

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 636.082:636.2:637.1

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ВПЛИВ ПОХОДЖЕННЯ ЗА БАТЬКОМ НА ТРИВАЛІСТЬ
ГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ КОРІВ СИМЕНТАЛЬСЬКОЇ
ПОРОДИ В УМОВАХ ОРГАНІЧНОГО 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 _____ Катерина КАРИХ

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 **Катерина Карих** 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

Карих К.В. Вплив походження за батьком на тривалість господарського використання корів симентальської породи в умовах органічного 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.

При порівнянні ознак довічного використання були встановлені суттєві відмінності за досліджуваними ознаками дочок, які походять від різних бугаїв. Було встановлено, що ознаки продуктивного довголіття, тривалості життя, господарського використання, кількість лактацій корів значно детерміновані їх походженням. Дочки бугаїв-плідників ПП «Галекс-Агро» характеризувались значною тривалістю життя – 2206,6 – 2701,2 днів, господарського використання 1281,1 – 1779, лактування – 1044,6 – 1310,5 днів, числом лактацій – 3,5 – 4,6, за статистично значущої міжгрупової різниці. Дочки бугаїв Інкубуса CZ 577790071 та Долара Ет CZ 120158021 характеризувалися статистично кращими ($P < 0,01-0,001$) показниками тривалості життя, лактування, господарського використання, кількості отелень, більш стабільним рівнем надойв упродовж лактаційної діяльності порівняно із ровесницями інших плідників. Таким чином, у 10 % порівнянь показників тривалості використання та довічної продуктивності встановлено статистично значущу різницю ($P < 0,05-0,001$) між дочками різних бугаїв-плідників.

Було встановлену суттєву генетичну детермінацію походження за батьком на тривалість життя, господарського використання та лактування (34,4; 35,6; 31,9 % відповідно). Вірогідний вплив спостерігався на середню тривалість лактації – 38,4 % ($P < 0,05$), середній вміст жиру у молоці – 40,3 % ($P < 0,001$) та середній вміст білка у молоці – 42,8 % ($P < 0,001$). Таким чином, результати наших досліджень демонструють, що походження за батьком впливає як на господарське використання, так і на продуктивне довголіття корів симентальської породи в умовах органічного ведення галузі молочного скотарства.

Отримані нами данні та зроблені висновки вчергове демонструють суттєвий генетичний вплив походження за батьком на тривалість життя, довічну продуктивність та на загальну ефективність довічного використання корів. Таким чином, наші результати підкреслюють значущість та необхідність правильного підбору бугаїв для забезпечення продуктивного довголіття та високої продуктивності за життя корів симентальської породи в умовах органічного виробництва молока.

Ключові слова: симентальська порода, органічне виробництво, бугаї-плідники, довговічність, тривалість господарського використання, життя, лактування.

ANNOTATION

Karykh K.V Influence of paternal ancestry on the duration of economic use of Simmental cows in organic 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.

When comparing the traits of lifetime use, significant differences were found in the studied traits of daughters originating from different bulls. It was found that the traits of productive longevity, life expectancy, economic use, and the number of lactations of cows are significantly determined by their origin. Daughters of bulls-sires of PE “Galex-Agro” were characterized by a significant life expectancy - 2206.6 - 2701.2 days, economic use - 1281.1 - 1779, lactation - 1044.6 - 1310.5 days, number of lactations - 3.5 - 4.6, with a statistically significant intergroup difference. The daughters of bulls Incubus CZ 577790071 and Dollar Et CZ 120158021 were characterized by statistically better ($P < 0.01-0.001$) indicators of life expectancy, lactation, economic use, number of calvings, and more stable milk yield during lactation compared to their peers of other sires. Thus, in 10 % of comparisons of indicators of duration of use and lifetime productivity, a statistically significant difference ($P < 0.05-0.001$) was found between daughters of different bull sires.

A significant genetic determination of paternal ancestry on life expectancy, economic use and lactation was found (34.4, 35.6, 31.9%, respectively). A significant effect was observed on the average duration of lactation - 38.4 % ($P < 0.05$), the average fat content in milk - 40.3 % ($P < 0.001$) and the average protein content in milk - 42.8 % ($P < 0.001$). Thus, the results of our research demonstrate that paternal origin affects both the economic use and productive longevity of Simmental cows in organic dairy farming.

