

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Технологічний факультет

Кафедра годівлі, розведення тварин та збереження біорізноманіття

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ТКАЧУК СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ

УДК 636.2:636.082:636.064

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОВІЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ НАПІВСЕСТЕР
ЗА БАТЬКОМ КОРІВ СИМЕНТАЛЬСЬКОЇ ПОРОДИ В УМОВАХ
КОНВЕНЦІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА**

204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело _____ Сергій ТКАЧУК

Керівник роботи:
Олександр КОЧУК-ЯЩЕНКО,
кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир – 2024

Висновок кафедри годівлі, розведення тварин та збереження біорізноманіття

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри годівлі, розведення тварин та збереження біорізноманіття № __ від «__» _____ 2024 р.

Завідувач кафедри годівлі, розведення тварин та збереження біорізноманіття

Діна ЛІСОГУРСЬКА

«__» _____ 2024 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Сергій Ткачук** захистив (ла) кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(науковий ступінь, вчене звання) (підпис)

Оксана Гаврилюк

АНОТАЦІЯ

Ткачук С.М. Ефективність довічного використання напівсестер за батьком корів симентальської породи в умовах конвенційного виробництва молока. Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 204 - Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Поліський національний університет, Житомир, 2024.

В умовах конвенційного виробництва молока за більшістю ознак, які характеризують довічну продуктивність та ефективне господарське використання кращими виявились дочки бугая-плідника Мрака CZ 23411683, гіршими – дочки Бавора CZ 101592590 та Морело CZ 12451683, Проте в усіх випадках порівнянь міжгрупово різниця виявилась хоча значною, проте невірогідною ($P > 0,05$). Однак дочки бугая Бавора CZ 101592590 характеризувалися більш стабільним рівнем надоїв упродовж лактаційної діяльності (середній надій за 305 днів лактації склав 5812,5 кг) та найменшим числом телят за життя (4,2 теляти). між дочками різних бугаїв-плідників за показниками ефективності довічного використання відмічено міжгрупову різницю, яка із 156 порівнянь лише у 6 випадках, що становить 4% міжгрупово різниця виявилась статистично значущою.

За допомогою однофакторного дисперсійного аналізу було встановлено, що бугаї-плідники в умовах конвенційного виробництва молока мають суттєвий вплив ($P > 0,05$) на тривалість життя – відповідно 33,6 %, на тривалість господарського використання та лактування 39,1 % та 32,6 % ($P > 0,05$).

Отримані дані підкреслюють потенціал генетичної селекції для покращення тривалості життя та продуктивності корів, тим самим підвищуючи стійкість та прибутковість молочних ферм.

Ключові слова: бугаї-плідники, походження за батьком, дочки, тривалість життя та господарського використання, довічна продуктивність, симентальська порода.

ANNOTATION

Tkachuk S.M. Efficiency of lifetime use of sire half-sisters of Simmental cows in conventional milk production. Qualification paper manuscript copyrights.

Qualification paper for a Master's degree, speciality 204 – Technology of Producing and Processing Livestock Products. Polissia National University, 2024.

Under the conditions of conventional milk production, the daughters of the bull sire Mrak CZ 23411683 were the best in most traits characterizing lifetime productivity and efficient economic use, and the daughters of Bavor CZ 101592590 and Morelo CZ 12451683 were the worst, but in all cases of comparisons the intergroup difference was significant but not significant ($P>0.05$). However, the daughters of the bull Bavor CZ 101592590 were characterized by a more stable level of milk yield during lactation (average milk yield for 305 days of lactation was 5812.5 kg) and the lowest number of calves in life (4.2 calves). between the daughters of different sires of bulls in terms of lifetime use efficiency, an intergroup difference was noted, which out of 156 comparisons in only 6 cases, which is 4%, the intergroup difference was statistically significant.

Using a one-factor analysis of variance, it was found that sire bulls in conventional milk production have a significant effect ($P>0.05$) on life expectancy - 33.6%, respectively, and on the duration of economic use and lactation - 39.1% and 32.6% ($P>0.05$).

These data emphasize the potential of genetic selection to improve cow longevity and productivity, thereby increasing the sustainability and profitability of dairy farms/

Keywords: sire bulls, paternal descent, daughters, life expectancy and economic use, lifetime productivity, Simmental breed.

ЗМІСТ

	ст
Вступ	6
Розділ 1. Огляд літератури	9
1.1. Генезис симентальської породи в Україні та світі	9
1.2. Вплив генетичних чинників на тривалість господарського використання та довічну продуктивність	14
Розділ 2. Матеріал, методика, місце та умови проведення досліджень	15
2.1. Місце та умови проведення досліджень	15
2.2. Матеріал та методика проведення досліджень	19
Розділ 3. Розрахунково-технологічна частина	22
3.1. Ефективність довічного використання напівсестер за батьком корів симентальської породи в умовах конвенційного виробництва молока	22
Висновки	30
Пропозиції	31
Список використаної літератури	32

ВСТУП

З початку 21-го століття зменшення середнього часу перебування корови в стаді (що відображається віком на момент вибракування) викликає все більше занепокоєння для молочної промисловості в усьому світі. В той же час основною селекційною ознакою молочної худоби залишається надій за лактацію. При цьому селекціонери й надалі здійснюють пошук шляхів збільшення рівнів надоїв корів, що у результаті призводить до скорочення тривалості їх життя [1, 2].

За відсутності штучного відбору тривалість біологічного життя корови складає 20 років та більше, проте за інтенсивної технології виробництва молока середній час перебування корів в стаді коливається в межах 4,5 – 5,5 років або 2,5 – 3,5 лактацій [3, 4], лише деякі корови живуть довше 6 років на сучасних молочних фермах [5]. Середня тривалість продуктивного використання корів різних порід України перебуває в межах 3,2–3,6 лактації [6].

Таким чином, тварини не досягають не тільки свого максимального потенціалу продуктивності, а й прибутковості, так як молочні корови є більш рентабельнішими після третьої лактації через високі витрати на їх вирощування до їх першого отелення [7-9].

Тривалість господарського використання корів та їх довічна молочна продуктивність є важливими складовими для генетичного удосконалення худоби різного напрямку продуктивності [10].

З точки зору селекції, продуктивне довголіття корів є складною комплексною ознакою, яка значною мірою залежить від генетичних факторів. Проте, досягнення швидкого селекційного прогресу через прямий відбір за ознаками довголіття молочної худоби обмежене через низький рівень успадкованості, який варіюється від 0,03 до 0,07 [11], а також через тривалий період, необхідний для накопичення достатньої кількості даних для оцінки племінної цінності тварин. Тому виникає потреба у пошуку та використанні ознак, які можуть виступати індикаторами довголіття.

Величина сили впливу генетичних чинників на тривалість та ефективність довічного використання молочних корів детермінована генетичними чинниками, основними з яких є: вплив батька та лінійної належності – відповідно на 25,0–47,6% та 7,2–19,7% [12].

Тому **метою дослідження** було встановити вплив походження за батьком на тривалість господарського використання та довічну продуктивність корів симентальської породи за конвенційного виробництва молока.

Завданнями досліджень було:

- порівняти дочок різних бугаїв за ознаками тривалості життя, використання та лактування в конвенційних умовах;
- встановити вплив бугаїв плідників на прояв довічної продуктивності та на рівень коефіцієнтів господарського та продуктивного використання їх дочок;
- визначити різницю за показниками ефективності довічного використання груп корів напівсестер за батьком в конвенційних умовах;
- виявити найперспективніших бугаїв за досліджуваними ознаками;
- виявити ступінь впливу походження за батьком на показники довічної продуктивності та використання;
- на основі проведеного аналізу сформулювати висновки та пропозиції виробництву.

Об'єкт досліджень – корови симентальської породи.

Предмет досліджень – дослідження генетичної детермінації ефективності використання тварин протягом життя.

Методи дослідження : використані загальноприйняті популяційно-генетичні та зоотехнічні методи досліджень, ретроспективний та дисперсійний аналізи, а також методи математичної статистики.

Перелік публікацій за темою дослідження:

1. Кучер Д.М., Кочук-Ященко О.А., Слюсар М.В., Ткачук С.М., Карих К.В. Вплив походження за батьком на прояв господарськи корисних ознак їх дочок за органічного та конвенційного виробництва молока. Розведення і генетика тварин. Київ, 2022. Вип. 64. С. 34-46. DOI:

<https://doi.org/10.31073/abg.64.04>

2. Кочук-Ященко О. А., Кучер Д. М., Євтух Л. Г., Ткачук С. М. Ступінь детермінації тривалості господарського використання симентальської породи від походження за батьком. Таврійський науковий вісник. 2024. № 139. С.

Практичне значення отриманих результатів. За допомогою однофакторного дисперсійного аналізу було встановлено, що бугаї-плідники в умовах конвенційного виробництва молока мають суттєвий вплив ($P > 0,05$) на тривалість життя – відповідно 33,6 %, на тривалість господарського використання та лактування 39,1 % та 32,6 % ($P > 0,05$).

Отримані дані підкреслюють потенціал генетичної селекції для покращення тривалості життя та продуктивності корів, тим самим підвищуючи стійкість та прибутковість молочних ферм.

