

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Біолого-технологічний факультет
Кафедра генетики, селекції та біотехнології тварин**

**До захисту допускається
Завідувач кафедри генетики,
селекції та біотехнології тварин**

_____ **О.Г. Бордунова**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

на тему: *“Характеристика стада з розведення українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід ПП «Буринське» Підліснівського відділення Степанівської територіальної громади Сумської області за ознаками тривалості використання та продуктивного довголіття залежно від впливу генотипових та паратипових чинників”*

Виконав: _____ **Снюсар Дмитро Анатолійович**

Група: **ТВППТ 2201 с.т.**

Керівник: _____ **Хмельничий Леонтій Михайлович**

Суми - 2025

МІНІСТЕРСТВО НАУКИ І ОСВІТИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

БІОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ, СЕЛЕКЦІЇ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИН

Спеціальність 204 – технологія виробництва і переробки
продукції тваринництва

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедрою, доктор с.-г.
наук, професор

_____ **Ольга БОРДУНОВА**

“ _____ ” _____ 2024 р.

З А В Д А Н Н Я

на виконання кваліфікаційної роботи студента

Снюсара Дмитра Анатолійовича

1. Тема кваліфікаційної роботи.

“Характеристика стада з розведення українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід ПП «Буринське» Підліснівського відділення Степанівської територіальної громади Сумської області за ознаками тривалості використання та продуктивного довголіття залежно від впливу генотипових та паратипових чинників”

затверджена наказом по університету від “ 10 ” жовтня 2024 р. № 3485/ос

2. Термін здавання студентом закінченої роботи 25.04.2025 р.

3. Вихідні дані до роботи

Для дослідження виконати наступні завдання:

- оцінити ріст телиць оцінюваних порід за живою масою у віковій динаміці вирощування та вікову повторюваність за живої маси оцінюваних порід різного походження;
- вивчити ознаки, які характеризують відтворну функцію корів-первісток у порівняльному аналізі досліджуваних порід;
- розрахувати співвідносну мінливість показників росту та відтворної здатності телиць у межах двох оцінюваних порід;
- встановити рівень успадкованості ознак відтворної здатності корів-

первісток досліджуваних порід різного походження;

- встановити вплив віку запліднення вперше на ознаки молочності корів-первісток двох порід;

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці)

Зібрати селекційну інформацію з оцінки за показниками молочної продуктивності у межах лактацій та ознак, які характеризують довголіття корів у межах бугаїв-плідників, генотипів з різною спадковістю голштинської породи. За використання цієї інформації дослідити показники тривалості використання та продуктивного довголіття корів українських чорно- та червоно-рябої молочних порід з різною часткою кровності за голштинською породою; дослідити розвиток ознак довголіття корів залежно від рівня надою за першу лактацію; розрахувати коефіцієнти кореляцій між надоєм первісток і показниками тривалості використання потомства бугаїв-плідників.

5. Перелік графічного матеріалу: графіки, таблиці, схеми, рисунки:

Таблиці: 1. Показники тривалості продуктивного використання корів з різною часткою умовної кровності за голштинською породою. 2. Показники ознак довічної продуктивності корів з різною часткою кровності голштинської породи. 3. Довголіття корів залежно від надою першої лактації. 4. Кореляція між надоєм корів-первісток і показниками тривалості використання потомства бугаїв-плідників. 5. Коефіцієнти кореляції між надоєм корів-первісток і показниками довічної продуктивності потомства бугаїв-плідників різного походження

Дата видачі завдання “___” _____ 2024 р.

Керівник _____

Завдання прийняв _____

“___” _____ 2024 р.

Робота перевірена на плагіат “___” _____ 2025 р.

Коефіцієнт подібності 1: %

Коефіцієнт подібності 2: %

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації

“___” _____ 2025 р.

_____ Н.М. Баранік

АНОТАЦІЯ

Снюсар Д. А. “Характеристика стада з розведення українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід ПП «Буринське» Підліснівського відділення Степанівської територіальної громади Сумської області за ознаками тривалості використання та прод. довголіття залежно від впливу генотипових та паратипових чинників”.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня “Бакалавр” за спеціальністю 204 – технологія виробництва і переробки продукції тваринництва (20 – аграрні науки та продовольство). – Сумський національний аграрний університет, Суми, 2025.

Дослідження проведені в однакових умовах одного господарства, що виключило вплив окремих паратипових чинників на їхні показники. За вивчення впливу умовної спадковості голштина на ознаки тривалості використання двох оцінюваних порід УЧРМ та УЧеРМ встановлено, що сама довша тривалість життя виявилася у корів УЧРМ породи першої групи з кровністю 75,1-87,5% голштина. Проте достовірна різниця у 382 ($P<0,001$) дні сталася у порівнянні з третьою групою (93,9-100%), фактично яка відноситься до чистопородних голштинів за вимогами бонітувальної інструкції. Аналогічно варто було чекати й зниження коефіцієнта господарського використання, який упав до рівні 64,7% у третьої групи (93,9-100%), у порівнянні з першою (75,1-87,5%) і склав різницю 5,2% за високої та разом і достовірної різниці ($P<0,001$).

За терміном прод. життя різниця між першою та третьою групами склала 376 днів також з високою вірогідністю ($P<0,001$). Тоді як міжпородна різниця виявилася аж 913 днів на користь корів УЧеРМ породи при $P<0,001$. За числом використаних лактацій також існувала достовірна різниця на користь корів УЧеРМ породи першої низько кровної групи на 0,8 од. ($P<0,001$). За коефіцієнтом госпвикристання різниця склала 4,1% за досить високої достовірності ($P<0,001$).

Встановлено, що число днів лактаційної роботи першої групи корів (1203 дні) у порівнянні з третьою групою (1005 днів) з різницею на достовірному рівні було кращим на 198 днів ($P < 0,001$). Але разом з тим, на тлі спадання лактаційної діяльності, довічний надій корів УЧРМ породи зростав з кожним черговим поколінням і склав між першою (24343 кг) та третьою (27127 кг) групами 2784 кг на користь останньої з високою та достовірною різницею ($P < 0,001$). Не враховуючи незначну мінливість жирномолочності, за молочним жиром вірогідна різниця також була на боці корів УЧРМ породи і склала 59,7 кг ($P < 0,05$).

За оцінкою надою день лактаційної діяльності чорно-рябих тварин, яка склала у корів третьої групи 26,9 кг, тоді як у корів першої – 20,2 кг з достовірною різницею на користь третьої 6,7 кг ($P < 0,001$). Подібна висока та достовірна перевага на користь високо кровних генотипів (93,9-100%) у порівнянні з низько кровними (75,1-87,5%) виявлена за надоєм на день використання за продуктивністю та життям з відповідними різницями 8,1 ($P < 0,001$) та 3,8 кг ($P < 0,001$).

Подібна висока та достовірна перевага на користь високо кровних генотипів (93,9-100%) у порівнянні з низько кровними (75,1-87,5%) виявлена за надоєм на день використання за продуктивністю та життям з відповідними різницями 8,1 ($P < 0,001$) та 3,8 кг ($P < 0,001$). Якщо порівнювати різницю за молочною продуктивністю за усе життя між УЧРМ та УЧеРМ, то виявлено, що за вищих показників стосовно тривалості лактаційної діяльності дещо знижені показники довічної молочності з 24343 до 26226 кг та з 23653 до 25335 кг.

Достовірна різниця за лактаційними періодами між першою та третьою групами корів УЧеРМ породи склала 167 днів ($P < 0,001$). За довічним надоєм у тому ж порівнянні – 2903 кг ($P < 0,001$), а за молочним жиром – 102,4 кг ($P < 0,001$). Перевага третьої групи УЧеРМ породи над першою за ознаками, які характеризують довічну продуктивність на день, аналогічно була високо значущою за критерієм вірогідності Стюдента. Різниця на день лактаційної діяльності склала 5 кг ($P < 0,001$), прод. використання – 6,6 кг ($P < 0,001$) та за усе

життя – 3,3 кг ($P < 0,001$).

Встановлена закономірність, що із зростанням рівня надою первісток збільшуються показники довголіття, одночасно зменшуючись за ознаками тривалості використання ознак, які їх характеризують. Тривалість життя корів УЧРМ породи за зменшення надою менше за 5 тис. кг знизилося із 2062 до 1505 днів за продуктивності за надоєм вище за 9001 кг, різниця склала при цьому 557 кг ($P < 0,001$). Подібне зниження тривалості прод. використання у порівняннях груп з надоєм менше за 5 тис. і вище за 9001 кг склало 521 день ($P < 0,01$). Число лактацій також скоротилося істотно і достовірно від 3,5 (< 5000) до 2,6 од. ($9001 >$) з різницею 0,9, але за великої мінливості і малої кількості поголів'я вона виявилася не достовірною. Що стосується довічних надою та молочного жиру УЧРМ породи, то вони, навпаки, за зниження ознак термінів життя та використання зростали. Зростання за довічним надоєм склало між групами з відповідними надоями < 5000 та $9001 >$ кг склало від 16869 до 23567 кг з достовірною різницею 6698 кг ($P < 0,001$). Проте зростання було до продуктивності надою 8001-9000 кг і склало найвищу продуктивність – 24343 кг. Різниця за молочним жиром між групами < 5000 та 8001-9000 кг склала 274,9 кг ($P < 0,001$).

Дослідження довічної продуктивності корів УЧРМ породи за надоєм та молочним жиром, аналогічно, при зменшенні показників тривалості життя та прод. використання також збільшувалися. Збільшення за довічним надоєм склало між групами з аналогічними надоями < 5000 та $9001 >$ кг від 15622 до 22669 кг з достовірною різницею 7047 кг ($P < 0,001$). Разом з тим, зростання також було до продуктивності надою 8001-9000 кг і склало найвищу продуктивність – 23677 кг. За молочним жиром між групами < 5000 та 8001-9000 кг різниця склала 302,8 кг ($P < 0,001$).

Результати кореляційної мінливості між надоєм первісток і продуктивним використанням і числа використаних лактацій показали різний напрямок кореляцій з коефіцієнтами як з додатними, так і від'ємними знаками. Так, мінливість кореляцій між надоєм за даними першої лактації, потомства бугаїв-

плідників, варіює від -0,311 (дочки бугая Азота) до +0,358 (дочки Майлі) та тривалістю використання. Так само і мінливість кореляцій між надоєм первісток і числом використаних лактацій аналогічно має різноспрямованість, від -0,324 (дочки Любимого), до +0,362 (дочки Майлі).

Подібна ситуація отримана нами у наступному дослідженні з вивчення кореляційної мінливості між надоєм за 305 діб першої лактації, отриманих від бугаїв-плідників різного походження, та показниками довічної продуктивності за молочністю. Рівень співвідносної мінливості надій за 305 діб першої лактації – довічний надій, з мінливістю у межах від $r=0,487$ (дочки бугая Біллікена) до $r=0,122$ (дочки бугая Бізона) свідчить проте, що рівень надою за першою лактацією може бути предиктором довічної продуктивності за надоєм, тобто великий рівень надою за першою лактацією гарантує на 12,2-48,7% отримання аналогічного надою за усе життя корови. Мінливість кореляцій надій–молочний жир у наших дослідженнях становили від $r=0,223$ (дочки Майлі) до $r=0,501$ (дочки Біллікена), що за відповідного надою первісток довічний жир у корів за усе життя буде аналогічно високим.

Ключові слова: чорно-ряба, червоно-ряба, спадковість, генотип, довголіття, тривалість життя, надій, жир.

ABSTRACT

Sniasar D. A. "Characteristics of the herd for breeding Ukrainian black-and-white and red-and-white dairy breeds of the Burynske private enterprise of the Pidlisnivskiy branch of the Stepanivskiy territorial community of the Sumy region according to the duration of use and productive longevity depending on the influence of genotypic and paratypic factors".

Qualification work for the degree of "Bachelor" in the specialty 204 – technology of production and processing of livestock products (20 – agricultural sciences and food). – Sumy National Agrarian University, Sumy, 2025.

