та симентальських бугаїв [271]. Усі параметри руху спермійів корелюють із відсотком прогресивних спермійів, що свідчить про можливість спермійів із прямолінійним рухом проходити дистанцію за короткий проміжок часу [271].

Численні дослідження зарубіжних авторів свідчать про зв'язок рухливості спермійів із запліднювальною здатністю сперми. Так, R. Singh із співавторами [180]

встановили, що буйволам із високою плодючістю притаманні значно вищий відсоток рухливих спермій, криволінійна (VCL) та середня (VAP) швидкості порівняно з буйволами із середньою та низькою плодючістю. С. Guilherme та ін. [185] дослідивши запліднювальну здатність сперми бугаїв локальної бразильської породи Гіроландо, дійшли до висновку, що VCL, VSL та VAP є основними показниками, за якими можливо прогнозувати заплідненість яйцеклітин *in vitro*. M Zāhan та ін. [258] виявили статистично значущий кореляційний зв'язок між запліднювальною здатністю сперми симентальських бугаїв та рухливістю спермій ($r=0,878$), прогресивною ($r=0,648$) і середньою ($r=0,684$) швидкостями їх руху.

Згідно із результатами наших досліджень, запліднювальна здатність сперми голштинських бугаїв залежить від відсотка спермій із прогресивним рухом ($r=+0,550$), трекової (VCL), середньої (VAP) та прогресивної (VSL) швидкостей ($+0,538-0,675$) [224]. Сильний додатній зв'язок результатів запліднення з відсотком прогресивних спермій у бугаїв зафіксовано також зарубіжними дослідниками Р. Kathiravan та ін. [181], Y. Li, D. Kalo [253]. Наші результати цілком узгоджуються із А. Nagy та співавторами [183], які встановили статистично значущу ($P<0,001$) кореляцію між швидкостями руху спермій (VAP, VSL та VCL) голштинських бугаїв за результатами запліднення 9000 корів.

При цьому деякі автори вважають середню швидкість (VAP) найінформативнішим показником якості нативної сперми та головним чинником впливу на запліднювальну здатність [183, 246]. За результатами наших досліджень, з поміж усіх показників найбільше корелює із запліднювальною здатністю спермій їхня трекова швидкість (VCL) [224]. Запліднення яйцеклітини самки неможливе без гіперактивації спермій. Саме гіперактивні спермії характеризуються енергійним криволінійним рухом внаслідок збільшення амплітуди биття хвостиків [210]. Такий рух дозволяє їм подолати в'язке середовище репродуктивних органів самки та проникнути в *Zona Pellucida* яйцеклітини [248]. За даними S. T. Mortimer та ін. [243], спермії класифікуються як гіперактивні, якщо вони демонструють високу криволінійну швидкість (≥ 150 мкм/с), високу амплітуду зміщення бічної голівки

(≥ 7 мкм) та низьку лінійність ($\leq 50\%$), тоді як критерії E. De Lamirande і C. Gagnon [183] становлять ≥ 80 мкм/с, $\geq 6,5$ мкм та $\leq 65\%$ відповідно.

Нашими дослідженнями не виявлено статистично значущого зв'язку між відносними параметрами швидкостей (STR, LIN, WOB) та запліднювальною здатністю спермійв, що узгоджується із даними M. E. InanÇ [271].

Молочна продуктивність є основним інтегральним показником породних особливостей великої рогатої худоби, визначаючи як мету розведення, так і рівень конкурентоспроможності тварин [85]. Вона належить до полігенно зумовлених ознак, формування яких є результатом комплексної взаємодії спадковості тварини та умов довкілля, в яких проходить її реалізація [32, 256, 269]. Аналіз ознак молочної продуктивності основних порід, які розводять у різних регіонах України, та вивчення зумовленості цих показників генетичними факторами, насамперед генотипом батька, викликає беззаперечний інтерес.

Показник повторюваності відображає ступінь подібності між результатами оцінок однієї тієї ж ознаки, здійснених у різні періоди часу [122, 160]. Чим сильніше певна ознака обумовлена спадковістю, тим меншою буде її залежність від паратипових факторів і тим вищим буде кореляційний зв'язок між результатами повторних оцінок [48, 121].

У стадах ПАФ «Єрчики» та ДПДГ «Нова Перемога» досліджено вікову повторюваність ознак молочної продуктивності. У обох стадах встановлено додатню статистично значущу залежність між першою та другою (+0,07-0,80), третьою (+0,19-0,42) і вищою (+0,35-0,82) лактаціями. Встановлені нами закономірності доводять ефективність раннього добору корів за власною продуктивністю на підставі результатів першої лактації [102]. Аналогічні результати досліджень висвітлені у наукових працях Д. О. Бардаша [6], М. В. Гладія та ін. [22], Т. В. Підпалої і Б. С. Голосного [110].

Порівнянням молочної продуктивності дочок бугаїв різних порід встановлено перевагу голштинських корів над ровесницями українських чорно-рябої і червоно-рябої молочних порід в умовах ПАФ «Єрчики». Різниця за надосєм у межах лактацій складає 324-950 кг, молочним жиром – 16,3-37,7 кг, молочним

білком – 16,4-33,3 кг [101]. Про лідерську позицію голштинів над вітчизняними породами за ознаками молочної продуктивності повідомляють М. Шпетний [163], О. С. Марикіна [74]. Натомість дослідження М. В. Гладія із співавторами [122], проведені в ДП «Дослідне господарство «Олександрівське»», показали, що за першу і вищу лактації найвищими надоями та виходом молочного жиру характеризувалися тварини української червоно-рябої молочної породи (5933 кг і 6650 кг, 211,4 кг і 233,4 кг). Дещо нижчі показники виявлено у корів української чорно-рябої молочної породи (5932 кг і 6541 кг, 211,0 кг і 229,6 кг) та голштинської породи (5794 кг і 6469 кг, 250,0 кг і 228,4 кг). Перевага тварин української червоно-рябої молочної породи за вищу лактацію склала +181 кг молока при $P < 0,05$. Автори дійшли до висновку, що в однакових умовах годівлі і утримання вітчизняні породи здатні конкурувати із голштинами [22].

У ПАФ «Єрчики» між коровами вітчизняних порід суттєвої різниці за дослідженими показниками не виявлено. В умовах ДПДГ «Нова Перемога» міжпородна різниця за показниками молочної продуктивності незначна і статистично незначуща. Вважаємо, що відсутність суттєвої різниці між тваринами українських чорно-рябої і червоно-рябої молочних порід у ПАФ «Єрчики» та української чорно-рябої і голштинської порід у ДПДГ «Нова Перемога» зумовлена інтенсивним використанням генофонду голштинів для відтворення маточного поголів'я у цих стадах, що з часом призвело до значного підвищення кровності поліпшуючої породи в генотипах тварин, а також за рахунок аналогічних умов годівлі, утримання, ретельного добору корів за продуктивністю.

Вітчизняні вчені повідомляють, що тварини українських чорно-рябої і червоно-рябої молочних порід за оптимальних умов годівлі та утримання характеризуються високим потенціалом молочної продуктивності, майже не поступаючись одна одній [86, 123, 164]. Ю. П. Полупан та співавтори [134] дійшли до висновку, що різниця між тваринами українських червоно- і чорно-рябої молочних і голштинської порід за показниками росту, відтворювальної здатності та молочної продуктивності переважно не суттєва і різноспрямована, що свідчить про майже однакову ефективність їхнього використання.

На базі ПАФ «Єрчики» за результатами однофакторного дисперсійного аналізу встановлено, що серед досліджених генетичних факторів на кількісні та якісні показники молочної продуктивності корів істотно впливає генотип батька (залежно від лактації 9,7–38,5 %), значно менше – порода (залежно від лактації 0,2–10,2 %) [99]. Про високий вплив спадковості батька на продуктивність дочок повідомляють І. В. Базишина [5], М. В. Гладій та ін. [23], А. В. Димчук та Л. П. Понько [32], Ю. П. Полупан та ін. [134], Є. І. Федорович та Й. З. Сірацький Й. З. [144], С. І. Филь [149], Є. І. Федорович та ін [151].

Заключним етапом наших досліджень була оцінка розрахункової племінної цінності (РПЦ) бугаїв-плідників за показниками молочної продуктивності їх дочок за першу лактацію. РПЦ плідників варіюють за надоєм від -287 до +1525 кг, вмістом жиру в молоці від -0,07 до +0,15 %, білка – від -0,08 до +0,11 %, молочного жиру від -16 до +59 кг, білка від -14 до +50 кг [102, 103]. Згідно з офіційними джерелами (каталогами), племінна цінність плідників варіює за надоєм від -330 до +1510 кг, вмістом жиру в молоці від -0,39 до +0,30 %, білка – від -0,18 до +0,30 %, молочного жиру від -10 до +61 кг, білка від -4 до +38 кг [51, 52, 53, 54, 55, 56, 102].

Порівняльний аналіз племінної цінності бугаїв, наведеної у каталогах відповідних років, з визначеною нами розрахунковою племінною цінністю у конкретних господарствах показав, що не завжди офіційна оцінка підтверджується [102]. Результати оцінки одного і того ж бугая у різних стадах можуть відрізнятися, що пояснюється відмінністю господарських умов та впливом генетичного потенціалу маточного поголів'я на потомство [93]. У нашому випадку лише 6 плідників із 16 (37,5 %) певною мірою підтвердили племінну цінність за ознаками молочної продуктивності, задекларовану у відповідних каталогах [102]. Про розбіжність результатів використання бугаїв у конкретному стаді від оцінки наведеної у каталогах міжнародних селекційних центрів повідомляють як вітчизняні [158], так і зарубіжні науковці [202, 244, 251].

Нашими дослідженнями виявлені додатні і статистично значущі (від +0,460 до +0,724; $P < 0,001-0,05$) коефіцієнти кореляції між розрахунковою племінною цінністю бугаїв-плідників і їх оцінкою, зазначеною у каталогах, за усіма ознаками

молочної продуктивності [102]. Проте ми вважаємо, що лише переоцінка бугаїв-плідників в умовах господарства гарантовано забезпечить підвищення генетичного потенціалу молочного стада. Такої ж думки притримуються Ю. П. Полупан із співавторами [117], наголошуючи, що зарубіжну оцінку племінної цінності плідників можна розглядати лише як попередній орієнтир при доборі у вітчизняних стадах через різну норму реакції у взаємодії “генотип – середовище”. Автори вважають, що достатньо обґрунтованою є вимога обов’язкової переоцінки імпортованих бугаїв та спермопродукції в умовах України [117].

Результати наших досліджень свідчать про невисокий, переважно додатній зв’язок показників відтворювальної здатності бугаїв-плідників голштинської породи із розрахунковою племінною цінністю за ознаками молочної продуктивності. Й. З. Сірацьким, В. В. Федорович, Є. І. Федорович, В. С. Федорович [16] встановлено, що частка впливу племінної цінності бугаїв на показники сперми та її запліднювальну здатність коливається від 11,24 (запліднилося всього корів телиць) до 38,38 (об’єм еякуляту). Нашими дослідженнями навпаки виявлено переважно від’ємну кореляцію між племінною цінністю та показником об’єм еякуляту плідників (середній коефіцієнт -0,012, варіація від -0,320 до +0,060) [100].

Нами виявлено суттєвий зв’язок показників відтворювальної здатності бугаїв-плідників (за винятком середньорічного об’єму еякуляту) з кількісними показниками молочної продуктивності їхніх дочок-первісток. Так, коефіцієнти кореляції з концентрацією спермій у еякулятах плідників складають +0,556-0,648 ($P < 0,001-0,01$), рухливістю спермій +0,493-0,561, кількістю нативної сперми +0,533-0,573, кількістю еякулятів +0,507-0,566 ($P < 0,01-0,05$), індексом спермопродуктивності +0,632-0,683 ($P < 0,001$), запліднювальною здатністю сперми +0,387-0,447 ($P < 0,05 \dots > 0,05$) [100]. Дослідження Ю. П. Полупана [116], Yu. P. Polupan [250] повідомляють про статистично значущий зв’язок між надоем за кращу лактацію і вмістом жиру в молоці дочок та індексами племінної цінності (0,17), спермопродуктивності (0,19) і фертильності (0,15 і 0,17) бугаїв. Натомість американськими вченими виявлено несуттєву (від -0,0681 до +0,0787) генетичну

кореляцію між відтворними показниками бугаїв та молочною продуктивністю дочок швіцької породи [176].

Результати наших досліджень свідчать про статистично незначущий і невисокий зв'язок розрахункової племінної цінності бугаїв з середніми кількісними показниками молочної продуктивності їхніх дочок (від +0,325 до +0,387 залежно від ознаки) та статистично значущий сильний зв'язок з якісними показниками (від +0,808 до +0,851) [100]. Між племінною цінністю бугаїв за надоем та вмістом жиру і білка в молоці дочок спостерігається невисокий зворотний зв'язок, що підтверджує природний антагонізм між кількісними та якісними ознаками молочної продуктивності корів. Подібні закономірності встановлені дослідженнями інших вітчизняних вчених. Так, Ю. П. Полупан та І. М. Безрутенко [117] повідомляють, що племінна цінність плідників молочних порід за надоем дочок тісно корелює з такою за виходом молочного жиру і білка (97,3-97,9 %) і виявляє невисокий зворотний зв'язок (від -2,7 до - 7,8 %) з їх вмістом. І. П. Петренком із співавторами [92] встановлені від'ємні (від -0,11 до -0,47; $P < 0,01$) кореляційні зв'язки між племінною цінністю за надоем у бугаїв німецької червоно-рябої молочної і голштинської порід і вмістом жиру та білка в молоці, натомість між відсотком жиру і білка, а також кількістю молочного жиру і білка за лактацію кореляції додатні (від +0,55 до +0,83; $P < 0,01$).

Встановлено, що в умовах ПАФ «Єрчики» за економічною ефективністю перевагу мали дочки бугаї-плідники із розрахунковою племінною цінністю за надоем понад +801. Від кожної з них отримано у 1,5 рази більше чистого прибутку ніж від дочок з розрахунковою племінною цінністю менше +400. Таким чином, наші дослідження доводять, що повторна оцінка голштинських бугаїв в умовах конкретних господарств України є важливим інструментом ефективної племінної роботи та підвищення рентабельності виробництва молока.

ВИСНОВКИ

Проведено комплексну оцінку бугаїв-плідників голштинської породи німецького і голландського походження за спермопродуктивністю, запліднювальною здатністю сперми та якістю потомства в умовах агропідприємств України. Доведено можливість прогнозування запліднювальної здатності спермій за кінетичними параметрами сперми нативної. Теоретично та експериментально обґрунтовано доцільність переоцінки голштинських бугаїв-плідників у конкретних молочних стадах, що сприятиме ефективному їх використанню та формуванню високопродуктивної молочної худоби.