Робота викладена на 38 сторінках комп'ютерного тексту, містить 1 схему, 2 таблиці і 7 рисунків. Список використаної літератури включає 54 літературних джерела.

РОЗДІЛ 1

Огляд літератури

1.1 Генезис симентальської породи в Україні та світі

Якість та продуктивність тварин значною мірою залежать від їхньої породи. Різні породи відрізняються за такими важливими ознаками, як швидкість росту, раннє дозрівання, здатність набирати вагу, кількість молока, адаптацію до різних умов утримання та ефективність використання кормів. Тому правильний вибір породи для розведення є ключовим фактором успішного тваринництва. Однією з найпоширеніших і найстаріших порід великої рогатої худоби у світі є симентальська. За чисельністю вона посідає друге місце після голштинської породи, нараховуючи близько 40-60 мільйонів голів на шести континентах. Найбільші популяції симентальської худоби зосереджені в Німеччині (близько 3,5 млн голів), Австрії (1,6-1,7 млн голів), Сербії (850 тис. голів), а також у Чехії, Швейцарії, Росії та Словенії. Така широка географія поширення свідчить про високу адаптивність породи до різних кліматичних і кормових умов та її універсальність [13, 14].

Симентальська порода, що відноситься до краніологічного типу *Bos taurus frontosus* і характеризується широким лобом, має глибокі історичні корені. Її предки були завезені в Швейцарію в середині V століття. Протягом тривалого часу симентали відрізнялися примітивними формами тілобудови і низькою продуктивністю. Лише з середини XIX століття, завдяки покращенню кормів та активній селекційній роботі, порода набула сучасного вигляду. Свою назву симентали отримали від річки Сімме, де були виведені найкращі представники породи. Існує кілька гіпотез щодо їхнього походження. Одна з найпоширеніших пов'язує появу сименталів з переселенням бургундів із Швеції в Швейцарію [15].

Перші записи вказують на те, що симентальська худоба була результатом схрещування великої німецької худоби з меншою породою, що походить зі Швейцарії. Хоча перша офіційна книга обліку стада була створена в

швейцарському кантоні Берн у 1806 році, є свідчення того, що велика продуктивна «червоно-ряба» худоба зустрічається набагато раніше в церковних і світських документах про власність у Західній Швейцарії [15]. Ці червоно-рябі тварини були дуже популярні через їхній «швидкий ріст і розвиток; видатну продуктивність молока, масла і розвитку; видатного виробництва молока, масла і сиру; і для їх використання в якості тяглової (тяглової) худоби», тяглових тварин». Вони були відомі своєю лагідною вдачею, значним зростом і відмінними молочними якостями [16]. Поширення породи відбувалося поступово до кінця 1960-х років. Записи показують, що кілька тварин було експортовано до Італії ще в 1400-х роках [16-18].

Лише в Європі налічується близько 36 мільйонів голів симентальської породи, що становить приблизно 22% світової популяції цієї породи [12]. Універсальність симентальської породи як у м'ясному, так і в молочному виробництві, у поєднанні з її пристосованістю до різних кліматичних умов, робить її безцінним надбанням для світового тваринництва. Подібним чином, неперевершені можливості виробництва молока в Голштині забезпечують його домінування в молочному скотарстві. Разом ці породи являють собою вершину досягнень великої рогатої худоби у сільському господарстві, кожна з яких перевершує у своїй галузі [19-22].

Молочна продуктивність корів симентальської породи значно обумовлена походженням і країною. За даними 44 господарств у Болгарії, де під селекційним контролем і лактували 1946 корів в період 1999-2017 років середній надій (LSM) корів-первісток за 305-денний період лактації становить $5016 \pm 70,81$ кг з вмістом жиру $4,217 \pm 0,024\%$ та білка $3,398 \pm 0,013\%$, а за повний період лактації (354,5 $\pm$ 8,68 молоко-днів) - $5564 \pm 128,0$ кг, $4,253 \pm 0,024\%$ та $3,413 \pm 0,014\%$, відповідно [13]. Для прикладу, в Румунії надої корів першої лактації в середньому становлять 4053 кг, з вмістом жиру 3,82% і білка 3,12%, в Албанії – 5400 кг з вмістом жиру 4,08% і білка 3,32%, у Словаччині - 5676 кг із

вмістом жиру 4,02% і білка 3,43%, в Сербії – 4438 кг з жирністю 3,93% і виробництвом молочного масла 171,1 кг [13, 24, 25].

В Україні наразі налічується 15 молочних порід і симентальська порода представлена лише 3,67% від загальної чисельності. Завезені зі Швейцарії симентали стали основою для створення нової, української популяції цієї породи. Шляхом селекції вдалося вивести тварин з високою молочною і м'ясною продуктивністю, невибагливих до умов утримання та добре пристосованих до українського клімату. Симентали стали популярними завдяки своїй універсальності та здатності поєднувати в собі різні корисні ознаки. Крім того, вони послужили основою для створення інших українських порід, зокрема української червоно-рябої молочної [26,27].

В середньому, європейська популяція дає від 5000 до 6700 кг молока за лактацію з вмістом жиру 3,83-4,18%. Однак, варто зазначити, що окремі рекордсменки здатні виробляти понад 10 000 кг молока за лактацію. Ці дані свідчать про великий потенціал породи та можливості подальшого підвищення молочної продуктивності за допомогою селекції [28-29].

За даними ICAR в Австрії зареєстровано 224158 корів із надоем 6464 кг молока із вмістом жиру і білка в молоці відповідно 4,18 і 3,43%. Найбільша чисельність корів зареєстровано в Німеччині і становить 877859 корів, далі йде Франція, Австрія і Чехія відповідно 386933, 224158 та 152811 корів відповідно. Лідируючі позиції за продуктивністю відзначаються корови в Швейцарії – 7325 кг, Австрія – 6464 кг, Франція – 6451 кг, Чехія – 6175 кг [30, 31].

Симентальська порода широко розповсюджена в Україні, зокрема на Поліссі, де зосереджено понад 50% поголів'я. Загалом, в Україні налічується близько 7840 голів симентальської худоби, з яких 4300 становлять корови. Найбільшим господарством з розведення сименталів є приватне підприємство "Галекс-Агро" в Житомирській області, де утримується понад 1400 голів [32, 33].

Популяція симентальської породи в Україні представлена 7 лініями вітчизняної та 21 лінією закордонної селекції. Найчисельнішою лінією вітчизняної селекції є Забавного 1142, яка представлена 9 бугаями та 130 коровами і використовується у 5 стадах. Серед закордонних ліній лідерами за чисельністю є Морелло 842871443, Редада 116514 та Хоррора 809706945, які широко використовуються в українських господарствах. Більшість бугаїв цих ліній були імпортовані з Німеччини, Франції, Чехії, Австрії та Угорщини [33-35].

Чисельність племінних корів симентальської та лебединської порід в Україні не лише зберіглася, а й зросла на 1,6% та 0,8% відповідно, досягнувши 4679 та 683 голів. Чисельність корів симентальської породи станом на перше січня 2021 року становила 4605 голів, що на 74 голови більше, ніж у 2023 році. Деякого зменшення зазнали племзаводи з розведення симентальської породи і наразі їх нараховується лише 14. З кожним роком спостерігається позитивна динаміка збільшення чисельності корів з надоем більше 9000 кг молока в племінних заводах, зокрема з 89 голів спостерігається збільшення до 117 голів. Якщо цей показник брати у відсотковому співвідношенні до загальної чисельності племінних корів то з 2,1 до 2,8% [36-37].

Найбільше корів симентальської породи зосереджено в Житомирській області у ПП «Галекс-Агро», загальне поголів'я тварин становить 1414 голів із них 905 корів. Корови-первістки даного господарства характеризуються типовими ознаками молочного тупу. Тварини відзначаються гармонійною будовою тіла, високоногістю, глибокою і широкою грудною кліткою, що свідчить про розвинені органи дихання та травлення. Висока жива маса у поєднання з пропорційним тілом вказує на потенціал для високої молочної продуктивності [35, 38].

Симентальська порода корів відома своєю універсальністю та здатністю адаптуватися до різних кліматичних і кормових умов. Ця порода успішно акліматизувалася в багатьох країнах світу, що свідчить про її високу

пристосованість до різноманітних умов утримання. Сучасні стада великої рогатої худоби симентальської породи демонструють значну різноманітність за типами продуктивності. Виділяють молочний, молочно-м'ясний та м'ясо-молочний типи. Кожен з цих типів характеризується специфічними особливостями екстер'єру та рівнем розвитку м'язової тканини. Жива маса, як одна з ключових селекційних ознак, тісно пов'язана з молочною продуктивністю у сименталів, за даними досліджень [33, 564, 672]. Це свідчить про те, що селекція на збільшення живої маси не обов'язково суперечить селекції на молочність у межах цієї породи [39,40].

