

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Технологічний факультет

Кафедра годівлі, розведення тварин та збереження біорізноманіття

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

КАРИХ КАТЕРИНА ВІКТОРІВНА

УДК 636.2:636.082(477.42)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ВПЛИВ БУГАЇВ-ПЛІДНИКІВ НА ПРОЯВ ОЗНАК ЕКСТЕР'ЄРУ ТА
ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІВ СИМЕНТАЛЬСЬКОЇ ПОРОДИ В УМОВАХ
СТОВ «МИРОСЛАВЛЬ-АГРО» ЖИТОМИСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

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

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

Житомир – 2023

Висновок кафедри технологій виробництва, переробки та якості продукції тваринництва

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри технологій виробництва, переробки та якості продукції тваринництва

№ __ від «__» _____ 2023 р.

Завідувач кафедри технологій
виробництва, переробки та якості
продукції тваринництва

Тетяна ВЕРБЕЛЬЧУК

«__» _____ 2023р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Катерина Карих** захистив (ла)
кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(підпис)

Віра КОБЕРНЮК

АНОТАЦІЯ

Карих К.В. Вплив бугаїв-плідників на прояв ознак екстер'єру та продуктивності корів симентальської породи в умовах СТОВ «Мирославль-Агро» Житомирської області. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

Висвітлено результати порівняльної оцінки молочної продуктивності, відтворювальної здатності, формування живої маси від народження до 18 місячного віку напівсестер за батьком корів симентальської породи СТОВ «Мирославль-Агро». Дещо кращими показниками молочної продуктивності характеризувалися дочки плідника Раді CZ 20997683, гіршими – Морелло CZ 12451683. Дочки плідника Раді CZ 20997683 мали деяку перевагу над ровесницями бугая Морелло CZ 12451683 за надоем за 305 днів лактації на 391,6 кг, за виходом молочного жиру – на 8,7 кг, білка – на 12,3 кг, молочного жиру і білка – на 21 кг. Варто акцентувати увагу на тому, що бугай-плідник Раді CZ 20997683 виявився поліпшувачем як за молочною продуктивністю, так і за відтворювальною здатністю. В умовах конвенційного виробництва молока СТОВ «Мирославль-Агро» неконсолідованими виявилися дочки бугая Бавора CZ 105770664 у 62%, Морелло CZ 12451683 – 24%, Раді CZ 20997683 – 29%.

Узагальнена середня сила впливу бугаїв-плідників на досліджувані ознаки їх дочок склала 44,1%. Статистично значущий вплив виявився лише на вміст жиру в молоці. На всі інші ознаки наближався до статистично значущого рівня

Ключові слова: консолідованість, сила впливу, молочна продуктивність, відтворювальна здатність, симентальська худоба.

ANNOTATION

Karykh K.V. The influence of sires on the expression of conformation traits and productivity of Simmental cows at LLC “Myroslavl-Agro” in Zhytomyr region. - Qualification work in manuscript form.

Qualification work for the degree of Bachelor in the specialty 204 - Technology of production and processing of animal husbandry products. – Polissia National University, Zhytomyr, 2023.

The thesis presents the results of a comparative assessment of milk productivity, reproductive capacity, and live weight development from birth to 18 months of age of half-sisters by sire bulls in Simmental cows at LLC “Myroslavl-Agro”. Daughters of sire Radi CZ 20997683 demonstrated slightly better milk productivity, while daughters of sire Morello CZ 12451683 showed inferior performance. Daughters of sire Radi CZ 20997683 had a slight advantage over contemporaries sired by Morello CZ 12451683 in terms of milk yield for 305 lactation days by 391.6 kg, milk fat yield by 8.7 kg, protein yield by 12.3 kg, and combined milk fat and protein yield by 21 kg. It is noteworthy that sire bull Radi CZ 20997683 proved to be an improver both in terms of milk productivity and reproductive capacity. In the conditions of conventional milk production at Myroslavl-Agro LLC, the non-consolidation ratios of daughters were observed for sire bull Bavor CZ 105770664 at 62%, Morello CZ 12451683 at 24%, and Radi CZ 20997683 at 29%. The overall average impact strength of sire bulls on the studied traits of their daughters amounted to 44.1%. A statistically significant impact was observed only on milk fat content. For all other traits, it approached the level of statistical significance.

Keywords: consolidation, impact strength, milk productivity, reproductive capacity, Simmental cattle.

ЗМІСТ

	ст
Вступ	6
Розділ 1. Огляд літератури	8
1.1. Роль бугаїв-плідників у формуванні екстер'єру корів	8
1.2. Роль бугаїв-плідників у формуванні продуктивності та тривалості господарського використання корів	9
Розділ 2. Матеріал, методика, місце та умови проведення досліджень	13
2.1. Місце та умови проведення досліджень	13
2.2. Матеріал та методика проведення досліджень	15
Розділ 3. Розрахунково-технологічна частина	18
3.1. Вплив бугаїв-плідників на прояв ознак екстер'єру та продуктивності корів симентальської породи	18
Висновки	25
Пропозиції виробництву	26
Список використаної літератури	27

ВСТУП

Сьогодні, головна мета молочного скотарства полягає у досягненні найвищих показників у виробництві високоякісної продукції. Для досягнення цієї мети необхідно використовувати тварин, що відрізняються високою якістю розведення та продуктивними характеристиками. Багато досліджень та практичних робіт підтверджують, що бугаї-плідники мають суттєвий вплив на генетичний ефект корекції поголів'я тварин. Максимальний генетичний прогрес у продуктивності тварин можна забезпечити правильним підбором бугаїв-плідників. Даний вибір є дуже важливим управлінським рішенням, яке на пряму впливає на майбутню продуктивність, здоров'я та економічну віддачу майбутніх поколінь корів у стаді [1-7].

Але варто зауважити, що бугаї-плідники відзначаються значною різноманітністю за племінною цінністю та препотентністю. Деякі бугаї поряд із покращенням продуктивності, екстер'єру передають певні вади та дефекти наступним поколінням. Тобто, не всі бугаї однаково успішно передають господарськи важливі генетичні ознаки своїм дочкам у відповідному та бажаному поєднанні [8-9].

Порівняння продуктивності, екстер'єру, тривалості господарського використання, росту та розвитку дочок різних бугаїв між собою дає можливість провести диференціацію плідників на кращих та гірших. Однак, залежно від країни, стада дані результати оцінки бугаїв можуть варіювати. Тому доцільно порівнювати бугаїв в конкретних умовах господарства [10-11].

Ряд закордонних та вітчизняних вчених у результатах своїх досліджень демонструють значну різницю у рівні диференціації дочок різних бугаїв-плідників за основними селекціонованими ознаками, такими як екстер'єр, молочна продуктивність, тривалість господарського використання, репродуктивна здатність [8-14]. Виходячи із вищезазначеного, метою роботи було провести диференціацію бугаїв-плідників за молочною продуктивністю,

екстер'єром, відтворювальною здатністю їх дочок та встановити ступінь впливу походження за батьком на прояв даних ознак.

Основні завдання кваліфікаційної роботи:

- порівняти дочок різних бугаїв-плідників за молочною продуктивністю та фертильністю;
- дослідити динаміку живої маси напівсестер за батьком;
- встановити рівень консолідованості бугаїв-плідників за досліджуваними ознаками;
- встановити силу впливу бугаїв-плідників на мінливість ознак екстер'єру, молочної продуктивності та фертильності їх дочок;
- сформулювати висновки та пропозиції виробництву.

Об'єкт досліджень – особливості формування молочної продуктивності, відтворювальної здатності, живої маси корів-первісток симентальської породи детерміноване їх походженням за батьком.