1. Кількісні та якісні показники спермопродуктивності бугаїв-плідників голштинської породи європейської селекції в умовах ТОВ «Українська генетична компанія» варіюють у широких межах: кількість отриманих упродовж року якісних еякулятів – 32-173 шт, нативної сперми – 201-1016 мл, об'єм еякуляту – 3,77-7,30 мл, рухливість спермій – 7,2-8,3 бала, концентрація спермій у 1 мл – 1,51-3,52 млрд, стійкість до заморожування – 59,6-99,6 %, кількість отриманих спермодоз – 5755-61920 шт.

2. Комплексний показник ІС (індекс спермопродуктивності) у досліджених бугаїв-плідників за середнього значення 9,51 млрд рс /е варіює від 5,19 до 15,29 млрд рс/е, що підтверджує їхні індивідуальні особливості. Найвищий відтворювальний потенціал (ІС понад 10 млрд. рс /е) мають 7 бугаїв – Аргонаут DE 538441348, Бугатті DE538441328, Ласкі NL762041879, Лафар DE121030279, Левіц DE356447182, Ленос DE534917684, Фаун DE356552537.

3. Показники спермопродуктивності та якості сперми голштинських бугаїв-плідників взаємозалежні. Тісний додатній зв'язок спостерігається між рухливістю та концентрацією спермій у еякулятах ($r=+0,825$; $P<0,001$). Кількість отриманих спермодоз зумовлена рухливістю спермій, їх концентрацією ($r=+0,766$ і $+0,595$ відповідно; $P<0,001$) та стійкістю до заморожування ($+0,293$; $P>0,05$).

4. Зумовленість індивідуальними генетичними особливостями бугая об'єму еякуляту 43,5 %, концентрації спермій у еякуляті – 46,9 %, рухливості – 21,9 %, кількості еякулятів – 52,1 %, виходу спермодоз – 48,8 %. Лінійна належність

плідника впливає на об'єм еякуляту (19,3 %) та концентрацію сперміїв (30,6 %) ($P < 0,001$). Вплив масті та походження бугая на показники спермопродуктивності мінімальний (0,2-2,5 %). Вплив паратипових факторів проявляється сезонною динамікою спермопродуктивності бугаїв і становить 0,8-9,3% ($P < 0,001 \dots P > 0,05$).

5. Запліднювальна здатність сперми бугаїв-плідників варіює в межах 37,1-61,4 %, показник 60 % і більше мають бугаї Аргонавт DE 538441348 та Левіц DE 356447182. Запліднювальна здатність заморожено-розмороженої сперми значною мірою залежить від кінетичних параметрів сперми нативної – статистично значущий кореляційний зв'язок спостерігається з відсотком прогресивних сперміїв у еякуляті ($r = +0,550$) та швидкостями їх руху ($r = +0,538-0,675$).

6. Надій дочок-первісток бугаїв у господарствах Житомирської та Київської областей варіює в межах 5724-8223 кг, вміст жиру в молоці 3,56-4,31 %, білка 3,00-3,32 %, молочний жир 210,3-325,5 кг, білок 173,6-257,5 кг. Зумовленість генотипом бугая показників молочної продуктивності дочок 30,7-38,5 %, тоді як породою 0,2-2,4 %. Додатня статистично значуща залежність між першою та другою, третьою і вищою лактаціями корів (+0,07-0,82) підтверджує ефективність оцінки бугаїв на основі даних першої лактації.

7. Розрахункова племінна цінність бугаїв-плідників варіює за надоем від -287 до +1525 кг, вмістом жиру в молоці від -0,07 до +0,15 %, білка – від -0,08 до +0,11 %, молочного жиру від -16 до +59 кг, білка від -14 до +50 кг. Найвищі додатні значення розрахункової племінної цінності за кількісними ознаками молочної продуктивності мають бугаї Н. Седдін DE 352642486), Ширлі NL 447860719/60719 та Бугатті DE 538441328/41328 (надій +856-1525 кг, молочний жир +45-59, білок +32-50). Найвищі додатні значення розрахункової племінної цінності за відсотком жиру у бугаїв Асалла DE 579542573/42573, Бугатті DE 538441328/41328, Гламура Ред NL 713313332, Фауна DE 356552537 (+0,13-0,15 %); за відсотком білка у бугаїв Аргонавта DE 538441348, Бугатті DE 538441328/41328, Масіро DE 354071654/71654 (+0,06-0,11).

8. Згідно з каталогами, племінна цінність оцінюваних нами бугаїв-плідників віріює від +5 до +1548. Зв'язок між отриманою в господарствах розрахунковою

племінною цінністю та показниками каталогів додатній статистично значущий ($+0,460-0,724$; $P<0,001-0,05$). При цьому лише 6 бугаїв із 16, що складає 37,5 %, у тій чи іншій мірі підтвердили офіційні індекси племінної цінності за ознаками молочної продуктивності.

9. Якісні показники спермопродуктивності бугаїв-плідників переважно додатньо корелюють з розрахунковою племінною цінністю: концентрація спермійів $r=+0,064-0,469$, рухливість $+0,014-0,393$, індекс спермопродуктивності $+0,103-0,520$ ($P<0,05...>0,05$). Зв'язок кількісних ознак спермопродуктивності з розрахунковою племінною цінністю різновекторний і слабкий (від $-0,110$ до $+0,141$). Показники відтворювальної здатності бугаїв (окрім об'єму еякуляту) корелюють з кількісними ознаками молочної продуктивності їхніх дочок ($r=+0,387-0,648$; $P<0,001...>0,05$).

10. Розрахунок економічної ефективності досліджень підтверджує доцільність переоцінки імпортованих бугаїв в умовах господарств. У ПАФ «Єрчики» Житомирської області дочки бугаїв з індексами племінної цінності за надоєм понад $+801$ кг забезпечили отримання в 1,5 рази більшого чистого прибутку (22901 грн) порівняно з дочками бугаїв із індексами менше $+400$ кг (15599 грн).

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Використовувати бугаїв-плідників голштинської породи та їх генетичний матеріал для подальшого удосконалення вітчизняних молочних стад українських чорно-, червоно-рябої молочних і голштинської порід.

2. За оцінки якості еякулятів племінних бугаїв-плідників враховувати кінетичні параметри спермій, які дають можливість прогнозувати запліднювальну здатність сперми та підвищити запліднюваність маточного поголів'я.

3. Проводити переоцінку бугаїв-плідників голштинської породи за якістю потомства в умовах конкретних господарств і за результатами цієї оцінки здійснювати підбір плідників, які підтвердили свою племінну цінність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаптаційна здатність корів різного генетико-екологічного походження / Л. М. Хмельничий та ін. *Вісник Сумського нац. аграрного університету. Серія. Тваринництво*. 2016. Вип. 7(30). С. 121–125.
2. Аналіз масо-метричних параметрів корів різних генотипів / О. А. Кочук-Ященко та ін. *Вісник Сумського нац. аграрного університету. Сер. Тваринництво*. 2023. № 2. С. 9–16. DOI: <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2023.2.2>
3. Атлас порід. Голштинська порода / Ю. Полупан та ін. *Агробізнес сьогодні*. 2011. № 3(202). С. 44–45.
4. Атлас порід. Українська червоно-ряба молочна порода / Ю. Полупан та ін. *Агробізнес сьогодні*. 2011. № 9. С. 52–53.
5. Базишина І. В. Формування господарськи корисних ознак молочної худоби залежно від походження за батьком, лінії та спорідненої групи. *Розведення і генетика тварин*. 2017. Вип. 53. С. 69–78. DOI: http://nbuv.gov.ua/UJRN/rgt_2017_53_11
6. Бардаш Д. О. Популяційно-генетичні параметри ознак молочної продуктивності корів українських червоно-рябої та чорно-рябої молочних порід. *Вісник Сумського нац. аграрного університету. Сер. Тваринництво*. 2019. Вип. 1/2(36-37). С. 73–77. DOI: [10.32845/bsnau.lvst.2019.3.9](https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.3.9)
7. Басовський М. З., Рудик І. А., Буркат В. П. Вирощування, оцінка і використання плідників. Київ : Урожай, 1992. 216 с.
8. Бащенко М., Костенко О., Рубан С. Досвід і перспективи використання кросбридингу в молочному скотарстві. *Bulletin of Agricultural Science*. 2016. Т. 94, № 5. С. 28–33. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201605-06>
9. Близнюченко О.Г. Біометрія: Монографія. Полтава. Редакційно видавничий відділ «Тетра» Полтавської державної аграрної академії, 2003. 346 с.
10. Бойко О. В., Коропець Л. А. Спермопродуктивність і фізіологічні та морфологічні параметри сперми голштинських бугаїв. *Тваринництво та технології харчових продуктів*. 2016. Вип. 236. С. 116–120.
11. Бойко О. Оцінка статевої активності бугаїв-плідників за якісними показниками сперми. *Тваринництво України*. 2014. № 11. С. 40–42.

12. Бойко О. В., Демчук С. Ю. Фенотипова мінливість ознак спермопродуктивності бугаїв-плідників різного напрямку продуктивності. *Розведення і генетика тварин*. 2021. Вип. 62. С. 130–135. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.62.17>
13. Борщенко В. В., Лавринюк О. О., Коханевич С. В. Динаміка показників спермопродуктивності бугаїв-плідників. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2024. № 43. С. 23–29. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2024-2.3>
14. Буркат В. П. Використання голштинів у поліпшенні молочної худоби. Київ : Урожай, 1988. 104 с.
15. Буркат В. П., Хаврук О. Ф. Виведення червоно-рябої молочної породи. *Тваринництво України*. 1995. № 6. С. 12–14.
16. Відтворювальна здатність бугаїв різної племінної цінності / Й. З. Сірацький та ін. *Розведення і генетика тварин*. 2008. Вип. 42. С. 274–286.
17. Вісконсінська корова встановила новий рекорд з виробництва молока. URL: <http://milkua.info/uk/post/viskonsinska-korova-vstanovila-novijrekord-z-virobnictva-molok> (дата звернення: 15.02.2024).
18. Веселов Є. В., Щербакова І. Л., Левченко І. С. Інноваційні технології у тваринництві та ефективність впровадження концепції SMART FARM. *Таврійський наук. вісник. Тваринництво, кормовиробництво, збереження та переробка*. 2019. № 109, ч. 2. С. 15–20. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.109-2.3>
19. Вечорка В. В. Порівняльна характеристика корів-первісток української червоно- та чорно-рябої молочних порід за будовою тіла. *Наук. вісник Нац. університету біоресурсів і природокористування України*. 2014. Вип. 202. С. 138–142.
20. Вишневський Л. В., Войтенко С. Л., Сидоренко О. В. Моніторинг продуктивності великої рогатої худоби молочних порід в племінних стадах дослідних господарств НААН та рекомендації щодо її покращення. Полтава : Астрія, 2018. 24 с.

21. Войтенко С. Л., Сидоренко О. В. Вплив поліпшувальної породи на молочну продуктивність різних порід вітчизняної селекції. *Вісник Сумського нац. аграрного університету*. 2019. Вип. 4(39). С. 43–47. DOI: 10.32845/bsnau.lvst.2019.4.6
22. . Вплив генетичних і паратипових чинників на господарські корисні ознаки корів / М. В. Гладій та ін *Розведення і генетика тварин*. 2014. Вип. 48. С. 48–61.
23. Вплив походження за батьком і лінійної належності на господарські корисні ознаки корів / М. В. Гладій та ін. *Вісник Сумського нац. аграрного університету. Сер. Тваринництво*. 2014. Вип. 7(26). С. 3–11.
24. Гавриленко М. С., Шарапа Г. С. Вплив годівлі та утримання на відтворювальну функцію молочних корів. *Наук.–техн. бюллетень Інституту тваринництва НААН*. 2008. № 96. С. 90–93.
25. Генетико-селекційний моніторинг у молочному скотарстві / М. В. Зубець, В. П. Буркат, М. Я. Єфіменко та ін.; за ред. В. П. Бурката. Київ : Аграрна наука, 1999. 88 с.
26. Голштинська порода / Ю. Полупан, М. Гавриленко, Г. Базишина та ін. *Пропозиція*. 2008. № 12. С. 115–119.
27. Гончаренко І. В. Тривалість господарського використання молочних корів як ознака селекції. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 6. С. 33–36.
28. Гончаренко І., Свириденко Н. Оцінка ліній бугаїв-плідників голштинської породи. *Тваринництво України*. 2002. № 10. С. 19–20.
29. Гончаренко І. В. Селекційні індекси у системі селекції молочних корів. Київ : Аграрна наука, 2007. 68 с.
30. Даниленко В. П., Рудик І. А. До питання ефективності використання молочних порід у господарстві. *Розведення і генетика тварин*. 2012. Вип. 46. С. 63–66.
31. Даншин В. О., Рубан С. Ю., Афанасенко В. Ю. Оцінка племінної цінності бугаїв-плідників і корів молочних порід. *Біологія тварин*. 2017. Т. 19, № 1. С. 44–53.
32. Димчук А. В., Понько Л. П. Вплив генотипових і фенотипових чинників на молочну продуктивність корів. *Наукові доповіді НУБіП України. Технологія*

виробництва і переробки продукції тваринництва. 2022. № 3. С. 1–10. DOI: 10.31548/dopovidi2022.04.008

33. Дідківський В. О. Результати використання голштинських бугаїв-плідників при створенні високопродуктивного стада. *Тваринництво України*. 2005. № 7. С. 17–20.

34. Довголіття корів молочної худоби залежно від методів розведення / С. Хмельничий та ін. *Вісник Сумського нац. аграрного університету. Серія. Тваринництво*. 2021. Вип. 1(44). С. 103–109. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.15>

35. Досвід та перспективи ціноутворення на молоко (Україна та світові тенденції) / С. Ю. Рубан та ін. *Аграрна наука та харчові технології*. 2017. Вип. 1. С. 148–158.

36. Ейснер Ф. Ф. Оцінка і добір бугаїв-плідників. Київ, 1959. 84 с.

37. Ефективність селекції за екстер'єрним типом у племінних стадах молочних порід / О. В. Бойко та ін. *Розведення і генетики тварин*. 2017. Вип. 53. С. 78–84.

38. Єфіменко М. Я., Рудик І. А., Ткаченко М. В. Генетико-економічна оцінка різних варіантів програми селекції. *Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту*. 1998. Вип. 4, ч. 1. С. 211–215.

39. Єфіменко М. Українська чорно-ряба молочна. *Тваринництво України*. 1996. № 11. С. 7–8.