Оцінка племінної цінності бугаїв українських сименталів за їхніми нащадками продемонструвала високі результати. Зокрема, в середньому нащадки цих бугаїв показали збільшення надою на 261 кг, жирності молока на 0,02% та вміст молочного жиру на 191,2 кг порівняно зі середніми показниками популяції. Найвищі результати були отримані від бугаїв ліній Сигнал, Неоліт та Ізюм, що підтверджує їхню високу племінну цінність та ефективність використання в селекційній роботі [39-41].

1.2.Вплив генетичних чинників на тривалість господарського використання та довічну продуктивність

Довголіття у тварин – це комплексна ознака, що формується під впливом багатьох генетичних і середовищних факторів. Спадковість відіграє значну роль у визначенні тривалості життя тварини, про що свідчать високі коефіцієнти успадкування між матерями та їхніми дочками (Полупан, 2000, 2014, 2015). Однак, на довголіття також впливають умови утримання, годівлі, здоров'я та інші фактори середовища. Дослідження в західній частині Європи підтверджують, що генотип тварини може значною мірою визначати не тільки довголіття, але й такі показники, як довічний надій та вміст жиру в молоці [42-43].

При встановленні впливу лінійної належності на тривалість життя і продуктивності було встановлено, що тварини лінії Чіфа вірогідно переважали ровесниць ліній Старбака, Белла, Елевейшна та Валіанта за тривалістю господарського використання від 9 до 234 дні. Також спостерігається зменшення тривалості господарського використання із зменшенням кровності за голштином [44].

Дослідження В.А. Даншина підтверджують складну структуру ознак довголіття та молочної продуктивності, на які впливають як генетичні, так і фенотипові чинники. Низький коефіцієнт успадкованості цих ознак у корів української чорно-рябої молочної породи свідчить про значний вплив на них негенетичних факторів. Це має бути враховано при розробці програм селекції та племінної роботи [45].

Питання впливу спадковості на довічну продуктивність корів є предметом багатьох наукових досліджень як в Україні, так і за кордоном. Роботи вітчизняних вчених Хмельницького та його колег, а також зарубіжних дослідників Effa, Jenko та інших, довели, що генеалогічні формування, вибір бугаїв-плідників та способи підбору пар суттєво впливають на продуктивність корів різних порід протягом усього їхнього життя [46, 47].

Аналіз коефіцієнтів успадкованості свідчить на значний генетичний контроль за вмістом жиру та білка в молоці корів. Коефіцієнт успадкованості для цих ознак становить відповідно 31,3% та 25,2%, що свідчить про значний вплив генотипу бугая-плідника. Для таких ознак, як сумарний надій та надій за першу лактацію, вплив генетичних факторів є менш вираженим, але все ж статистично значущим. Відсутність значущого впливу походження за батьком на молочну продуктивність корів старших лактацій може бути пов'язана з впливом інших факторів, таких як фізіологічний стан тварини, умови утримання та годівлі [48].

Таким чином, ряд вітчизняних та зарубіжних вчених у своїх дослідженнях наводять суперечливі між собою результати впливу генетичних

та паратипових факторів на тривалість господарського використання та довічну продуктивність. Тому встановлення походження за батьком на прояв даних ознак в умовах одного господарства є досить актуальним питанням сьогодення.

РОЗДІЛ 2

Матеріал, методика, місце та умови проведення досліджень

2.1. Місце та умови проведення

СТОВ "Мирославль-Агро" займає провідне місце серед сільськогосподарських підприємств регіону у Житомирській області. Загальна площа угідь становить понад 890 га, що дозволяє виробляти широкий асортимент сільськогосподарської продукції. Основу земельного фонду господарства складає рілля, на якій вирощуються зернові, технічні та кормові культури. Пасовища та сіножаті забезпечують кормову базу для тваринництва. Завдяки збалансованому харчуванню, тварини демонструють високу молочну продуктивність і відмінні показники відтворення.

Кормова база є фундаментом для успішного розвитку будь-якого сільськогосподарського підприємства, особливо такого, як СТОВ "Мирославль-Агро". Для заготівлі кормів використовуються сучасні технології, що дозволяють зберегти максимальну кількість поживних речовин і отримати гарну врожайність (рис. 2.1.).

Раціони для тварин розробляються з урахуванням їхніх фізіологічних потреб і складаються з власно вирощених кормів та, за необхідності, закуплених добавок.

У СТОВ "Мирославль-Агро" здоров'я корів – це пріоритет. Саме тому особливу увагу приділяють якості кормів. Завдяки збалансованому раціону, що включає силос, сіно, концентрати та вітамінні добавки, вдається забезпечити тварин усіма необхідними поживними речовинами. Регулярний ветеринарний

контроль та лабораторні аналізи кормів дозволяють своєчасно виявляти та усувати будь-які відхилення від норми, що сприяє зміцненню імунітету тварин та підвищенню їхньої продуктивності."

СТОВ "Мирославль-Агро" є зразком сучасного молочного господарства. Завдяки використанню інноваційних технологій та дбайливого ставлення до тварин, підприємство досягло високих показників молочної продуктивності.



Рис. 2.1. Урожайність основних культур СТОВ «Мирославль-Агро»

Центром комплексу є доїльний зал типу "Ялинка" від німецької компанії Flaco Gerate GmbH. Завдяки автоматизованій системі доїння, процес відбувається швидко, гігієнічно та з мінімальним стресом для тварин. Доїльні апарати оснащені системою автоматичного зняття доїльних чашок, що дозволяє уникнути травмування вимені. Корови утримуються в просторах, світлих приміщеннях, розділених на секції відповідно до їхньої лактації та

продуктивності. Підлога в приміщеннях обладнана системою опалення, що забезпечує комфортний мікроклімат в холодну пору року. Для підстилки використовується високоякісна солома, яка регулярно змінюється.

Годування корів здійснюється за допомогою міксера "SEKO", що забезпечує приготування високоякісних кормових сумішей. Раціон тварин збалансований за всіма поживними речовинами і включає силос, сіно, концентрати, мінеральні та вітамінні добавки. Для забезпечення чистоти годівниць використовується автоматична система очищення.

Для управління стадом використовується програмний комплекс "Dairy plan", який дозволяє збирати та аналізувати великі обсяги даних про кожну корову. Це дозволяє своєчасно виявляти тварин, які потребують додаткової уваги, і оптимізувати раціони.

Комфортні умови утримання – це запорука здоров'я і високої продуктивності корів. Всі приміщення обладнані потужною системою вентиляції, що забезпечує оптимальний мікроклімат. Для охолодження тварин влітку використовується система обприскування водою.

Середня продуктивність корів даного стада становить 6700 кг молока, також варто відмітити вихід телят на 100 корів, який досяг 98%.

Одним з ключових факторів успіху господарства є ефективна селекційна програма. Завдяки використанню сучасних методів оцінки генетичного потенціалу тварин та штучного осіменіння, вдалося створити стадо з високим рівнем однорідності за основними господарсько-корисними ознаками. Регулярний імпорт генетичного матеріалу від провідних світових селекційних центрів дозволяє постійно оновлювати генофонд стада і підвищувати його генетичний потенціал.

Телята народжуються з живою масою 35-40 кг і відразу після народження отримують можливість облизатися матір'ю. Це стимулює початок лактації у корови та забезпечує надходження молозива в організм теляти. Новонароджені телята розміщуються в індивідуальних клітках, обладнаних годівницями та

поїлками. Кожна клітка регулярно дезінфікується для запобігання розвитку інфекційних захворювань. Температура в приміщенні підтримується на оптимальному рівні, що забезпечує комфорт для молодняку. Протягом перших днів життя телятам випоюють молозиво з розрахунку 3 літри на годування. Молозиво багате на антитіла, які забезпечують пасивний імунітет теляти. Після молозива телят переводять на молочну суміш, а потім поступово вводять у раціон стартові концентрати і сіно. Середній вік отелення корів у стаді становить 896 днів. Найбільше тварин у стаді другої лактації – 31%, першої – 26%, третьої – 13%, четвертої-п'ятої – 13 %. Така структура стада свідчить про ефективність системи розмноження і вирощування молодняку.