The studies were conducted under the same conditions of one farm, which excluded the influence of individual paratypic factors on their indicators. When studying the influence of conditional Holstein heredity on the signs of the duration of use of the two evaluated breeds of the Ukrainian Red Cross and the Ukrainian Red Cross, it was found that the longest life expectancy was found in Ukrainian Red Cross cows of the first group with a blood content of 75.1-87.5% Holstein. However, a significant difference of 382 ($P < 0.001$) days occurred in comparison with the third group (93.9-100%), which actually refers to purebred Holsteins according to the requirements of the breeding instructions. Similarly, it was worth expecting a decrease in the coefficient of economic use, which fell to 64.7% in the third group (93.9-100%), compared with the first (75.1-87.5%) and amounted to a difference of 5.2% with a high and at the same time significant difference ($P < 0.001$).

In terms of productive life, the difference between the first and third groups was 376 days, also with high probability ($P < 0.001$). While the interbreed difference was as much as 913 days in favor of cows of the UCHeRM breed at $P < 0.001$. In terms of the number of lactations used, there was also a significant difference in favor of cows of the UCHeRM breed of the first low blood group by 0.8 units ($P < 0.001$). In terms of the coefficient of economic utilization, the difference was 4.1% with a fairly high probability ($P < 0.001$).

It was established that the number of days of lactation work of the first group of cows (1203 days) compared to the third group (1005 days) with a difference at a

significant level was better by 198 days ($P < 0.001$). But at the same time, against the background of decreasing lactation activity, the life expectancy of cows of the UCHRM breed increased with each successive generation and amounted to 2784 kg between the first (24343 kg) and third (27127 kg) groups in favor of the latter with a high and significant difference ($P < 0.001$). Not taking into account the insignificant variability of milk fat, in terms of milk fat, the significant difference was also on the side of cows of the UCHRM breed and amounted to 59.7 kg ($P < 0.05$).

According to the assessment of the milk yield per day of lactation activity of black-and-white animals, which amounted to 26.9 kg in the third group of cows, while in the first group - 20.2 kg with a significant difference in favor of the third 6.7 kg ($P < 0.001$). A similar high and significant advantage in favor of high-blood genotypes (93.9-100%) compared to low-blood (75.1-87.5%) was found in milk yield per day of use for productivity and life with the corresponding differences of 8.1 ($P < 0.001$) and 3.8 kg ($P < 0.001$).

A similar high and significant advantage in favor of high-blood genotypes (93.9-100%) compared to low-blood (75.1-87.5%) was found in milk yield per day of use for productivity and life with the corresponding differences of 8.1 ($P < 0.001$) and 3.8 kg ($P < 0.001$). If we compare the difference in lifetime milk productivity between the UCR and the UChER, it was found that with higher indicators regarding the duration of lactation activity, lifetime milk yield indicators were slightly reduced from 24343 to 26226 kg and from 23653 to 25335 kg.

The significant difference in lactation periods between the first and third groups of cows of the UChERM breed was 167 days ($P < 0.001$). In terms of lifetime milk yield in the same comparison, it was 2903 kg ($P < 0.001$), and in terms of milk fat – 102.4 kg ($P < 0.001$). The advantage of the third group of the UChERM breed over the first in terms of traits that characterize lifetime productivity per day was similarly highly significant according to the Student's probability criterion. The difference in one day of lactation activity was 5 kg ($P < 0.001$), productive use – 6.6 kg ($P < 0.001$) and for life – 3.3 kg ($P < 0.001$).

A pattern has been established that with an increase in the level of milk yield of first-born cows, longevity indicators increase, while simultaneously decreasing in terms of the duration of use of the traits that characterize them. The life expectancy of cows of the Uchrn breed with a decrease in milk yield of less than 5 thousand kg decreased from 2062 to 1505 days with a productivity of milk yield above 9001 kg, the difference was 557 kg ($P < 0.001$). A similar decrease in the duration of productive use in comparisons of groups with milk yield of less than 5 thousand and above 9001 kg was 521 days ($P < 0.01$).

The number of lactations also decreased significantly and significantly from 3.5 (< 5000) to 2.6 units ($9001 >$) with a difference of 0.9, but with high variability and a small number of livestock it turned out to be unreliable. As for the lifetime milk yield and milk fat of the Uchrn breed, they, on the contrary, increased with a decrease in the signs of life expectancy and use. The increase in lifetime milk yield between groups with respective milk yields < 5000 and $9001 >$ kg was from 16869 to 23567 kg with a significant difference of 6698 kg ($P < 0.001$). However, the increase was in productivity with a yield of 8001-9000 kg and was the highest productivity - 24343 kg. The difference in milk fat between groups < 5000 and 8001-9000 kg was 274.9 kg ($P < 0.001$).

Studies of lifetime productivity of cows of the UCHeRM breed in terms of milk yield and milk fat, similarly, with a decrease in life expectancy and productive use indicators also increased. The increase in lifetime milk yield was between groups with similar milk yields < 5000 and $9001 >$ kg from 15622 to 22669 kg with a significant difference of 7047 kg ($P < 0.001$). At the same time, the increase was also in productivity with a yield of 8001-9000 kg and was the highest productivity - 23677 kg. In terms of milk fat between groups < 5000 and 8001-9000 kg, the difference was 302.8 kg ($P < 0.001$).

The results of the correlation variability between the milk yield of first-born calves and productive use and the number of lactations used showed different directions of correlations with coefficients with both positive and negative signs. Thus, the variability of the correlation coefficients between the milk yield of the first

lactation, the offspring of breeding bulls, varies from -0.311 (daughters of the bull Azot) to +0.358 (daughters of Miley) and the duration of use. Similarly, the variability of the correlations between the milk yield of first-born calves and the number of lactations used similarly has a different direction, from -0.324 (daughters of Lyubimy) to +0.362 (daughters of Miley).

A similar situation was obtained by us in the following study of the correlation variability between milk yield for 305 days of the first lactation, obtained from breeding bulls of different origins, and indicators of lifetime productivity by milk yield. The level of correlation variability of hopes for 305 days of the first lactation - lifetime hopes, with variability ranging from $r = 0.487$ (daughters of the Billiken bull) to $r = 0.122$ (daughters of the Bison bull) indicates, however, that the level of milk yield after the first lactation can be a predictor of lifetime productivity by milk yield, i.e. a high level of milk yield after the first lactation guarantees 12.2-48.7% of obtaining a similar milk yield throughout the life of the cow. The variability of milk yield–milk fat correlations in our studies ranged from $r=0.223$ (daughters of Miley) to $r=0.501$ (daughters of Billiken), which means that with the corresponding milk yield of first-born cows, lifetime fat in cows will be similarly high throughout their lives.

Keywords: black-and-white, red-and-white, heredity, genotype, longevity, life expectancy, hope, fat.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ ВЕЛИЧИН І ТЕРМІНІВ.....	13
ВСТУП.....	14
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	17
3.1. Короткий генезис виведення породи молочної худоби.....	17
3.2. Історія виведення породи чорно-ряба молочна.....	24
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ВИКОНАННЯ РОБОТИ.....	29
2.1. Коротка характеристика приватного підприємства.....	29
2.2 Агрокліматичні умови господарства.....	30
2.3 Технологія догляду, годівлі та доїння корів.....	31
2.4. Матеріал та методи досліджень.....	32
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	34
3.1. Вплив генетичних та середовищних чинників на довголіття молочної худоби.....	34
3.2. Співвідносна мінливість за надоєм первісток, дочок плідників, та ознаками довголіття УЧРМ худоби.....	40
ВИСНОВКИ.....	45
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	49

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ ВЕЛИЧИН І ТЕРМІНІВ

АФ – аграрна фірма;

ВАТ – відкрите акціонерне товариство;

ДГ – дослідне господарство;

ПЗ – племінний завод;

ПР – племінний репродуктор;

C_v – коефіцієнт варіації;

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю;

УЧеРМ – українська червоно-ряба молочна порода;

УЧРМ – українська чорно-ряба молочна порода;

n – кількість тварин;

P – рівень вірогідності статистичного параметра;

r – коефіцієнт кореляції;

$S.E.$ – похибка середньої арифметичної величини;

t_d – критерій достовірності Стьюдента.

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

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. На теперішній час, коли із кожним наступним поколінням корів створених українських спеціалізованих молочних порід, через поглинальну ефективність їхнього помісного поголів'я поліпшувальним генофондом голштинських бугаїв-плідників, молочна продуктивність зростає, виникли проблеми з відтворювальною здатністю, тривалістю використання та продуктивним довголіттям [34, 37, 40].

Проблема зниження продвикористання корів худоби молочних порід у світі, особливо панівної – високоспеціалізованої голштинської породи, постала давно [42, 43, 44]. В Україні вона також існує, але завдяки ще наявності помісних тварин з кровністю материнських місцевих порід, вона не така критична, хоча за свідченням науковців, уже існує. Але у перспективі проблема буде загострюватися через вбирне схрещування створених українських порід з голштинськими плідниками зарубіжної селекції через відсутність власної селекції бугаїв [23].

Уже тривалий період у світі та в Україні йде пошук з вивчення впливу генотипових та паратипових чинників на ознаки довголіття молочної худоби задля того, щоб знайти предиктори довголіття, тобто на ранньому етапі використання корів здійснювати за ними добір, оскільки ми отримуємо дані про ознаки довголіття уже тоді, коли тварина вибула [20].

Знати, які із генетичних та середовищних факторів здійснюють вплив на ознаки довголіття дозволить селекціонерам вживати відповідних заходів, щоб продовжити життя корів і наростити продуктивність.

Тому проблема актуальна і потребує подальшого вивчення у порівнянні двох найбільш поширених молочних порід в умовах одного стада, що й стало предметом наших досліджень при виконанні кваліфікаційної роботи бакалавра.

Стан вивчення проблеми. Протягом останніх десятиліть нарощування генетичного потенціалу молочної худоби, поряд із підвищенням її молочної продуктивності, спричинило низку негативних наслідків. Серед них виділяють погіршення здоров'я, зниження відтворювальної здатності, зростання частоти

захворювань вимені й кінцівок, а також скорочення тривалості життя корів. Підвищення продуктивності та поліпшення технологічних характеристик корів вимагають значно суворіших умов вирощування, годування й утримання, що своєю чергою знижує показники їхнього продуктивного довголіття. За даними досліджень, це може пояснюватись природним антагонізмом і зворотною кореляцією між молочною продуктивністю, репродуктивними функціями, негативним енергетичним балансом і тривалістю життя [23]. На сучасному етапі розведення молочної худоби порід української селекції процес селекції супроводжується активним впливом спадковості голштинської породи, що безумовно сприяє збільшенню молочної продуктивності поголів'я. Водночас висококровні тварини та чистокровні голштини української селекції показали підвищену чутливість до умов утримання – технологічних процесів, раціонів годівлі та догляду. Згідно з результатами експериментів, постійне збільшення частки спадковості голштинської породи суттєво скоротило тривалість життя корів українських порід [9]. У контексті сучасних інтенсивних технологій виробництва молока показники довговічності корів мають важливе економічне значення для розвитку галузі молочного скотарства. Завдяки значущості цього показника його було офіційно визнано окремими національними молочними асоціаціями як селекційну ознаку, яка сприяє ефективнішій оцінці продуктивного потенціалу тварин [45].

Враховуючи проблему, згідно якої на ознаки молочної продуктивності впливають як генотипові, так і паратипові чинники наразі вмотивованим є постійний моніторинг селекційної ситуації у стаді молочної худоби за часткою впливу цих чинників задля того щоб вчасно застосовувати відповідні заходи, щоб завдяки їм продовжити тривалість життя корів.

Об'єкт досліджень – гурт корів та бугаїв-плідників ПП „Буринське” Підліснівського відділення Степанівської ТГ з розведення УЧРМ та УЧеРМ порід.

Предмет досліджень – ознаки довічної продуктивності (надій, % жиру, кг молочного жиру), тривалості використання.

Методи досліджень – оцінка гурту корів за тривалістю використання, життя корів, кількістю лактацій за життя, коефіцієнту господарського використання, молочною довічною продуктивністю у межах бугаїв-плідників на основі статистичного аналізу даних селекційної інформації, на підставі яких зроблені основні висновки та конкретні пропозиції виробництву.