Предмет досліджень – консолідованість, симентальська порода, походження за батьком, напівсестри, відтворювальна здатність, сила впливу.

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>

Практичне значення отриманих результатів. Використання отриманих закономірностей у селекційному процесі стада симентальської породи СТОВ «Мирославль-Агро» сприятиме значному покращенню їх молочної продуктивності та фертильності.

Робота викладена на 31 сторінці комп'ютерного тексту, містить 1 схему, 5 таблиць і 3 рисунка. Список використаної літератури включає 42 літературних джерела.

РОЗДІЛ 1

Огляд літератури

1.1. Роль бугаїв-плідників у формуванні екстер'єру корів

Ознаки молочної продуктивності, такі як надій та вміст жиру є кількісними ознаками сільськогосподарських тварин, які залежать від багатьох факторів та розвиваються на складній генетичній основі. Походження тварин зумовлює не лише рівень продуктивності тварин, але і їх здоров'я та тривалість використання [15].

Визначення генетичного впливу батька на репродуктивні ознаки ґрунтується на генетичному та геномному аналізі, включаючи оцінку генетичних параметрів та дослідження загальногеномних асоціацій. Додаткові генетичні ефекти як батька, так і матері сприяють фенотиповій дисперсії репродуктивних ознак, виміряних у самок (0,0196 проти 0,0109, 0,0237 проти 0,0133, 0,0040 проти 0,0289, 0,0782 проти 0,0083 та 0,1024 v с. 0,1020 для оцінок спадковості GESS і GED для CR, NRR56, CE, SB і GL відповідно), і ці два генетичні ефекти позитивно корелюють для SB (0,1394) і GL (0,7871). Цікаво, що племінні значення для GESS щодо ознак успішного осіменіння (CR та NRR56) несприятливо та суттєво корелюють з деякими значеннями продуктивності, здоров'я та типу розведення (в діапазоні від -0,449 до 0,274), тоді як значення GESS для ознак отелення (CE, SB, і GL) зазвичай сприятливо асоціюються з цими ознаками (від -0,493 до 0,313) [16-18].

Генетичні зміни і, сподіваємось, покращення відбуваються під час вибору батьків наступного покоління тварин. Для молочного стада це означає відбір плідників і маток для потенційних заміників телиць, здійснюючи цей вибір на основі їх очікуваних генетичних переваг. Для прийняття рішень щодо відбору плідників і маток, які стануть батьками наступного покоління заміників телиць,

потрібна відповідна інформація. Цей тип генетичної оцінки потребує поєднання прямої інформації про продуктивне життя з аналізом виживання та непрямой інформації, яка отримується з племінних цінностей щодо конформаційних ознак [23].

Успадковуваність окремих ознак каркаса тіла була високою (0,11 до 0,65), за якими слідували ознаки крупу (0,15 до 0,34) і ознаки молочної системи (0,03 до 0,34), а успадковуваність була низькою для ознак стоп і ніг (0,07 до 0,16). і м'язові риси (0,04-0,09). Іншими авторами повідомляється про помірну успадкованість ознак (0,12–0,17) у великої рогатої худоби бразильської голштинської породи, великої рогатої худоби американської бурой швейцарської породи та словенської бурой швейцарської великої рогатої худоби, тоді як результати цього дослідження показали низьку успадкованість цих ознак (0,04–0,06)) [19-21].

Відбір на основі загальної генетичної цінності замість племінної цінності призведе до більшої очікуваної загальної генетичної переваги в потомстві, тобто 14,8% для надоїв молока та 27,8% для виходу білка, і зменшить очікуваний додатковий генетичний приріст лише на 4,5% для надоїв молока та 2,6% для виходу білка [22-24].

1.1. Роль бугаїв-плідників у формуванні продуктивності та тривалості господарського використання корів

Фенотипове вираження ознак продуктивності молока (наприклад, удій і склад молока) контролюється генами, які можуть або не можуть передаватися нащадкам. Генетична цінність ознаки вказує на ймовірність того, що гени, відповідальні за цю ознаку, будуть передані будь-якому нащадку. Отже, коли виробники молочних продуктів відбирають тварин для племінного поголів'я, вони зазвичай більше стурбовані генетичною цінністю тварини, а не її фенотиповою цінністю певної ознаки. Різниця полягає в тому, що в той час як

фенотипова цінність відноситься до наявності або відсутності певних ознак, генетична цінність вказує на потенціал (або ймовірність), що ця тварина, якщо її розведуть, народить телят з певними бажаними рисами [27-28].

Результати проведеного дисперсійного аналізу показують, що бугаїв-плідники мають вагомий вплив на показники молока. Зокрема, виявлено, що їх вплив становить -2,11% на кількість молока, -4,21% на вміст жиру, -8,2% на вміст білка і -1,14% на кількість соматичних клітин, зі статистичною значущістю ($p < 0,001$). Крім того, встановлено, що вплив цього фактора на фізико-хімічні властивості молока і кількість випадків захворювань маститом у дочок бугаїв-плідників перевищує вплив фактора "лінія"[25-26].

Проведений аналіз групової цінності бугаїв-плідників на племзаводі "Зоря" Херсонської області дав узагальнені результати. Виявлено значний рівень розбіжностей та специфіки серед досліджуваних груп корів напівсестер за батьком за різними характеристиками, такими як молочна продуктивність, екстер'єр, репродуктивна здатність та жива маса. З'ясовано, що дочки бугаїв В.Дін Ет Реда 5661918, Г.Ч.Херрі 5839897 та С.С.Хоум Ет Реда 399264 голштинської породи проявляють найвищу молочну продуктивність, тоді як дочки Радара 4439, Секрета 2173 та Зеніта 1113 української червоної молочної породи виявили найнижчу молочну продуктивність та не мають перспектив у подальшому використанні в стаді. Отже, результати аналізу показують важливі відмінності між різними групами бугаїв-плідників та вказують на потребу уважно відбирати тварин для подальшого розведення з урахуванням їхньої генетичної цінності та продуктивного потенціалу [29].

Відповідно до досліджень, проведених Т.В. Підпалою та ін. [30], серед первісток голштинської породи, імпортованих з Німеччини, були виявлені дочки бугаїв Джеферсона 347023457 та Лаудана 578448776, які виділялися найвищими показниками продуктивності. Зокрема, дочки плідника Альвеса 255206543 мали надій на рівні 1390 кг, що значно перевищувало надої їх ровесниць - дочок бугая

Судана 343015244. У другому генетико-екологічному поколінні особливо високі надої спостерігалися у потомства бугаїв Дензеля 101431985, Гівенчі 128226159 і Тандема 9434213. Відмінність у надоях під час лактації в порівнянні з ровесницями, які мали батька в особі плідника Лаудана 578448776, становила 1971 ($P>0,95$), 1276, 564 і 522 кг відповідно.

З.Є. Щербатий та П.В. Боднар [31] повідомляють про статистичнозначущий вплив батьків на показники молочної продуктивності їх дочок. Вплив батька варіював від 23,32% до 43,80% на надій дочок, від 29,44% до 42,53% на кількість молочного жиру і від 19,28% до 48,70% на вміст жиру в молоці.

Результати однофакторного дисперсійного аналізу показують, що походження за батьком (успадковуваність) має найбільший вплив на господарські корисні ознаки первісток. Сила цього впливу коливається від 12 до 40% для окремих промірів, від 6 до 98% для лінійних описових ознак за типом, від 10 до 25% для молочної продуктивності та від 7 до 28% для відтворювальної здатності [32-33].