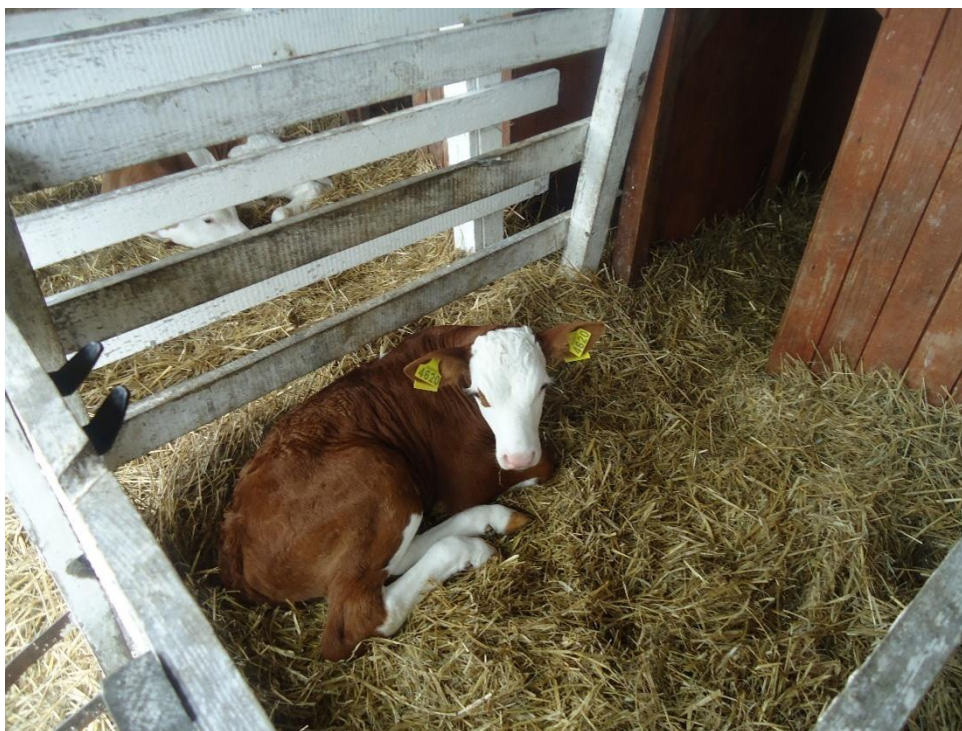


Рис. 2.2. Утримання телят на глибокій підстилці в індивідуальних клітках

Основу сучасного поголів'я корів симентальської породи в СТОВ «Мирославель-Агро» представляють дві високопродуктивні лінії: Хоррора 809706945.79 та Морелло 842871443.72. Ці лінії були імпортовані з Чехії і відібрані за такими важливими ознаками як молочна продуктивність, якість молока, довголіття та тип. В стаді найбільше дочок бугаїв Експерта, Морелло, Раді, Еміліка, Хоррора.

Найбільше дочок лінії Хоррора 809706945.79 є наступних бугаїв-плідників: Експерта, Мамута, Еміліка, Астара, Валдбрєнда; серед лінії Морелло 842871443.72 : Генералісімуса, Ікона, Біллі, Мартіна, Хунтера.

2.2. Матеріал та методика проведення досліджень

В умовах СТОВ «Мирославель-Агро» (конвенційне виробництво молока n=120) були проведені дослідження на коровах симентальської породи. Використовувалися дочки бугаїв Морелло CZ 12451683 (n=11), Раді CZ 20997683 (n=10), Бавора CZ 105770664 (n=10), Мрака CZ 12669683 (n=11).

Метою дослідження було встановити вплив походження за батьком на тривалість господарського використання та довічну продуктивність корів симентальської породи за конвенційного виробництва молока.

Завданнями досліджень було:

- порівняти дочок різних бугаїв за ознаками тривалості життя, використання та лактування в конвенційних умовах;
- встановити вплив бугаїв плідників на прояв довічної продуктивності та на рівень коефіцієнтів господарського та продуктивного використання їх дочок;
- визначити різницю за показниками ефективності довічного використання груп корів напівсестер за батьком в конвенційних умовах;
- виявити найперспективніших бугаїв за досліджуваними ознаками;
- виявити ступінь впливу походження за батьком на показники довічної продуктивності та використання;
- на основі проведеного аналізу сформулювати висновки та пропозиції виробництву.

Об'єкт досліджень – корови симентальської породи.

Предмет досліджень – дослідження генетичної детермінації ефективності використання тварин протягом життя.

Методи дослідження : використані загальноприйняті популяційно-

генетичні та зоотехнічні методи досліджень, ретроспективний та дисперсійний аналізи, а також методи математичної статистики.

На рисунку 2.3. відображена загальна схема проведення досліджень.



Рис. 2.3. Загальна схема проведення досліджень

Оцінку показників тривалості та ефективності довiчного використання проводили за методикою Ю. П. Полупана, зафіксувавши по кожній досліджуваній корові інформацію про дати народження (Дн), першого отелення (Д1от) і вибуття (Дв). По кожній лактації ($i = n$) враховували її тривалість (Тлі), надій (Ні), вміст (%Жд) та вихід молочного жиру (МЖі) за усю лактацію.

Показники тривалості та селекційної ефективності довiчного використання корів обчислювали за наступними формулами:

- тривалість життя (днів) – $T_{ж} = D_{в} - D_{н}$;
- тривалість господарського використання (днів) – $T_{гв} = D_{в} - D_{1от}$;
- довічний надій (кг) – $N_{д} = \sum N_i$;
- довічний вихід молочного жиру (кг) – $M_{Жд} = \sum M_{Жi}$;
- середній довічний вміст жиру в молоці (%) – $\%Жд = M_{Жд} \times 100 / N_{д}$;
- середній надій на 1 день життя (кг) – $N_{дж} = N_{д} / T_{ж}$;
- середній надій на 1 день господарського використання (кг) – $N_{дгв} = N_{д} / T_{гв}$;
- число лактацій за життя (шт.) – $K_{вл} = \sum K_{вл}$ [49, 50].

Коефіцієнт господарського використання (%) визначали за формулою, рекомендованою М. С. Пелехатим зі співавторам [51] – $K_{гв} = (Ж - К) / Ж \times 100$, де: Ж – тривалість життя корови, днів; К – вік корови при першому отеленні, днів. [51].

Коефіцієнти фенотипової консолідації ознак довговічності та продуктивного довголіття різних бугаїв-плідників визначали за формулами Ю. П. Полупана [52].

Ступінь впливу походження за батьком на експериментальні ознаки корів визначали через співвідношення факторіальної дисперсії до загальної з використанням однофакторного дисперсійного аналізу. Обчислення здійснювали методами математичної статистики за допомогою «STATISTICA-13,0» та Microsoft Excel на ПК. Рівні статистичної значущості (достовірності) у таблицях позначали за використання літерних суперскриптів у такій відповідності: а – ($P < 0,05$), b – ($P < 0,01$), c – ($P < 0,001$).

За матеріалами розділу опубліковано [53-55].

РОЗДІЛ 3

Розрахунково-технологічна частина

3.1. Ефективність довічного використання напівсестер за батьком корів симентальської породи в умовах конвенційного виробництва молока

У скотарстві вважається, що довголіття відображає здатність корови уникнути вибракування через низьку продуктивність та плідність або хворобу. Генетичний потенціал довголіття зріс протягом багатьох років, що відображає включення функціональних ознак у розрахунок оціночної племінної цінності. Висока плодючість і продуктивність довголітніх тварин є надійними критеріями міцності їх конституції. Також, від високопродуктивних корів, які використовуються тривалий час є можливість отримати більше високоцінного потомства і оцінити їх. Вважається, що найбільш ефективним методом селекції за ознаками продуктивного довголіття є відбір плідників, які характеризуються продуктивним дочок. Виявлення таких бугаїв в умовах кожного окремого стада в умовах конвенційного виробництва молока сприятиме прогресу породи в цілому.

В умовах конвенційного виробництва молока за більшістю ознак, які характеризують довічну продуктивність та ефективне господарське використання кращими виявились дочки бугая-плідника Мрака CZ 23411683, гіршими – дочки Бавора CZ 101592590 та Морело CZ 12451683. Тоді як дочки Раді CZ 20997683 зайняли проміжне положення (таблиця 1).

Дочки бугаїв-плідників симентальської породи за конвенційного виробництва молока також характеризувались значною тривалістю життя – 2708,2 – 3047 днів, господарського використання 1835,5 – 2214,4 днів, лактування – 1820,7 – 1468,9 днів, числом лактацій – 4,2 – 5,1. Різниця за

даними ознаками між дочками бугаїв-плідників Мрака CZ 23411683 та Бавора CZ 101592590 (max-min) склала відповідно: 338,9 днів, 378,9 днів, 351,8 днів та 0,89 проте різниця за цими показниками виявилась не статистично значущою ($P>0,05$).

Таблиця 3.1.

Показники тривалості використання та довічної продуктивності груп корів напівсестер за батьком в СТОВ «Миротавель-Агро»

Показник, одиниці виміру		Кличка та номер батька			
		Бавор CZ 101592590	Морело CZ 12451683	Мрак CZ 23411683	Раді CZ 20997683
Кількість дочок		10	11	11	16
За життя:	лактацій	4,2±0,51	4,8±0,56	5,0±0,43	5,1±0,42
	телят	4,1±0,53	4,9±0,77	5,0±0,41	5,1±0,47
Тривалість, днів:					
життя		2708,2±207,6	2864,5±228,5	3047±142,87	2946,2±147,81
господарського використання		1835,5±203,0	2008±233,43	2214,4±140,55	2068,5±161,88
лакування		1468,9±171,6	1539±212,79	1820,7±126,28	1646±133,11
Довічний, кг:	надій	27111±3600,0	27393±4091,7	33730±3929,5	31029±2738,4
	молочний жир	1192,5±165,0	1182,3±178,3	1454,2±174,41	1292,4±119,62
	молочний білок	993,1±138,32	993,9±153,91	1217,1±136,94	1080,9±97,89
	молочний жир і білок	2185,6±303,2	2176,2±331,9	2671,3±310,98	2373,4±216,65
Середній довічний вміст, %	жиру	4,37±0,07	4,31±0,04	4,32±0,06	4,13±0,04
	білку	3,64±0,04	3,60±0,06	3,62±0,04	3,48±0,04
Коефіцієнт, %	господарського використання	65,7±3,13	67,5±3,5	72,1±1,45	68,2±3,03
	продуктивного використання	52,1±3,48	51,0±3,72	59,3±2,17	54,1±2,73
	лакування	78,5±2,86	75,6±3,42	82,4±2,82	79,1±1,52

Порівнюючи обраховані коефіцієнти господарського використання, нами встановлено, що найнижчим їх значенням характеризувались дочки плідника Бавора CZ 101592590 – 65,7%, а максимальним – дочки плідника Мрака CZ 23411683 – 72,1%, міжгрупова різниця за даними показниками склала 6,32% ($P>0,05$). Що стосується обрахованих коефіцієнтів продуктивного використання та лактування, то найнижчим значенням характеризувались дочки плідників Морело CZ 12451683 – 51,0±3,72 та 75,6±3,42, а найвищим – Мрака CZ

23411683 – відповідно $59,3 \pm 2,17$ та $82,4 \pm 2,82$ за невірогідної міжгрупової різниці, яка склала 7,22 та 3,95 ($P > 0,05$).