40. Єфіменко М. Я. Чорно-ряба порода: методи створення та перспективи селекції. *Теоретичні й практичні аспекти породоутворювального процесу у молочному та м'ясному скотарстві* : матеріали доп. наук.-вироб. конф., 22–23 берез. 1995 р. Київ : Асоціація „Україна”, 1995. С. 54–56.

41. Єфіменко М. Я., Антоненко В. І., Подоба Б. Є. Українська чорно-ряба молочна порода – нове селекційне досягнення. *Селекція* : наук.-вироб. бюл. / Нац. об'єднання по племенній справі у тваринництві "Укрплемоб'єднання". Київ, 1996. Число третє. С. 7–14.

42. Єфіменко М., Подоба Б., Братушка Р. Перспективи розвитку української чорно-рябої молочної породи. *Тваринництво України*. 2014. № 10. С. 10–14.

43. Желізняк І. Тенденція використання вітчизняних та імпортованих бугаїв молочних порід. *Інноваційні технології та інтенсифікація розвитку національного виробництва* : матеріали IV міжнар. наук.-практ. конф. (3 листоп. 2017 р.). Тернопіль : Крок, 2017. Ч. 1. С. 52–54.
44. **Захарчук Д.** Оцінка бугаїв-плідників голштинської породи зарубіжної селекції за відтворювальною здатністю. *Наукові читання 2021. Еколого-регіональні проблеми сучасного тваринництва та ветеринарної медицини* : матеріали VIII щорічної Всеукр. наук.-практ. конф., 17 листоп. 2021 р. Житомир : Поліський нац. університет, 2021. С. 212–215.
45. **Захарчук Д. В.** Спермопродуктивність та запліднювальна здатність сперми бугаїв-плідників голштинської породи в умовах ТОВ «Українська генетична компанія». *Розведення і генетика тварин*. 2021. Вип. 62. С. 136–144. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.62.18>
46. Значущість показників племінної цінності для прогнозування надоїв / Шабля В. П., Чалий О. І., Данілова Т. М. та ін. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. 2022. № 2. С. 19–25.
47. Зубець М. В., Кругляк А. П. Українська червоно-ряба молочна порода: методи виведення, стан, перспективи удосконалення. *Розведення і генетика тварин*. 2010. Вип. 44. С. 14–17.
48. Іляшенко Г. Д., Полупан Ю. П. Вплив генетичних та паратипних чинників на молочну продуктивність корів української червоної та чорно-рябої молочних порід. *Вісник степу*. 2009. Вип. 6. С. 129–136.
49. Індивідуальні особливості якості еякулятів бугаїв / Кава С. Й. та ін. *Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького*. 2011. Т. 13, № 4(50), ч. 2. С. 76–79.
50. Каменська І. С. Вплив лінійної належності на формування відтворювальної здатності бугаїв-плідників української червоно-рябої молочної породи. *Вісник Черкаського інституту агропромислового виробництва*. 2008. Вип. 8. С. 59–64.
51. Каталог бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід для відтворення маточного поголів'я в 2017 році / за ред. М. І. Бащенко. Київ : Ін-т розведення і генетики тварин ім. М.В. Зубця НААН, 2017. 228 с.

52. Каталог бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід для відтворення маточного поголів'я в 2018 році / Ю. П. Полупан, М. В. Гладій, Д. М. Басовський та ін.; за ред. Ю. П. Полупана. Київ : Ін-т розведення і генетики тварин ім. М.В. Зубця НААН, 2018. 311 с.
53. Каталог бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід для відтворення маточного поголів'я в 2019 році / Ю. П. Полупан та ін.; за ред. Ю. П. Полупана, Д. М. Басовського. Київ : Ін-т розведення і генетики тварин ім. М.В. Зубця НААН, 2019. 380 с.
54. Каталог бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід для відтворення маточного поголів'я в 2020 році / Ю. П. Полупан та ін.; за ред. Ю. П. Полупана і Д. М. Басовського. Київ: Ін-т розведення і генетики тварин ім. М.В. Зубця НААН, 2020. 351 с.
55. Каталог бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід для відтворення маточного поголів'я в 2021 році / Ю. П. Полупан та ін.; за ред. Ю. П. Полупана і Д. М. Басовського. Київ: Ін-т розведення і генетики тварин ім. М.В. Зубця НААН, 2021. 371 с.
56. Каталог бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід для відтворення маточного поголів'я в 2022 році / Ю. П. Полупан та ін.; за ред. С. В. Прийми і Ю. П. Полупана. Київ: Ін-т розведення і генетики тварин ім. М.В. Зубця НААН, 2022. 446 с.
57. Клопенко Н. І. Морфологічні особливості вим'я української чорно-рябої молочної худоби за використання голштинської худоби. *Збірник наукових праць ВНАУ*. 2012. № 3(61). С. 107–111.
58. Клопенко Н. І., Ставецька Р. В. Генетична детермінація господарського використання корів молочного напрямку продуктивності за вбирного схрещування. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва* : зб. наук. пр. / Білоцерків. нац. аграр. ун-т. 2015. № 1. С. 23–28.
59. Клопенко Н. І., Бабенко О. І. Вплив вбирного схрещування на молочну продуктивність та живу масу корів української чорно-рябої молочної породи. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва* : зб. наук. пр. / Білоцерків. нац. аграр. ун-т. 2016. № 1. С. 95–101.

60. Клопенко Н. І. Ефективність використання генофонду голштинської породи. *Збірник наук. праць Білоцерківського НАУ*. 2011. Вип. 6(88). С. 75–78.
61. Коваль Т. П. Генетико-популяційні параметри корів української червоної молочної породи залежно від умовної кровності за голштинською породою. *Розведення і генетика тварин*. 2020. Вип. 60. С. 40–46. DOI: 10.31073/abg.60.05
62. Ковальчук Т. І. Морфо-функціональні властивості вимені корів української чорно-рябої та української червоно-рябої молочних порід різних генотипів. *Вісник ДАУ*. 2006. № 1. С. 273–279.
63. Коропець Л. А., Свідро І. Г. Спермопродуктивність бугаїв-плідників голштинської породи різної масті. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. 2013. Вип. 21. С. 139–141.
64. Кочук-Ященко О. А. Лінійна оцінка екстер'єру і молочна продуктивність корів-первісток українських чорно-рябої і червоно-рябої молочних порід різних генотипів за часткою спадковості голштинської породи. *Аграрна наука, освіта, виробництво: європейський досвід для України* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 17–18 листоп. 2015 р. Житомир : ЖНАЕУ, 2015. С. 406–409.
65. Кочук-Ященко О. А. Лінійна оцінка корів українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід в північно-поліському регіоні. *Сучасні проблеми розведення і селекції сільськогосподарських тварин* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (22-23 травня 2013 р.). Житомир : ЖНАЕУ, 2013. С. 48–50.
66. Кругляк О. В. Господарсько-економічні передумови запровадження геномної оцінки тварин у молочному скотарстві. *Економіка АПК*. 2013. № 9. С. 85–91.
67. Кругляк Т. О. Мінливість племінної цінності бугаїв-поліпшувачів. *Розведення і генетика тварин*. 2014. Вип. 48. С. 80–84.
68. Кругляк А. П., Кругляк О. В., Кругляк Т. О. Генетичні закономірності формування господарськи корисних ознак у тварин української червоно-рябої молочної породи за поглинального схрещування. Стан та перспективи. *Розведення і генетика тварин*. 2023. Вип. 65. С. 65–80. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.65.07>
69. Кузєбний С. В. Вплив генетичних та паратипових факторів на відтворювальну здатність бугаїв-плідників : автореф. дис. на здобуття наук.

ступеня канд. с.-г. наук : 06.02.01 / УААН, Ін-т розведення і генетики тварин. Чубинське, 2008. 20 с.

70. Кузєбний С. В., Бойко О. В. Отримання, оцінка, зберігання та використання сперми плідників сільськогосподарських тварин. *Селекційні, генетичні та біотехнологічні методи удосконалення і збереження генофонду порід сільськогосподарських тварин* : монографія / М. В. Гладій, М. І. Бащенко, Ю. П. Полупан та ін.; за ред. М. В. Гладія, Ю. П. Полупана. Полтава : Техсервіс, 2018. С. 709–720.

71. Кузів М. І. Морфологічні та функціональні властивості вимені корів української чорно-рябої молочної породи в умовах західного регіону України. *Вісник Сумського нац. аграр. університету. Сер. Тваринництво*. 2016. Вип. 5(29). С. 63–66.

72. Кузів М. І. Продуктивні та біологічні особливості корів української червоно-рябої молочної породи різних генотипів. *Наук. вісн. Львівського нац. ун-ту вет. медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького*. 2009. Т. 11, № 3(42), ч. 2. С. 277–280.

73. Лобода В. П. Особливості екстер'єру корів-первісток української червоно-рябої молочної породи. *Вісн. Сумського нац. аграр. ун-ту*. 2012. Вип. 12(21). С. 21–23.

74. Марикіна О. С. Молочна продуктивність корів різних порід в умовах інтенсивної технології. *Вісник Сумського нац. аграрного університету. Сер. Тваринництво*. 2012. Вип. 10(20). С. 97–100.

75. Мачульний В. В., Покришук С. М., Сорокіна А. О. Оцінка молочної продуктивності та відтворної здатності корів-первісток української чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід в залежності від селекційного напрямку голштинської породи. *Розведення і генетика тварин*. 2017. Вип. 54. С. 178–183.

76. Методи оцінки цінності генетичних ресурсів тварин / М. І. Бащенко та ін. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 12. С. 5–10.

77. Методика розрахунку племінної цінності бугаїв, корів та молодняку і відбору їх за селекційними індексами / М. М. Майборода, С. Г. Германчук, Ю. П. Полупан та ін. за заг. ред. Ю. П. Полупана. Чубинське, 2019. 20 с.

78. Милостивий Р. В., Високос М. П. Еколого-генетичне обґрунтування адаптаційної здатності голштинської худоби європейської селекції в умовах Придніпров'я. *Наук.-техн. бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК*. 2016. Т. 4, № 1. С. 140–143.
79. Наукові засади відтворювання поголів'я великої рогатої худоби м'ясних порід : монографія / А. М. Угнівенко та ін. Київ : КОМПРИНТ, 2017. 400 с.
80. Наші технології / В. М. Кузьмін та ін. Каталог. Житомирський селекційний центр. 2011. 14 с.
81. Олешко В. П. Ефективність довічного використання імпортованих корів. *Розведення і генетика тварин*. 2016. Вип. 52. С. 49–58.
82. Оцінка впливу племінної цінності голштинських бугаїв-плідників на молочну продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи / В. В. Микитюк, П. В. Боднар, А. О. Бойко та ін. *Науковий вісник ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького. Сер. Сільськогосподарські науки*. 2024. Т. 26, № 101. С. 357–367. DOI: 10.32718/nvlvet-a10153
83. Оцінка реалізації племінної цінності бугаїв-плідників на поголів'ї корів українських чорно- та червоно-рябої молочних порід / Л. М. Хмельничий, А. М. Салогуб, В. В. Вечорка та ін. *Вісник Сумського нац. аграрного університету. Сер. Тваринництво*. 2015. Вип. 6(28). С. 13–19.
84. Очеретін О. О. Оцінка факторів, які зумовлюють рівень основних ознак відтворювальної здатності бугаїв-плідників молочних порід. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва* : зб. наук. пр. Білоцерків. нац. аграр. ун-т. 2010. Вип. 3(72). С. 128–132.
85. Пелехатий М. С., Омелькович С. П. Молочна продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи різних виробничих типів. *Наук. вісник Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України*. 2010. Вип. 138. С. 98–106.
86. Пелехатий М. С., Ковальчук Т. І. Молочна продуктивність та відтворна здатність корів українських новостворених молочних порід різних генотипів. *Вісник Держ. агрокол. ун-ту*. 2005. № 2(15). С. 184–190.

87. Пелехатий М. С., Ковальчук Т. І. Екстер'єрно-конституційні особливості корів різних генотипів новостворених українських молочних порід. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 6. С. 45–51.
88. Пелехатий М. С., Піддубна Л. М. Оцінка бугаїв за комплексом ознак дочок-первісток у стаді молочної худоби. *Збірник наук. праць Подільського держ. аграрно-технічного університету. Серія. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. 2013. Вип. 21. С. 205–208.
89. Пелехатий М. С., Шуляр А. Л. Динаміка екстер'єрно-конституційних параметрів та господарськи корисних ознак корів різних генотипів. *Вісник Житомир. нац. агроєкол. університету*. 2010. № 2. С. 73–82.
90. Пелехатий М. С., Піддубна Л. М. Роль бугаїв-плідників у формуванні відкритої популяції чорно-рябої породи північно-поліського регіону. *Зб. наук. пр. Білоцерків. держ. аграр. ун-ту*. 2010. Вип. 3(72). С. 88–92.
91. Пендюк А. Р., Федорович В. В., Мазур Н. П. Фенотиповий прояв ознак молочної продуктивності у корів різних генотипів української чорно-рябої молочної породи. *Розведення і генетика тварин*. 2019. Вип. 58. С. 33–40. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.58.05>
92. Петренко І. П., Бірюкова О. Д., Мохначова О. І. Поєднаність показників племінної цінності у бугаїв-плідників за селекційними ознаками. *Вісник українського товариства генетиків і селекціонерів*. 2010. Т. 8, № 2. С. 250–255.
93. Петренко І. П., Зубець М. В., Буркат В. П. Племінна цінність тварин і закономірність її успадкування. *Вісник аграрної науки*. 1999. № 8. С. 45–53.
94. Піддубна Л. М. Ефективність використання генофонду голштинської породи при формуванні регіональної популяції чорно-рябої молочної худоби. *Збірник наук. праць Подільського держ. аграр.-техн. ун-ту*. 2010. Вип. 18. С. 151–154.
95. Піддубна Л. М. Голштинізація відкритої регіональної популяції чорно-рябої молочної худоби та перспективи її подальшого удосконалення. *Біологія тварин*. 2014. Т. 16, № 4. С. 121–132.
96. Піддубна Л. М., Захарчук Д. В. Кількісні та якісні показники спермопродукції голштинських бугаїв-плідників залежно від масті. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпечності харчових*

продуктів : зб. наук. праць II міжнар. наук.-практ. конф. (14–15 травня 2020 р.). Житомир : Поліський нац. університет, 2020. С. 145–149.

97. Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.** Вплив генотипових та паратипових факторів на спермопродуктивність бугаїв. *Вісник Сумського нац. аграрного університету. Сер. Тваринництво*. 2020. Вип. 2, № 41. С. 62–68. DOI: [10.32845/bsnau.lvst.2020.2.10](https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.2.10)

98. Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.** Залежність показників спермопродуктивності та якості сперми бугаїв-плідників від їх статевої активності. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпечності харчових продуктів* : зб. наук. праць міжнар. наук.-практ. конф., 13-14 травня 2021 р. Житомир : Поліський нац. університет, 2021. С. 92–97.

99. Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.** Комплексна оцінка сперми бугаїв-плідників за рухливістю. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпечності харчових продуктів* : зб. матеріалів IV Міжнар. наук.-практ. конф. (16 черв. 2022 р.). Житомир : Поліський нац. ун-т, 2022. С. 10–12.

100. Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.** Зв'язок відтворювальної здатності бугаїв голштинської породи з їхньою племінною цінністю. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпечності харчових продуктів* : матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф., 07 черв. 2024 р. Житомир : Поліський нац. ун-т, 2024. С. 26–28.

101. Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.** Молочна продуктивність корів залежно від породи та походження за батьком. *Таврійський наук. вісник*. 2024. № 135, ч. 2. С. 176–186. DOI: [10.32782/2226-0099.2024.135.2.22](https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.135.2.22)

102. Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.** Реалізація племінної цінності бугаїв-плідників голштинської породи зарубіжної селекції. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2024. Вип. 2(43). С. 73–80. DOI: [10.37406/2706-9052-2024-2.11](https://doi.org/10.37406/2706-9052-2024-2.11)

103. Піддубна Л., **Захарчук Д.** Оцінка реалізації племінної цінності голштинських бугаїв-плідників в умовах господарств Поліського регіону. *Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва і переробки продукції тваринництва* : матеріали IV Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених та здобувачів освіти (12 грудня 2024 р.). Житомир : Поліський нац. ун-т, 2024. С. 110–113.

104. Піддубна Л., **Захарчук Д.** Оцінка бугаїв-плідників голштинської породи європейської селекції за молочною продуктивністю дочок. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпечності харчових продуктів*: зб. матеріалів VII Міжнар. наук.-практ. конф. (5-6 черв. 2025 р.). Житомир : Поліський нац. ун-т, 2025.. С. 136-140.
105. Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.**, Братушка Р. В. Оцінка голштинських бугаїв-плідників за спермопродуктивністю та якістю сперми. *Наукові горизонти*. 2020. Т. 23, № 11. С. 28–38. DOI: 10.48077/scihor.23(11).2020.28-38
106. Піддубна Л., **Захарчук Д.**, Омельчук Д. Особливості спермо продуктивності бугаїв різних голштинських ліній. *Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації* : зб. наук. праць міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (28 лютого 2020 р.). Переяслав-Хмельницький, 2020. Вип. 63. С. 494–498.
107. Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.**, Тарасенко А. В. Племінна цінність бугаїв-плідників. *Наукові читання 2022. Еколого-регіональні проблеми сучасного тваринництва та ветеринарної медицини* : матеріали IX щорічної Всеукр. наук.-практ. конф., 17 листоп. 2022 р. Житомир : Поліський нац. ун-т, 2022. С. 315–317.
108. Піддубна Л. М., Кчук-Ященко О. А. Динаміка господарсько-біологічних ознак корів української чорно-рябої молочної породи залежно від генотипу. *Вісник Житомир. нац. агроєкол. ун-ту*. 2010. № 1(36). С. 253–258.
109. Піддубна Л. М., Омелькович С. П., Коханевич С. В., Чиборовський О. П. Вікова динаміка спермопродуктивності імпортованих голштинських плідників. *Таврійський науковий вісник. Сер. Сільськогосподарські науки*. 2023. Вип. 130. С. 371–379. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.130.50>
110. Підпала Т. В., Голосний Б. С. Технологічне середовище і прояв господарських корисних ознак корів голштинської породи. *Таврійський наук. вісник. Сер. Тваринництво, кормовиробництво, збереження та переробка*. 2024. № 140. С. 472–480. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.140.58>
111. Підпала Т., Бондар С. Племінна цінність бугаїв-плідників за розвитком поєднаних ознак у їхніх дочок. *Тваринництво України*. 2016. № 6. С. 18–23.
112. Племінні ресурси України / за ред. В. П. Бурката, М. В. Зубця. Київ : Аграр. наука, 1998. 336 с.

113. Показники відтворної здатності та господарського використання корів різного походження і генотипів / Пелехатий М. С., Шипота Н. М., Волківська З. О. та ін. *Селекція : наук.-вироб. бюл. / Нац. об'єднання по племенній справі у тваринництві "Укрплемоб'єднання".* Київ, 1998. Число п'яте. С. 80–81.
114. Показники спермопродуктивності та морфо-фізіологічні параметри сперми бугаїв голштинської породи / Й. З. Сірацький, О. В. Бойко, С. В. Кузєбний, В. В. Федорович. *Фактори експериментальної еволюції організмів.* 2013. Т. 13. С. 254–257.
115. Полупан Ю. П. Ефективність довічного використання червоної молочної худоби. *Розведення і генетика тварин.* 2000. Вип. 33. С. 97–105.
116. Полупан Ю. П. Племінна цінність і спермопродуктивність бугаїв залежно від молочної продуктивності матерів. *Розведення і генетика тварин.* 2002. Вип. 36. С. 143–145.
117. Полупан Ю. П., Безрутченко І. М. Співвідносна мінливість вітчизняної та зарубіжної оцінки племінної цінності бугаїв. *Розведення і генетика тварин.* 2022. Вип. 64. С. 56–68. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.64.06>
118. Полупан Ю. П., Мельник Ю. Ф., Бірюкова О. Д. Вплив генетичних чинників на продуктивність корів. *Розведення і генетика тварин.* 2019. Вип. 58. С. 41–51.
119. Полупан Ю. П., Олешко В. П. Морфологічні особливості вим'я корів молочних порід та їх зв'язок з надоем. *Вісник Сумського нац. аграрного університету. Серія. Тваринництво.* 2015. Вип. 2(27). С. 21–27.
120. Полупан Ю. П., Ставецька Р. В., Сіряк В. А. Вплив генетичних чинників на тривалість та ефективність довічного використання молочних корів. *Розведення і генетика тварин.* 2021. Вип. 61. С. 90–106. DOI: doi.org/10.31073/abg.61.11
121. Полупан Ю. П. Суб'єктивні акценти з деяких питань генетичних основ селекції та породоутворення. *Розведення і генетика тварин.* 2007. Вип. 41. С. 194–208.
122. Порівняльна характеристика молочної продуктивності корів українських червоно-рябої, чорно-рябої молочних та голштинської порід у ДПДГ «Олександрівське» / М. В. Гладий, Г. С. Коваленко, С. В. Прийма та ін. *Розведення і генетика тварин.* 2016. Вип. 52. С. 6–12. DOI: [10.31073/abg.52.01](https://doi.org/10.31073/abg.52.01)

123. Порівняльна характеристика продуктивності корів-первісток сучасних молочних порід в умовах одного господарства / Пелехатий М. С., Піддубна Л. М., Кочук-Ященко О. А., Кучер Д. М. *Біологія тварин*. 2017. Т. 19, № 3. С. 69–76.
124. Почукалін А. Є. Стан тваринництва України: моніторинг за 2021 рік. *Розведення і генетика тварин*. 2022. Вип. 64. С. 69–83. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.64.07>
125. Почукалін А. Є., Прийма С. В. Активність племінної частини молочних порід України у часовій динаміці. *Вісник Сумського нац. аграрного університету. Сер. Тваринництво*. 2024. Вип. 1. С. 78–85. DOI: <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2024.1.9>
126. Пришедько В. М. Спермопродуктивність і якість сперми бугаїв-плідників різного рівня стресостійкості. *Вісник аграр. науки Причорномор'я*. 2010. Вип. 1. С. 113–119.
127. Пришедько В. М. Економічна ефективність племінного використання бугаїв-плідників різних типів стресостійкості. *Наук. вісник Львів. нац. університету вет. медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького*. 2014. Т. 16, № 2 (59), ч. 3. С. 169–175.
128. Проблемні питання адаптації корів голштинської породи в умовах промислової технології виробництва молока / Милостивий Р. В., Калиниченко О. О., Василенко Т. О. та ін. *Науковий вісник Львів. НУВМБТ ім. С.З. Гжицького*. 2017. Т. 19, № 73. С. 28–32.
129. Програма селекції української червоно-рябої молочної породи великої рогатої худоби на 2003–2012 роки / Мельник Ю. Ф. та ін. Київ : Держ. наук.–вироб. концерн «Селекція», 2003. 83 с.
130. Програма селекції української червоно-рябої молочної породи великої рогатої худоби на 2003–2012 роки / Мельник Ю. Ф. та ін. Київ, 2003. 77 с.
131. Програма селекції української чорно-рябої молочної породи великої рогатої худоби на 2003–2012 роки / Буркат В. П. та ін. Київ : ППНВ, 2003. 83 с.
132. Програма селекції української чорно-рябої молочної породи великої рогатої худоби на 2003–2012 роки / Мельник Ю. Ф. та ін.; за заг. ред. В. П. Бурката, М. Я. Єфіменка. Київ : Держ. наук.–вироб. концерн «Селекція», 2003. 83 с.

133. Продуктивність і племінна цінність корів молочних порід української та зарубіжної селекції / Голубенко Т. Л., Чудак Р. А., Скоромна О. І. та ін. *Таврійський наук. вісник. Сільськогосподарські науки*. 2023. Вип. 132. С. 281–289. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.132.34>
134. Ріст, відтворювальна здатність і продуктивність корів різних порід, методів підбору і походження за батьком / Полупан Ю. П., Мельник Ю. Ф., Бірюкова О. Д. та ін. *Розведення і генетика тварин*. 2022. Вип. 63. С. 91–119. DOI: [10.31073/abg.63.09](https://doi.org/10.31073/abg.63.09)
135. Розведення сільськогосподарських тварин / М. З. Басовський, В. П. Буркат, Д. Т. Вінничук та ін.; за ред. М. З. Басовського. Біла Церква : БДАУ, 2001. 400 с.
136. Розвиток генетичних ресурсів молочного скотарства України / Кругляк О. В., Чорноостровець Н. М., Кулакова М. Б., Мартинюк І. С. *Розведення і генетика тварин*. 2020. Вип. 60. С. 47–53. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.60.06>
137. Розробка та реалізація методів виведення української червоно-рябої молочної породи / Буркат В. П., Зубець М. В., Хаврук О. Ф., Кругляк А. П. *Теоретичні й практичні аспекти породоутворювального процесу у молочному та м'ясному скотарстві* : матеріали доп. наук.–вироб. конф. (22-23 березня 1995 р.). Київ : Асоціація «Україна», 1995. С. 30–31.
138. Рубан С. Ю., Даншин В. О., Федота О. М. Світовий досвід та перспективи використання геномної селекції в молочному скотарстві. *Біологія тварин*. 2016. Т. 18, № 1. С. 117–125.
139. Рудик І. А., Ставецька Р. В. Селекція молочної худоби за тривалістю продуктивного використання. *Вісник Білоцерківського держ. аграрного університету*. 1999. Вип. 8, ч. 2. С. 27–29.
140. Рудик І. А., Олешко В. П. Рівень відтворної здатності корів як фактор формування високопродуктивних стад молочної худоби. *Наук. вісник Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України*. 2011. Вип. 160, ч. 1. С. 34–41.
141. Салогуб А., Хмельничий Л. Фактичний прояв племінної цінності бугаїв-плідників в реальних умовах. *Тваринництво України*. 2010. № 9. С. 28–30.
142. Сірацький Й. З., Федорович Є. І., Федорович В. В. Відтворна здатність бугаїв різних ліній західного внутрішньопородного типу української чорно-рябої

- молочної породи. *Розведення і генетика тварин* : матеріали наук. дискусії «Розведення с.-г. тварин за лініями». Київ : Аграр. наука, 2005. Вип. 38. С. 189–192.
143. Сірацький Й. З., Бабуш Е. С. Формування відтворної здатності у бугаїв-плідників української чорно-рябої молочної, голландської та голштинської порід. *Розведення і генетика тварин*. 2011. Вип. 45. С. 247–253.
144. Ставецька Р. В., Рудик І. А. Вплив генотипових факторів на відтворні показники корів. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. 2012. Вип. 7(90). С. 39–44.
145. Ставецька Р., Рудик І. Молочна продуктивність української чорно-рябої худоби: селекційні особливості. *Тваринництво України*. 2011. № 11. С. 18–22.
146. Федорович Є. І., Сірацький Й. З. Вплив батьків на формування молочної продуктивності дочок. *Тваринництво України*. 2003. № 2. С. 15–17.
147. Федорович Є. І., Сірацький Й. З. Західний внутрішньопородний тип української чорно-рябої молочної породи: господарсько-біологічні та селекційно-генетичні особливості. Київ : Наук. світ, 2004. 385 с.
148. Фетісов В. С. Пакет статистичного аналізу даних STATISTICA : навч. по сіб. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2018. 144 с.
149. Филь С. І., Федорович Є. І., Боднар П. В. Молочна продуктивність корів-дочок різних бугаїв-плідників. *Наук. вісник ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького. Сер. Сільськогосподарські науки*. 2019. Т. 21, № 90. С. 68–75. DOI: 10.32718/nvlvet-a9012
150. Формування внутріпородних типів молочної худоби / В. П. Буркат, М. Я. Єфименко, О. Ф. Хаврук, В. Б. Близниченко. Київ : Урожай, 1992. 196 с.
151. Формування ознак молочної продуктивності корів залежно від їх походження за батьком / Є. І. Федорович, І. В. Шпить, В. В. Федорович та ін. *Наук. вісник ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2023. Т. 25, № 98. С. 142–148. DOI: 10.32718/nvlvet-a9824
152. Фурманюк О. Г., Сірацький Й. З. Господарсько біологічні особливості тварин чорно-рябої породи різної селекції. *Розведення і генетика тварин*. 2001. Вип. 31/32. С. 256–257.
153. Хмельничий Л. М. Оцінка екстер'єру тварин в системі селекції молочної худоби : монографія. Суми : ВВП “Мрія-1”, 2007. 260 с.