Виявлено вплив бугаїв-плідників на рівень молочної продуктивності їх дочок протягом різних лактаційних періодів. Дочки оцінюваних плідників демонструють зростання кількісних показників молока від першої до третьої лактації, і це зростання в значній мірі залежить від їхнього походження. Наприклад, надій за 305 днів першої лактації коливався від 4957 кг (бугай Геркулес) до 5862,3 кг (бугай Сіггі), що становило відповідно 88% і 94% від надою другої лактації, 86% і 92% від надою третьої лактації. Надій за всю лактацію варіювався від 5928 кг (бугай Геркулес) до 6191 кг (бугай Сіггі), що становило відповідно 86% і 96% від надою другої лактації, 86% і 96% від надою третьої лактації, 78% і 93% від надою вищої лактації [34].

Таким чином, результати літературного огляду свідчать про суттєвий вплив бугаїв на формування ознак їх дочок. Тому порівняння різних бугаїв в однакових умовах є актуальним, що і визначає тему даної кваліфікаційної роботи.

РОЗДІЛ 2

Матеріал, методика, місце та умови проведення досліджень

2.1. Місце та умови проведення

СТОВ «Мирославль-Агро» знаходиться в селі Мирославль Житомирської області, на відстані 20 кілометрів від Баранівки та 100 кілометрів від Житомира. Директором даного підприємства є Дудкин Олег Юрійович.

Дане господарство спеціалізується на рослинництві, а саме на вирощуванні зерно-бобових. Всі землі господарства є орендованими і становлять 890 га. Структура зеельного фонду даного господарства наведена на рис. 2.1.

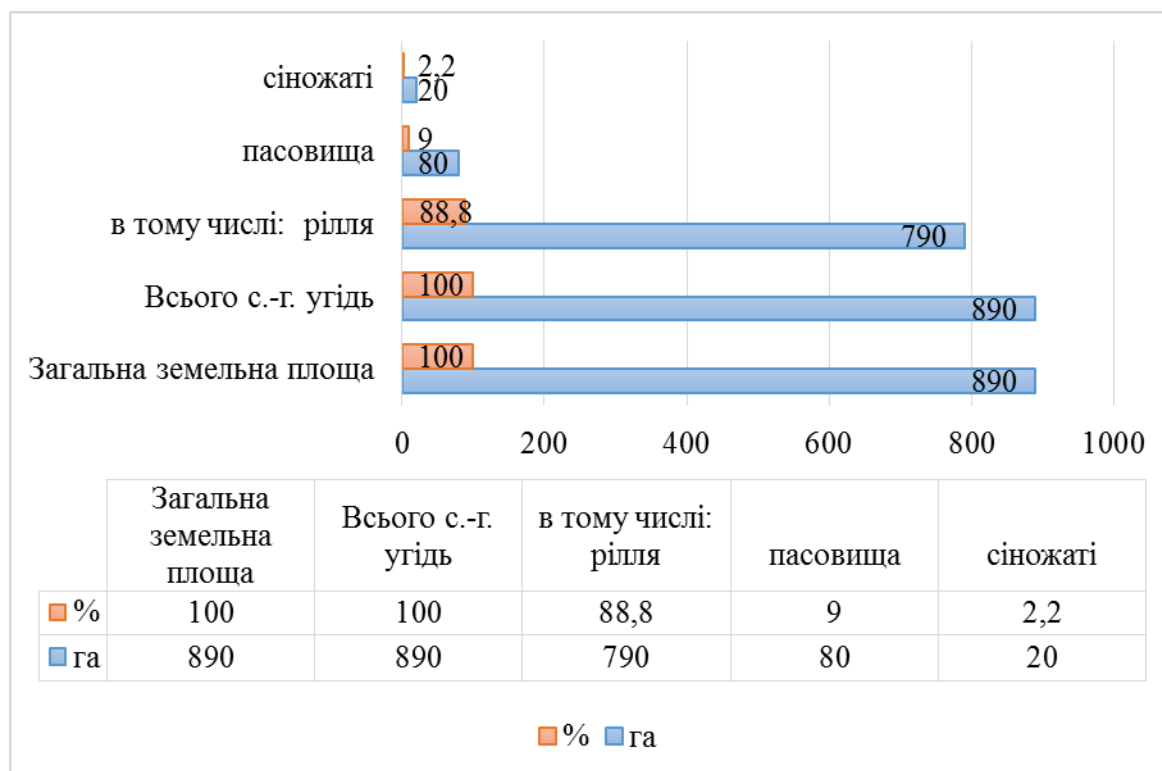


Рис. 2.1. Структура земельного фонду господарства станом на 01.01.2023

Крім вирощування зернових та зерново-бобових культур дане підприємство має статус племінного репродуктора із розведення симентальської породи. Корови даного підприємства розміщуються безприв'язно у різних приміщеннях залежно від стадії лактації та рівня продуктивності. Годівля

відбувається із кормових столів два рази на день. Для кожної корови передбачено окреме місце для відпочинку. У даному підприємстві передбачена цілорічно-стійлова система утримання худоби. Корови характеризуються високою живою масою і гарним проявом екстер'єру (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Екстер'єр корів симентальської худоби

У господарстві використовується програма "Dairy COMP - 305" для обліку молочної продуктивності, яка дозволяє проводити індивідуальний та груповий аналіз. Доїння корів здійснюється у доїльному залі "Ялинка (2*8)", який виробляється компанією Flaco Gerate GmbH. Цей доїльний зал пов'язаний з двома іншими приміщеннями, включаючи приміщення з танками-охолоджувачами, кабінетом ветеринарного лікаря, кабінетом зоотехніка-селекціонера та іншими кімнатами.

З кожним роком відбувається покращення молочної продуктивності корів генетичним шляхом. Середньорічний надій корів даного господарства більше

6700 кг молока.

Спостерігається позитивна динаміка збільшення рівня рентабельності підприємства (рис. 2.3.).