Мета та завдання виконання кваліфікаційної роботи – оцінити вплив генетичних та паратипових чинників на ознаки довголіття, тому задля вивчення поставленої мети були заплановані наступні завдання:

- ▶ дослідити показники тривалості використання корів обох піддослідних порід з різною часткою кровності за голштинською породою;
- ▶ оцінити показники ознак довічної продуктивності корів з різною часткою кровності голштинської породи;
- ▶ дослідити розвиток ознак довголіття корів залежно від рівня надою за першу лактацію;
- ▶ розрахувати коефіцієнти кореляцій між надоєм первісток і показниками тривалості використання потомства бугаїв-плідників;
- ▶ розрахувати співвідносну мінливість між надоєм корів-первісток і показниками довічної продуктивності потомства окремих бугаїв-плідників.

Зміст та структура кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота бакалавра викладена на 54 сторінках комп'ютерного тексту, містить наступні розділи: «Перелік умовних позначень, символів, одиниць величин та термінів» «Анотація», «Вступ», «Огляд літератури», «Матеріал, умови і методика виконання роботи», двох підрозділів «Результатів власних досліджень», «Висновків», «Пропозицій виробництву» та «Списку використаних джерел». Робота містить п'ять таблиць. Загальна кількість використаних джерел налічує 45 найменувань, з яких – 5 латиницею.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

3.1. Короткий генезис виведення породи молочної худоби

Інтенсифікація молочного виробництва у 70-х роках 20 століття поставила нові вимоги до порід великої рогатої худоби [13]. З впровадженням передових технологій виробництва молока найважливішими ознаками та характеристиками худоби стали висока продуктивність, придатність до механічного доїння, здатність зберігати високий надій після двох доїнь, висока технологічність вимені та відтворна здатність, стійкість до хвороб та економічна тривалість використання, що забезпечувало рентабельність виробництва. Оскільки основні породи, що розводилися в Україні, не відповідали цим вимогам, було розпочато широкомасштабну селекцію. У цей період, зумовлений рівнем розвитку суспільства та його потребами, розпочалася докорінна трансформація існуючих порід. Майже всі класичні породи, які вважалися найкращими в минулому і задовольняли основні потреби людей, виявилися з відносно низькими надоями і не придатними для використання на високотехнологічних підприємствах з виробництва молока. Це стосувалося і симентальської породи подвійної продуктивності, тварини якої поєднували високу якість м'яса та задовільні надої, але значно поступалися тваринам більш досконалих спеціалізованих молочних порід. Тому симентальська порода як засіб виробництва потребувала радикального вдосконалення відповідно до мінливої соціально-економічної ситуації в Україні. Вона стала материнською породою у процесі створення породи, яка має назву українська червоно-ряба (УЧєМ) молочна.

Згідно з розробленою програмою, сименталів схрещували з червоно-рябими голштинами. Організації, які створили українську породу, - Інститут розведення і генетики тварин (нині Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця, с. Чубинське) та Інститут тваринництва УААН (с. Куличині, Харківський район) - були першопрохідцями.

Голштинська порода, виведена в Північній Америці, є беззаперечним світовим лідером серед спеціалізованих молочних порід. Породу була виведена в США і Канаді в результаті цілеспрямованого процесу відбору і підбору кращого за молочною продуктивністю поголів'я чорно-рябої худоби німецького і голландського походження та послідовного використання плідників, оцінених за якістю потомства [24, 25].

Донедавна світовим рекорсменом з довічної продуктивності була корова 289 (Каліфорнія), яка за 19,5 років надоїла 211212 кг молока за 5535 лактаційних днів, при цьому вихід жиру молочного становив 6543 кг [4, 24, 25]. Новий світовий рекорд з довічного надою встановила корова Gillette Emperor Smurf 6567959. Ця корова за 11 лактацій надоїла 247711 кг молока із середнім вмістом жиру 3,58% і білка 3,13% [41, 39]. За своє життя він виробив 8877 кг молочного жиру і 7762 кг молочного білка. Рекордсменка лактувала на фермі Gillette Farm, Імбріум, Онтаріо, Канада, і вийшла зі стада 12 квітня 2015 року. Його жива вага становила 750 кг. Світовий рекорсмен з надоїв голштинської корови Roebuck High Ellen, що належить Ясукіро Танака (Тотторі, Японія), за 365 днів лактації надоїла 1418 кг молочного жиру [4, 24, 25].

Корови голштинської породи мають найвищу негативну кореляцію між надоєм і вмістом жиру та білка в молоці, а також репродуктивними показниками, поряд з найвищою у світі молочною продуктивністю. Голштинська худоба не має достатньо вираженої м'ясної продуктивності і сприйнятлива до бактеріємії некрозу рогу копит, що суттєво впливає на тривалість використання худоби та економічну ефективність

У вересні 1992 року Державна комісія, створена наказом Міністра сільського господарства і продовольства України, провела апробацію УЧЕРМ породи великої рогатої худоби та її внутрішньопородного структурного формування і результатів селекції. Комісія офіційно затвердила результати апробації як Рішення та висновки комісії були затверджені на засіданні Науково-технічної ради Мінсільгосппроду (протокол № 5 від 26 жовтня 1992

року). Нова порода офіційно затверджено наказом Міністерства сільського господарства України № 106 від 26 квітня 1993 року.

Ареал породи охоплює 19 областей України, де традиційно розводять симентальську породу. Найбільш чисельні та генетично цінні райони розведення знаходяться у Вінницькій, Івано-Франківській, Київській, Полтавській, Харківській, Черкаській, Чернігівській та Чернівецькій областях. Загальне поголів'я великої рогатої худоби становить 600000 голів, з яких 40500 утримується на племінних фермах. Для розведення використовується сперма від 700-950 бугаїв на рік.

Червоно-ряба велика рогата худоба відносно велика (зріст корів-первісток 136-138 см, дорослих 140-145 см, бугаїв 155-156 см). За даними племінних реєстрів, жива маса дорослих корів на основних фермах коливається від 512 до 600 кг, 12-місячних телиць - від 194 до 365 кг, 18-місячних телиць - від 312 до 481 кг і однорічних племінних бичків - від 251 до 480 кг. Нова порода характеризується міцною, щільною конституцією, гармонійною статуєю, вим'ям ванноподібної або чашоподібної форми з великим резервуаром, довгою шиєю і тонкою складчастою шкірою, гострою холкою, прямою спиною, широкою і міцною попереком і широкими, довгими задніми кінцівками, кінцівки міцні. Порода є конкурентоспроможною, генетично виробляє 6500-7500+ кг молока, з відносно високим вмістом жиру (3,7-4%) та білка (3,1-3,3%).

Аналіз літературних джерел щодо впливу схрещування на реалізацію господарсько-корисних ознак у молочної худоби на сучасному етапі розведення УЧерМ породи в Україні свідчить як про переваги методу голштинізації - підвищення надоїв, так і про недоліки - погіршення якості молока, зниження відтворної здатності корів та скорочення тривалості прод. життя [15]. Встановлено прямий зв'язок між підвищеними надоями та вмістом жиру і молока у корів і збільшенням умовного родоvodu голштинської породи, без впливу на підвищену успадковуваність поліпшених порід за вмістом білка [21]. Корови зі 100% спадковістю поліпшених порід мали вищу живу масу, перший надій, вміст молочного жиру та білка порівняно з коровами з 75-87,4%

спадковістю голштинської породи. Інші автори також відзначили позитивні ефекти від схрещування [6]. Вони встановили, що у корів-первісток УЧеРМ породи зі збільшенням умовної спадковості поліпшуваної породи зростали надої з 50,01% до 87,49%, а у корів третьої та наступних лактацій - з 50,1% до 75,0%; результати дослідження Т.П. Коваль [14] показали дещо іншу тенденцію. Автором встановлено, що: збільшення більше 50% генотипу голштинської генетики у корів УЧеРМ породи призводить до збільшення надоїв та зменшення вмісту жиру. Автори не виявили достовірного впливу умовної голштинської родоводу на молочну продуктивність корів у різні періоди лактації; аналогічного висновку дійшли і в дослідженні М. Єфименко та ін. [11], де вміст жиру в молоці голштинських корів зменшувався, а удій збільшувався одночасно; Т.О. Чернявська та Н.О. Ізмайлова [37], поглинальне схрещування є ефективним способом покращення ознак молочної продуктивності, а також надоїв. Доведено, що генетика голштинської породи має значний вплив на тривалість господарського використання (2,3%), середній вміст жиру в молоці (3,6%) та господарське використання (2,3%) поголів'я.

Лінійні ознаки вивчали у корів-первісток УЧеРМ породи [33]. База досліджень - українські молочні підприємства: ПП «Буринське», філія «Підрічне», Сумський район та ТОВ «Млинівський комплекс», філія «Роменська», Сумський район. За 100-бальною лінійною класифікаційною системою, УЧеРМ порода показала найкращі результати, продемонструвавши відмінності між кросбродами. Середні бали за групові ознаки та підсумкові бали для обох порід були в діапазоні «добре з плюсом» (80-84 бали). При оцінці ознак молочного стада УЧРМ порода мала перевагу в 1,3 бала над червоно-рябою ($P < 0,001$). При оцінці стану кінцівок та ратиць перевага була надана УЧеРМ породі з різницею в 1,3 бала ($P < 0,001$). Українські ЧРМ корови мали більш розвинене вим'я, на 1,4 бали вище, ніж УЧеРМ корови ($P < 0,001$). Підсумкова оцінка була вищою (83,0 бали) у корів УЧРМ породи та дещо кращою (0,4 бали, $P < 0,01$) у корів УЧеРМ породи. Рівень розвитку 18 описових ознак у молочної худоби показав значну варіацію як між породами, так і в

межах кожної породи. Загалом, оцінювані корови УЧРМ породи характеризуються добре розвиненими висотою тулуба (6,3 бала), глибиною тулуба (7,2 бала), кутом нахилу (6,8 бала), нахилом (5,1 бала), шириною заду (6,5 бала), переднім прикріпленням вимені (6,5 бала), центральною зв'язкою (6,4 бала) та глибиною вимені (6,6 бала) є характерними. Корови-первістки УЧеРМ породи мали більш розвинену ширину грудей (6,9 бала) і глибину тулуба (7,5 бала) та міцніші копита (6,4 бала). Зовнішній вигляд корів УЧРМ породи добре характеризується описовими ознаками, що визначають якість молока, тоді як корови УЧеРМ породи є більш потужними.

Три з чотирьох нових молочних порід великої рогатої худоби в Україні були виведені шляхом селекційного схрещування для використання в якості поліпшеної голштинської породи [29]. У деяких стадах умовна частка крові поліпшеної породи зараз досягає 100%. Таким чином, подальше схрещування може застосовуватися до частин стада для покращення здоров'я, репродуктивних якостей та інших економічно важливих ознак. Враховуючи власний та міжнародний досвід, ми рекомендуємо іноземні породи для аналітичного схрещування в УЦСБ. Слід зазначити, що максимального ефекту можна очікувати лише за умови правильного підбору пар для схрещування із залученням провідних наукових установ галузі. При реалізації цієї програми необхідно дотримуватися певних правил: - схрещування повинно проводитися під керівництвом науковців, відповідальних за фіксацію бугаїв та аналіз результатів на всіх етапах розвитку помісного поголів'я ВРХ. Запропонований підхід може бути скоригований з об'єктивних причин. - Схрещування тварин згаданих вище вітчизняних молочних порід з бугаями інших поліпшених порід не може здійснюватися в повному обсязі. Рекомендується використовувати для цього не більше 30% маточного поголів'я.