Дочки плідника Мрака CZ 23411683 виявились кращими за такими ознаками як: довічний надій (33730,0 кг), довічний молочний жир (1452,8 кг), довічний молочний білок (1217,1), довічна продукція молочного жиру та білка (2671,3 кг), а гіршими – дочки Бавора CZ 101592590 та Морело CZ 12451683, відповідно – 27111,2 та 27393,1 кг; 1192,5 та 1182,3 кг; 993,1 та 993,9 кг; 2185,6 та 2176,2 кг. Проте в усіх випадках порівнянь міжгрупова різниця виявилась хоча значною, проте невірогідною ($P > 0,05$).

Більш стабільним рівнем надоїв упродовж лактаційної діяльності характеризувались дочки Бавора CZ 101592590 – середній надій за 305 днів лактації склав 5812,5 кг проти 5388,4 кг у дочок Морело CZ 12451683 ($P > 0,05$). За середньою тривалістю лактації перевага на боці дочок Мрака CZ 23411683 – 378,6 днів проти 313,8 днів у дочок Морело CZ 12451683 за невірогідної міжгрупової різниці ($P > 0,05$).

Дочки Раді CZ 20997683 характеризувались найбільшим числом отелень та телят за життя – 5,1 та 5,1, значно гіршими за даними показниками виявились дочки Бавора CZ 101592590 – відповідно 4,1 та 4,2, міжгрупова різниця склала 1,12 та 0,92, проте виявилась невірогідною ($P > 0,05$).

За кількістю народжених теличок за життя дочки Мрака CZ 23411683 (2,8) та Раді CZ 20997683 (2,8) переважали дочок Морело CZ 12451683 (2,4) на 0,4 при невірогідній різниці ($P > 0,05$). Від дочок плідника Морело CZ 12451683 одержано більшу кількість бичків за життя (2,7), порівняно з дочками Бавора CZ 101592590 (1,7) при невірогідній різниці ($P > 0,05$).

Дочки бугаїв-плідників Мрака CZ 23411683 та Морело CZ 12451683 відмічаються відсутністю абортів та мертвонароджених телят за увесь період господарського використання, тоді як у дочок Бавора CZ 101592590 та Раді CZ 20997683 за період господарського використання мали випадки абортів та мертвонародження.

Слід зауважити, що відмічається деяка перевага дочок Мрака CZ 23411683 за надоями на один день життя, господарського використання та лактування над дочками Морело CZ 12451683 на 1,71 кг, 1,47 кг, 0,60 кг за невірогідної міжгрупової різниці у всіх випадках ($P>0,05$) (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2.

**Показники ефективності довічного використання груп корів напівсестер
за батьком в умовах СТОВ «Миротавель-Агро»**

Показник, одиниці виміру		Кличка та номер батька			
		Бавор CZ 101592590	Морело CZ 12451683	Мрак CZ 23411683	Раді CZ 20997683
Надій на один день, кг:	життя	9,5±0,91	9,0±0,82	10,7±0,88	10,1±0,65
	господарського використання	14,2±1,08	13,2±0,84	14,7±1,05	14,6±0,59
	лакткування	18,0±1,01	17,4±0,61	18,0±1,25	18,4±0,64
Кількість молочного жиру на один день, кг:	життя	0,4±0,04	0,3±0,03	0,4±0,03	0,4±0,02
	господарського використання	0,6±0,05	0,5±0,03	0,6±0,04	0,6±0,02
	лакткування	0,7±0,05	0,7±0,02	0,7±0,05	0,7±0,03
Кількість молочного білку на один день, кг:	життя	0,3±0,03	0,3±0,03	0,3±0,03	0,3±0,02
	господарського використання	0,5±0,04	0,4±0,03	0,5±0,03	0,5±0,02
	лакткування	0,6±0,04	0,6±0,02	0,6±0,04	0,6±0,02
Кількість молочного жиру та білку на один день, кг:	життя	0,7±0,07	0,7±0,06	0,8±0,06	0,7±0,05
	господарського використання	1,1±0,09	1,0±0,07	1,1±0,08	1,1±0,05
	лакткування	1,4±0,09	1,3±0,05	1,4±0,09	1,4±0,05

Таким чином, між дочками різних бугаїв-плідників за показниками ефективності довічного використання відмічено міжгрупову різницю, яка із 156 порівнянь лише у 6 випадках, що становить 4% виявилась статистично значущою.

За допомогою однофакторного дисперсійного аналізу було встановлено, що бугаї-плідники в умовах конвенційного виробництва молока мають суттєвий вплив ($P>0,05$) на тривалість життя – відповідно 33,6 %, на тривалість господарського використання та лактування 39,1 % та 32,6 % ($P>0,05$).

Вищим виявився вплив походження за батьком (рис. 3.1) на обраховані коефіцієнти господарського та продуктивного використання, а також лактування в умовах конвенційного виробництва молока 32,4%, 37,8 та 41,6 % ($P>0,05$). Статистично значущий вплив походження за батьком виявився лише на середній вміст жиру у молоці – 56,1 % ($P<0,05$) та середній вміст білка у молоці – 58,4 % ($P<0,01$).