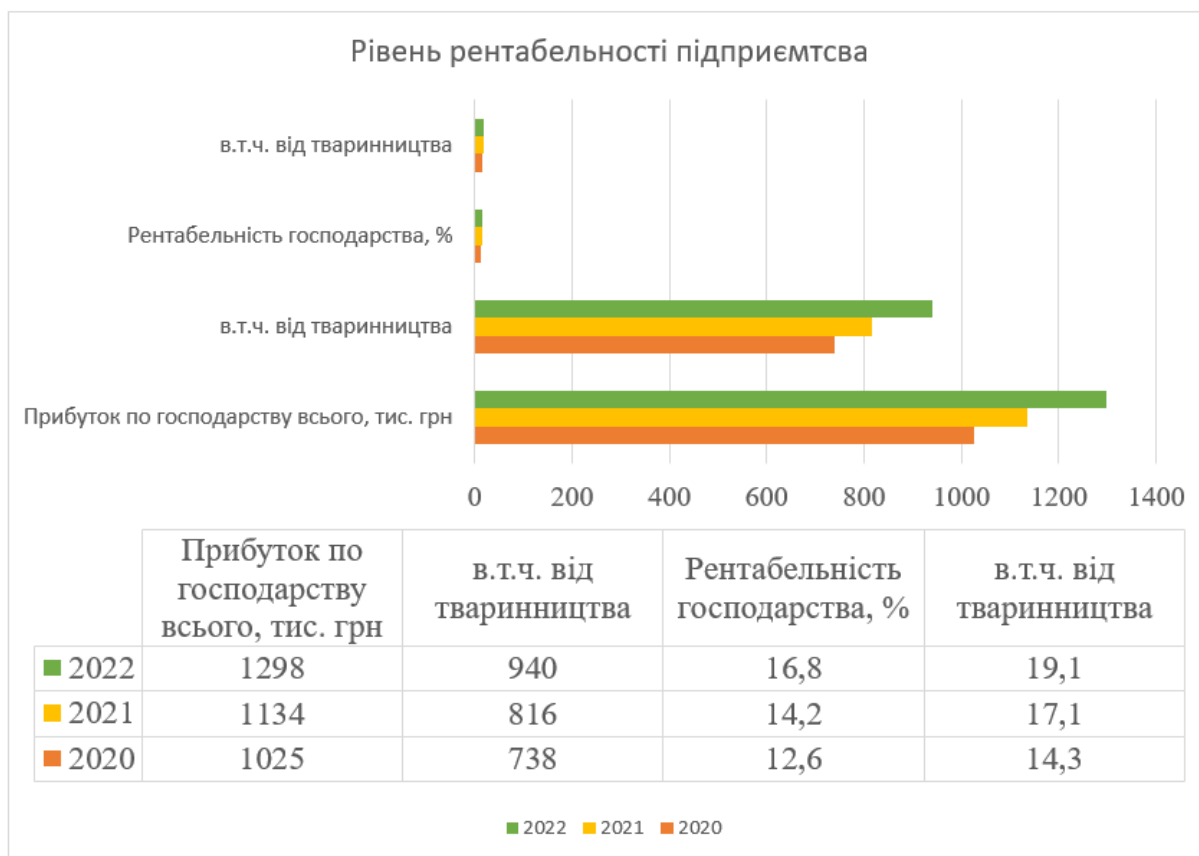


Рис. 2.3. Економічні показники підприємства

2.2. Матеріал та методика проведення досліджень

Дослідження були проведені в стаді симентальської породи СТОВ «Мирославель-Агро» (конвенційне виробництво молока, n = 120) Новоград-Волинського району Житомирської області. Для проведення досліджень були відібрані дочки наступних бугаїв у СТОВ «Мирославель-Агро»: Морелло CZ 12451683 (n=11), Раді CZ 20997683 (n=10), Бавор CZ 105770664 (n=10).

Мета роботи було провести диференціацію бугаїв-плідників за молочною продуктивністю, екстер'єром, відтворювальною здатністю їх дочок та встановити ступінь впливу походження за батьком на прояв даних ознак.

Основні завдання кваліфікаційної роботи:

- порівняти дочок різних бугаїв-плідників за молочною продуктивністю та фертильністю;
- дослідити динаміку живої маси напівсестер за батьком;
- встановити рівень консолідованості бугаїв-плідників за досліджуваними ознаками;
- встановити силу впливу бугаїв-плідників на мінливість ознак екстер'єру, молочної продуктивності та фертильності їх дочок;
- сформулювати висновки та пропозиції виробництву.

Об'єкт досліджень – особливості формування молочної продуктивності, відтворювальної здатності, живої маси корів-первісток симентальської породи детерміноване їх походженням за батьком.

Предмет досліджень – консолідованість, симентальська порода, походження за батьком, напівсестри, відтворювальна здатність, сила впливу.

Методи дослідження : зоотехнічні, популяційні, біометричні.

Дослідження проведені згідно схеми (рис. 2.4).

Молочну продуктивність вивчали за наступними показниками: за тривалістю лактації, надоем за 305 днів, вмістом жиру в молоці, вмістом білка в молоці [35, 36].

Фертильність (відтворювальна) корів вивчали за основи періоди і за допомогою коефіцієнта відтворювальної здатності [35-37].

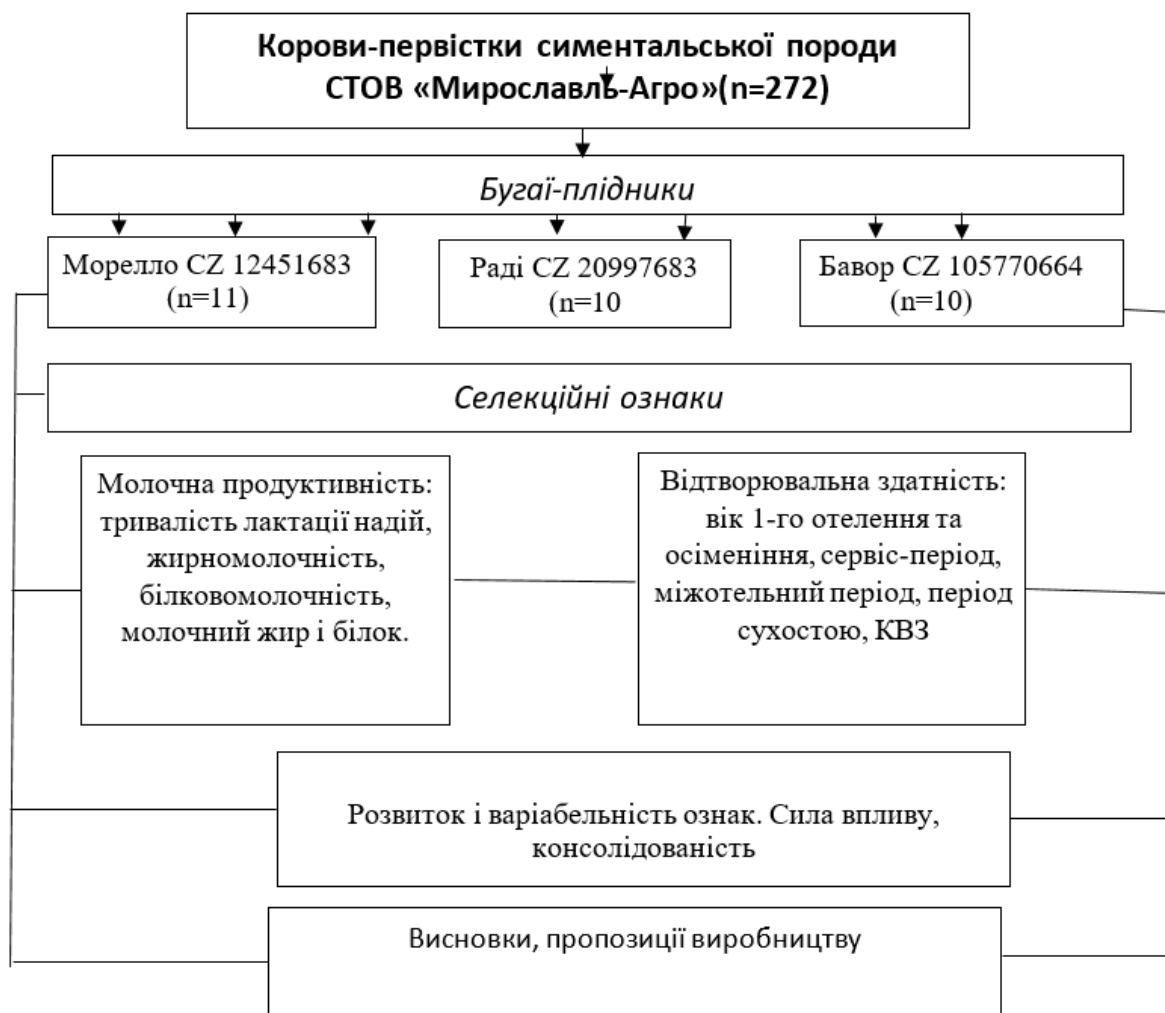


Рис. 2.4. Схема проведення досліджень

Визначення ступеня впливу походження за батьком на господарськи-корисні ознаки корів проводилося шляхом обчислення співвідношення факторіальної дисперсії до загальної дисперсії з використанням однофакторного дисперсійного аналізу. Для цих обчислень використовувалися методи математичної статистики з використанням програмного забезпечення комп'ютера [35-37].