Порода червоно-ряба молочна України - одна з найкращих вітчизняних порід, поширена майже в усіх регіонах України. Наразі генетика породи формується під впливом світового генофонду бугаїв голштинської породи різних ліній. Прогрес і конкурентоспроможність породи залежить не тільки від

наявності продуктивних корів міцної конституції, стійкості до захворювань і придатності до механічного доїння, але й від довічної продуктивності. Тому вивчення особливостей УЧерМ породи великої рогатої худоби за довічною продуктивністю в розрізі ліній є наразі амбітним та актуальним напрямом досліджень, на думку авторів [35]. Узагальнюючи результати оцінки потомства корів від внутрішньолінійних доборів у п'яти генеалогічних групах керованих стад, було встановлено, що спадковість за лінією має суттєвий вплив на довічну продуктивність. У рейтингу економічної тривалості використання перше місце посіли нащадки корів від Heneve 1629391, відомої лінії голштинської та української червоно-рябої молочної порід, з надоями на 259-487 днів ($P < 0,05-0,001$) вищими, ніж у нащадків інших ліній, що підтверджує її генетичний вплив. Лінії Heneve 1629391 та Inganse 343514 є заводськими лініями УЧерМ породи великої рогатої худоби, і їхні нащадки посіли перше (2814 днів) та друге (2555 днів) місця, відповідно, в оцінці за господарською тривалістю використання; нащадки лінії Heneve 1629391 також мали найвищий коефіцієнт використання тривалості лактації (5,3) і переважало потомство чотирьох ліній (Inganse, R. Sitishna, R. Sovrina та Valiant) на 0,7-1,5 лактаційних періодів, лише достовірно перевершуючи лінію R. Sovrina при $P < 0,01$. Внутрішньопородний добір з використанням плідників від батьківських ліній лінії Inganse та дочок від міжпородних ліній лінії та дочок від міжпородних схрещувань з материнськими плідниками ліній Heneve, Kevelie та Chifa показав кращі результати за тривалістю сервіс-періоду та довічною продуктивністю для корів від схрещувань Inganse x Heneve та Inganse x Kevelie. Найкращою з них була міжпородна селекція бугаїв Inganse × Heneve. Телята від цієї селекції перевершили всі інші селекції з бугаями лінії Інгансе: 108-849 днів господарського використання, 0,1-2,2 лактації, 6793-24164 кг довічного надою, 266-919,8 відсотка довічного молочного жиру та 1,7-6,2 кг надою на день господарського використання. Відмінності, за винятком мінімальної, були достовірними з діапазоном варіації $P < 0,05-0,001$.

Ефективність лінійного розведення досліджували за тривалістю використання та довічною продуктивністю корів УЧеРМ породи в стаді ТОВ «Млинівський комплекс» (Роменський район, Сумська область) [34]. Оцінювали такі ознаки: тривалість життя та днів господарського використання (днів), довічний надій (кг) та жирність молока (кг), середній вміст жиру в довічному молоці (%), середній надій за день довічного удою (кг) та середній надій за день господарського використання (кг), кількість використаних лактацій (корів) та коефіцієнт господарського використання (%). Диференціація між лініями, встановлена за вищезазначеними показниками, свідчить про генетичний вплив формування ліній на їхню мінливість. З 13 оцінених ліній найкращими за тривалістю життя виявилися нащадки дочок бугаїв лінії Нагіта. Очікувана тривалість життя широко варіювала між лініями, змінюючись від 3805 днів (потомство ліній селекції Нагіта) до 1811 днів (потомство лінії О. Айвенго), з різницею в 1994 дні між крайніми значеннями ($P < 0,001$). За кількістю лактаційних періодів, використаних протягом життя, нащадки лінії Nagita мали найдовший лактаційний період - 5,5 лактаційних періодів, перевищуючи інших дочірніх нащадків оцінюваних ліній на 1,3 - 3,4 лактаційних періоди ($P < 0,001$). Вищі показники тривалості сервіс-періоду у нащадків бугаїв нагітівської породи зумовили і вищі показники довічного надою, відповідно. За довічним надоєм (35741 кг) первістки лінії бугаїв Нагіта перевершили всі інші з високодостовірною різницею в межах від 9543 кг до 24665 кг ($P < 0,001$); Імпрувера (24658 кг), Р. Соверінга (24156 кг), Kevelie (22477 кг), Heneve (26198 кг) і Valiant (21425 кг) також мали вищий довічний надій. Що стосується довічного виходу молочного жиру, то, як і у випадку з довічним надоєм, перевагу мали нащадки дочок штаму Nagita - 1640,3 кг, що було вище, ніж у інших штамі, з дуже значущою різницею у 232,3-831,4 кг ($P < 0,001$). Варіація довічного вмісту жиру та надоїв у потомстві оцінюваних ліній коливалася в межах 3,75-3,85%, з високодостовірною різницею між крайніми варіантами в 0,10% ($P < 0,001$). Встановлена і достовірно підтверджена закономірність впливу генеалогічного успадкування на рівень ознак довголіття

у дочірніх нащадків свідчить про сприятливість генеалогічного добору та його моніторингу за цими господарсько і селекційно важливими показниками.

Молочне скотарство є найпоширенішою галуззю тваринництва в усьому світі. Це пов'язано з тим, що корови витривалі, невибагливі та пристосовані до різних кліматичних зон. За належних умов годівлі та утримання корови мають високі надої. Коров'яче молоко відіграє важливу роль у харчуванні людини. В останні роки досягнуто значного прогресу в розробці наукових даних і практичних методів удосконалення технологій молочного скотарства, використання генетичного потенціалу продуктивності худоби, поліпшення технічних якостей і виробництва високоякісної продукції. Молочні породи, виведені в Україні, також здатні до високої продуктивності, і це було продемонстровано окремими племінними підприємствами з розведення молочних порід. Наприклад, за даними Національного племінного реєстру, у 2022 році від корів УЧерМ породи в зареєстрованих племінних господарствах було отримано в середньому 8816 кг молока (Жукорський та ін. [12]) У Сумському районі середній надій корів УЧерМ породи на фермерському господарстві «Урожай» становив 9082 кг, з них за першу 8027 кг за лактацію і 9986 кг за третю лактацію і вище.

3.2. Історія виведення породи чорно-ряба молочна

Голштинська порода, батьківська при створенні українських порід, була створена шляхом чистопородного схрещування з худобою, завезеною з Нідерландів до США та Канади (1881 р.). Порівняно з вихідною породою, вони характеризуються вищим вмістом молока, жиру та білка, більшою живою масою та кращою стресостійкістю. У 80-х роках 20 століття голштинці становили 80% північноамериканської молочної породи великої рогатої худоби. У 1952-1955 роках дослідженнями, проведеними в Україні, було виділено три історично сформовані групи чорно-рябої та біло-голової худоби. В Україні було виділено три історично сформовані групи чорно-рябої худоби. Це були: чорно-ряба худоба західних областей (Львівська, Волинська та Рівенська), польська

чорно-ряба худоба (Хмельницька область) та чорно-ряба худоба східних областей (Київська, Харківська та інші області). Хоча на той час ці групи дещо відрізнялися, використання бугаїв подібного походження створило масив чорно-рябої худоби з вирівнюванням продуктивності та екстер'єрних характеристик протягом 20 років [3]. Є. І. Федорович та Ю. З. Сірацький [31] констатували, що формування УЧР худоби стало можливим у результаті трьох шляхів формування: у західних областях України розширене розведення та імпорт у центральні та східні регіони; поглинальне схрещування між білоголовою українською худобою, розведеною в польській зоні, та симентальською худобою, поширеною в лісових і степових районах України; схрещування між бугаями чорно-рябої породи, переважно голландського типу; імпорт чорно-рябої худоби (переважно з Нідерландів і Данії); імпорт з країн Балтії. У 1956-1975 роках з Нідерландів було імпортовано 127 биків і 3048 телиць та нетелів, зі Східної Німеччини - 15 биків і 171 телицю, з Канади - 4 бики і 77 телиць [19]. Крім того, велика кількість великої рогатої худоби чорно-рябої породи була імпортована з країн Балтії. Пізніше (з кінця 70-х років) у племінні підприємства почали завозити голштинську, німецьку, британську фризьку та данську чорно-рябу породу, а також бугаїв-плідників [31, 30]. Перше схрещування чорно-рябої худоби з голштинами в Україні відбулося в дослідному господарстві «Українка» на початку 1960-х років. У 1968, 1972 і 1973 роках велика кількість голштинської худоби була завезена з Канади. Дослідження проводили в США та Канаді. За результатами випробувань місцеві корови перевершили своїх чорно-рябих побратимів за живою масою (на 8-17% більше) та надоями (на 300-700 кг більше), що дало всі підстави для збільшення масштабів роботи [2]. У 1970-х - на початку 1980-х років голштинів американської селекції широко використовували на заході України, а в 1980-х роках Наприкінці 70-х і в 90-х роках використовували голштинську чорно-рябу худобу з Нідерландів, Східної і Західної Німеччини та Польщі [30].

Завдяки цілеспрямованому селекційному процесу, методом складного відтворного схрещування у 1995 році було апробовано, а у 1996 році

затверджено УЧРМ породи, в структуру якої на даний час входять п'ять внутрішньопородних (центрально-східний, поліський, західний, південний і сумський) та п'ять заводських типів (київський, харківський, подільський, придніпровський, придністровський).

У створенні порід вагому роль відіграє застосування генетичних методів. Оскільки при виведенні УЧРМ породи поєднувалася спадковість голштинської, голландської і місцевої чорно-рябої худоби, то на початковому етапі селекційної роботи одним з основних методів оцінки племінного матеріалу за походженням була його характеристика за частками крові вихідних порід. На сучасному етапі в активній частині породи частка генетичної інформації поліпшуючої голштинської породи складає в середньому 0,67, а в різних лініях — від 0,54 (в лінії Елевейшна) до 0,84 (в лінії Суддина) [23, 21]. На даний час найпоширенішими є такі голштинські лінії: Чіфа, Елевейшна, Астронавта, Бутмейкера, Віс Бек Айдіала та ін. [31]. Ротація одержаних у результаті схрещування з голштинськими плідниками тварин, враховуючи їх генеалогію і наближеність до однієї з вихідних порід, є конструктивним методом оцінки і ефективного використання їх в селекційному процесі при консолідації створених на основі схрещування популяцій молочної худоби [30].

Завдяки цілеспрямованому селекційному процесу з використанням методу комбінованого відтворювального схрещування УЧРМ порода була випробувана в 1995 році і затверджена в 1996 році. Наразі вона складається з п'яти внутрішньопородних ліній (центрально-східна, польська, західна, південна та смизька) та п'яти селекційних ліній (київська, харківська, подільська, придніпровська та придністровська). Генетичні методи відіграють важливу роль у вдосконаленні породи. Українська ЧРМ порода була створена шляхом поєднання генетики голштинської, голландської та місцевої чорно-рябої худоби, тому на ранньому етапі селекційної роботи одним з основних методів оцінки племінного матеріалу за походженням була характеристика за відсотком крові вихідної породи. На сучасному етапі відсоток генетичного матеріалу в поліпшених голштинських породах в середньому становить 0,67, а

в різних лініях коливається від 0,54 (лінія Елевейшна) до 0,84 (лінія Судіна) [23, 21]. Наразі найпоширенішими голштинськими лініями є: Чіфа, Елевейшна, Космонавта, Бутмейкера, Віс Бек Ійдіала та ін [31]. Ротація тварин, отриманих від схрещування з плідниками голштинської породи, з урахуванням їх родоходу та близькості до однієї з вихідних порід, є конструктивним способом їх оцінки та ефективного використання в селекційному процесі при інтеграції популяцій молочної худоби, створених на основі схрещування [30].

Автори [16] повідомляють, що успішне ведення галузі молочного скотарства залежить від впливу генетичних факторів, таких як порода, умовний родовід для розведення, батьківське походження та належність до заводських ліній, на фенотиповий прояв господарсько-корисних ознак. В останні роки у господарствах, які займаються розведенням УЧРМ худоби, використовується метод поглинальної селекції УЧРМ худоби зі генофондом голштинів, що дозволило підвищити генетичний рівень господарсько-корисних ознак УЧРМ худоби.

Ряд дослідників повідомляють, що підвищення генетичного рівня голштинів у генотипі вітчизняної молочної худоби позитивно впливає на молочну продуктивність. За даними (Хмельничий, Л. М., & Вечорка, В. В., 2018) [40], схрещування корів УЧРМ породи умовно збільшило відсоток голштинської крові на понад 93,75% (умовний чистопородний голштин, 100% G), Без жодного зниження якості молока надої зросли на 652 кг за першу лактацію, 655 кг за другу лактацію, 268 кг за третю лактацію та 261 кг за найкращу лактацію порівняно з аналогічними породами з генотипом 87,5 - 93,75 % G в УЧРМ породи. Найбільший вплив кондиціонованих фракцій крові у голштинської породи виявлено (Шуляр та ін., 2020) [38]. На молочність корів (0,44-55,8%, $P<0,05-0,001$) та вимені (0,5-0,21,9 %, $P<0,05-0,001$). за даними (Войтенко 2022) [38], УЧРМ породи у різних екологічних місцях лісостепу, полісся та степу Використання схрещування тварин з голштинами не супроводжується чітким підвищенням або зниженням надоїв та якості молока корів зі збільшенням голштинської спадковості.