154. Хмельничий Л. М. Оцінка екстер'єру тварин в системі селекції великої рогатої худоби : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук : 06.02.01. Чубинське, 2005. 40 с.
155. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Вплив частки спадковості голштинської породи та методів підбору на господарськи корисні ознаки корів молочної худоби. *Розведення і генетика тварин*. 2018. Вип. 55. С. 135–142.
156. Хмельничий Л. М., Єрош Ю. О., Біба А. А. Вплив генетичних та паратипових чинників на якість спермопродукції бугаїв-плідників. *Вісник СНАУ. Серія. Тваринництво*. 2011. Вип. 7(18). С. 29–32.
157. Хмельничий Л. М., Лобода В. П. Оцінка корів української червоно-рябої молочної породи за промірами та індексами будови тіла. *Наук.-техн. бюлетень Інституту тваринництва НААН*. 2013. № 109, ч. 1. С. 309–313.
158. Хмельничий Л. М., Салогуб А. М., Хмельничий С. Л. Оцінка реалізації племінної цінності бугаїв-плідників в умовах конкретного стада. *Вісник Сумського нац. аграрного університету. Сер. Тваринництво*. 2013. Вип. 1(22). С. 9–12.
159. Хмельничий Л., Бардаш Д. Показники довголіття корів української червоно-рябої молочної породи залежно від частки спадковості голштинської. *Вісник Сумського нац. аграрного університету. Сер. Тваринництво*. 2019. Вип. 4(39). С. 13–19. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.4.2>
160. Хмельничий Л. М., Франчук М. П. Основні фактори впливу на фенотипову реалізацію молочної продуктивності корів подільського заводського типу української чорно-рябої молочної породи. *Вісник Сумського НАУ. Серія. Тваринництво*. 2009. Вип. 10(16). С. 131–135.
161. Хмельничий Л.М., Карпенко Б. М. Роль бугаїв-плідників, оцінених за типом дочок у формуванні селекційного стада за екстер'єром та молочною продуктивністю. *Вісник Сумського нац. аграрного університету. Серія. Тваринництво*. 2021. Вип. 3(46). С. 19–27.
162. Шарапа Г. С., Гавриленко М. С. Молочна продуктивність і відтворна здатність корів новостворених порід. *Науковий вісник НУБіП України*. 2011. Вип. 160, ч. 1. С. 64–67.

163. Шпетний М., Заболотна В., Гришин С. Молочна продуктивність та відтворювальна здатність корів залежно від генетичних та паратипових чинників. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series: Livestock*. 2021. Вип. 4(47). С. 33–42. DOI: 10.32845/bsnau.lvst.2021.4.6
164. Шуляр А. Господарсько-біологічні особливості корів українських чорнорябої і червоно-рябої молочних порід. *Вісн. ЖНАЕУ*. 2013. № 1(35), т. 2. С. 331–342.
165. Шуляр А. Порівняльний аналіз господарських корисних ознак корів української чорно-рябої молочної породи різних генотипів з параметрами тварин бажаного типу. *Молодий вчений*. 2019. № 8(72). С. 1–5. DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2019-8-72-1>
166. Фізіолого-біохімічні та біотехнологічні показники сперми бугаїв-плідників : монографія / Сірацький Й. З., Федорович Є. І., Федорович В. В. та ін. Київ : Люксар, 2008. 208 с.
167. Салогуб А. М. Вплив генотипових та паратипових чинників на ознаки молочної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи. *Розведення і генетика тварин*. 2019. Вип. 57. С. 126–135. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.57.15>
168. Age effect on post freezing sperm viability of Bali cattle (*Bos javanicus*) / Hapsari R. D., Khalifah Y., Widyas N. et al. In IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science*. 2018. Vol. 142(1): *The 4th International Conference on Sustainable Agriculture and Environment (4th ICSAE)* (10–12 August 2017, Surakarta, Indonesia). Article number 012007. DOI: 10.1088/1755-1315/142/1/012007
169. Ahmad M., Asmat M. T., Rehman N. R. Relationship of testicular size and libido to age and season in Sahiwal bulls. *Pakistan Veterinary Journal*. 2005. Vol. 25. P. 67–70.
170. Amann R. P., Waberski D. Computer-assisted sperm analysis (CASA): Capabilities and potential developments. *Theriogenology*. 2014. Vol. 81. P. 5–17. DOI: 10.1016/J.THERIOGENOLOGY.2013.09.004
171. Assessment of in vitro sperm characteristics and their importance in the prediction of conception rate in a bovine timed-AI program / Oliveira L. Z., de Arruda R. P., de

- Andrade A. F. et al. *Animal Reproduction Science*. 2013. Vol. 137. P. 145–155. DOI: 10.1016/J.ANIREPROSCI.2013.01.010
172. Assessment of in vitro sperm characteristics in relation to fertility in dairy bulls / Gillan L., Kroetsch T., Maxwell W. M. C., Evans G. *Animal Reproduction Science*. 2008. Vol. 103. P. 201–214. DOI: 10.1016/J.ANIRE PROSCI.2006.12.010
173. Boujenane I., Boussaq K. Environmental effects and repeatability estimates for sperm production and semen quality of Holstein bulls. *Archiv. Tierzucht*. 2013. Vol. 56. P. 1–6. DOI: 10.7482/0003-9438-56-096
174. Braga Paiano R, Becker Birgel D, Harry Birgel Junior E. Uterine Involution and Reproductive Performance in Dairy Cows with Metabolic Diseases. *Animals*. 2019. Vol. 9(3). P. 93. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani9030093>.
175. Breed Characteristics. URL: https://www.holsteinusa.com/holstein_breed/breedhistory.html (дата звернення: 08.04.2023).
176. Bull fertility and semen quality are not correlated with dairy and production traits in Brown Swiss cattle / Mapel X. M., Hiltbold M., Kadri N. K. et al. *JDS communications*. 2022. Vol. 3(2). P. 120–125. DOI: <https://doi.org/10.3168/jdsc.2021-0164>
177. Chenoweth P. J. Bull libido/serving capacity. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. 1997. Vol. 13, Iss. 2. P. 331–344.
178. Comparative study on the libido, semen quality and fertility of Brahman cross, Holstein Friesian cross and Red Chittagong breeding bulls / Islam M., Apu A., Hoque S. et al. *Bangladesh Journal of Animal Science*. 2018. Vol. 47, No. 2. P. 61–67. DOI: 10.3329/bjas.v47i2.40236
179. Comparison of sperm adenosine triphosphate content, motility and fertility of immobilized and conventionally cryopreserved Norwegian Red bull semen / Ber H. F., Kommisrud E., Bai G. et al. *Theriogenology*. 2018. Vol. 121, No. 11. P. 181–187. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2018.08.016
180. Computer assisted sperm analysis: Relationship between the movement characteristics of buffalo spermatozoa and sire fertility / Singh R., Kumaresan A., Mir M. et al. *Indian Journal of Animal Research*. 2017. Vol. 51. P. 660–664. DOI: 10.18805/ijar.10768

181. Computer automated motion analysis of crossbred bull spermatozoa and its relationship with in vitro fertility in zona-free hamster oocytes / Kathiravan P., Kalatharan J., Edwin M. J., Veerapandian C. *Animal Reproduction Science*. 2008. Vol. 104(1). P. 9–17. DOI: 10.1016/j.anireprosci.2007.01.002
182. Computer-assisted sperm analysis of freezable and nonfreezable Mithun (*Bos frontalis*) semen / Perumal P., Srivastava S. K., Ghosh S. K., Baruah K. K. *Journal of Animals*. 2014. Vol. 2014, No. 3. Article ID 675031. DOI: 10.1155/2014/675031
183. Correlation between bull fertility and sperm cell velocity parameters generated by computer-assisted semen analysis / Nagy A., Polichronopoulos T., Gaspard A. et al. *Acta Veterinaria Hungarica*. 2015. Vol. 63. P. 370–381. DOI: 10.1556/004.2015.035
184. Correlation between semen quality, libido, and testosterone concentration in Bali bulls / Iskandar H., Sonjaya H., Arifiantini R. I., Hasbi H. *JITV*. 2022. Vol. 27, No. 2. P. 57–64. DOI: <http://dx.doi.org/10.14334/jitv.v27i2.2981>
185. Correlation between sperm kinetics and in vitro fertilization potential of girolando bulls / Guilherme C., Filho dos S., Vieira A. et al. *Revista Agraria Academica*. 2020. Vol. 3. P. 44–53. DOI: 10.32406/v3n52020/44-53/agrariacad
186. De Lamirande E., Gagnon C. Human sperm hyperactivation in whole semen and its association with low superoxide scavenging capacity in seminal plasma. *Fertility and Sterility*. 1993. Vol. 59, No. 6. P. 1291–1295.
187. Determination of Factors that Affect the Pregnancy Rate of Cows after Artificial Insemination at Monirampur Upazila of Jessore District of Bangladesh / Hossain D. M. N., Talukder M., Begum M. K., Paul A. K. *Journal of animal reproduction and biotechnology*. 2016. Vol. 31, No. 4. P. 349-353. DOI: 10.12750/jet.2016.31.4.349
188. Does sperm quality and DNA integrity differ in cryopreserved semen samples from young, adult, and aged Nellore bulls? / Carreira J. T., Treviza J. T., Carvalho I. R. et al. *Basic and Clinical Andrology*. 2017. Vol. 27, Iss. 1. Article 12. DOI: 1186/s12610-017-0056-9
189. Durability and efficiency of lifetime use of red-and-white dairy cattle / Polupan Yu. P., Melnik Yu. F., Biriukova O. D., Peredriy M. M. *Розведення і генетика тварин*. 2020. Вип. 59. С. 78–91. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.59.09>

190. Effect of age and bulls on fresh semen quality and frozen semen production of Holstein bulls in Indonesia / Argiris A., Ondho Y. S., Santoso S. I., Kurnianto E. In IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science*. 2018. Vol. 119(1): *International Ruminant Seminar "Eco-friendly livestock production for sustainable agriculture"* (24 October 2017, Diponegoro University, Indonesia). Article 012033. DOI: 10.1088/1755-1315/119/1/012033
191. Effect of cooling rates on post-thaw sperm motility, membrane integrity, capacitation status and fertility of dairy bull semen used for artificial insemination in Sweden / Januskauskas A., Gil J., Söderquist L. et al. *Theriogenology*. 1999. Vol. 52. P. 641–658. DOI: 10.1016/s0093-691x(99)00159-4
192. Effect of Feed Rations on Semen Characteristics of Bulls at Kenya Animal Genetic Resources Center Nairobi Kenya / Ngomat M. S., Ncene W., Mushimiyamana D., Kios D. *European Journal of Applied Sciences*. 2024. Vol. 12, No. 1. P. 572–578. DOI: <https://doi.org/10.14738/aivp.121.16561>
193. Effect of male age on semen quality in domestic animals: potential for advanced functional and translational research? / Kenneth Owoicho Abah, Alain Fontbonne, Agnieszka Partyka, Wojciech Nizanski. *Veterinary Research Communications*. 2023. Vol. 47. P. 1125–1137. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11259-023-10159-1>
194. Effect of non-genetic factors on semen quality in bulls: A review / Maneesh Kumar Ahirwar, Kataktalware M. A., Kotresh Prasad et al. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 2018. Vol. 6, Issue 4. P. 38–45.
195. Effect of Non-Genetic Factors on Seminal Traits of Indigenous and Crossbred Bulls under Semi-arid Climatic Conditions / Meena Sunil, Sharma Prakash, Saini Samita et al. *International Journal of Bio-resource and Stress Management*. 2023. Vol. 14. P. 298–305. DOI: 10.23910/1.2023.3339
196. Effect of season on semen quality parameters in Murrah buffalo bulls / Bhakat M., Mohanty T., Gupta A. K. et al. *Buffalo Bulletin*. 2015. Vol. 34, No. 1. P. 100–112.
197. Effects of Environmental Factors on Milk Yield, Lactation Length and Dry Period in Tunisian Holstein Cows / Mhamdi N., Bouallegue M., Frouja S. et al. *Milk Production - An Up-to-Date Overview of Animal Nutrition, Management and Health* / (Ed.) Narongsak Chaiyabutr. Rijeka, Croatia : IntechOpen, 2012. DOI: 10.5772/50803

198. Effects of Heat Stress in Dairy Cows Raised in the Confined System: A Scientometric Review / Frigeri K. D. M., Kachinsk K. D., Ghisi N. d. C. et al. *Animals*. 2023. Vol. 13. Article 350. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani13030350>
199. Evolution of Frieswal cattle: A crossbred dairy animal of India / Kumar Sanu, Alex Rani, Gaur Gyanendra et al. *Indian Journal of Animal Sciences*. 2018. Vol. 88. P. 265–275. DOI: 10.56093/ijans.v88i3.78254
200. Fanta M. Physiological Adaptation of Holstein Frisian Dairy Cattle in Ethiopia: Review Article. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*. 2017. Vol. 7, No. 13. P. 67–78.
201. Flamenbaum I., Galon N. Management of heat stress to improve fertility in dairy cows in Israel. *J Reprod Dev*. 2010. Vol. 56, Issue S. P. S36–S41. DOI: 10.1262/jrd.1056s36
202. Florescu E., Kremer V. D., Grosu H. Updated conversion parameters for estimated breeding values of Holstein-Friesian bulls from different countries to Romania. *Book Of Abstracts Of The 48th Annual Meeting Of The European Association For Animal Production* (Vienna, Austria, 25-28 August 1997). Wageningen : EAAP, Wageningen Pers., 1997. Vol. 61. P. 148–156.
203. Flowers W. L. Triennial Reproduction Symposium: sperm characteristics that limit success of fertilization. *J Anim Sci*. 2013. Vol. 91, Issue 7. P. 3022–9. DOI: <https://doi.org/10.2527/jas.2012-5945>
204. Foksha V., Konstandoglo A. Dairy productivity of Holstein cows and realization of their genetic potential. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2019. Vol. 25, Issue 1. P. 31–36.
205. Fourteen-Year-Old Registered Holstein Sets New Lifetime Milk Record. 2023. *DBN* : website. URL: <https://dairybusiness.com/fourteen-year-old-registered-holstein-sets-new-lifetime-milk-record> (дата звернення: 16.04.2023).
206. Genetic and Non-genetic Factors Influencing Semen Production Traits in Dairy Bulls / Jeevan C., Karthickeyan Smk, Gopinathan Alagappan et al. *Indian Journal of Animal Research*. 2024. Vol. 58, Iss. 7. P. 1103–1108. DOI: 10.18805/IJAR.B-5253

207. Genetic evaluation of Ethiopian Boran cattle and their crosses with Holstein Friesian in central Ethiopia: milk production traits / Aynalem Haile, Joshi B. K., Workneh Ayalew et al. *Journal of Cell and Animal Biology*. 2008. Vol. 2, No. 10. P. 171–176.
208. Genetic parameters of semen quality traits and genetic correlations with service sire nonreturn rate in Nordic Holstein bulls / Gebreyesus G., Lund M., Kupisiewicz K., Su G. *Journal of Dairy Science*. 2021. Vol. 104, Issue 9. P. 1001–10019. DOI: doi.org/10.3168/jds.2021-20403
209. Hamid J., Alemayehu L. Review on Major Factors Affecting the Successful Conception Rates on Biotechnological Application (AI) in Cattle. *Global Journal of Medical Research: G Veterinary Science and Veterinary Medicine*. 2015. Vol. 15, Issue 3. P. 19–27.
210. Harayama H. Flagellar hyperactivation of bull and boar spermatozoa. *Reproductive medicine and biology*. 2018. Vol. 17, Issue 4. P. 442–448. DOI: 10.1002/rmb2.12227
211. Hdud I. The influence of the genotype on the longevity and the lifelong productivity of Holstein breed. *Journal of Advance Research in Aeronautics and Space Science*. 2025. Vol. 4. P. 2764–2768.
212. Hering D. M., Olenski K., Kaminski S. Genome-wide association study for poor sperm motility in Holstein-Friesian bulls. *Animal Reproduction Science*. 2014. Vol. 146, Issue 3/4. P. 89–97. DOI: 10.1016/j. anireprosci.2014.01.012
213. Historical Leader for Milk Production. URL: https://www.holsteinusa.com/holstein_breed/breedhistory.html (дата звернення: 03.05.2023).
214. Holstein Breed Characteristics. URL: http://www.holsteinusa.com/holstein_breed/breedhistory.html (дата звернення: 03.05.2023).
215. Holstein cow sets national milk record of 77,480 pounds. URL: <https://www.farmanddairy.com/news/holstein-cow-sets-national-milk-record-of-77480-pounds/392855.html> (дата звернення: 20.05.2023).
216. Houghton F. L. Holstein-friesian cattle. A history of the breed and its development in America. Brattleboro : Press of the Holstein-friesian register, 1897. 371 p.
217. How did the Israeli Holstein Cow become a world leader in Milk yields? URL: <https://www.israeldairy.com/israeli-holstein-cow-become-world-leader-milk-yields-3/> (дата звернення: 21.04.2023).