У таблицях рівні статистичної значущості (достовірності) позначалися за допомогою літерних суперскриптів з такими відповідностями: а - ($P < 0,05$), б - ($P < 0,01$), с - ($P < 0,001$).

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вплив бугаїв-плідників на прояв ознак екстереру та продуктивності корів симентальської породи

В умовах конвенційного виробництва молока СТОВ «Мирославель-Агро» спостерігається менш контрастніші відмінності між дочками бугаїв-плідників за показниками молочної продуктивності (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Молочна продуктивність корів-первісток дочок різних бугаїв-плідників в стаді СТОВ «Мирославель-Агро» ($\bar{x} \pm S.E.$)

Показник, одиниці виміру	Бугаї-плідники ($\bar{x} \pm S.E.$)			Різниця min-max	
	Бавор	Морелло	Раді	d	td
<i>Кількість дочок, голів</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>16</i>	–	–
Тривалість лактації, дн.	370,3 ± 23,62	348,1 ± 14	352,8 ± 15,52	-22,1 ± 27,46	0,81
Надій за лактацію, кг	7111,8 ± 533,2	6370,7 ± 351,65	6988,8 ± 343,09	-741 ± 638,78	1,16
Надій за 305 дн, кг	5875,6 ± 144,4	5652,1 ± 323,01	6043,8 ± 141,63	-391,6 ± 352,7	1,11
Вміст жиру у молоці, %	4,13 ± 0,048	4,20 ± 0,049	4,07 ± 0,051	-0,13 ± 0,071	1,82
Молочний жир, кг	242,7 ± 6,45	237,7 ± 14	246,4 ± 6,72	-8,7 ± 15,53	0,56
Вміст білка у молоці, %	3,58 ± 0,052	3,50 ± 0,058	3,49 ± 0,038	-0,09 ± 0,064	1,51
Молочний білок, кг	211 ± 6,37	198,8 ± 13,39	211,1 ± 5,8	-12,3 ± 14,6	0,84
Молочний жир і білок, кг	453,7 ± 12,36	436,5 ± 27,31	457,6 ± 12,28	-21 ± 29,94	0,70

У всіх випадках порівнянь різниця між дочками кращих та гірших бугаїв була близькою до статистично значущого рівня. Деяко кращими показниками молочної продуктивності характеризувалися дочки плідника Раді CZ 20997683, гіршими – Морелло CZ 12451683. Дочки плідника Раді CZ 20997683 мали деяку перевагу над ровесницями бугая Морелло CZ 12451683 за надоем за 305 днів лактації на 391,6 кг, за виходом молочного жиру – на 8,7 кг, білка – на 12,3 кг, молочного жиру і білка – на 21 кг. Але за якісними ознаками молочної продуктивності (вмістом жиру і білка в молоці) гіршими виявилися дочки плідника Раді, що ще раз підтверджує зворотну співвідносну мінливість між кількісними та якісними показниками молочної продуктивності. Відсутність

статистично значущої різниці у всіх парах порівнянь пояснюється, на наш погляд, незначною чисельністю вибірки.

Важливими параметрами, на які звертається першочергова увага в умовах органічного та конвенційного виробництва молока, є плодючість, міцні кінцівки та ратиці, високий вихід молочного жиру та білка, низька кількість соматичних клітин, споживання та конверсія корму.

В умовах конвенційного виробництва молока СТОВ «Мирославель-Агро» встановлено гірший прояв відтворювальної здатності дочок бугаїв-плідників, ніж в умовах ПП «Галекс-Агро» (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Відтворювальна здатність корів-первісток дочок різних бугаїв-плідників в стаді СТОВ «Мирославель-Агро» ($\bar{x} \pm S.E.$)

Показник, одиниці виміру	Бугаї-плідники ($\bar{x} \pm S.E.$)			Різниця min-max	
	Бавор	Морелло	Раді	d	td
Вік 1-го отелення, днів	848,7 ± 32,37	875,2 ± 26,14	854 ± 28,69	-26,5 ± 41,61	0,64
<i>Тривалість, днів:</i>					
сервіс-періоду	161,3 ± 33,55	133,9 ± 14,59	128,2 ± 12,87	-33 ± 35,94	0,92
сухостійного періоду	67,6 ± 3,09	68 ± 4,83	58,7 ± 4,48	-9,3 ± 6,59	1,42
міжотельного періоду	443 ± 33,67	416,2 ± 14,55	410 ± 12,93	-32,9 ± 36,07	0,91
тілності	281,7 ± 0,42	282,3 ± 0,36	281,8 ± 0,34	-0,6 ± 0,55	1,19
Коефіцієнт відтворної здатності	0,85±0,047	0,88 ± 0,03	0,9 ± 0,027	-0,04 ± 0,055	0,86

Встановити статистично значущу міжгрупову диференціацію за тривалістю біологічних періодів відтворення напівсестер за батьком в конвенційних умовах не вдалося.

Дещо кращим проявом ознак відтворювальної здатності характеризувалися напівсестри за батьком бугая Раді CZ 20997683, гіршим – Бавора CZ 102554690. Спостерігалось незначне міжгрупове коливання середніх значень ознак відтворювальної здатності, а саме: віку першого отелення від 848,7 до 854 дні, тривалості сервіс-періоду від 128,2 до 161,3 днів, сухостійного періоду від 58,7

до 67,6, міжотельного від 410 до 443 дні, періоду тільності від 281,7 до 282,3 дні, а також коефіцієнта відтворної здатності від 0,85 до 0,90.

Таким чином, нами встановлено незначний вплив бугаїв-плідників на відтворювальну здатність їх дочок, який наближається до статистично значущого рівня, в умовах СТОВ «Мирославель-Агро». Варто акцентувати увагу на тому, що нам вдалося визначити поліпшувачів як за молочною продуктивністю, так і за відтворювальною здатністю СТОВ «Мирославель-Агро» – Раді CZ 20997683.

В умовах сучасного промислового скотарства формування високопродуктивних стад є важливим завданням селекціонерів і практиків цілого світу. Даний процес суттєво обумовлений одержанням приплоду та подальшим його вирощуванням для комплектування стада. Рівень майбутньої молочної продуктивності корів закладається у процесі вирощування телиць. Ефективність вирощування телиць залежить не лише від паратипових факторів, а й від генотипових. До основних генотипових факторів належить походження за батьком.

В умовах сучасного промислового скотарства формування високопродуктивних стад є важливим завданням селекціонерів і практиків цілого світу. Даний процес суттєво обумовлений одержанням приплоду та подальшим його вирощуванням для комплектування стада. Рівень майбутньої молочної продуктивності корів закладається у процесі вирощування телиць. Ефективність вирощування телиць залежить не лише від паратипових факторів, а й від генотипових. До основних генотипових факторів належить походження за батьком.