Автори [16] встановили, що середній надій за перші 305 днів першого отелення корів голштинів «вітчизняної селекції» (>96,8% крові голштинської породи, n=141414 корів) на 14 племінних фермах становив $8605 \pm 330,1$ кг, що на 54% вище, ніж у корів УЧРМ породи в Україні (n=1353 корови). Відмінностей у вмісті жиру та білка між двома породами не виявлено. Вміст жиру у голштинських корів «української селекції» склав $322,3 \pm 9,55$ кг, що на 1,1 кг вище, ніж у корів УЧРМ породи-аналога. Вміст виходу білка в молоці голштинських корів «вітчизняного походження» становив $280,5 \pm 12,79$ кг, що було співставним з цим показником ($280,7 \pm 6,35$) УЧРМ породи. Різниця між значеннями досліджуваних ознак не була статистично достовірною ($t_d=0,08-0,12$, $P<0,90$). Відмінності не були статистично достовірними. Наприкінці останніх 305 днів лактації надій голштинських корів «української селекції» (n=3468) становив 7556 кг, вміст молочного жиру - 553 і загального білка - 266кг. Середня перевага голштинських корів «української селекції» над коровами української кросбредної породи становила +34,6 кг молока, -0,02% жирності молока, +0,1 кг молочного жиру та +1,2 кг білка, що не було статистично значущим ($t_d=0,08$, $P<0,90$). 35,7% господарств (5 з 14 господарств), корови української кросбредної породи перевершили ці показники голштинських корів «вітчизняної селекції» на +112 кг (ДП «Чайка» філія «Чемер»), +171 кг (ТОВ «Вітчизна») та +431 кг (ТОВ «Вітчизна») за надоями протягом 305 днів після завершення останньої лактації. Агрофірма «Світанок».

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Коротка характеристика піддослідного господарства

На теперішній час ПП Підліснівської філії ПП «Буринське» знаходиться у селі Підліснівка недалеко від міста Суми (12 км). Це є господарство із кількома галузевими напрямками роботи. У господарстві дуже добре розвинута галузь молочного скотарства. Крім того господарства спеціалізується на вирощуванні насіння польових культур.

Історія розвитку підприємства цікава і тривала у часі. Найперше розвиток розпочався із створення колективного господарства (колгоспу), який було організоване 30 січня 1930 року з назвою ім. Держинського. З такою назвою і у якості колгоспу підприємства проіснувало до 8 серпня 1992 року, коли воно перетворилося на колективне сільськогосподарське підприємство (КСП) під новою назвою "Підліснівське".

Проіснувавши у цій якості аж цілих три роки – до 12 грудня 1995 року. Тоді його перетворили на акціонерно-пайове товариство закритого типу з тією самою назвою "Підліснівське", яке в такій якості пробуло ще п'ять років. У квітні місяці (8 числа) 2000 року не змінюючи назву підприємство було реорганізовано с СЗАТ "Підліснівське" сільськогосподарське закрите акціонерне товариство.

На цьому перетворення не зупинилося, тому чергова зміна назви підприємства сталася 1 квітня 2002 року. Тоді існуюче господарства під назвою СЗАТ "Підліснівське" приєднали до ЗАТ НВП (науково-виробниче підприємство) "Райз-Агро" з новим статусом Підліснівської філії ЗАТ НВП "Райз-Агро".

На сам кінець, процес реорганізації господарства закінчився 16 лютого 2009 року. У той час Підліснівська філія ЗАТ НВП "Райз-Агро" була знову приєднана до закритого акціонерного товариства (ЗАТ) "Райз-Максимко", а у

2012 році підприємство змінило статус на ПрАТ “Райз-Максимко”, а у 2019 році стало називатися Підліснівською філією ПП «Буринське», яке під таким статусом існує на момент проходження виробничої практики студентами Сумського НАУ.

До складу ПП «Буринське» Підліснівської філії входить три відділки з селами Кровне, Межиріч та Катеринівка, тому воно є наразі одним із найбільших виробників сільськогосподарської продукції у межах Сумського району.

Молочні породи великої рогатої худоби розміщені у шести населених пунктах (Підліснівка, Мала Суханівка, Маловидівка, Олександрівка, Буцикове та Терешківка).

Центральна садиба ПП «Буринське» знаходиться у південно-західній частині Сумського району села Підліснівка поряд з обласним центром. У цьому ж селі розташована молочна ферма з розведення українських чорно- та червоно-рябої молочних порід із загальним поголів'ям на 330 корів. Утримують взимку корів на прив'язі з доїнням у молокопровід, тоді як влітку утримують у таборі, а доять у молокопровід у зимньому приміщенні, оскільки табір розташований поряд з фермою.

У селі Мала Суханівка розводять решту молочних корів числом у 100 голів, які також утримуються аналогічно як у Підліснівці.

Досить значна кількість корів (550 голів) розводиться на молочно-товарній фермі у селі Терешківка з технологією утримання та доїння аналогічною до Підліснівки.

Ферма села Маловидівка має свою спеціалізацію, там вирощуються ремонтні телиці розпочинаючи із віку шести місяців. Взимку телиці знаходяться на безприв'язному утриманні, а влітку та восени – на пасовищі.

2.2 Агрокліматичні умови господарства

Підприємство Підлісненської філії ПП «Буринське» розташоване в Лісостепі на Північному Сході України, у другому агрокліматичному районі

Сум. Найхолодніший місяць - січень, найтепліший - червень. Температури достатні для росту і розвитку сільськогосподарських культур. Рельєф господарства не дуже складний. Поверхня землі розчленована глибокими, довгими, розгалуженими ущелинами. Рельєф регіону лісостеповий, з типовими похилими рівнинами, пересіченими ярами та балками. Клімат помірно-континентальний, як і в усьому регіоні. Середня тривалість безморозного періоду становить 157 днів, максимальна - 205 днів, мінімальна - 113 днів. Середньорічна кількість опадів становить 510 мм. Загальна площа сільськогосподарських угідь становить 18 074 га. Земельні ресурси господарства складаються з паїв засновників, яких налічується 1100. Середня площа одного паю в селі Підліснівка становить 4,5 га, а вартість одного паю - 619 грн., тоді як середня площа одного паю в селі Ново-Сканівське - 6,5 га, а вартість одного паю - 730,48 грн. Основними культурами, що вирощуються в господарстві, є озима пшениця, ячмінь, горох, кукурудза та цукровий буряк. Філія має демонстраційні ділянки для посіву нових перспективних сортів та гібридів вітчизняних та іноземних культур.

2.3 Технологія догляду, годівлі та доїння корів

На сучасному етапі розвитку тваринництво знову поступово нарощує масштаби виробництва. Тому реконструкція, перебудова та реструктуризація галузі з використанням безприв'язної технології та створення нових тваринницьких комплексів набувають особливого значення. Проте прив'язна технологія утримання ВРХ все ще залишається домінуючою і дозволяє господарствам збільшувати обсяги виробництва без шкоди для фізіологічного стану тварин: на фермі Підліснівської філії ПП «Буринське» (с. Підліснівка) індивідуальне прив'язне утримання корів під час доїння здійснюється на лінійному обладнанні. Перевагами прив'язного утримання порівняно з безприв'язним є: закріплення за кожною групою корів окремого обслуговуючого персоналу, легша організація раціональної годівлі, виключення перегодовування, індивідуальний догляд та обслуговування ветеринарними

спеціалістами, чіткий економічний та репродуктивний облік. Такий індивідуальний підхід дозволяє отримати на 12-20% вищу продуктивність від корів та подовжити економічне життя корів на 2-3 лактації завдяки оптимальній організації праці. Крім того, полегшений моніторинг корів дозволяє швидше виявляти травми та хвороби: у корівнику на 200 корів два проходи для годівлі та два проходи для гною розташовані в центрі будівлі та з протилежних боків (рис. 2.1) (Фото).



Рис. 2.1 (фото). Корови на зимньому утриманні

2.5 Матеріали та методи досліджень

Оцінку корів стада за ефективністю тривалості використання та довічної продуктивності проводили за методикою запропонованою Ю.П. Полупаном [22]. Задля цього по кожній оцінюваній тварині брали дані дат від народження (D_n) до першого отелення ($D_{1от}$) і дату (D_v) вибуття її зі стада. За даними кожної лактації ($i = n$) розраховували її термін ($T_{лі}$), рівень надою (H_i), отримання кг жиру ($MЖ_i$) за лактацію. За даними врахованих показників для кожної корови

обраховували за наведеними формулами такі показники:

- ▶ тривалість життя (днів) – $T_{\text{ж}} = D_{\text{в}} - D_{\text{н}}$;
- ▶ тривалість прод. використання (днів) – $T_{\text{гв}} = D_{\text{в}} - D_{\text{1от}}$;
- ▶ тривалість лактацій (днів) – $T_{\text{дл}} = \sum T_{\text{лi}}$;
- ▶ коефіцієнт госп. використання (за М. С. Пелехатим зі співавт., [20]) – $K_{\text{гв}} = T_{\text{гв}} / T_{\text{ж}}$;
- ▶ надій за життя (кг) – $N_{\text{д}} = \sum N_{\text{i}}$;
- ▶ молочний жир за життя (кг) – $MЖ_{\text{д}} = \sum MЖ_{\text{i}}$;
- ▶ вміст жиру в молоці (%) – $\%Ж_{\text{д}} = MЖ_{\text{д}} \times 100 / N_{\text{д}}$;
- ▶ надій на 1 день життя (кг) – $N_{\text{дж}} = N_{\text{д}} / T_{\text{ж}}$;
- ▶ надій на 1 день прод. використання (кг) – $N_{\text{дгв}} = N_{\text{д}} / T_{\text{гв}}$;

Первинні матеріали досліджень оброблені методами варіаційної статистики за формулами наведеними В.І.Ладикою та ін. [18] з використанням ПК. Результати вважали статистично достовірними, якщо $P < 0,05(*)$, $P < 0,01(**)$, $P < 0,001(***)$.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вплив генетичних та середовищних чинників на довголіття молочної худоби

Ми уже в огляді літератури (РОЗДІЛ 1) детально розглянули питання впливу на ознаки термінів господарського довголіття корів та навіть на термін життя тварин. Розглянули у цьому плані також питання впливу як генетичних, так і середовищних чинників. До генетичних чинників ми відносимо племінну цінність та походження батьків пробанда, кровність за будь якою із порід, які застосовували у результаті міжпородного схрещування, саму породу, рині лінії та бугаїв-плідників тощо.

Задля визначення одного із перелічених генотипових чинників – вплив на ознаки використання тварин частки спадковості генофонду голштина, ми провели дослідження у цьому напрямку, табл. 3.1.

У експерименті брали участь три групи корів з високою кровністю голштина у межах оцінюваних двох молочних порід України.

За оцінкою корів УЧРМ породи тривалість усього життя, тривалість використання прод. та число використаних за усе життя лактацій з КВЗ спостерігалось зменшення цих показників за нарощування крові голштина за поглинального схрещування.

Тому, за цих обставин, сама довша тривалість життя виявилася у корів УЧРМ породи першої групи з кровністю 75,1-87,5% голштина. Проте достовірна різниця у 382 ($P < 0,001$; $t_d = 5,28$) дні сталася у порівнянні з третьою групою, фактично яка відноситься до чистопородних голштинів за вимогами бонітувальної інструкції. З другою та середнім числом по стаду різниця не є достовірна. Довше продуктивно використовувалися у стаді корови також з кровністю голштина 75,1-87,5%. Їхня перевага склала у порівнянні з

висококровою (III) групою в 376 днів з високою вірогідністю ($P < 0,001$; $td = 5,12$).

Кількість лактацій за три покоління знизилася достовірно на 0,8 од. (у порівнянні першої та третьої груп) і склала 2,7 лактації в останньої. Аналогічно варто було чекати й зниження коефіцієнта господарського використання, який упав до рівні 64,7% у третьої групи у порівнянні з першою і склав різницю 5,2% за високої та разом і достовірної різниці ($P < 0,001$; $td = 7,34$).