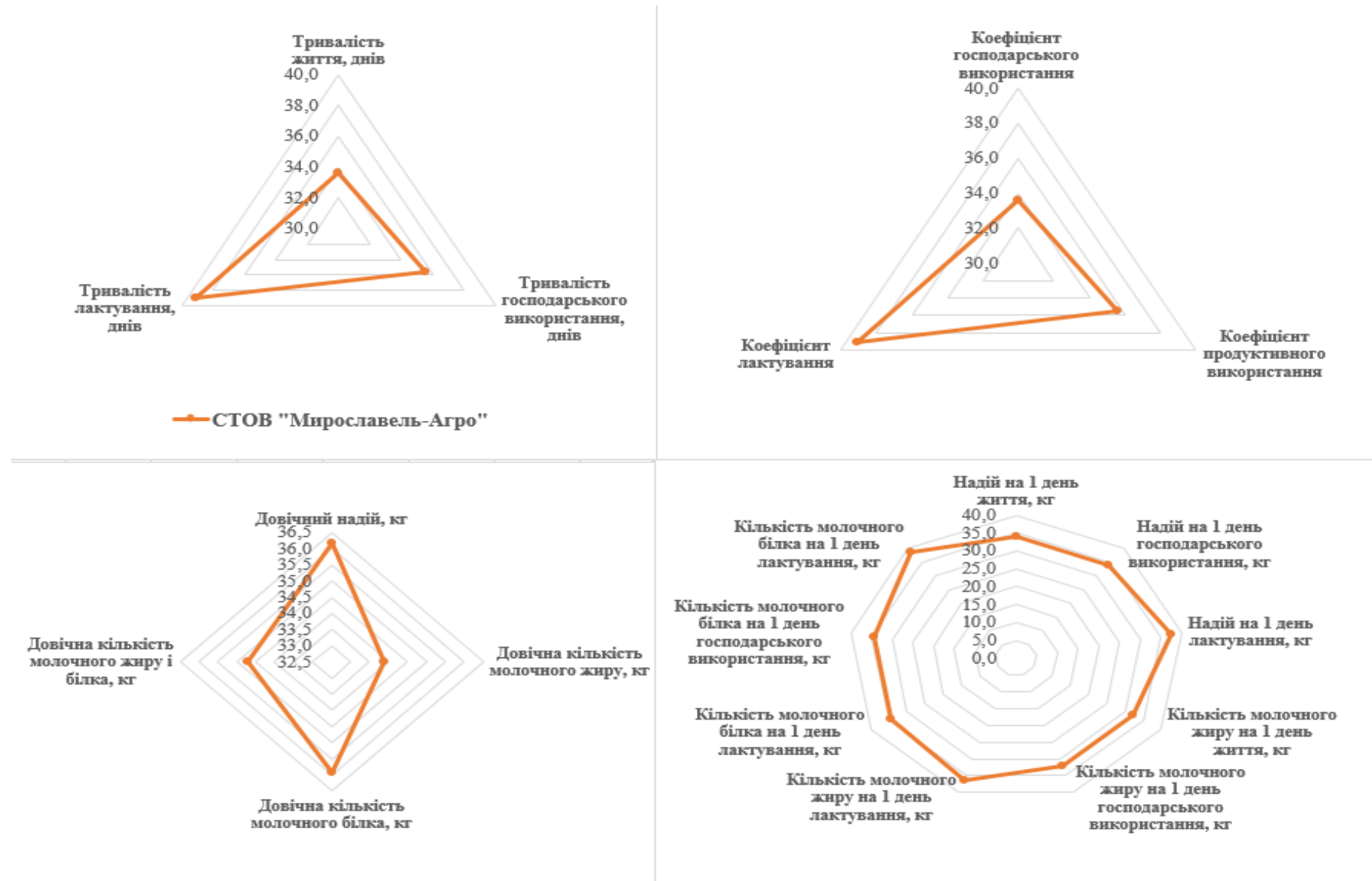


Рис. 3.1. Вплив походження за батьком на досліджувані ознак

В умовах конвенційного виробництва молока СТОВ «Мирославель-Агро» найбільшою однорідністю за коефіцієнтом фенотипової консолідації відзначилися дочки бугая Мрака CZ 23411683 за наступними ознаками: тривалістю життя, господарського використання та лактування (відповідно +0,235; 0,260; +0,176); коефіцієнтами господарського та продуктивного використання (відповідно +0,426 та 0,191).

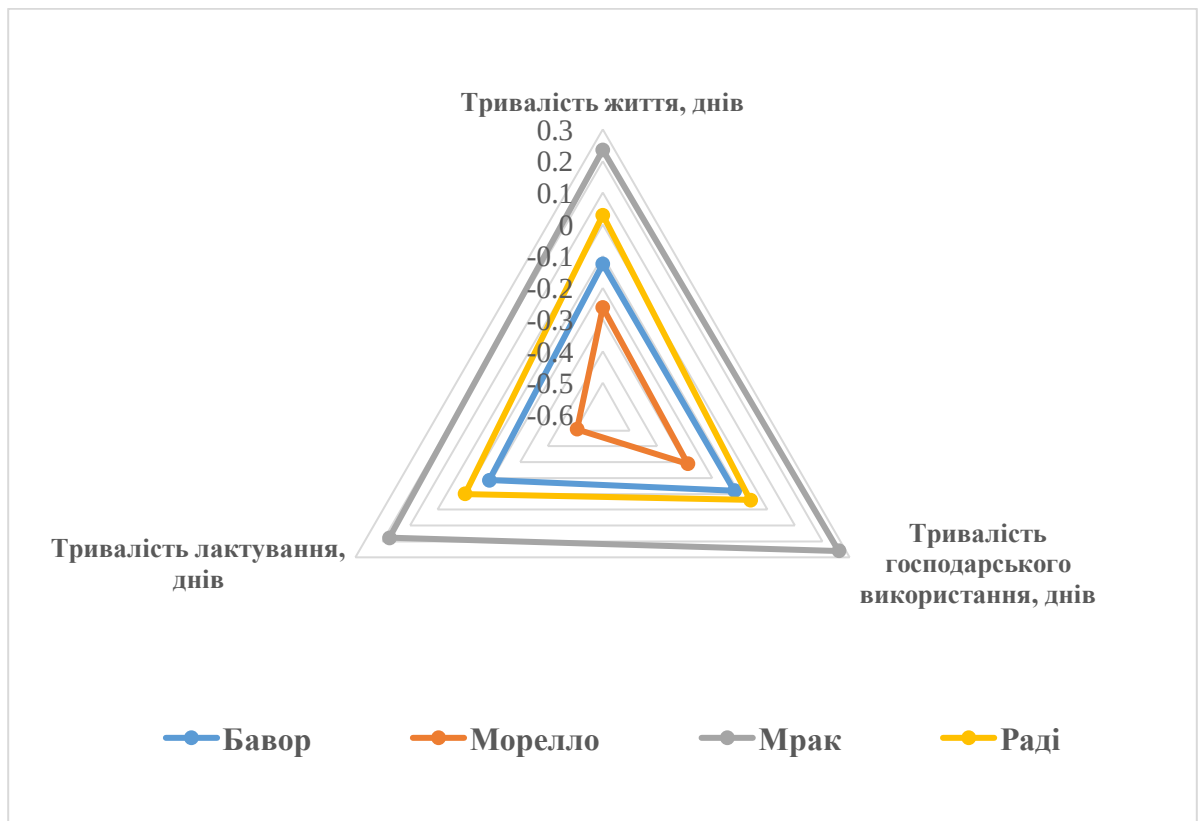


Рис. 3.2. Ступінь фенотипової консолідації тривалості досліджуваних періодів

Найбільший ступень консолідації за довічним надоем та кількістю молочного жиру, а також довічним надоем, кількістю молочного жиру і молочним жиром та білком на один день життя, господарського використання і лактування спостерігався у групи напівсестер за батьком бугая Раді CZ 20997683. Найменшим значенням коефіцієнта консолідації за даними ознаками характеризувалися дочки бугаїв Морелло CZ 12451683 та Бавора CZ 101592590.