Conclusion. Our data and conclusions once again demonstrate the significant genetic influence of paternal ancestry on life expectancy, lifetime productivity, and overall lifetime efficiency of cows. Thus, our results emphasize the importance and necessity of proper bull selection to ensure productive longevity and high lifetime productivity of Simmental cows in organic milk production.

Keywords: Simmental breed, organic production, sire bulls, longevity, duration of economic use, life, lactation.

ЗМІСТ

	ст
Вступ	6
Розділ 1. Огляд літератури	9
1.1. Особливості оцінки довічної продуктивності та тривалості господарського використання в органічних та конвенційних стадах	9
1.2. Генетична детермінація довічної продуктивності та тривалості господарського використання корів	12
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	18
Розділ 3. Розрахунково-технологічна частина	21
3.1. Вплив походження за батьком на тривалість господарського використання корів симентальської породи в умовах органічного виробництва молока	21
Висновки	30
Пропозиції	32
Список використаної літератури	33

ВСТУП

Сьогодні, коли все більше людей усвідомлюють важливість здорового харчування та збереження довкілля, органічне сільське господарство набуває все більшої популярності. Цей альтернативний підхід, що базується на повазі до природи та використанні природних методів вирощування, набирає обертів у всьому світі, і Україна не є винятком. Завдяки прагненню споживачів до здорового харчування та дбайливого ставлення до довкілля, органічне молочне виробництво отримає потужний імпульс до розвитку. Виробництво органічної продукції ґрунтується на чотирьох китах: здоров'я, екологія, добробут та турбота. Відповідно до директив Європейського союзу за органічного виробництва молока необхідно підтримувати здоров'я та добробут тварин, наприклад, завдяки відбору та розведенню корів міцної конституції, які будуть більш адаптованими до умов органічного виробництва та здатними більш ефективно функціонувати в такому середовищі, що безпосередньо впливає на їх довічну продуктивність та тривалість господарського використання. Зв'язок між продуктивним довголіттям та здоров'ям тварин робить довічну продуктивність трендовою ознакою як для органічного, так і конвенційного виробництва молока [1-5].

Довголіття молочних корів поєднує в собі всі функціональні властивості та вважається особливо важливим для органічного виробництва [2].

Органічні фермери віддають перевагу коровам з більшою стійкістю, тобто здатністю адаптуватися до обмежень органічного виробництва, яка проявляється у резистентності до хвороб та довготривалості життя. На відміну від традиційного молочного скотарства, де основний акцент зосереджений на високих надоях, за органічного виробництва селекціонери сфокусовані на стійкості та довголітті тварин [6-8].

Таким чином, довголіття молочної корови – це не лише показник здоров'я тварини, а й важливий економічний фактор, який безпосередньо впливає на прибутковість ферми. Включення довголіття до комплексного селекційного індексу дозволяє селекціонерам створювати стада з тваринами,

які не тільки високопродуктивні, але й довговічні. Хоча спадковість цієї ознаки може бути порівняно низькою, її включення до селекційних програм дозволяє поступово збільшувати середню тривалість життя стада та, як наслідок, підвищувати економічну ефективність виробництва молока. Високий довічний надій молока є комплексною ознакою, яка має значну генетичну складову. Здоров'я та міцність тварини, що безпосередньо впливають на цей показник, також мають генетичну основу. Це означає, що здатність корови виробляти велику кількість молока протягом усього життя частково передається її нащадкам [9-11].

Створення сучасних високопродуктивних стад передбачає комплексний підхід до селекції, який враховує не тільки молочну продуктивність, але й такі ознаки, як довголіття, здоров'я вимені, фертильність та екстер'єр. Тому, селекція бугаїв за ознаками довголіття є невід'ємною частиною цієї стратегії.

Враховуючи все викладене вище, **метою досліджень було** встановити частку впливу походження за батьком на загальну мінливість ознак тривалості використання та довічної продуктивності їх дочок за органічного виробництва молока.

Завданнями досліджень було:

- встановити міжгрупову різницю напівсестер за батьком за показниками тривалості використання та довічної продуктивності;
- дослідити вплив походження за батьком на показники ефективності довічного використання корів;
- встановити ступінь фенотипової консолідації досліджуваних ознак диференційованих походженням за батьком;
- встановити за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу ступінь факторіальної дисперсії обумовлену походженням;
- сформулювати висновки та пропозиції виробництву.