218. Ibanescu I., Siuda M., Bollwein H. Motile sperm subpopulations in bull semen using different clustering approaches – Associations with flow cytometric sperm characteristics and fertility. *Animal Reproduction Science*. 2020. Vol. 215. Article number 106329. DOI: 10.1016/j.anireprosci.2020.106329
219. Influence of breed, season and age on quality bovine semen used for artificial insemination / laire D'Andre Hirwa, Kugonza Donald, Elyse Amahoro et al. *International journal of livestock production*. 2017. Vol. 8. P. 72–78. DOI: 10.5897/IJLP2017.0368
220. Influence of bull age, ejaculate number, and season of collection on semen production and sperm motility parameters in Holstein Friesian bulls in a commercial artificial insemination centre / Murphy E. M., Kelly A. K., O'Meara C. et al. *Journal of Animal Science*. 2018. Vol. 96, Iss. 6. P. 2408–2418. DOI: 10.1093/jas/sky130
221. Influence of genotypic and paratype factors on realization of dairy productivity of cows / Voitenko S., Karunna T., Shaferivsk B., Zheliznyak I. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Livestock*. 2019. No. 1/2(36-37). P. 21–26. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.1-2.3>
222. Influence of non-genetic factors on semen quality parameters in crossbred Jersey (*Bos Taurus* x *Bos indicus*) bulls / Gopinathan A., Sivaselvam S. N., Karthickeyan S. K., Venkataramanan R. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 2018. Vol. 7(4). P. 2994–3004.
223. Influence of THI index, age of bulls, year, and season on production and quality of native sperm of Holstein-Friesian bulls / Popović N., Djedović R., Stojić P. et al. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2024. Vol. 53. Article number e20240011. DOI: <https://doi.org/10.37496/rbz5320240011>
224. Interrelation of kinetic parameters of sperm of servicing bulls of the Holstein breed with its fertilising ability / Piddubna L., **Zakharchuk D.**, Bratushka R., Ivanytska V. *Scientific Horizons*. 2022. Vol. 25, No. 8. P. 67–74. DOI: [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(8\).2022.67-74](https://doi.org/10.48077/scihor.25(8).2022.67-74)
225. Invited review: Reliability of genomic predictions for North American Holstein bulls / den P. M., Van Tassell C. P., Wiggans G. R. et al. *J. Dairy Sci*. 2009. Vol. 92. P. 16.

226. Jan M., Baloch A., Irfan W. Holstein Friesian Dairy Cattle Physiological Adaptation in Balochistan: A Review. *Agricultural Reviews*. 2025. Vol. 295. P. 1–9. DOI: 10.18805/ag.RF-295
227. Joint genetic analysis for dairy cattle performance across countries in sub-Saharan Africa / Opoola O., Banos G., Ojango J. M., Mrode R. *South African Journal of Animal Science*. 2020. Vol. 50, No. 4. P. 507–520.
228. Kebede A. Review on Factors Affecting Success of Artificial Insemination. *International Journal of Current Research and Academic Review*. 2018. Vol. 6, Issue 5. P. 42–49. DOI: 10.20546/ijcrar.2018.605.008
229. Kestell cow sets national milk production record. URL: <https://www.farmprogress.com/dairy-cattle/kestell-cow-sets-national-milk-production-record> (дата звернення: 06.09.2024).
230. Khan M., Sinha P., Hazarika S. Study on sperm motility and velocity parameters of freshly collected mithun semen through computer-assisted sperm analyser (CASA). *Indian Journal of Animal Sciences*. 2017. Vol. 87, No. 3. P. 293–296.
231. Khan Muhammad. Breeding value estimation of dairy bulls - a review. *Pakistan Veterinary Journal*. 1998. Vol. 18. P. 1–5.
232. Krugliak A. P. Prediction of pedigree value of proven bulls during the use of their semen in selection. *Розведення і генетика тварин*. 2018. Вип. 56. С. 41–49.
233. Largest milk yield from a cow in 24 hours (mechanical milking). URL: <https://www.guinnessworldrecords.com/world-records/70833-largest-milk-yield-from-a-cow-in-24-hours-mechanical-milking> (дата звернення: 18.05.2023).
234. Mandal D. K., Kumar M., Tyagi S. Effect of age on spermogram of Holstein Friesian x Sahiwal crossbred bulls. *Animal*. 2010. Vol. 4, Issue 4. P. 595–603. DOI: 10.1017/S1751731109991273
235. Mandal D. K., Nagpaul P. K., Gupta A. K. Seasonal variation in seminal attributes and sexual behaviour of Murrah buffalo bulls. *Indian J. Dairy Sci*. 2000. Vol. 53. P. 278–283.
236. Manual for BLUPF90 family of programs / Misztal I., Tsuruta Sh., Laurencio D. et al. Athens, USA : University of Georgia, 2015. 125 p.

237. Marinković M. The influence of bulls on the quality of semen of holstein-friesian bulls. *Modern Trends in Livestock Production* : Proceedings of the 12th International Symposium (October 9-11, 2019). Belgrade ; Zemun, Serbia : Institute for Animal Husbandry, 2019. P. 342–349.
238. Mass sperm motility is associated with fertility in sheep / David I., Kohnke P., Lagriffoul G. et al. *Animal Reproduction Science*. 2015. Vol. 161. P. 75–81. DOI: 10.1016/j.anireprosci.2015.08.006 49
239. Mathevon M., Buhr M. M., Dekkers J. C. M. Environmental, management, and genetic factors affecting semen production in Holstein bulls. *J. Dairy Sci*. 1998. Vol. 81. P. 3321–3330. DOI: doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75898-9
240. Mathur A. K., Tyagi S., Singh S. P. Frieswal bull - an experience of HF with Sahiwal. *J Livest. Poultry Prod*. 2002. Vol. 18, No. 1/2. P. 21–23.
241. McGowan M., Holland M. K., Boe-Hansen G. Review: Ontology and endocrinology of the reproductive system of bulls from fetus to maturity. *Animal*. 2018. Vol. 12, Supplement 1. P. s19–s26. DOI: https://doi.org/10.1017/S1751731118000460
242. Miglior F., Muir B. L., Van Doormaal B. J. Selection Indices in Holstein Cattle of Various Countries. *Journal of Dairy Science*. 2005. Vol. 88, Issue 3. P. 1255–1263. DOI: https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72792-2
243. Mortimer S. T., Swan M. A., Mortimer D. Effect of seminal plasma on capacitation and hyperactivation in human spermatozoa. *Human Reproduction*. 1998. Vol. 13. P. 2139–46.
244. Norman H. D., Wright J. R., Weigel K. A. Alternatives for examining daughter performance of progeny-test bulls between official evaluations. *J. Dairy Sci*. 2009. Vol. 92, Iss. 5. P. 2348–2355. DOI: 10.3168/jds.2008-1728
245. Nutritional Evaluation of Various Stages of Maturity of Oat Hay and its Effect on Milk Production and Composition in Lactating Holstein Friesian Cows / Mobashar M., Tahir M., Javaid S. et al. *Pakistan Journal of Zoology*. 2018. Vol. 50, Iss. 6. P. 1999–2398. DOI: 10.17582/journal.pjz/2018.50.6.2209.2216
246. Page R., Rosenkrans Jr. Ch. Bovine Sperm Motility as Affected by Alpha Tocopherol and Ascorbic Acid during Storage. *Advances in Reproductive Sciences*. 2019. Vol. 7, No. 2. P. 39–49. DOI: 10.4236/arsci.2019.72006

247. Pandey Manjari. Crossbreeding and its impact on the status of cattle breeds in India: a review. *Life Sciences Leaflets*. 2020. Vol. 122. P. 1–7.
248. Perez-Cerezales S., Boryshpolets S., Eisenbach M. Behavioral mechanisms of mammalian sperm guidance. *Asian Journal of Andrology*. 2015. Vol. 17. P. 628–632. DOI: 10.4103/1008-682X.154308
249. Pishchan I. Adaptation of Holstein and Brown Swiss cattle to industrial technology of milk production. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 2020. Vol. 8. P. 111–118. DOI: 10.32819/2020.82015
250. Polupan Y. P. The relationship of bull's reproductive ability with their growth and breeding value. *Landwirtschaft: Wissenschaft und Praxis* : III Symposium (Chernivtsi, 14-16 September, 2000). Chernivtsi, Ukraine, 2000. P. 111.
251. Powell R. L., Sanders A. H., Norman H. D. Accuracy of foreign dairy bull evaluations in predicting United States evaluations for yield. *Journal of Dairy Science*. 2004. Vol. 87, Iss. 8. P. 2621–2626. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(04)73388-3
252. Production and Reproduction Performance of Sahiwal and HF × Sahiwal Cows / Sai Prasanna Jammula, Rao S. T., Manthani Gnana Prakash et al. *Indian Journal of Animal Research*. 2021. Vol. 57, Issue 6. P. 698–701. DOI: 10.18805/IJAR.B-4701
253. Progressive motility - a potential predictive parameter for semen fertilization capacity in bovines / Li Y., Kalo D., Zeron Y., Roth Z. *Zygote*. 2016. Vol. 24(1). P. 70–82. DOI: 10.1017/S0967199414000720
254. Quantification of bull sperm characteristics measured by computer assisted sperm analysis (CASA) and the relationship to fertility / Farrell P. B., Presicce G. A., Brockett C. C., Foote R. H. *Theriogenology*. 1998. Vol. 49, Issue 4. P. 871–879. DOI: 10.1016/S0093-691X(98)000
255. Rai Dhan, Dorji Dorji. Assessment of non-genetic factors affecting the quality of bovine semen production under bhutanese environment. *Bhutan Journal of Animal Science*. 2021. Vol. 5, Issue 1. P. 72–81.
256. Ratwan Poona, Kumar Manoj, Mandal Ajoy. Influence of Genetic and Non-Genetic Factors on Lactation Traits in Dairy Cattle: A Review. *Research and Reviews: Journal of Dairy Science and Technology*. 2016. Vol. 5, Issue 3. P. 7–22.

257. Relationship among seminal quality measures and field fertility of young dairy bulls using low-dose inseminations / Christensen P., Labouriau R., Birck A. et al. *Journal of Dairy Science*. 2011. Vol. 94, Iss. 4. P. 1744–1754. DOI: 10.3168/jds.2010-3087
258. Relationship between in vitro semen parameters and bull fertility / Zăhan M., Pall E., Cenariu M. et al. *ABAH Bioflux*. 2018. Vol. 10(2). P. 156–163.
259. Relationship between Semen Quality Parameters and Field Fertility of Bulls / Rabidas S. K., Talukder A. K., Alam Md. G. S., Bari F. Y. *Journal of Embryo Transfer*. 2012. Vol. 27, Issue 1. P. 21–28.
260. Relationship of Age, Breed and Libido with Semen Traits of Cattle Bulls / Rehman H. I. A., Alhidary R. U., Khan M. S. et al. *Pakistan Journal of Zoology*. 2016. Vol. 48, Issue 6. P. 1793–1798.
261. Round Oak Rag Apple Elevation: The Bull That Changed Everything. URL: <https://www.thebullvine.com/sire-spotlight/round-oak-rag-apple-elevation-the-bull-that-changed-everything> (дата звернення: 06.05.2023).
262. Ruban S., Danshin V. Perspectives for the use of genomic selection for genetic improvement of dairy cattle in Ukraine. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*. 2023. Vol. 27(1). P. 20–29. DOI: 10.56407/bs.agrarian/1.2023.20
263. Scrotal infrared digital thermography as a predictor of seasonal effects on sperm traits in Braford bulls / Menegassi S. R. O., Barcellos J. O. J., Dias E. A. et al. *Int. J. Biometeorol.* 2015. Vol. 59, Issue 3. P. 357–364.
264. Selz-Pralle Dairy: Home of the World Milk Record Holder. URL: <https://www.holsteininternational.com/en/story/selz-pralle-dairy-home-of-the-world-milk-record-holder> (дата звернення: 06.05.2023).
265. Semen evaluation: methodological advancements in sperm quality-specific fertility assessment - A review / Tanga B. M., Qamar A. Y., Raza S. et al. *Animal Bioscience*. 2021. Vol. 34, Issue 8. P. 1253–1270. DOI: 10.5713/ab.21.0072
266. Snoj T., Kobal S., Majdic G. Effects of season, age, and breed on semen characteristics in different bos taurus breeds in a 31-year retrospective study. *Theriogenology*. 2013. Vol. 79. P. 847–852. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2012.12.014
267. Some Factors Affecting the Semen Production Continuity of Elite Bulls: Reviewing Data at Singosari National Artificial Insemination Center (SNAIC), Indonesia

- / Suyadi Suyadi, Herwijanti E., Septian Wike et al. IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science*. 2020. Vol. 478: *The 4th Animal Production International Seminar* (24-27 October 2019, Malang, Indonesia). Article 012080. DOI: 10.1088/1755-1315/478/1/012080
268. Sperm quality in frozen beef and dairy bull semen / Morrell J. M., Valeanu A. S., Lundeheim N., Johannisson A. *Acta Veterinaria Scandinica*. 2018. Vol. 60. Article number 41. DOI: 10.1186/s13028-018-0396-2
269. Study of effect of various genetic and non-genetic factors on milk yield in Frieswal cattle / Chopade M., Jahageerdar Shrinivas, Deshmukh Rahul et al. *Indian Journal of Animal Sciences*. 2023. Vol. 93, No. 1. P. 67–71. DOI: 10.56093/ijans.v93i1.128719
270. Suarez S. S., Pacey A. A. Sperm transport in the female reproductive tract. *Human Reproduction Update*. 2006. Vol. 12. P. 23–37. DOI: 10.1093/HUMUPD/DMI047
271. The Combination of CASA Kinetic Parameters and Fluorescein Staining as a Fertility Tool in Cryopreserved Bull Semen / InanÇ M., Çil B., TekIn K. et al. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 2018. Vol. 42. P. 452–458. DOI: 10.3906/vet-1801-83
272. The combination of kinetic and flow cytometric semen parameters as a tool to predict fertility in cryopreserved bull semen / Gliozzi T. M., Turri F., Manes S. et al. *Animal*. 2017. Vol. 11. P. 1975–1982. DOI: 10.1017/S1751731117000684
273. The influence of environmental factors on the dairy productivity of cows / Fedorovych Ye., Fedorovych V., Mazur N. et al. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Livestock*. 2019. No. 3(38). P. 44–53. DOI: 10.32845/bsnau.lvst.2019.3.7
274. The seasonal fertility of North American bison (*Bison bison*) bulls / Helbig L., Woodbury M. R., Haigh J. C. et al. *Animal Reproduction Science*. 2007. Vol. 97, Issue 3/4. P. 265–277.
275. Time trends, environmental factors and genetic basis of semen traits collected in Holstein bulls under commercial conditions / Karoui S., Diaz C., Serrano M. et al. *Anim Reprod Sci*. 2011. Vol. 124. P. 28–38.