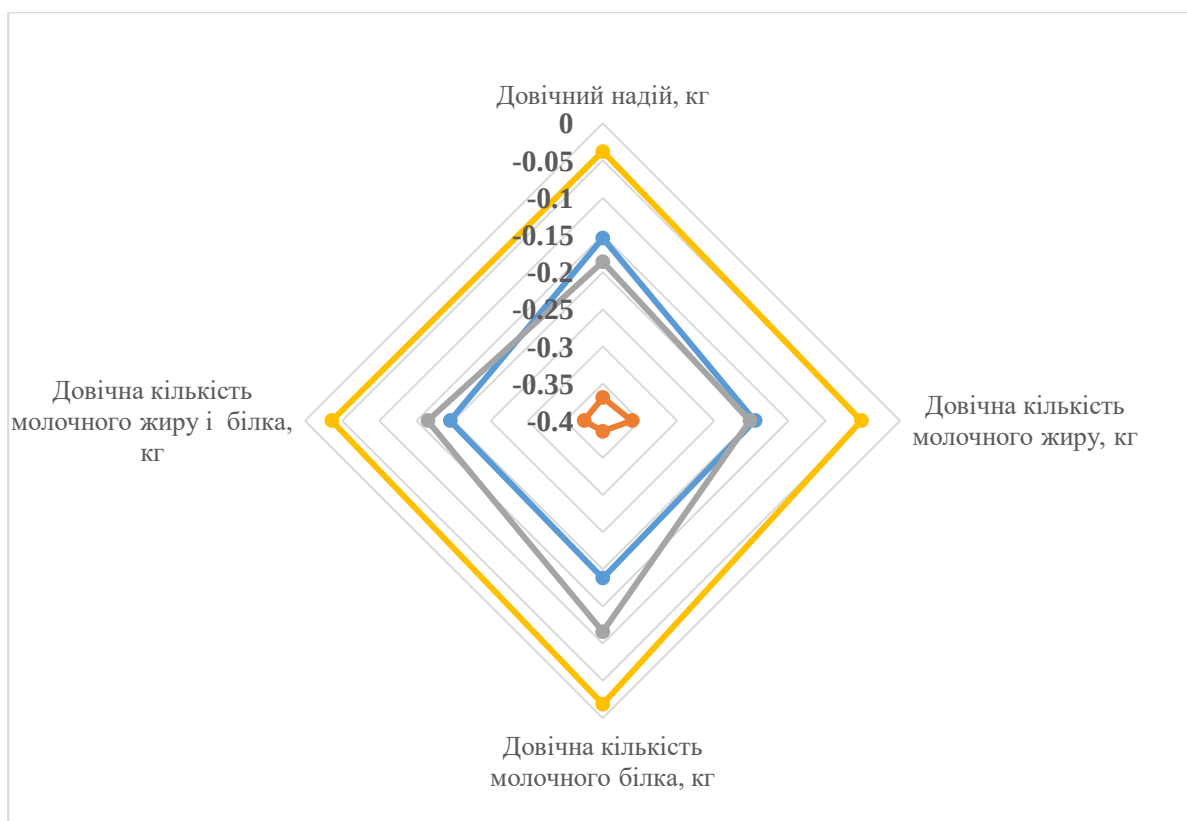


Рис. 3.3. Ступінь фенотипової консолідації ознак довічної продуктивності



Рис. 3.4. Ступінь фенотипової консолідації

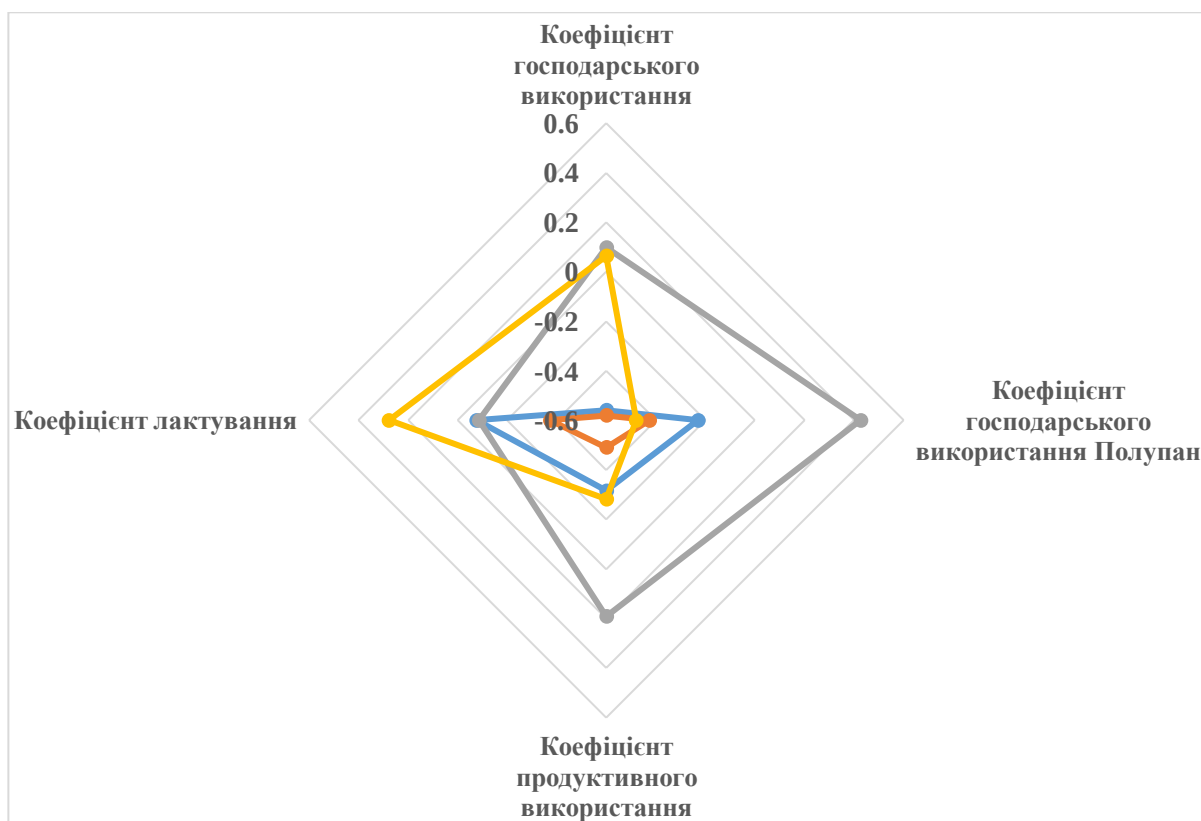


Рис. 3.5. Ступінь фенотипової консолідації досліджуваних ознак

В середньому за всіма досліджуваними показниками тривалості використання та довічної продуктивності за коефіцієнтом фенотипової консолідації в умовах конвенційного виробництва молока СТОВ «Мирославель-Агро»: Мрак CZ 23411683 – -0,037; Раді CZ 20997683 – -0,059; Бавор CZ 101592590 – -0,249 та Морелло CZ 12451683 – -0,330. Таким чином, використання бугаїв Мрака CZ 23411683 сприятиме не лише консолідації стада за тривалістю використання і довічної продуктивності, а й покращенню даних ознак в наступних поколіннях.

За матеріалами розділу опубліковано [53, 54].

ВИСНОВКИ

1. В умовах конвенційного виробництва молока за більшістю ознак, які характеризують довічну продуктивність та ефективне господарське використання кращими виявились дочки бугая-плідника Мрака CZ 23411683, гіршими – дочки Бавора CZ 101592590 та Морело CZ 12451683. Тоді як дочки Раді CZ 20997683 зайняли проміжне положення

2. Дочки плідника Мрака CZ 23411683 виявились кращими за такими ознаками як: довічний надій (33730,0 кг), довічний молочний жир (1452,8 кг), довічний молочний білок (1217,1), довічна продукція молочного жиру та білка (2671,3 кг), а гіршими – дочки Бавора CZ 101592590 та Морело CZ 12451683

3. Дочки Раді CZ 20997683 характеризувались найбільшим числом отелень та телят за життя – 5,1 та 5,1. За кількістю народжених теличок за життя дочки Мрака CZ 23411683 (2,8) та Раді CZ 20997683 (2,8) переважали дочок Морело CZ 12451683 (2,4) на 0,4 при невірогідній різниці ($P > 0,05$).

4. Між дочками різних бугаїв-плідників за показниками ефективності довічного використання відмічено міжгрупову різницю, яка із 156 порівнянь лише у 6 випадках, що становить 4% виявилась статистично значущою.

5. Бугаї-плідники в умовах конвенційного виробництва молока мають суттєвий вплив ($P > 0,05$) на тривалість життя – відповідно 33,6 %, на тривалість господарського використання та лактування 39,1 % та 32,6 % ($P > 0,05$).

6. Статистично значущий вплив походження за батьком виявився лише на середній вміст жиру у молоці – 56,1 % ($P < 0,05$) та середній вміст білка у молоці – 58,4 % ($P < 0,01$).

7. В середньому за всіма досліджуваними показниками тривалості використання та довічної продуктивності за коефіцієнтом фенотипової консолідації в умовах конвенційного виробництва молока СТОВ

«Мирославель-Агро»: Мрак CZ 23411683 – -0,037; Раді CZ 20997683 – -0,059; Бавор CZ 101592590 – -0,249 та Морелло CZ 12451683 – -0,330.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБИЦТВУ

Спрямувати селекційну роботу із даним стадом на збільшення тривалості життя та молочної продуктивності корів. Для досягнення цієї мети доцільно ширше використовувати в планах підбору бугая Мрака CZ 23411683, оскільки його дочки мають високі показники за багатьма господарсько цінними ознаками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Schuster J. C., Barkema H. W., Vries A. D., Kelton D. F., Orsel K. Invited review: Academic and applied approach to evaluating longevity in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. Vol. 103, iss. 12. P. 11008–11024. URL: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(20\)30856-0/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(20)30856-0/fulltext) (дата звернення 10.10.2024).
2. Rushen J., de Passillé A. M. The importance of improving cow longevity Proc. *Cow Longevity Conference*. Tumba, 2013. P. 3–21. URL: <http://www.milkproduction.com/Global/PDFs/Cow%20Longevity%20Conference%20Proceedings%20.pdf> (дата звернення 10.10.2024).
3. Brickell J. S., Wathes D. C. A descriptive study of the survival of Holstein-Friesian heifers through to third calving on English dairy farms. *Journal of Dairy Science*. 2011. № 94, 4. P. 831–1838. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3710> (дата звернення 10.10.2024).
4. Knaus W. Dairy cows trapped between performance demands and adaptability. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2009. № 89, iss. 7. P. 1107–1114. DOI: <https://doi.org/10.1002/jsfa.3575> (дата звернення 10.10.2024).
5. Liu A., Su G., Höglund J., Zhang Z., Thomasen J., Christiansen I., Wang Y., Kargo M. Genotype by environment interaction for female fertility traits under conventional and organic production systems in Danish Holsteins. *Journal of Dairy Science*. 2019. Vol. 102, iss. 9. P. 8134–8147. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15482>.
6. Шуляр А. Л. Аналіз довічного використання корів української чорно-рябої молочної породи за методикою Ю. П. Полупана. Таврійський науковий

вісник. 2019. № 108. С. 185–193. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.108.26>.

7. Dallago G. M., Wade K. M., Cue R. I., McClure J. T., Lacroix R., Pellerin D., Vasseur E. Keeping dairy cows for longer: a critical literature review on dairy cow longevity in high milk-producing countries. *Animals (Basel)*. 2021. № 11 (3). DOI: 10.3390/ani11030808.

8. Boulton A. C., Rushton J., Wathes D. C. An empirical analysis of the cost of rearing dairy heifers from birth to first calving and the time taken to repay these costs. *Animal*. 2017. № 11, iss. 8. P. 1372–1380. DOI: 10.1017/S1751731117000064.

9. Хмельничий Л. М., Супрун І. О., Бардаш Д. О. Довічна продуктивність корів української червоно-рябої молочної породи за різних варіантів підбору. Вісник Сумського національного аграрного університету. Сер. Тваринництво. 2021. Вип. 1 (44). С. 29–35. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.4>.

10. Прийма С. В., Полупан Ю. П., Даниленко В. П. Ефективність господарського використання корів різних країн та стад селекції. Розведення і генетика тварин. 2021. Вип. 62. С. 72–86. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.62.11>.

11. Kern E. L., Cobuci J. A., Costa C. N., McManus C. M., Braccini N. J. Genetic association between longevity and linear type traits of Holstein cows. *Scientia Agricola*. 2015. № 72 (3). P. 203–209.

12. Полупан Ю. П., Ставецька Р. В., Сіряк В. А.. Вплив генетичних чинників на тривалість та ефективність довічного використання молочних корів. Розведення і генетика тварин. 2021. Вип. 61. С. 90–106. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.61.11>.