Таблиця 3.1

Ознаки тривалості використання корів, $\bar{x} \pm S.E./C_v, \%$

Показники, 1иці виміру	Генотип за голшином, %			Середнє по стаду
	I гр. 75,1-87,5	II гр. 87,6- 93,8	III гр. 93,9-100	
Українська чорно-ряба				
Кількість тварин, гол.	125	97	128	350
Тривалість життя, днів	2250±51,4	2140±59,6	1863±52,3	2232±22,4
Тривалість прод-го використання, днів	1477±52,5	1352±57,5	1101±51,4	1444±21,5
Кількість лактацій	3,5±0,12	3,2±0,13	2,7±0,12	3,0±0,08
Коефіцієнт госп-го використання, %	71,6±0,36	70,7±0,44	67,4±0,61	68,4±0,08
Українська червоно-ряба				
Кількість тварин, гол.	136	112	95	343
Тривалість життя, днів	2401±47,3	2291±46,7	2014±52,3	2388±22,4
Тривалість прод-го використання, днів	1628±45,4	1503±45,6	1252±51,4	1605±21,5
Кількість лактацій	4,0±0,09	3,7±0,10	3,2±0,12	3,5±0,07
Коефіцієнт госп-го використання, %	74,3±0,28	72,4±0,31	70,2±0,44	71,3±0,19

Червоно-ряба порода України, яка за продуктивністю у межах господарств держави знаходиться на другій позиції, аналогічно у такій самій ситуації і у наших дослідженнях, але не за тривалістю використання. За

тривалістю днів життя, прод. використання та числом лактацій за життя корови УЧеРМ виявилися дещо кращими, але закономірність щодо впливу спадковості голштина залишилася аналогічною. Наприклад, тривалість життя корів третьої самої висококрівної групи (93,9-100%) скоротилося у порівнянні з першою на 387 днів ($P<0,001$; $td=5,49$). Разом з тим, за цією ознакою корови першої групи УЧеРМ породи з високою вірогідністю були кращими за однокровними тваринами УЧРМ на 351 день ($P<0,001$; $td=5,02$).

За наступною ознакою – терміном прод. життя різниця між першою та третьою групами склала 376 днів також з високою вірогідністю ($P<0,001$; $td=5,48$). Тоді як міжпородна різниця виявилася аж 913 днів на користь корів УЧеРМ породи при $P<0,001$ ($td=12,45$).

За числом використаних лактацій також існувала достовірна різниця на користь корів УЧеРМ породи першої низькокрівної групи на 0,8 од. ($P<0,001$; $td=5,33$). За коефіцієнтом госпвикристання різниця склала 4,1% за досить високої достовірності ($P<0,001$; $td=7,86$).

Літературними джерелами повідомляється, що ознаки довголіття відрізняються низькими коефіцієнтами успадкування, а це свідчить про обмежені можливості масової селекції за ними [10, 23, 28]. Разом з тим, існують повідомлення, що на ознаки довголіття чинить істотний вплив умовна спадковість голштина [32, 36].

Проведенні нами дослідження двох порід стада ПП «Буринське» за вивчення впливу на ознаки довічних показників молочної продуктивності, наведені у табл. 3.2.

Аналіз показників стосовно загальної тривалості терміну діяльності лактацій за життя у корів УЧРМ породи стада встановлено, що вони скорочуються з кожним черговим поколінням у результаті поглинального підбору за використання зарубіжного генофонду гоштинів. Так, число днів лактаційної роботи першої групи корів (1203 дні) у порівнянні з третьою групою (1005 днів) з різницею на достовірному рівні було кращим на 198 днів ($P<0,001$; $td=6,08$). Але разом з тим, на тлі спадання лактаційної діяльності,

довічний надій корів УЧРМ породи зростає з кожним черговим поколінням і склав між першою (24343 кг) та третьою (27127 кг) групами 2784 кг на користь останньої з високою та достовірною різницею ($P < 0,001$; $t_d = 4,68$).

Не враховуючи незначну мінливість жирномолочності, за молочним жиром вірогідна різниця також була на боці корів УЧРМ породи і склала 59,7 кг ($P < 0,05$; $t_d = 2,47$).

Таблиця 3.2

Довічна продуктивності корів різних генотипів, $\bar{x} \pm S.E.$

Показники, 1иці виміру	Генотип за голштинином, %			Середнє по стаду
	I гр. 75,1-87,5	II гр. 87,6- 93,8	III гр. 93,9-100	
Українська чорно-ряба				
Кількість тварин, гол.	125	97	128	350
Загальна тривалість лактаційної діяльності, днів	1203±21,6	1066±33,2	1005±24,4	1162±11,6
Довічний: надій, кг	24343±352,7	26233±411,6	27127±477,6	26226±289,4
вміст жиру, %	3,79±0,017	3,77±0,022	3,76±0,018	3,77±0,009
молочний жир. кг	960,5±17,3	988,9±20,4	1020±16,7	988,7±10,6
Надій за 1 день, кг:				
лактаційної діяльності	20,2±0,26	24,6±0,36	26,9±0,29	22,6±0,12
прод. використання	16,5±0,33	17,5±0,47	24,6±0,32	17,9±0,14
життя	10,8±0,24	12,2±0,25	14,6±0,21	11,6±0,12
Українська червоно-ряба				
Кількість тварин, гол.	136	112	95	343
Загальна тривалість лактаційної діяльності, днів	1328±19,7	1221±22,8	1161±24,4	1317±11,6
Довічний: надій, кг	23653±348,4	25424±397,4	26556±433,8	25335±214,8
вміст жиру, %	3,80±0,015	3,79±0,019	3,77±0,020	3,78±0,08
молочний жир. кг	898,8±15,8	963,6±21,1	1001,2±18,9	957,6±9,8
Надій за 1 день, кг:				
лактаційної діяльності	17,8±0,19	20,8±0,21	22,8±0,21	21,8±0,13
прод. використання	14,6±0,21	16,9±0,24	21,2±0,24	15,7±0,15

життя	9,9±0,18	11,1±0,21	13,2±0,25	10,5±0,13
-------	----------	-----------	-----------	-----------

Дуже добре свідчить за оцінкою довголіття за надоем між групами оцінюваних генотипів – це показники на день використання. Це підтверджується різницею за оцінкою надою на 1 день лактаційної діяльності чорно-рябих тварин, яка склала у корів третьої групи 26,9 кг, оді я у корів першої – 20,2 кг з достовірною різницею на користь третьої 6,7 кг ($P<0,001$; $td=17,2$).

Подібна висока та достовірна перевага на користь висококрровних генотипів (93,9-100%) у порівнянні з низькокрровними (75,1-87,5%) виявлена за надоем на день використання за продуктивністю та життям з відповідними різницями 8,1 ($P<0,001$; $td=12,4$) та 3,8 кг ($P<0,001$; $td=11,9$).

Якщо порівнювати різницю за молочною продуктивністю за усе життя між УЧРМ та УЧеРМ, то можна спостерігати, що за вищих показників стосовно тривалості лактаційної діяльності дещо знижені показники довічної молочності.

Достовірна різниця ла лактаційними періодами між першою та третьою групами корів УЧеРМ породи склала 167 днів ($P<0,001$; $td=5,32$). За довічним надоем у тому ж порівнянні – 2903 кг ($P<0,001$; $td=5,22$), а за молочним жиром – 102,4 кг ($P<0,001$; $td=4,16$).

Перевага третьої групи над першою за ознаками, які характеризують довічну продуктивність на 1 день, аналогічно була високо значущою за критерієм вірогідності Стюдента. Різниця на 1 день лактаційної діяльності склала 5 кг ($P<0,001$; $td=17,6$), прод. використання – 6,6 кг ($P<0,001$; $td=15,7$) та за усе життя – 3,3 кг ($P<0,001$; $td=10,7$).

Проблема довголіття корів є досить тривалою і давньою і тому в усьому світі йде пошук предикторів довголіття, тобто ознак, за якими у ранньому віці можна робити добір, який гарантовано забезпечить довге та продуктивне життя корів.

Окремими авторами вважається, що рівень надою первісток може бути предиктором раннього добору [1, 9, 27], що достовірно підтвердилося їхніми експериментами.

Нашими дослідженнями така ж спостерігається закономірність, що із зростанням рівня надою первісток збільшуються показники довголіття, одночасно зменшуючись за ознаками тривалості використання ознак, які їх характеризують, табл. 3.3.

Тривалість життя корів УЧРМ породи за зменшення надою менше за 5 тис. кг знизилася із 2062 до 1505 днів за продуктивності за надоєм вище за 9001 кг, різниця склала при цьому 557 кг ($P < 0,001$; $t_d = 3,67$). Таблиця 3.3

Довголіття корів, яке залежить від надою первісток, ($\bar{x} \pm S.E.$)

Надій, кг	п	Тривалість, днів		Кількість лактацій	Довічна продуктивність, кг	
		життя	продуктив-ного викорис-тання		надій	молочний жир
Українська чорно-ряба						
< 5000	33	2062±52,3	1515±49,8	3,5±0,26	16869±564,6	642,7±25,6
5001-6000	97	2117±39,6	1585±17,4	3,7±0,16	21745±374,1	849,8±17,4
6001-7000	122	1918±17,4	1416±11,3	3,4±0,07	22012±195,5	832,2±9,7
7001-8000	23	1767±66,2	1258±55,6	3,1±0,33	23789±656,3	899,2±29,3
8001-9000	9	1602±111,8	1113±121,4	2,8±1,15	24343±895,5	917,6±77,9
9001 >	6	1505±142,6	994±158,7	2,6±1,52	23567±986,4	888,5±131,2
Українська червоно-ряба						
< 5000	35	2303±68,7	1753±69,6	3,7±0,41	15622±633,4	592,1±41,4
5001-6000	88	2273±24,5	1771±31,3	3,8±0,22	20527±363,6	775,9±25,6
6001-7000	111	2112±15,9	1623±17,7	3,5±0,13	21887±214,5	824,5±16,8
7001-8000	20	1948±81,6	1459±83,3	3,2±0,44	22878±766,9	864,8±52,1
8001-9000	7	1859±98,4	1373±87,8	3,1±0,95	23677±852,5	894,9±81,7
9001 >	4	1621±131,1	1132±144,4	2,8±1,44	22669±985,6	855,6±98,6

Подібне зниження тривалості продвикористання у порівняннях груп з надоєм менше за 5 тис. і вище за 9001 кг склало 521 день ($P < 0,01$; $t_d = 3,13$).

Число лактацій також скоротилося істотно і достовірно від 3,5 (< 5000) до 2,6 од. (9001 >) з різницею 0,9, але за великої мінливості і малої кількості

поголів'я вона виявилася не достовірною.

Що стосується довічних надою та молочного жиру УЧРМ породи, то вони, навпаки, за зниження ознак термінів життя та використання зростали. Зростання за довічним надоєм склало між групами з відповідними надоями < 5000 та $9001 >$ кг склало від 16869 до 23567 кг з достовірною різницею 6698 кг ($P < 0,001$; $t_d = 5,89$). Проте зростання було до продуктивності надою 8001-9000 кг і склало найвищу продуктивність – 24343 кг.

Різниця за молочним жиром між групами < 5000 та 8001-9000 кг склала 274,9 кг ($P < 0,001$; $t_d = 3,35$).

Дослідження довічної продуктивності корів УЧРМ породи за надоєм та молочним жиром, аналогічно, при зменшенні показників тривалості життя та продвикористання також збільшувалися. Збільшення за довічним надоєм склало між групами з аналогічними надоями < 5000 та $9001 >$ кг від 15622 до 22669 кг з достовірною різницею 7047 кг ($P < 0,001$; $t_d = 6,01$). Разом з тим, зростання також було до продуктивності надою 8001-9000 кг і склало найвищу продуктивність – 23677 кг.

За молочним жиром між групами < 5000 та 8001-9000 кг різниця склала 302,8 кг ($P < 0,001$; $t_d = 3,31$).