В умовах СТОВ «Мирославель-Агро» статистично значущої різниці ($P > 0,05$) між групами напівсестер за батьком за живою масою у період їх вирощування не виявлено (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Динаміка живої маси корів-первісток в стаді СТОВ «Мирославель-Агро»
($x \pm S.E.$)**

Показники, одиниці виміру	Бугаї-плідники ($x \pm S.E.$)			Різниця min-max	
	Бавор	Морелло	Раді	d	td
Жива маса, кг:					
при народженні	36,5 ± 1,38	38,0 ± 0,93	36,2 ± 0,99	-1,8 ± 1,36	1,35
3 місяці	98,4 ± 4,85	98,0 ± 2,29	98,0 ± 2,74	-0,4 ± 5,57	0,07
6 місяців	159,7 ± 8,44	159,2 ± 4,6	158,2 ± 4,88	-1,4 ± 9,75	0,15
9 місяців	221 ± 11,58	221,5 ± 6,99	220,0 ± 7,23	-1,4 ± 10,06	0,15
12 місяців	282,7 ± 14,84	283,3 ± 9,53	281,9 ± 9,63	-1,4 ± 13,55	0,11
15 місяців	345,7 ± 18,78	349 ± 11,32	342,3 ± 12,29	-6,6 ± 16,71	0,40
18 місяців	424,4 ± 20,45	422,9 ± 13,24	415,9 ± 11,95	-8,4 ± 23,69	0,36

У дочок різних бугаїв спостерігається майже ідентична інтенсивність росту, що підтверджується майже однаковими показниками живої маси у різні вікові періоди вирощування. В умовах конвенційного виробництва молока спостерігається менш інтенсивний ріст тварин і дещо менша жива маса телиць від народження до 18 місячного віку.

Консолідація є обов'язковим елементом характеристики та удосконалення будь-якої селекційної групи тварин. Кваліфіковано та свідомо регулювати процеси консолідації у селекції тварин можливо за коефіцієнтами фенотипової консолідації, які у достатній мірі дозволяють диференціювати селекційні групи. Саме оцінка дочок та інтенсивне використання препотентних поліпшувачів, лідерів породи є об'єктивним селекційним процесом, який спрямований на підтримання прогресуючої реконсолідації спадковості в породі за основними селекційними ознаками у кожному наступному поколінні [39, 40] .

За величиною та напрямком коефіцієнтів фенотипової консолідації в умовах СТОВ «Мирославель-Агро» (табл. 3.4) найбільш консолідованими за ознаками молочної продуктивності виявилися дочки бугая Бавора CZ 105770664 (+0,169), за відтворювальною здатністю – Морелло +0,156, за динамікою живої маси – Морелло CZ 12451683 (0,191), за всіма досліджуваними ознаками – Морелло CZ

12451683 +0,035), неконсолідованими за даними ознаками, відповідно, –Морелло CZ 12451683 (-0,242), Бавора CZ 105770664 (-0,158), Бавора CZ 105770664 -0,303), Бавора CZ 105770664 (-0,097). В умовах конвенційного виробництва молока СТОВ «Мирославель-Агро» неконсолідованими виявилися дочки бугая Бавора CZ 105770664 у 62%, Морелло CZ 12451683– 24%, Раді CZ 20997683 – 29%.

Таблиця 3.4.

Ступінь фенотипової консолідації (К) дочок різних бугаїв-плідників симентальської породи у стаді СТОВ «Мирославель-Агро» за досліджуваними ознаками

Показник, одиниці виміру	Бугаї-плідники		
	Бавор	Морелло	Раді
Тривалість лактації, днів	-0,114	+0,286	+0,052
Надій за лактацію, кг	-0,113	+0,187	+0,086
Надій за 305 днів, кг	+0,305	-0,663	+0,150
Вміст жиру у молоці, %	+0,292	+0,247	+0,048
Молочний жир, кг	+0,309	-0,589	+0,097
Вміст білка у молоці, %	+0,123	-0,051	+0,175
Молочний білок, кг	+0,256	-0,691	+0,143
Молочний жир і білок, кг	+0,295	-0,666	+0,118
В середньому	+0,169	-0,242	+0,108
Вік 1-го отелення, днів	-0,112	+0,073	-0,242
Тривалість, днів:			
сервіс-періоду	-0,436	+0,285	+0,223
сухостійного періоду	+0,405	+0,027	-0,172
міжотельного періоду	-0,547	+0,277	+0,220
тільності	+0,037	+0,133	+0,009
Коефіцієнт відтворної здатності	-0,300	+0,142	+0,066
В середньому	-0,158	+0,156	+0,017
Жива маса, кг:			
при народженні	-0,124	+0,217	-0,024
3 місяці	-0,493	+0,259	-0,069
6 місяців	-0,392	+0,203	-0,023
9 місяців	-0,322	+0,163	-0,047
12 місяців	-0,255	+0,156	-0,032
15 місяців	-0,283	+0,193	-0,067
18 місяців	-0,255	+0,146	+0,063
В середньому	-0,303	+0,191	-0,028
В середньому за всіма блоками ознак	-0,097	+0,035	+0,033

Варто відмітити, що в умовах СТОВ «Мирославель-Агро» у всіх випадках порівнянь за ознаками молочної продуктивності неконсолідованості не вдалося встановити у дочок бугаїв Раді CZ 20997683, дані бугаї характеризувалися також найвищою молочною продуктивністю. Тому, використання даних препотентних поліпшувачів за молочною продуктивністю сприятиме не лише збільшенню продуктивності, а її консолідації.

Походження тварини визначає її продуктивні та племінні ознаки. Загальновідомо, що в молочному скотарстві велике значення мають бугаї-плідники, адже половину спадкової інформації потомство отримує саме від батька [41, 42].

Вплив походження за батьком на досліджувані ознаки корів наведено у таблиці 3.5.

В умовах СТОВ «Мирославель-Агро» статистично значущої сили впливу походження за батьком на більшість ознак молочної продуктивності не спостерігалось ($P > 0,05$), окрім впливу на вміст жиру у молоці корів ($\eta_x^2 = 53,9\%$ при $P < 0,05$). Хоча узагальнена середня сила впливу на ознаки молочної продуктивності по стаду СТОВ «Мирославель-Агро» виявилась дещо більшою, проте суттєвої відмінності між факторіальною та випадковою дисперсіями не було, тому і вплив досліджуваного фактору не був статистично значущим.

Узагальнена середня сила впливу бугаїв-плідників на досліджувані ознаки становила 46,1% в умовах СТОВ «Мирославель-Агро». Таким чином, отримані результати свідчать про суттєвий вплив походження за батьком на ознаки молочної продуктивності корів симентальської породи.

Досліджуючи ознаки відтворення в обох стадах, суттєвих відмінностей нами не було виявлено. На більшість ознак сила впливу походження за батьком виявилась хоч і значною, проте невірогідною ($P > 0,05$). Це є досить закономірним, адже фертильність корів більшою мірою обумовлена годівлею, утримання та фізіологічним станом.

Таблиця 3.5

Вплив походження за батьком на досліджувані ознаки корів

Ознака		СТОВ «Мирославель-Агро»		
		F	P	$\eta_x^2 \pm S.E., \%$
Число ступенів свободи	факторіальне	51		
	випадкове	68		
Тривалість лактації, днів		0,95	0,575	41,6 ± 62,05
Надій за лактацію, кг		1,08	0,374	44,9 ± 59,91
Надій за 305 днів, кг		1,06	0,403	44,4 ± 60,24
Вміст жиру у молоці, %		1,56	0,049 ^a	53,9 ± 53,17
Молочний жир, кг		1,00	0,493	42,9 ± 61,21
Вміст білка у молоці, %		1,26	0,185	48,6 ± 57,29
Молочний білок, %		0,94	0,594	41,3 ± 62,24
Молочний жир і білок, кг		0,95	0,569	41,7 ± 61,99
В середньому		–	–	46,1
Вік 1-го отелення, днів		0,57	0,981	30,0 ± 68,24
Тривалість, днів:				
сервіс-періоду		0,81	0,778	37,9 ± 64,22
сухостійного періоду		1,32	0,139	49,8 ± 56,40
міжотельного періоду		0,82	0,773	38,0 ± 64,17
тільності		2,66	0,001 ^c	66,6 ± 41,76
Коефіцієнт відтворної здатності		1,01	0,473	43,2 ± 61,00
В середньому		–	–	44,2
Жива маса, кг:				
при народженні		0,90	0,651	40,3 ± 62,83
3 місяці		0,89	0,671	39,9 ± 63,04
6 місяців		0,93	0,603	41,1 ± 62,33
9 місяців		0,90	0,652	40,3 ± 62,84
12 місяців		1,00	0,496	42,8 ± 61,23
15 місяців		1,04	0,431	43,9 ± 60,54
18 місяців		1,12	0,327	45,7 ± 59,35
В середньому		–	–	42,0
В середньому за всіма блоками ознак		–	–	44,1

За матеріалами розділу опубліковано [35].