Об'єкт досліджень – закономірності впливу генетичного походження за батька на показники тривалості використання, довічної продуктивності, ознаки фенотипової консолідації та їх факторної дисперсії у корів в умовах

органічного виробництва.

Предмет досліджень – показники тривалості господарського використання та довічної продуктивності залежно від походження за батьком.

Методи дослідження : загальноприйняті методи досліджень в селекції та розведенні тварин.

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., Савчук І. М., Леоніць С. О., Карих К.В. Вплив походження за батьком на тривалість використання та довічну продуктивність дочок за органічного виробництва молока. Розведення і генетика тварин. 2024. Вип. 66. С. DOI:

3. Кочук-Ященко О. А., Леоніць С.О., Карих К.В. Консолідація бугаїв за показниками ефективності довічного використання в органічних та конвенційних умовах. Всеукраїнська науково-практична конференція «Еколого-регіональні проблеми сучасного тваринництва та ветеринарної медицини», 14 листопада 2024 року. Житомир: Поліський національний університет, 2024. С. .

Практичне значення отриманих результатів. Встановлений суттєвий генетичний вплив походження за батьком на тривалість життя, довічну продуктивність та на загальну ефективність довічного використання корів. Таким чином, наші результати підкреслюють значущість і необхідність правильного підбору бугаїв для забезпечення продуктивного довголіття та високої продуктивності за життя корів симентальської породи в умовах органічного виробництва молока.

Робота викладена на 38 сторінках комп'ютерного тексту, містить 1 схему, 3 таблиці і 4 рисунка. Список використаної літератури включає 55 літературних джерел.

РОЗДІЛ 1

Огляд літератури

1.1 Особливості оцінки довічної продуктивності та тривалості господарського використання в органічних та конвенційних стадах

Здатність тварин, порід або популяцій демонструвати високу продуктивність протягом тривалого періоду є вирішальною для їхньої конкурентоспроможності в господарстві.

Для забезпечення стабільної прибутковості молочної ферми необхідно, щоб корови протягом багатьох років залишалися здоровими, регулярно народжували телят та зберігали високу молочну продуктивність. Саме тому збільшення тривалості продуктивного життя корів є одним із ключових факторів підвищення економічної ефективності молочного виробництва. Завдяки збільшенню тривалості життя корови, фермери можуть суттєво скоротити витрати, пов'язані з вирощуванням молодняку. Коротке життя стада вимагає частої заміни корів, що призводить до збільшення витрат на вирощування телиць та обмежує можливості для селекції. Збільшення тривалості життя зменшує вплив молочного скотарства на навколишнє середовище, оскільки потрібно вирощувати менше телиць [9, 12,13].

Довголіття молочних корів привернуло підвищену увагу за останні роки, в основному через екологічні та економічні наслідки. Проведені дослідження у Великій Британії та Данії показали, що велика частка втрат доходу молочних фермерів пов'язана з раннім вибракуванням молочних корів. У Німеччині виявили, що збільшення тривалості життя молочних корів підвищує прибутковість молочних ферм [9, 14,15].

Ознаки довголіття є спадковими і можуть бути покращені шляхом відбору. Довголіття молочних корів є важливим селекційним критерієм, який активно використовується в розвинених країнах. Завдяки селекції на високий довічний надій, в країнах Європи, США, Канади та Австралії вдалося досягти значного зростання молочної продуктивності [16]. Це підтверджує той факт, що

генетичний прогрес за ознакою довголіття є цілком досяжним і може суттєво вплинути на економічні показники молочного господарства [16, 17].

Інформація про основні причини вибракування в органічному виробництві обмежена. Фертильність та мастит були найпоширенішими причинами вибракування в органічних стадах у Канаді, за якими йшли ратці та ноги, а потім вже виробництво молока. Плідність також була основною причиною вибракування у звичайних стадах, за якою йшла низька продуктивність і мастит. У шведському дослідженні було встановлено, що рівень вибракування через мастит був подібним у 26 органічних стадах і 1102 звичайних стадах [16, 18]. В органічних стадах більшість корів вибраковували через погане здоров'я вимені, тоді як корів у звичайних стадах найчастіше вибраковували через низьку плодючість [19, 20].