276. Udderly amazing Smurf the cow produced record amount of milk in her lifetime. URL: <https://www.guinnessworldrecords.com/news/2023/8/udderly-amazing-smurf-the-cow-produced-record-amount-of-milk-756175> (дата звернення: 06.05.2023)
277. VanRaden P. M. Efficient methods to compute genomic predictions. *J. Dairy Sci.* 2008. Vol. 91. P. 4414–4423.
278. Verstegen J., Iguer-Ouada M., Onclin K. Computer assisted semen analyzers in andrology research and veterinary practice. *Theriogenology*. 2002. Vol. 57. P. 149–179. DOI: 10.1016/S0093-691X(01)00664-1
279. Wiggans G. R. Overview of the Dairy Genetic Evaluation System. Croatia : Croatian Holstein Breeders Federation, 2009. 33 p.
280. Wiggans G. R., Van Raden P. M., Cooper T. A. The genomic evaluation system in the United States: past, present, future. *J. Dairy Sci.* 2011. Vol. 94. Article 3202.
281. World Holstein Friesian Federation (WHFF). URL: <https://whff.info/annual-statistics> (дата звернення: 18.04.2024).
282. **Zakharchuk D.** Influence of age and season on productivity of sperm of Holstein bulls-sperm providers in conditions of LLC «Ukrainian Genetic Company». *Global Trends and Regional Aspect : Proceedings International Scientific Conference «Innovation in Science»* (March 12-13, 2021). Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2021. С. 28–32. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-050-6-9>
283. Zubair M., Ahmad M., Andrabi S. M. H. Correlation between semen quality parameters and fertility of bulls. *Pakistan Veterinary Journal*. 2015. Vol. 35, No. 1. P. 79–83.

ДОДАТКИ

**Раціон годівлі бугаїв – плідників живою масою 1300 кг при
інтенсивному навантаженні у літній період**

Корми і поживні речовини	Кількість, кг	За поживністю, %
Зелена маса вівса прив'ялена	6	22,9
Сіно злакове	7	26,8
Сіно люцерни	6	22,9
Комбікорм ПК 66-448/17	7	26,8
Цукор	0,1	0,3
У 1 кг С.Р. раціону містяться:	за нормою	фактично
Обмінної енергії, МДж	10,0	10,1
Сирого протеїну, г	203	161
Перетравного протеїну, г	123	115
Лізину, г	7,0	6,7
Метіоніну+цистину, г	3,5	4,3
Триптофану, г	2,5	1,7
Сирого жиру, г	40	37
Сирої клітковини, г	200	230
Крохмалю, г	136	109
Цукру, г	123	54
Кальцію, г	6,1	7,4
Фосфору, г	5,4	5,0
Магнію, г	3,5	3,2
Калію, г	10,6	13,0
Сіль кухонна, г	6,1	6,5
Міді, мг	9,5	8,6
Цинку, мг	40	46
Марганцю, мг	50	54
Кобальту, мг	0,7	0,7
Каротину, мг	71	46
Вітаміну Е, мг	30	63

Співвідношення поживних та мінеральних речовин у раціоні: ПЕВ – 113 (норма 80–100), ЦПВ – 0,4:1 (норма від 0,8-1,2:1), ВПВ 1,4:1 (оптимальне 2:1), Са:Р – 1,5:1 (норма 1,5-2:1).

До складу комбікорму входять такі компоненти: зерно кукурудзи – 8%, висівки пшеничні – 25%, зерно вівса – 25%, зерно ячменю – 20%, зерно проса – 3%, шрот соняшниковий – 5%, борошно кісткове – 5%, дріжджі кормові сухі – 5%, монокальційфосфат – 2%, сіль кухонна – 1%, премікс для великої рогатої худоби 1%.

**Рацион годівлі бугаїв – плідників живою масою 1300 кг при
інтенсивному навантаженні у зимовий період**

Корми і поживні речовини	Кількість, кг	За поживністю, %
Сіно злакове	8	31,8
Сіно люцерни	7	27,8
Морква	3	11,9
Комбікорм ПК 66-448/17	7	27,8
Цукор	0,1	0,4
У 1 кг С.Р. раціону містяться:	за нормою	фактично
Обмінної енергії, МДж	10,0	10,0
Сирого протеїну, г	203	161
Перетравного протеїну, г	123	115
Лізину, г	7,0	6,8
Метіоніну+цистину, г	3,5	4,3
Триптофану, г	2,5	1,7
Сирого жиру, г	40	36
Сирої клітковини, г	200	226
Крохмалю, г	136	110
Цукру, г	123	62
Кальцію, г	6,1	8,0
Фосфору, г	5,4	5,0
Магнію, г	3,5	3,4
Калію, г	10,6	14
Сіль кухонна, г	6,1	6,5
Міді, мг	9,5	8,8
Цинку, мг	40	47
Марганцю, мг	50	53
Кобальту, мг	0,7	0,7
Каротину, мг	71	52
Вітаміну Е, мг	30	54

Співвідношення поживних та мінеральних речовин у раціоні: ПЕВ – 114 (норма 80–100), ЦПВ – 0,5:1 (норма від 0,8-1,2:1), ВПВ 1,5:1 (оптимальне 2:1), Са:Р – 1,6:1 (норма 1,5-2:1).

**Рацион годівлі дійних корів з добовим надоем 22 кг, живою масою 600 кг у
ПАФ «Єрчики»**

Корми і поживні речовини	Кількість, кг	За поживністю, %
Силос кукурудзяний	22	44,9
Сінаж люцерновий	14	28,6
Солома пшенична	1	2
Жом	8	16,3
Комбікорм	4	8,2
У 1 кг С.Р. раціону містяться:	за нормою	фактично
Обмінної енергії, МДж	9,5	9,5
Сирого протеїну, г	134	152
Перетравного протеїну, г	88	99
Лізіну, г	7,0	7,2
Метіоніну+цистину, г	3,5	2,4
Триптофану, г	2,5	1,7
Сирого жиру, г	27	35
Сирої клітковини, г	230	267
Крохмалю, г	120	86
Цукру, г	80	47
Кальцію, г	6,0	7,6
Фосфору, г	4,0	3,7
Магнію, г	1,6	2,1
Калію, г	6,3	6,9
Сіль кухонна, г	6,0	7,0
Міді, мг	8,0	9,0
Цинку, мг	52	46
Марганцю, мг	52	45
Кобальту, мг	0,6	0,5
Каротину, мг	37	48
Вітамін Д, МО	0,8	1,3
Вітамін Е, мг	33	78

Співвідношення поживних та мінеральних речовин у раціоні: ПЕВ – 104 (норма 95–120), ЦПВ – 0,5:1 (норма від 0,5-1,2:1), ВПВ 1,3:1 (оптимальне 2:1), Са:Р – 2:1 (норма 1,5-2:1).

До складу комбікорму входять такі компоненти: зерно кукурудзи – 8%, висівки пшеничні – 25%, зерно вівса – 25%, зерно ячменю – 20%, зерно проса – 3%, шрот соняшниковий – 5%, борошно кісткове – 5%, дріжджі кормові сухі – 5%, монокальційфосфат – 2%, сіль кухонна – 1%, премікс для великої рогатої худоби 1%.

**Рацион годівлі дійних корів з добовим надоем 15 кг, живою масою 550 кг у
ДПДГ «Нова Перемога»**

Корми і поживні речовини	Кількість, кг	За поживністю, %
Силос кукурудзяний	16	37,0
Сінаж люцерновий	8	18,4
Сіно люцернове	2	4,6
Солома ячмінна	2	4,6
Жом	10	23,0
Зерноsumіш	3,7	8,5
Макуха соняшникова	1,5	3,5
Сіль кухонна	0,1	0,3
У 1 кг С.Р. раціону містяться:	за нормою	фактично
Обмінної енергії, МДж	9,1	9,6
Сирого протеїну, г	120	132
Перетравного протеїну, г	80	87
Лізіну, г	7,0	6,2
Метіоніну+цистину, г	3,5	2,6
Триптофану, г	2,5	1,7
Сирого жиру, г	25	35
Сирої клітковини, г	265	249
Крохмалю, г	107	148
Цукру, г	67	37
Кальцію, г	5,4	6,8
Фосфору, г	3,4	3,6
Магнію, г	1,6	2,1
Калію, г	6,0	11,2
Сіль кухонна, г	5,4	6,4
Міді, мг	7,0	7,3
Цинку, мг	46	30
Марганцю, мг	46	35
Кобальту, мг	0,5	0,5
Каротину, мг	34	44
Вітамін Д, МО	0,8	1,3
Вітамін Е, мг	30	58

Співвідношення поживних та мінеральних речовин у раціоні: ПЕВ – 90,1 (норма 95–120), ЦПВ – 0,4:1 (норма від 0,5-1,2:1), ВПВ 2,1:1 (оптимальне 2:1), Са:Р – 1,8:1 (норма 1,5-2:1).

**Раціон годівлі дійних корів з добовим надоем 28 кг, живою масою 600 кг у
СТОВ «Птахоплезавод «Коробівський»»**

Корми і поживні речовини	Кількість, кг	За поживністю, %
Силос кукурудзяний	24	55,8
Сінаж люцерновий	5	11,6
Корнаж	4	9,3
Солома пшенична	1	2,3
Кормосуміш	9	20,9
У 1 кг С.Р. раціону містяться:	за нормою	фактично
Обмінної енергії, МДж	10,2	10,1
Сирого протеїну, г	150	163
Перетравного протеїну, г	100	125
Лізину, г	7,0	6,7
Метіоніну+цистину, г	3,5	2,4
Триптофану, г	2,5	1,8
Сирого жиру, г	33	40
Сирої клітковини, г	205	210
Крохмалю, г	151	152
Цукру, г	100	68
Кальцію, г	6,5	7,2
Фосфору, г	4,5	3,5
Магнію, г	1,5	1,8
Калію, г	6,6	9,7
Сіль кухонна, г	6,5	7,5
Міді, мг	9,3	9,1
Цинку, мг	61	59
Марганцю, мг	60	58
Кобальту, мг	0,7	0,6
Каротину, мг	41	52
Вітамін Д, МО	0,9	1,5
Вітамін Е, мг	36	80

Співвідношення поживних та мінеральних речовин у раціоні: ПЕВ – 123 (норма 95–120), ЦПВ – 0,5:1 (норма від 0,5-1,2:1), ВПВ 1,8:1 (оптимальне 2:1), Са:Р – 2:1 (норма 1,5-2:1).

До складу кормосуміші входять такі компоненти: кукурудза – 33 %, пшениця – 12 %, шрот соняшниковий – 22 %, макуха соєва – 22 %, крейда – 1,5 %, сіль – 0,5 %, PVT Std C 10/4/5 – 9 %.

**Раціон годівлі дійних корів з добовим надоем 28 кг, живою масою 600 кг у
ТОВ «Агрофірма «Київська»»**

Корми і поживні речовини	Кількість, кг	За поживністю, %
Силос кукурудзяний	22	51,1
Сінаж люцерновий	12	27,9
Сіно люцерни	2	4,7
Кормосуміш	7	16,3
У 1 кг С.Р. раціону містяться:	за нормою	фактично
Обмінної енергії, МДж	10,2	10,0
Сирого протеїну, г	150	160
Перетравного протеїну, г	100	112
Лізіну, г	7,0	6,4
Метіоніну+цистину, г	3,5	2,6
Триптофану, г	2,5	1,9
Сирого жиру, г	33	34
Сирої клітковини, г	205	257
Крохмалю, г	151	92
Цукру, г	100	59
Кальцію, г	6,5	6,9
Фосфору, г	4,5	3,5
Магнію, г	1,5	1,9
Калію, г	6,6	7,1
Сіль кухонна, г	6,5	7,5
Міді, мг	9,3	11,2
Цинку, мг	61	46
Марганцю, мг	60	56
Кобальту, мг	0,7	0,6
Каротину, мг	41	58
Вітамін Д, МО	0,9	1,4
Вітамін Е, мг	36	74

Співвідношення поживних та мінеральних речовин у раціоні: ПЕВ – 112 (норма 95–120), ЦПВ – 0,5:1 (норма від 0,5-1,2:1), ВПВ 1,3:1 (оптимальне 2:1), Са:Р – 2:1 (норма 1,5-2:1).

До складу кормосуміші входять такі компоненти: кукурудза – 40 %, пшениця - 15 %, макуха соняшникова – 20 %, шрот соєвий – 12 %, висівки пшеничні - 10 %, сіль – 0,5 %, крейда – 1 %, премікс OPTIMAL 1% - 1,5 %/



Акт впровадження результатів дисертаційної роботи в умовах ПАФ
«Єрчики» Житомирського району Житомирської області

ПОГОДЖЕНО

Ректор Поліського
національного університету

Олег СКИДАН



ЗАТВЕРДЖЕНО

Директор ПАФ «Єрчики»

Мирослав ДІДКІВСЬКИЙ

А К Т

впровадження результатів науково-дослідної роботи

Акт складено 20 травня 2025 року

1. **Найменування НДР** – оцінка голштинських бугаїв-плідників європейської селекції за якістю потомства в умовах племінних підприємств України.