ВИСНОВКИ

1. Кращими показниками молочної продуктивності характеризувалися дочки плідника Раді CZ 20997683, гіршими – Морелло CZ 12451683. Дочки плідника Раді CZ 20997683 мали деяку перевагу над ровесницями бугая Морелло CZ 12451683 за надоем за 305 днів лактації на 391,6 кг, за виходом молочного жиру – на 8,7 кг, білка – на 12,3 кг, молочного жиру і білка – на 21 кг. У всіх випадках порівнянь різниця між дочками кращих та гірших бугаїв була близькою до статистично значущого рівня.

2. Кращим проявом ознак відтворювальної здатності характеризувалися напівсестри за батьком бугая Раді CZ 20997683, гіршим – Бавора CZ 102554690. Спостерігалось незначне міжгрупове коливання середніх значень ознак відтворювальної здатності.

3. Поліпшувачем як за молочною продуктивністю, так і за відтворювальною здатністю СТОВ «Мирославель-Агро» виявився бугай Раді CZ 20997683.

4. У дочок різних бугаїв спостерігається майже ідентична інтенсивність росту, що підтверджується майже однаковими показниками живої маси у різні вікові періоди вирощування.

5. В умовах конвенційного виробництва молока СТОВ «Мирославель-Агро» неконсолідованими виявилися дочки бугая Бавора CZ 105770664 у 62%, Морелло CZ 12451683– 24%, Раді CZ 20997683 – 29%.

6. В умовах СТОВ «Мирославель-Агро» статистично значущої сили впливу походження за батьком на більшість ознак молочної продуктивності не спостерігалось ($P > 0,05$), окрім впливу на вміст жиру у молоці корів ($\eta_x^2 = 53,9\%$ при $P < 0,05$). Узагальнена середня сила впливу бугаїв-плідників на досліджувані ознаки становила 46,1%

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для підвищення конкурентоспроможності стада симентальської породи СТОВ «Мирославль-Агро» рекомендуємо використовувати бугая-плідника Раді CZ 20997683, що сприятиме покращенню молочної продуктивності та відтворювальної здатності. А також для консолідації стада за молочною продуктивністю, відтворювальною здатністю та екстер'єром.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Lopez-Villalobos N., Wiles P. G., Garrick D. J. Sire selection and genetic improvement of dairy cattle assuming pure market competition. *J. Dairy Sci.* 103. P. 4532–4544. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17582>
2. Miglior F., Fleming A., Malchiodi F., Brito L. F., Martin P., Baes C. F.. A 100-year review: Identification and genetic selection of economically important traits in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 2017. V. 100. pp. 10251–10271. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12968>.
3. Blake A Foraker and others, Crossbreeding beef sires to dairy cows: cow, feedlot, and carcass performance, *Translational Animal Science*, Volume 6, Issue 2, April 2022, txac059, <https://doi.org/10.1093/tas/txac059>
4. Полупан Ю.П., Гавриленко М.С. Методика оцінки селекційно-генетичної ситуації у племінних стадах. *Вісник аграрної науки.* 2008. № 8. 38 с. 10.
5. Admina N., Osipenko T., Filipenko I., Admin O. Evaluation sires of line type score and milk quality of their daughters. *Bulletin of Sumy National Agrarian University.* 2019. Livestock, V. 1-2(36-37). pp. 42-46 <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.1-2.6>
6. Пелехатий М.С., Кочук-Ященко О.А., Кучер Д. М., Новосад В.В. Роль бугаїв-плідників у поліпшенні господарськи корисних ознак потомства. *Вісник Сумського НАУ. Наук. журнал. Серія “Тваринництво”.* Суми. 2020. Вип. 1 (40). – С. 17–24. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.1.3>
7. Хмельничий Л. М., Карпенко Б. М., Хмельничий С. Л. Вплив провідних спадкових чинників на розвиток лінійних ознак корів-первісток української чорно-рябої молочної породи. *Зернові культури.* 2021. Т. 5, № 1. С. 161-166. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0174>.
8. Підпала Т. В., Бондар С. О. Успадкування селекційних ознак потомством бугаїв-плідників голштинської породи. *Розведення і генетика тварин.* 2017. Вип. 53. С. 173-179.
9. Fyl S., Fedorovych E., Bodnar P. Milk productivity of cows-daughters from different bulls. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences.* 2019. Vol. 21(90). P. 68-75. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a9012>
10. Hammami H. Genotype by environment interaction in dairy cattle. *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment.* 2009. Vol. 13. P. 155–164.

11. Сіряк В.А., Полупан Ю.П., Ставецька Р.В. Характеристика за ростом та молочною продуктивністю корів напівсестер за батьком. Збірник наукових прац. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Біла Церка. 2019. № 150. С. 33-43
12. ElBoshra M.E., Ali T.E., Hassabo A.A. Genetic and environmental factors affecting 305-day mature equivalent milk yield of Holstein Friesian cows in the United Arab Emirates. *J. of Agricultural and Marine Sciences*. 2016. 21(1). P. 2–7. doi: 10.24200/jams.vol21iss0pp1-6
13. Бащенко М.І., Бойко О.В., Гончар О.Ф., Сотніченко Ю.М., Ткач Є.Ф. Вплив генотипових і паратипових факторів на продуктивність молочної худоби. *Вісник аграрної науки*. 2020. №3 (804). С. 55-60.
14. Piddubna L., Zakharchuk D., Korniiichuk D. Assessment of influence of the factor complex on milk productivity of cows. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Livestock*. 2021. Vol. 2 (45). P. 113-120. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.17>
15. Baker JF, Boyd ME. Evaluation of age of dam effects on maternal performance of multilactation daughters from high- and low-milk EPD sires at three locations in the southern United States. *J Anim Sci*. 2003 Jul;81(7):1693-9. doi: 10.2527/2003.8171693x. PMID: 12854804.
16. Berry, D., Evans, R., and Mc Parland, S. Evaluation of bull fertility in dairy and beef cattle using cow field data. *Theriogenology*. 2011. Vol. 75. P. 172–181. doi: 10.1016/j.theriogenology.2010.08.002
17. Fleming A., Baes C. F., Martin A., Chud T., Malchiodi F., Brito L. F., et al. Symposium review: the choice and collection of new relevant phenotypes for fertility selection. *J. Dairy Sci*. 2019. Vol. 102. P. 3722–3734. doi: 10.3168/jds.2018-15470
18. Chen Z, Brito LF, Luo H, Shi R, Chang Y, Liu L, Guo G and Wang Y Genetic and Genomic Analyses of Service Sire Effect on Female Reproductive Traits in Holstein Cattle. *Front. Genet*. 2021. Vol. 12. P. 713575. doi: 10.3389/fgene.2021.713575
19. Xu L, Luo H, Zhang X, Lu H, Zhang M, Ge J, Zhang T, Yan M, Tan X, Huang X, Wang Y. Factor Analysis of Genetic Parameters for Body Conformation Traits in Dual-Purpose Simmental Cattle. *Animals*. 2022; 12(18):2433. <https://doi.org/10.3390/ani12182433>
20. Pérez-Cabal, M.; Alenda, R. Genetic relationships between lifetime profit and type traits in Spanish Holstein cows. *J. Dairy Sci*. 2003 Vol. 85. P. 3480–3491.