3.2. Співвідносна мінливість за надоєм первісток, дочок плідників, та ознаками довголіття УЧРМ худоби

Ефективний процес поліпшення корів молочного типу продуктивності знаходиться у співвідносній мінливості між ознаками, що селекціонуються (кореляцією). Тісна додатна кореляція сприяє проводити непрямий добір за однією із корелюючих ознак, тоді й інша буде поліпшуватися сама собою. Навпаки, за від'ємної кореляції – цей процес буде складнішим, тому потрібно застосовувати відповідні селекційні та зоотехнічні заходи, щоб розірвати такий зв'язок.

Правильний та раціональний підбір бугаїв-плідників, від яких висока продуктивність розпочинається з першої лактації, дозволяє надалі отримувати

високі показники довголіття їхніх дочок.

Проте дослідження, проведені за розрахунками співвідносної мінливості між надоем корів породи УЧРМ за даними першої лактації, у межах дочок піддослідних бугаїв, за ознаками термінів використання, засвідчили існуючу мінливість між їхнім потомством, табл. 3.4.

Таблиця 3.4

**Кореляція між надоем первісток і терміном
використання дочок бугаїв УЧРМ породи, $r \pm m_r$**

Батько	Порода	n	Тривалість:	
			прод. використання, дн.	числа використаних лактацій
Бріск 3255206035	Гол.	66	-0,144±0,057**	-0,158±0,063**
Абсолют 3014562255	Гол.	44	0,152±0,081*	0,149±0,081
Адобе 3149934742	Гол.	42	-0,144±0,069	-0,121±0,068
Алонсо 3200650524	Гол.	28	0,284±0,081***	0,252±0,069***
Бетмен 3140616408	Гол.	53	0,233±0,079*	0,244±0,071*
Біллікен 12789719	Гол.	39	0,092±0,061	0,122±0,059
Бойд 3141494264	Гол.	47	0,196±0,086*	0,188±0,071*
Данте 580024972	Гол.	51	-0,295±0,077***	-0,322±0,069***
Майлі 134788788	Гол.	35	0,358±0,071***	0,362±0,071***
Любимий 5900025495	УЧРМ	29	-0,292±0,082***	-0,324±0,079***
Азот 5589	УЧРМ	36	-0,311±0,072***	-0,288±0,088***
Лоток 2236	УЧРМ	41	0,169±0,071*	0,144±0,073*
Бізон 6388	УЧРМ	32	0,112±0,077	0,133±0,087
Разом по стаду		543	-0,211±0,031***	-0,266±0,031***

Результати кореляційної мінливості між надоем первісток і продуктивним використанням і числа використаних лактацій показали різний напрямок кореляцій з коефіцієнтами як з додатними, так і від'ємними знаками. Так, мінливість коефіцієнтів кореляцій між надоем першої лактації, потомства бугаїв-плідників, варіює від -0,311 (дочки бугая Азота УЧРМ) до +0,358 (дочки

бугая голштина Майлі) та тривалістю використання. Так само і мінливість кореляцій між надоєм первісток і числом використаних лактацій аналогічно має різноспрямованість, від -0,324 (дочки бугая УЧРМ породи Любимий), до +0,362 (дочки бугая голштина Майлі).

Проте узагальнюючий висновок можна зробити із рівня та напрямку кореляцій між надоєм первісток та тривалістю продвикористання та числом використаних лактацій корів за життя за дочками усіх бугаїв за даними по всьому стаду. Від'ємні кореляції відповідно -0,211 (надій – продвикористання) та -0,266 (надій – число довічних лактацій) свідчать про необхідність добирати та закріплювати за стадом таких бугаїв, які за оцінкою позитивно впливають на довголіття свого потомства.

Подібні до наших результати отримані на коровах чорно-рябої породи у племрепродукторі «Селекціонер» та ТзОВ «Молочні ріки», Львівської області та племзаводі «Ямниця» Івано-Франківської області [17, 26], які отримані також від'ємну співвідносну мінливість, за зростання надоїв у корів-первісток, тривалість діб прод. використання знижувалося, разом з тим, при цьому довічний надій молочний жир зростають.

Повідомляється [7], що Кореляційний аналіз удою та вмісту білка в молоці у корів УЧРМ породи різного традиційного походження показав високий зв'язок та позитивний коефіцієнт кореляції між обома ознаками ($r=+0,415\dots0,866$), що свідчить про можливість одночасного покращення однієї ознаки та іншої в першу та другу лактацію, а також в четверту та п'яту лактацію. За наявності негативної кореляції між обома ознаками відбір корів у досліджуваних генотипових групах за надоєм або вмістом білка в молоці за третю лактацію ($r = -0,137$) не сприяє підвищенню надоїв.

Подібна ситуація отримана нами у наступному дослідженні з вивчення кореляційної мінливості між надоєм за 305 діб першої лактації, отриманих від бугаїв-плідників різного походження, та показниками довічної продуктивності за молочністю, табл. 3.5.

Рівень співвідносної мінливості надій за 305 діб першої лактації – довічний надій, з мінливістю у межах від $r=0,487$ (дочки бугая Біллікена) до $r=0,122$ (дочки бугая Бізона) свідчить проте, що рівень надою за першою лактацією може бути предиктором довічної продуктивності за надоєм, тобто великий рівень надою за першою лактацією гарантує на 12,2-48,7% отримання аналогічного надою за усе життя корови.

Оскільки кореляція надій –молочний жир є високою та тісною, як показують автори [8] – на рівні $r=0,307-0,921$, залежно від лактації та породи, тому у наших дослідженнях отримані приблизні до них результати. Вони є дещо меншими і становили від $r=0,223$ (дочки лінії Майлі) до $r=0,501$ (дочки бугая Біллікена), що також показує, що за відповідного надою первісток довічний жир у корів за усе життя буде аналогічно високим.

Таблиця 3.5

Кореляція (r) між надоєм первісток та довічною продуктивністю дочок плідників

Батько	Порода	n	Довічний:			Надій на день:	
			надій, кг	жир, кг	% жиру	життя, кг	використання, дн.
Бріск 3255206035	Гол.	66	0,311***	0,398***	0,121*	0,455***	0,486***
Абсолют 30145622	Гол.	44	0,209**	0,267***	0,187**	0,366***	0,452***
Адобе 3149934742	Гол.	42	0,288***	0,244**	0,033	0,374***	0,439***
Алонсо 320065052	Гол.	28	0,334***	0,321***	0,016	0,432***	0,463***
Бетмен 31406164	Гол.	53	0,436***	0,391***	0,135*	0,479***	0,505***
Біллікен 12789719	Гол.	39	0,487***	0,501***	0,202**	0,543***	0,587***
Бойд 3141494264	Гол.	47	0,429***	0,467***	0,133*	0,589***	0,578***
Данте 580024972	Гол.	51	0,188**	0,279***	0,085	0,272***	0,344***
Майлі 134788788	Гол.	35	0,144*	0,223**	0,044	0,369***	0,433***
Любимий 5900025	УЧР	29	0,157*	0,243**	0,039	0,378***	0,351***
Азот 5589	УЧР	36	0,239**	0,255**	0,031	0,334**	0,333***
Лоток 2236	УЧР	41	0,194**	0,282**	0,113	0,294***	0,303***

Бізон 6388	УЧР	32	0,122*	0,232**	0,177**	0,278***	0,324***
Разом по стаду		543	0,411**	0,524**	0,183**	0,374***	0,562***

Що стосується кореляції надій – вміст жиру первісток у межах оцінених дочок бугаїв-плідників, то вона істотно мінлива і варіює від $r=-0,031$ (дочки лінії Азоту), до $r=+0,202$ (дочки лінії Біллікена). Такі результати також кореспондуються з дослідженнями авторів [10], у яких мінливість надій-вміст жиру становив у межах $r=-0,069 \dots -0,316$ залежно від оцінюваної ними породи (Голштинська, УЧРМ і УЧЕРМ).

Показники ознак, які характеризують, відповідним чином, довічну молочну продуктивність – це надій день життя та використання, додатно та високодостовірно залежать від продуктивності за надоем від першої лактації.

Коефіцієнти кореляцій потомства плідників між надоями на 1 день життя за даними першої лактації усі додатні та тісні, від $r=0,272$ ($P<0,001$; дочки бугая Данте) до $r=0,589$ ($P<0,001$; дочки бугая Бойда).

Так само тісні та додатні коефіцієнти кореляцій отримано за оцінкою потомства оцінених плідників між надоем первісток і надоем день використання з мінливістю у границях від $r=0,324$ ($P<0,001$; дочки плідника Бізона), до $r=0,587$ ($P<0,001$; дочки плідника Біллікена).

Остаточний висновок, який витікає з кореляційного дослідження: надій первісток-довічні показники надою, підтверджує можливість раннього добору корів у віці першої лактації, висока продуктивність якої буде гарантувати аналогічну продуктивність за ознаками молочності корів за усе їхнє життя.

ВИСНОВКИ

1. За оцінкою корів українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід тривалість усього життя, тривалість продуктивного використання та число використаних за усе життя лактацій та коефіцієнтом господарського використання спостерігалось зменшення цих показників за наросування крові голштина за поглинального схрещування.

2. Встановлено, що сама довша тривалість життя виявилася у корів обох піддослідних порід груп з кровністю 75,1-87,5% голштина. Достовірна різниця на їхню користь виявилася лише у порівнянні з групою зі спадковістю голштинської породи 93,9-100%, яка склала 382 дні ($P<0,001$; $td=5,28$; $УЧРМ$) та 387 днів ($P<0,001$; $td=5,49$; $УЧеРМ$).

3. Встановлено, що на тлі спадання лактаційної діяльності, довічний надій корів української чорно-рябої молочної породи зростав з кожним наступним поколінням і склав між першою (75,1-87,5% голштина; 24343 кг) та третьою (93,9-100% голштина; 27127 кг) групами 2784 кг на користь останньої з високою та достовірною різницею ($P<0,001$). За молочним жиром різниця склала 59,7 кг ($P<0,05$).

4. Аналогічно, за спадання лактаційної діяльності у корів української червоно-рябої молочної породи, довічний надій зростав за такого ж порівняння з кожним наступним поколінням і склав з високою достовірною різницею 2903 кг ($P<0,001$; $td=5,22$), а за молочним жиром – 102,4 кг ($P<0,001$).

5. Дослідження впливу рівня надою первісток на показники довголіття засвідчили, що тривалість життя корів $УЧРМ$ породи за зменшення надою менше за 5 тис. кг знизилосся із 2062 до 1505 днів за продуктивності за надоєм вище за 9001 кг, різниця склала при цьому 557 кг ($P<0,001$), тривалість продуктивного використання знизилосся 521 день ($P<0,01$), а кількість лактацій скоротилося достовірно від 3,5 (< 5000) до 2,6 од. (9001 $>$) з недостовірною різницею 0,9.

6. За зниження показників тривалості життя та використання зростали показники довічного надою з різницею, яка склала між групами УЧРМ породи з відповідними надоями < 5000 та $9001 >$ кг від 16869 до 23567 кг з достовірною різницею 6698 кг ($P < 0,001$). Проте зростання було до продуктивності надою 8001-9000 кг і склало найвищу продуктивність – 24343 кг. Різниця за молочним жиром між групами < 5000 та 8001-9000 кг склала 274,9 кг ($P < 0,001$).

7. Дослідження довічної продуктивності корів УЧРМ породи за надоем та молочним жиром, аналогічно, при зменшенні показників тривалості життя та продуктивного використання також збільшувалися, яке за довічним надоем склало між групами з аналогічними надоями < 5000 та $9001 >$ кг від 15622 до 22669 кг з достовірною різницею 7047 кг ($P < 0,001$). Разом з тим, зростання також було до продуктивності надою 8001-9000 кг і склало найвищу продуктивність – 23677 кг. За молочним жиром між групами < 5000 та 8001-9000 кг різниця склала 302,8 кг ($P < 0,001$).

8. Встановлена мінливість коефіцієнтів кореляцій між надоем первісток, дочок усіх оцінених бугаїв-плідників голштинської та УЧРМ порід, яка варіювала від -0,311 до +0,358 та тривалістю продуктивного використання. Мінливість кореляцій між надоем первісток і числом використаних лактацій аналогічно мала різноспрямованість, від -0,324 до +0,362.