2. **Якою науковою організацією запропоновано перевірку НДР** – Поліським національним університетом.

3. **Рішення про перевірку НДР** – згідно з планом науково-дослідних робіт Поліського національного університету, за ініціативною тематикою «Ефективність використання голштинських бугаїв-плідників ТОВ «Українська генетична компанія» у популяціях українських чорно- і червоно-рябої молочних порід», № держреєстрації 0120U101069 (Керівник Піддубна Л. М., виконавець Захарчук Д. В., 10.2019–12.2023 рр.).

4. **Найменування господарства та його юридична адреса** – ПАФ «Єрчики» Житомирського району Житомирської області, с. Єрчики.

5. **Характеристика НДР** – розробка містить рекомендації щодо використання на маточному поголів'ї виявлених бугаїв-поліпшувачів за якістю потомства шляхом їхньої оцінки безпосередньо у господарстві.

6. **Автори завершеної НДР** – співробітники кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури Поліського національного університету Піддубна Л. М. та Захарчук Д. В.

7. **База для порівняння** – показники молочної продуктивності за 305 днів першої лактації 500 корів, дочок оцінених бугаїв-плідників.

8. **Економічний ефект від впровадження** – підвищення продуктивності корів-первісток за використання оцінених і рекомендованих бугаїв-плідників до 7116 кг молока за 305 днів лактації жирністю 3,75 %; чистий прибуток від кожної первістки склав за рік 22901 грн за рівня рентабельності 39,8%, проти 15599 грн і 27,1% за відсутності даного селекційного прийому.

9. **Відповідальні за виробничу перевірку:**

Від Поліського національного
університету

Керівник НДР

(підпис) Людмила ПІДДУБНА

«20» 05. 2025 р.

Аспірант (здобувач)

(підпис) Дар'я ЗАХАРЧУК

«20» 05. 2025 р.

Від підприємства
Директор ПАФ «Єрчики»

Мирослав ДІДКІВСЬКИЙ
«20» 05. 2025 р.



Акт впровадження результатів дисертаційної роботи в умовах ДПДГ
«Нова Перемога» Житомирського району Житомирської області

ПЮГОДЖЕНО

Ректор Поліського
національного університету

Олег СКИДАН



ЗАТВЕРДЖЕНО

В. о директора
ДПДГ «Нова Перемога»

Юрій ГНИЛЕНЬКИЙ

А К Т

впровадження результатів науково-дослідної роботи

Акт складено 23 травня 2025 року

1. **Найменування НДР** – оцінка голштинських бугаїв-плідників європейської селекції за якістю потомства в умовах племінних підприємств України.

2. **Якою науковою організацією запропоновано перевірку НДР** – Поліським національним університетом.

3. **Рішення про перевірку НДР** – згідно з планом науково-дослідних робіт Поліського національного університету, за ініціативною тематикою «Ефективність використання голштинських бугаїв-плідників ТОВ «Українська генетична компанія» у популяціях українських чорно- і червоно-рябої молочних порід», № держреєстрації 0120U101069 (Керівник Піддубна Л. М., виконавець Захарчук Д. В., 10.2019–12.2023 рр.).

4. **Найменування господарства та його юридична адреса** – ДПДГ «Нова Перемога» Житомирського району Житомирської області, с. Стара Чорторя.

5. **Характеристика НДР** – розробка містить рекомендації щодо використання на маточному поголів'ї виявлених бугаїв-поліпшувачів за якістю потомства шляхом їхньої оцінки безпосередньо у господарстві.

6. **Автори завершеної НДР** – співробітники кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури Поліського національного університету Піддубна Л. М. та Захарчук Д. В.

7. **База для порівняння** – показники молочної продуктивності за 305 днів першої лактації 90 корів, дочок оцінених бугаїв-плідників.

8. **Економічний ефект від впровадження** – підвищення продуктивності корів-первісток за використання оцінених і рекомендованих бугаїв-плідників до 5845 кг молока за 305 днів лактації жирністю 3,54 %; чистий прибуток від кожної первістки склав за рік 9996 грн за рівня рентабельності 19,7 %, проти 4896 грн і 9,4 % за відсутності даного селекційного прийому.

9. **Відповідальні за виробничу перевірку:**

Від Поліського національного
університету

Керівник НДР


(підпис)

Людмила ПІДДУБНА

«23» 05 2025 р.

Аспірант (здобувач)


(підпис)

Дар'я ЗАХАРЧУК

«23» 05 2025 р.

Від підприємства

В. о директора ДПДГ «Нова Перемога»


(підпис)

Юрій ГНИЛЕНЬКИЙ

«23» 05 2025 р.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о ректора Львівського національного
університету ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С. З. Гжицького

Ігор ТУРКО

2025 р.

КАРТКА ЗВОРІТНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Матеріали дисертаційної роботи Захарчук Дар'ї Валеріївни «Відтворювальна здатність та реалізація племінної цінності бугаїв-плідників голштинської породи європейської селекції» використовуються в освітньому процесі при викладанні дисциплін «Розведення сільськогосподарських тварин» і «Генетичні ресурси тварин», а також при проведенні наукових досліджень на кафедрі генетики і розведення тварин факультету біолого-технологічного Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри генетики і розведення тварин.
Протокол № 11 від «12» травня 2025 р.

В.о. завідувача кафедри генетики і розведення
тварин Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С. З. Гжицького, кандидат
сільськогосподарських наук, доцент

 Юрій КРОПИВКА

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної роботи
зв.диф.розв. Лівського національного
університету ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С. З. Гжицького

Ігор ДВИЛЮК

2025 р.

АКТ

про впровадження результатів
дисертаційної роботи у освітній процес

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи на тему «Відтворювальна здатність та реалізація племінної цінності бугаїв-плідників голштинської породи європейської селекції», що представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», виконана Захарчук Дар'єю Валеріївною, впроваджена у освітній процес при викладанні дисциплін «Розведення сільськогосподарських тварин» і «Генетичні ресурси тварин» у підготовці здобувачів вищої освіти ОС «Бакалавр» за спеціальністю 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» та використовуються у наукових дослідженнях кафедри генетики і розведення тварин факультету біолого-технологічного Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри генетики і розведення тварин.
Протокол № 11 від «12» травня 2025 р.

В.о. завідувача кафедри генетики і розведення
тварин Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С. З. Гжицького, кандидат
сільськогосподарських наук, доцент

 Юрій КРОПИВКА

**ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008; тел.: (0412) 47-13-56; тел./факс: (0412) 47-21-45
E-mail: mail@polissiauniver.edu.ua; www.polissiauniver.edu.ua, код згідно з ЄДРПОУ 00493681

від 02-09 2025 № 1604/01-17

на № _____ від _____ 20__

Довідка

про впровадження результатів дисертаційного дослідження здобувача
ступеня доктора філософії за спеціальністю 204 - Технологія виробництва
і переробки продукції тваринництва
(галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»)

Захарчук Дар'ї Валеріївни

Матеріали дисертаційної роботи Захарчук Дар'ї Валеріївни
«Відтворювальна здатність та реалізація племінної цінності бугаїв-плідників
голштинської породи європейської селекції» використовуються в освітньому
процесі за викладання дисциплін «Технологія відтворення тварин»,
«Біотехнологія» та «Селекція тварин», а також за проведення наукових
досліджень на кафедрі біоресурсів, тваринництва та аквакультури факультету
ветеринарної медицини та тваринництва Поліського національного
університету.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри біоресурсів, тваринництва
та аквакультури.

Протокол № 13 від «19» 06 2025 р.

Ректор університету



Олег СКИДАН

Додаток І

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці,

в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

*Статті у наукових фахових виданнях України,**включених до міжнародних наукометричних баз (список «А»):*

1. Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.**, Братушка Р. В. Оцінка голштинських бугаїв-плідників за спермопродуктивністю та якістю сперми. *Наукові горизонти*. 2020. Т. 23, № 11. С. 28–38. DOI: 10.48077/scihor.23(11).2020.28-38. (*Scopus*) (*Здобувачем проведені дослідження, аналіз результатів, статистична обробка, підготовка статті до друку; 0,63/0,18 д. а.*).
2. Piddubna L., **Zakharchuk D.**, Bratushka R., Ivanytska V. Interrelation of kinetic parameters of sperm of servicing bulls of the Holstein breed with its fertilising ability. *Scientific Horizons*. 2022. Vol. 25, No 8. P. 67–74. DOI: 10.48077/scihor.25(8).2022.67-74. (*Scopus*) (*Здобувачем проведені лабораторні дослідження, збір і статистичну обробку даних, проаналізувала та інтерпретувала отримані результати й оформила статтю; 0,68/0,17 д. а.*).

*Статті у наукових фахових виданнях України,**включених до міжнародних наукометричних баз (список «Б»):*

3. Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.** Вплив генотипових та паратипових факторів на спермопродуктивність бугаїв. *Вісник Сумського нац. аграрного університету. Серія Тваринництво*. 2020. Вип. 2, № 41. С. 62–68. DOI: 10.32845/bsnau.lvst.2020.2.10. (*Здобувачем проведені дослідження, аналіз результатів, статистична обробка, підготовка статті до друку; 0,43/0,21 д. а.*).
4. **Захарчук Д. В.** Спермопродуктивність та запліднювальна здатність сперми бугаїв-плідників голштинської породи в умовах ТОВ «Українська генетична компанія». *Розведення і генетика тварин*. 2021. Вип. 62. С. 136–144. DOI: 10.31073/abg.62.18. (*Здобувачем проведені дослідження, збір і статистична*

обробка даних, проаналізовано та інтерпретовано отримані результати, здійснена підготовка статті до друку; 0,5 д. а).

5. Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.** Молочна продуктивність корів залежно від породи та походження за батьком. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 135, ч. 2. С. 176–186. DOI: 10.32782/2226-0099.2024.135.2.22. *(Здобувачем проведені дослідження, аналіз результатів, статистична обробка, підготовка статті до друку; 1,12/0,56 д. а.).*
6. Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.** Реалізація племінної цінності бугаїв-плідників голштинської породи зарубіжної селекції. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2024. Вип. 2 (43). С. 73–80. DOI: 10.37406/2706-9052-2024-2.11. *(Здобувачем проведені дослідження, аналіз результатів, статистична обробка, підготовка статті до друку; 1,12/0,56 д. а.).*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

Матеріали наукових конференцій:

7. Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.** Кількісні та якісні показники спермопродукції голштинських бугаїв-плідників залежно від масті. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпечності харчових продуктів* : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, 14–15 травня 2020 р. Житомир : Поліський національний університет, 2020. С. 145–149. *(Здобувач провела дослідження, виконала аналіз отриманих результатів та підготувала тезу до друку; 0,25/0,12 д. а.).*
8. Піддубна Л., **Захарчук Д.**, Омельчук Д. Особливості спермопродуктивності бугаїв різних голштинських ліній. Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації : збірник наукових праць Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 28 лютого 2020 р. Переяслав, 2020. Вип. 63. С.494–498. *(Здобувач провела дослідження, виконала аналіз отриманих результатів та підготувала тезу до друку; 0,37/0,12 д. а.).*
9. **Zakharchuk D.** Influence of age and season on productivity of sperm of Holstein bulls-sperm providers in conditions of LLC «Ukrainian Genetic Company». *International*

Scientific Conference Innovation in Science: Global Trends and Regional Aspect : Conference Proceedings, March 12-13. Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2021. P. 28–32. DOI:10.30525/978-9934-26-050-6-9. (Здобувач провела дослідження, виконала аналіз отриманих результатів та підготувала тезу до друку; 0,3 д. а.).

10. Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.** Залежність показників спермопродуктивності та якості сперми бугаїв-плідників від їх статевої активності. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпечності харчових продуктів* : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, 13-14 травня 2021 р. Житомир : Поліський національний університет, 2021. С. 92–97. (Здобувач провела дослідження, виконала аналіз отриманих результатів та підготувала тезу до друку; 0,31/0,15 д. а.).
11. **Захарчук Д.** Оцінка бугаїв-плідників голштинської породи зарубіжної селекції за відтворювальною здатністю. *Наукові читання 2021. Еколого-регіональні проблеми сучасного тваринництва та ветеринарної медицини* : матеріали VIII щорічної Всеукраїнської науково-практичної конференції, 17 листопада 2021 р. Житомир : Поліський національний університет, 2021. С. 212–215. (Здобувач провела дослідження, виконала аналіз отриманих результатів та підготувала тезу до друку; 0,25 д. а.).
12. Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.** Комплексна оцінка сперми бугаїв-плідників за рухливістю. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпечності харчових продуктів* : матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, 16 червня 2022 р. Житомир : Поліський національний університет, 2022. С. 10–12. (Здобувач провела дослідження, виконала аналіз отриманих результатів та підготувала тезу до друку; 0,18/0,09 д. а.).
13. Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.**, Тарасенко А. В. Племінна цінність бугаїв-плідників. *Наукові читання 2022. Еколого-регіональні проблеми сучасного тваринництва та ветеринарної медицини* : матеріали IX щорічної Всеукраїнської науково-практичної конференції, 17 листопада 2022 р. Житомир : Поліський національний університет, 2022. С. 315–317. (Здобувач провела дослідження,

виконала аналіз отриманих результатів та підготувала тезу до друку; 0,3/0,09 д а.).

14. Піддубна Л. М., **Захарчук Д. В.** Зв'язок відтворювальної здатності бугаїв голштинської породи з їхньою племінною цінністю. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпечності харчових продуктів* : матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції, 7 червня 2024 р. Житомир : Поліський національний університет, 2024. С. 26–28. (Здобувач провела дослідження, виконала аналіз отриманих результатів та підготувала тезу до друку; 0,25/0,12 д. а.).
15. Піддубна Л., **Захарчук Д.** Оцінка реалізації племінної цінності голштинських бугаїв-плідників в умовах господарств Поліського регіону. *Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва і переробки продукції тваринництва* : матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених та здобувачів освіти, 12 грудня 2024 р. Житомир : Поліський національний університет, 2024. С. 110–113. (Здобувач провела дослідження, виконала аналіз отриманих результатів та підготувала тезу до друку; 0,18/0,09).
16. Піддубна Л., **Захарчук Д.** Оцінка бугаїв-плідників голштинської породи європейської селекції за молочною продуктивністю дочок. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпечності харчових продуктів*: матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції, 5-6 червня 2025 р. Житомир : Поліський національний університет, 2025.. С. 136-140. (Здобувач провела дослідження, виконала аналіз отриманих результатів та підготувала тезу до друку; 0,25/0,12 д. а.).