13. Karamfilov S., Nikolov V. First lactation milk production of cows of the Simmental breed reared in Bulgaria. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2019. № 2 (25). P. 363–369

14. Perišić P., Skalicki Z., Petrović M. M., Bogdanović V., Ružić-Muslić D. Simmental cattle breed in different production systems. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 2009. № 25 (5-6). P. 315-326.

15. Рижук С. М. Теоретико-методологічні та науково-організаційні аспекти створення симентальської породи великої рогатої худоби (історичний аспект). *Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія : Історія науки і техніки*. 2014. № 59. С. 124-129. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vcpiint_2014_59_19

16. Arango J.A., Cundiff, L.V., Van Vleck, L.D. Breed comparisons of Angus, Charolais, Hereford, Jersey, Limousin, Simmental, and South Devon for weight, weight adjusted for body condition score, height, and body condition score of cows. *Journal of Animal Science*, 80 (12), pp. 3123- 3132.

17. Chapman, H.D., Young, J.M., Morrison, E.G., Edwards, N.C. Differences in lifetime productivity of Herefords calving first at 2 and 3 years of age. *J. Anim. Sci.* № 46. P. 1159-1162.

18. . Капралюк О.В. Еволюція симентальської породи комбінованого напрямку продуктивності. *Тваринництво України*. 2012. №10. С. 36–41

19. Sycheva O.V. Anisimova I. E. Omarov R.S. Shlykov S.N. Simmental cattle breed lactation features of various productive types. *Earth Environ. Sci.* 2021. # 848. 012070.

20. Chang Y., Zhu Y., Shi J., An T., Yu Y., Zhang H., Xu W., Zhang B., Wang Z., Wang Y. A comparison study on economically important traits between Holstein and Simmental × Holstein crossbred cows. *Acta Vet. Zootech. Sin.* 2018. # 49. P. 270–281.

21. Çakar B., Tandir F., Güzel B.C., Bakıcı C., Ünal B., Duro S., Szara T.; Spataru C.; Spataru M.-C.; Gündemir O. Comparison of Skull Morphometric Characteristics of Simmental and Holstein Cattle Breeds. *Animals*. 2024. # 14. 2085. <https://doi.org/10.3390/ani14142085>

22. Janák V., Novák K., Kyselý R. Late History of Cattle Breeds in Central Europe in Light of Genetic and Archaeogenetic Sources—Overview, Thoughts, and Perspectives. *Animals*. 2024. # 14. 645. <https://doi.org/10.3390/ani14040645>
23. Karamfinov S., Nikolov V. First lactation milk production of cows of the Simmental breed reared in Bulgaria. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*.
24. Nistor E., Bampidis V. A., Pentea M. (). Production traits of Romanian Simmental cows at first lactation. *Slovak Journal of Animal Science*. 2014. # 47(3). P. 132-141.
25. Bujko J., Candrák J., Strapák P., Žitný J., Hrnčár C. The Associations between Calving Interval and Milk Production traits in population of dairy cows of Slovak Simmental cattle. *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies*. 2013. #46(2). P. 53-57.
26. Племінна робота з породами великої рогатої худоби. / Колектив авторів. Під редакцією проф. М.А. Кравченко. К. «Урожай». 1970. 328 с.
27. Вінничук Д.Т., Котенжі Г.П. Ретроспективний аналіз довголіття симентальських корів. Вісник Сумського національного аграрн. університету. Серія «Тваринництво». Суми, 2010. Вип. 12(18). С. 21-26.
28. Гузеєв Ю., Гончаренко І., Вінничук Д. Симентальська худоба – порода світового значення. *Тваринництво України*. 2014. №7. С. 25-28.
29. Бондарчук Л. В. Сучасний стан популяції симентальської породи у племінних господарствах України. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Тваринництво. 2016. Вип. 7. С. 46-50. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_tvar_2016_7_7
30. Averdunk G., Krogmeier D.. *Animals that Produce Dairy Foods. Minor and Dual-Purpose Bos taurus Breeds*, Editor(s): John W. Fuquay, *Encyclopedia of Dairy Sciences* (Second Edition). Academic Press. 2011, P. 293-299. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374407-4.00033-9>.
31. Nowak J., Otwinowska-Mindur A., Ptak E., Zarnecki, A. Analysis of fertility in Simmental cattle – genetic and environmental effects on female

fertility. Journal of Animal and Feed Sciences. 2024. # 33(2), P. 235-242.
<https://doi.org/10.22358/jafs/175997/2024>

32. Племінні ресурси України / за ред. В. П. Бурката, М. В. Зубця. К. : Аграр. наука, 1998. 336 с.

33. Почукалін А. Є., Різун О. В., Прийма С. В. Моніторинг симентальської породи в Україні. Розведення і генетика тварин. 2017. Вип. 53. С. 179–184.

34. Симентальська порода. Методи селекції української червоно-рябої молочної породи. Київ, 2005. С. 8–14.

35. Почукалін А. Є., Прийма С. В., Різун О. В. Стан племінного скотарства України за спорідненими групами молочних порід. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». Випуск 7 (33). 2017. С. 92–96.

36. Войтенко С. Л. Генетичні ресурси сільськогосподарських тварин України на початку третього тисячоліття. Розведення і генетика тварин. 2019. Вип. 58. С. 110–119. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.58>.

37. Криворучко Ю.І., Нагорний С.А., Прудніков В.Г., Склренко О.В., Корх І.В. Племінні ресурси молочного скотарства України. Передгірне та гірське землеробство. 2024. Вип. 75 (1). С. 144-156. DOI: 10.32636/01308521.2024-(75)-1-13.

38. Кочук-Ященко О.А., Кучер Д.М., Лободзінський В.С., Голяк В.І. Господарськи корисні ознаки корів симентальської породи різних ліній в умовах органічного виробництва. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2021. Випуск 2(45). С. 88-95. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.13>

39. Бащенко М. І. Симентали Черкащини: монографія / М. І. Бащенко, А. М. Дубін. Київ, 2009. 235 с.

40. Угнівенко А., Шкурін Г. Використання селекційних ознак симентальської породи для збільшення виробництва яловичини Тваринництво України. 1998. №6. С. 9-11.
41. Шкурин Г. Т. Генезис симентальської породи в Україні. К.: Аграрна наука. 1998. 303 с.
42. Polupan, Yu. P. Genetic determination of the duration and efficiency of lifetime use of black and spotted dairy cattle. *Rozvedennia i henetyka tvaryn. Ahrarna nauka*, 2013. # 49. P. 118-133.
43. Jenko J., Gorjanc G., Kovač M., Ducrocq V. Comparison between sire-maternal grandsire and animal models for genetic evaluation of longevity in a dairy cattle population with small herds. *J. Dairy Sci.* 2013 #96, 12. P. 8002–8013.
44. Рубцов І.О. Оцінка довічної молочної продуктивності корів української чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2024. Випуск 2 (57). С. 103-108. DOI <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2024.2.15>
45. Лада В.Ю., Самохіна Є.А. Вплив спадковості голштинської породи на показники довічної продуктивності корів молочного стада. Матеріали VI Всеукраїнської інтернет-конференції «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва: історія, проблеми, перспективи» (11-12 травня 2023). С. 43-46.
46. Khmelnychy L.M., Vechorka V.V. Pokaznyky dovichnoi produktyvnosti koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody riznykh henotypiv. *Scientific and information bulletin of the Faculty of Biological and Technological Sciences*. Kherson: KhDAU: "Kolos", 2015. # 5. P. 45–46
47. Khmelnychy L.M. Production and processing technology of Animal husbandry products. *Collection of scientific works*. 2022 # 1(170). P. 20–37. doi: 10.33245/2310-9289-2022-170-1-20-37.

48. Крамаренко О.С. Вплив фактора «походження за батьком» на молочну продуктивність корів. Таврійський науковий вісник № 135. Частина 1. С. 188-197. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.135.1.25>

49. Полупан Ю. п. Ефективність довічного використання корів різних країн селекції. Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». 2014. Вип. 2/2 (25). С.14-20.

50. 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, 2010. С. 93-95.

51. Пелехатий М. С., Шипота Н. М., Волківська З. О., Федоренко Т. В. Відтворювальна здатність чорно-рябих корів різного походження і генотипів в умовах Українського Полісся. Міжнародна науково-виробнича конференція „Селекційногенетичні та біотехнологічні методи консолідації новостворених порід і типів сільськогосподарських тварин”. К.: Аграрна наука. 1999. С. 180-182.

52. Полупан Ю. П. Методи визначення ступеня фенотипової консолідації селекційних груп тварин. Вісник аграрної науки. 2002. № 1. С. 48–52.

53. Кучер Д.М., Кочук-Ященко О.А., Слюсар М.В., Ткачук С.М., Карих К.В. Вплив походження за батьком на прояв господарськи корисних ознак їх дочок за органічного та конвенційного виробництва молока. Розведення і генетика тварин. Київ, 2022. Вип. 64. С. 34-46. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.64.04>

54. Кочук-Ященко О. А., Кучер Д. М., Євтух Л. Г., Ткачук С. М. Ступінь детермінації тривалості господарського використання симентальської породи від походження за батьком. Таврійський науковий вісник. 2024. № 139. С.