9. Встановлений рівень кореляції надій за 305 діб першої лактації – довічний надій, з мінливістю у межах від $r=0,487$ до $r=0,122$ свідчить про те, що рівень надою за першою лактацією може бути предиктором довічної продуктивності за надоем, тобто високий рівень надою за першою лактацією гарантує на 12,2-48,7% отримання аналогічного надою за усе життя корови.

10. Співвідносна мінливість між надоем першої лактації та вмістом жиру у межах оцінених дочок бугаїв-плідників виявилася істотно мінливою і варіювала від $r=-0,031$ (дочки лінії Азоту), до $r=+0,202$ (дочки лінії Біллікена).

11. Коефіцієнти кореляцій у дочок оцінених бугаїв-плідників, незалежно від походження, між надоем першої лактації та надоем на 1 день життя

виявилися усі додатні та тісні, від $r=0,272$ ($P<0,001$; дочки бугая Данте) до $r=0,589$ ($P<0,001$; дочки бугая Бойда).

12. Встановлені тісні та додатні коефіцієнти кореляцій за оцінкою потомства оцінених бугаїв-плідників між надоєм первісток і надоєм на 1 день продуктивного використання з мінливістю у границях від $r=0,324$ ($P<0,001$; дочки плідника Бізона), до $r=0,587$ ($P<0,001$; дочки плідника Біллікена).

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У селекційному процесі удосконалення молочних порід стада сільськогосподарського підприємства «Буринське» за ознаками тривалості використання та продуктивного довголіття необхідно враховувати вплив на їхній розвиток генотипових та паратипових чинників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабік Н. П., Дудка В. Р., Федорович В. В., Федорович Є. І. Продуктивне довголіття корів молочних порід залежно від рівня їх надою за першу та кращу лактації. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва, 2021. № 1-2. С. 13-20.
2. Буркат В. П., Бородай І. С. Нариси з Історії інституту : монографія. К. : Аграрна наука, 2020. 556 с.
3. Буркат В. П., Єфіменко М. Я., Близниченко О. Ф. [та ін.]. Формування внутріпородних типів молочної худоби. К. : Урожай, 2002. С. 14–29.
4. Буркат В. П., Полупан Ю. П. Велика рогата худоба. Енциклопедія Сучасної України. К., 2021. Т. 4. (В – Воґ). С. 199-202, 349.
5. Войтенко С. Л. Продуктивність корів залежно від умов довкілля, генотипу та лінійної належності. Науковий журнал. Тваринництво степу України. Дніпро, 2022. Вип. 1(1). С. 45–55. <https://doi.org/10.31867/2786-6750.1.1.2022.45-554>.
6. Войтенко С. Л., Сидоренко О. В. Вплив поліпшувальної породи на молочну продуктивність різних порід вітчизняної селекції. Вісник Сумського національного аграрного університету. 2021. Вип. 4 (49). С. 43–47. doi: 10.32845/bsnau.lvst.2019.4.6
7. Войтенко С.Л., Сидоренко О.В., Король П.В., Черняк Н.Г. Молочна продуктивність корів, зумовлена спадковістю голштинської породи та технологією виробництва молока. Вісник аграрної науки. 2023, № 8 (845). С. 29-38.
8. Гладій М. В., Коваленко Г. С., Прийма С. В., Гольоса Г. О., Тучик А. В., Марчук Л. В., Оцабрик В. П., Льоля Б. Б. Порівняльна характеристика молочної продуктивності корів українських червоно-рябої, чорно-рябої молочних та голштинської порід у ДПДГ «Олександрівське». Розведення і генетика тварин. 2021. № 58. С. 6-12.
9. Гладій М. В., Полупан Ю.П., Базишина І. В., Безрутченко І. М., Полупан Н. Л. Зв'язок тривалості та ефективності довічного використання корів з

- окремими ознаками первісток. Розведення і генетика тварин. 2021. № 50. С. 28-38.
10. Даншин В. О., Рубан С. Ю., Федота О. М., Мітіогло Л. М., Борщ О. О. Оцінка племінної цінності бугаїв-плідників молочних порід. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва, 2020, №2. С. 110-116.
 11. Єфіменко М., Подоба Б., Братушка Р. Перспективи розвитку української чорно-рябої молочної породи. Тваринництво України. 2014. № 5. С. 10–14.
 12. Жукорський О. М., Романова О.И., Прийма С.В., Басовський Д.М. (2023). Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2022 рік. Київ, Вип. II, 90 с.
 13. Зубець М. В., Буркат В. П., Єфіменко М. Я., Полупан Ю. П., Кругляк А. П. Практична результативність новітніх теорії та методології селекції. Вісник аграрної науки. 2020. № 12. С. 73-77.
 14. 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
 15. Кругляк А.П., Бірюкова О.Д., Коваленко Г.С., Кругляк Т.О. Українська червоно-ряба молочна порода — результат реалізації нової теорії у скотарстві. Розведення і генетика тварин. 2021. Вип. 50. С. 39–47.
 16. Кругляк О. В., Кругляк Т. О., Кругляк А. П. Формування господарськи корисних ознак у тварин української чорно-рябої молочної породи за поглинального схрещування. Вісник Сумського національного аграрного університету. 2024. Серія «Тваринництво», випуск 2 (57), С. 68-75. DOI <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2024.2.10>
 17. Кузів М. І. Тривалість та ефективність господарського використання корів української чорно-рябої молочної породи. Біологія тварин. Львів, 2021. Т.18, №4. С. 47-52.

- 18.Ладика В. І., Хмельничий Л. М., Повод М. Г. та ін. Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва : підручник для аспірантів / за заг. ред. В. І. Ладики, Л. М. Хмельничого. Одеса : Олді+, 2023. 244 с.
- 19.Пахолок В. С. Вплив голштинів на тип і молочну продуктивність корів чорно-рябої породи різних генотипів. Теоретичні і практичні аспекти породоутворювального процесу у молочному та м'ясному скотарстві. К. : Україна, 2022. 104 с.
- 20.Пелехатий М. С., Шипота М. С., Волківська З. О., Федоренко Т. В. Відтворювальна здатність чорно-рябих корів різного походження і генотипів в умовах українського Полісся. Розведення і генетика тварин. 2020. Вип. 51–32. С. 180–182.
- 21.Піддубна Л. М. Голштинізація відкритої регіональної популяції чорно-рябої молочної худоби та перспективи її подальшого удосконалення. Біологія тварин. 2024. № 4. Т. 16. С. 121–132.
- 22.Полупан Ю. П. Методика оцінки селекційної ефективності довічного використання корів молочних порід. Методологія наукових досліджень з питань селекції, генетики та біотехнології у тваринництві. Матеріали науково-теоретичної конференції, присвяченої пам'яті академіка УААН Валерія Петровича Бурката (Чубинське, 25 лютого 2010 року). К. : Аграрна наука. 2020. С. 93-95.
- 23.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. № 61. С. 90-106.
- 24.Полупан Ю., Гавриленко М., Базишина І., Рєзнікова Н.Голштинська порода. Пропозиція. 2020. № 12. С. 115-119.
- 25.Полупан Ю., Гавриленко М., Н. Рєзнікова, Коваль Т., Полупан Н., Пожилов А. Атлас порід. Голштинська порода. Агробізнес сьогодні. 2021. № 3 (202). С. 44-45.
- 26.Пославська Ю. В., Федорович Є. І., Боднар П. В. Тривалість та ефективність довічного використання корів залежно від їх надою за першу та кращу

- лактації. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія : Сільськогосподарські науки. 2021. Т. 19, № 74. С. 175-181.
- 27.Пославська Ю. В., Федорович Є. І., Боднар Р. В. Тривалість та ефективність довічного використання корів залежно від їх надою за першу та кращу лактації. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького, 2021, т 19, № 74. С. 175-181.
- 28.Салогуб А. М., Хмельничий Л. М. Особливості успадкованості та сполучної мінливості ознак екстер'єру корів української червоно-рябої молочної породи. Збірник наукових праць Вінницького НАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. Вінниця, 2020. Вип. 8 (48), С. 59-62.
- 29.Сучасний світовий досвід міжпородного схрещування у молочному скотарстві та його використання в Україні / за ред. акад. НААН М.І. Башенка. К.: Аграр. наука, 2021. 48 с.
- 30.Федорович Є. І. Селекційно-генетичні та біологічні особливості чорно-рябої худоби західного регіону України. К. : Науковий світ, 2020. 144 с.
- 31.Федорович Є. І., Сірацький Й. З. Західний внутрішньопородний тип української чорно-рябої молочної породи : Господарсько-біологічні та селекційно-генетичні особливості. К. : Науковий світ, 2020. 385 с.
- 32.Хмельничий Л. М., Вечорка В.В., Бондарчук В. М., Продуктивне довголіття корів молочної худоби в аспекті впливу генотипових та паратипових чинників. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2021. Вип. 7 (43). С. 106-120.
- 33.Хмельничий Л. М., Лобода А.В., Бардаш Д.О. Особливості екстер'єрного типу корів-первісток українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2021. Вип. 2. С. 21-32.
- 34.Хмельничий Л. М., Овчаренко О.О. Мінливість ознак довголіття корів української червоно-рябої молочної породи залежно від впливу спадковості генеалогічних формувань. Сумського національного аграрного

- університету. 2023. Вип. 3 (54). С. 78–84. DOI <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2023.3.11>
35. Хмельничий Л. М., Супрун І.О., Бардаш Д.О. Довічна продуктивність корів української червоно-рябої молочної породи за різних варіантів підбору. Сумського національного аграрного університету. 2021. Вип. 4 (39). С. 43–47.
 36. Хмельничий С. Л., Повод М. Г., Самохіна Є.А. Продуктивне довголіття корів української чорно-рябої молочної породи залежно від спадковості голштинських бугаїв-плідників. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». Суми, 2020. Вип. 2(41). С. 81–85.
 37. Чернявська Т.О., Ізмайлова Н.О. Показники довічної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи залежно від впливу спадковості голштинської породи. Таврійський науковий вісник. 2021. № 109. Ч. 2. С. 145–149.
 38. Шуляр А. Л., Шуляр А. Л., Омелькович С. П., Ткачук І. П., Андрійчук В.Ф. Генетична зумовленість господарськи корисних ознак корів української чорно-рябої молочної породи. Розведення і генетика тварин. 2020. Вип. 60. С. 92–98. <https://doi.org/10.31073/abg.60.12>
 39. In 11 laktationen 247'711 kilo milch. – 19.5.2015. – Режим доступу – <https://www.schweizerbauer.ch/tiere/milchvieh/in-11-laktationen-247711-kilo-milch-22464.html>
 40. Khmelnychy, L. M., & Vechorka, V. V. Вплив частки спадковості голштинської породи та методів підбору на господарськи корисні ознаки корів молочної худоби. Розведення і генетика тварин. 2021. 59. 135–143.
 41. Weltrekordkuh Gillette E Smurf ist tot // Von dairymin. 20.05.2021. – Режим доступу: <http://kuhblick.blog.de/2015/05/19/weltrekordkuh-gillette-e-smurf-tot-20422571/>
 42. Hu, H., Mu, T., Ma, Y., Wang, X., & Ma, Y. (2021). Analysis of Longevity Traits in Holstein Cattle: A Review. *Front Genet.* 2021, August 3; 12:695543. Doi: 10.3389/fgene.2021.695543.

43. De Souza, T. C., Pinto, L. F. B., da Cruz, V. A. R., de Oliveira, H. R., Pedrosa, V. B., Oliveira, G. A. Jr., Miglior, F., Schenkel, F. S., & Brito, L. F. (2023). A comprehensive characterization of longevity and culling reasons in Canadian Holstein cattle based on various systematic factors. *Transl Anim Sci.*, Aug 28; 7(1):txad102. Doi: 10.1093/tas/txad102.
44. Han, R., Mourits, M., & Hogeveen, H. (2022). The association of dairy cattle longevity with farm level technical inefficiency. *Front. Vet. Sci.*, 9:1001015. doi: 10.3389/fvets.2022.1001015.
45. Van Raden, P. M., Cole, J. B., & Gaddis, K. P. Net merit as a measure of lifetime profit: 2018 revision. Accessed May 15, 2020. <https://aipl.arsusda.gov/reference/nmcalc-2018.htm>.