21. Kern E., Cobuci J., Costa C., Mcmanus C., Braccini N.J. Genetic association between longevity and linear type traits of Holstein cows. *Sci. Agric.* 2015. Vol. 72. P. 203–209.
22. Vukasinovic N., Schleppe Y., Kunzi N. Using Conformation Traits to Improve Reliability of Genetic Evaluation for Herd Life Based on Survival Analysis. *Journal of Dairy Science.* 2002. Vol. 85. P. 1556-1562.
23. Getu A., Misganaw G. The Role of Conformational Traits on Dairy Cattle Production and Their Longevities. *Open Access Library Journal.* 2015. Vol. 2. P. 1-9. doi: [10.4236/oalib.1101342](https://doi.org/10.4236/oalib.1101342).
24. Ertl J., Legarra A., Vitezica Z.G. et al. Genomic analysis of dominance effects on milk production and conformation traits in Fleckvieh cattle. *Genet Sel Evol.* 2014. Vol. 46, 40. <https://doi.org/10.1186/1297-9686-46-40>
25. Filipenko I. D. The influence of sires on milk yields and its quality in stall housing of cow. *Animal Breeding and Genetics.* 2020. Vol. 59. P. 97-104. <https://doi.org/10.31073/abg.59.11>
26. Hanuš O., Kučera J., Yong T., Chládek G., Holásek R., Třináctý J., Genčurová V., Sojková K. Effect of sires on wide scale of milk indicators in first calving Czech Fleckvieh cows, *Arch. Anim. Breed.* Vol. 54. P. 36–50, <https://doi.org/10.5194/aab-54-36-2011>, 2011.
27. K. S, K. M, S. I. Genetic Improvement of Livestock for Milk Production [Internet]. *Milk Production - Advanced Genetic Traits, Cellular Mechanism, Animal Management and Health.* InTech; 2012. Available from: <http://dx.doi.org/10.5772/50761>
28. Getya, A.A., Ruban S., Matvieiev M., Danshyn V. Influence of age and origin of sire for dairy cows exterior traits. *Animal Science and Food Technology.* 2020. Vol. 11. P. 5-16.
29. Коваль Т. П. Бугаї-плідники та їх вплив на господарські корисні ознаки корів дочок напівсестер за батьком. *Розведення і генетика тварин.* 2017. Вип. 53. С. 124-130.
30. Підпала Т. В., Зайцев Є.М., Правда А.О. Результати використання бугаїв-плідників голштинської породи при створенні високопродуктивного стада. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* 2019. № 1. С. 169–180. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.01.16>
31. Щербатий З.Є., Боднар П.В. Молочна продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи дочок різних голштинських бугаїв. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної*

медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Львів, 2015. Т. 17, № 3 (63). С. 347–354.

32. М. В. Гладій, Полупан Ю. П., Базишина І. В., Безрутченко І. М., Полупан Н. Л. Вплив генетичних і паратипових чинників на господарськи корисні ознаки корів. Розведення і генетика тварин. 2014. № 48-61.

33. Полупан Ю.П., Базишина І.В., Безрутченко І.М., Михайленко Н.Г. Поєднуваність бугаїв, ліній та споріднених груп за показниками молочної продуктивності. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво. 2015. Вип. 6. С. 8-13.

34. Пелехатий М.С., Кочук-Ященко О.А., Кучер Д. М., Новосад В.В. Роль бугаїв-плідників у поліпшенні господарськи корисних ознак потомства. Вісник Сумського НАУ. Наук. журнал. Серія “Тваринництво”. Суми. 2020. Вип. 1 (40). – С. 17–24. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.1.3>

35. 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>

36. Засуха Т. В., Сірацький Й. З., Тимченко О. Г., Пахалок А. А., Федорович Є. І., Березовський М. Д., Штомпель М. В., Коваленко В. П., Бородай В. П., Циганюк О. В., Гопка Б. М., Федоров В. П., Скоцик В. Є. Розведення сільськогосподарських тварин з основами спеціальної зоотехнії : підручник / за ред. М. В. Зубця. Київ : Аграрна наука, 1999. 512 с.

37. Костенко В. І. Технологія виробництва молока і яловичини. Практикум : навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2013. 400 с.

38. Rodríguez-Bermúdez, R., and M. Miranda, J. Baudracco, R. Fouz, V. Pereira, M. López-Alonso. 2019. Breeding for organic dairy farming: What types of cows are needed? *Journal of Dairy Research*. 86(1):3–12. doi:10.1017/S0022029919000141 (in English).

39. Гладій М. В., Бащенко М. І., Полупан Ю. П., Ковтун С. І., Бородай І. С., Вдовиченко Ю. В., Волощук М. В., Гузев І. В., Дзіцюк В. В., Єфіменко М. Я., Жукорський О. М., Копилов К. В., Ладика В. І., Мельник Ю. Ф., Метлицька О. І., Петренко І. П., Подоба Б. Є., Рубан С. Ю., Супрович Т. М., Хмельничий Л. М., Базишина І. В., Басовський Д. М., Бірюкова О. Д., Бойко О. В., Бондарчук Л. В., Братушка, Вишневецький Л. В., Демчук С. Ю., Джус П. П., Зюзюн А. Б., Іляшенко Г. Д., Коваль Т. П., Коваленко Г. С.,

Костенко О. І., Кругляк А. П., Кругляк О. В., Кругляк Т. О., Кузєбний С. В., Олєшко В. П., Остаповець Л. І., Павленко Ю. М., Порхун М. Г., Почерняєв К. Ф., Покучалін А. Є., Резнікова Н. Л., Сидоренко О. В., Стародуб Л. Ф., Стаховський В. Ф., Троцький П. А., Черняк Н. Г., Чиркова О. П., Шаран П. І., Шарапа Г. С., Щербак О. В., Безрутченко І. М., Бондарук Г. М., Бриль С. М., Дєдова Л. О., Заблудовський Є. Є., Кузєбна Н. М., Маковська Н. М., Мартинюк І. С., Марченко Н. І., Прийма С. В., Резнікова Ю. М., Сіряк В. А., Туряниця А. М., Чоп Н. В. Селекційні, генетичні та біотехнологічні методи удосконалення і збереження генофонду порід сільськогосподарських тварин / за ред. М. В. Гладія і Ю. П. Полупана ; ІРГТ ім. М.В.Зубця НААН. Полтава : Техсервіс, 2018. 791 с.

40. Петренко, І. П. До теорії консолідації порід у скотарстві. Розведення і генетика тварин. Київ : Аграрна наука, 1999. Вип. 31–32. С. 185–189.

41. Majewska A., Czaja H., Wójcik P. Impact of father on the age of first calving and subsequent milk productivity of the Polish Black-and-White first-calf heifers. *Zeszyty Naukowe Pragnadu Hodowlanego*. 2002. Vol. 62. P. 155–159.

42. Полупан Ю. П., Гавриленко М. С. Методика оцінки селекційно-генетичної ситуації у племінних стадах. *Вісник аграрної науки*. 2008. № 4 (46). 38 с.