В опитуванні, проведеному в Онтаріо (Канада), було встановлено, що головною причиною вибракування в органічних системах є безпліддя, за яким йдуть мастит і проблеми з ногами, хоча власники менш продуктивних ферм також згадували про низьку продуктивність [6].

Генетичний потенціал довголіття збільшився протягом багатьох років, що свідчить про врахування функціональних ознак при оцінці племінної цінності. Хоча очікувана тривалість життя молочних корів становить близько 20 років, це недостатньо трапляється в умовах сучасного комерційного виробництва [21,22]. В сучасних високо механізованих умовах спостерігається значно менша тривалість господарського використання, яка становить 6–8 років, і лише деякі господарства використовують 10–12 років. У товарних господарствах цей показник становить 5–6 років (2–3 лактації), що негативно впливає на недостатнє використання потенціалу тварин для тривалого періоду [26,27]..

Канаді між 2014 та 2019 роками середній показник вибракування становив 73,6% (стандартне відхилення; SD = 0,65), тоді як середній показник добровільного вибракування та вибракування з невідомої причини становив 7,18% (SD = 0,28) та 20,7% (SD) = 2,3), відповідно, у той же період [22].

Довголіття корів як селекційна ознака має значний вплив на економічну ефективність молочної галузі. Проблема довголіття корів є досягнутим і стратегічним аспектом у розведених тварин, що підтверджується численними дослідженнями вчених з усього світу [23-25].

Незважаючи на те, що продуктивність молока вважається єдиною найважливішою ознакою в молочному скотарстві, програми розведення великої рогатої худоби змінюють цілі розведення, щоб включити довголіття та інші ознаки (типові та функціональні). Це дозволяє коровам справлятися з проблемами високої продуктивності молока. Прямий відбір на довголіття призводить до покращення здоров'я та фізичної форми і навіть продуктивності молока. Отже, розведення на довголіття вважається етичним та економічним, оскільки це призводить до сприятливої реакції на прибутковість підприємств м'ясного та молочного скотарства. Однак включення довголіття в селекційну мету ускладнюється через те, що ця ознака слабо успадковується і затримка в доступності фенотипічної інформації, що може призвести до збільшення інтервалу між поколіннями [28, 29].

Функціональна довголіття є одним із важливих об'єктів у молочному скотарстві. Кількість отелень для кожної тварини збільшується зі збільшенням довголіття, і більше телиць буде вироблено на продаж, забезпечуючи заміну тварин (Вууп, 2012). Крім того, це збільшує середню продуктивність стада завдяки більшій продуктивності дорослих, а не молодих тварин (Sewalem et al., 2004). Отже, збільшення функціонального довголіття значно збільшить чистий прибуток стад. Кінцевою метою селекційних програм у молочних корів є максимізація генетичного приросту продуктивних ознак. Відбір тварин лише для виробництва молока спричинив несприятливі генетичні реакції щодо ознак, пов'язаних зі здоров'ям, довголіттям, плідністю та чутливістю до навколишнього середовища [30, 31].

Функціональна довголіття (FL) є важливою ознакою, якій приділяють все більше уваги як відповідній селекційній меті для збільшення як продуктивного життя, так і добробуту молочних корів. У французькому підході племінні

цінності бугаїв для FL вперше були оцінені за допомогою моделі аналізу виживання, яка враховує тривалість продуктивного життя молочних корів з поправкою на виробництво молока [32, 33].

Загальною проблемою в усьому світі є відносно короткий продуктивний період корів. Наприклад, корови голштино-фрізької породи мають в середньому лише 3,5 лактації у Великобританії та 2,8 лактації у США. У Польщі середня тривалість продуктивного життя корів в останні роки становила близько 3 лактацій [34].

1.2 Генетична детермінація довічної продуктивності та тривалості господарського використання корів

Ознака «довговічність» є невід'ємною частиною селекційних програм і входить до складу селекційних індексів молочної худоби в багатьох країнах світу [35].

Довічна продуктивність корів є складною полігенною ознакою з досить низьким рівнем успадковуваності. Це обмежує можливості застосування масової селекції. У зв'язку з цим серед спадкових факторів найбільший вплив на тривалість використання та довічну продуктивність корів має індивідуальна спадковість бугаїв-плідників.

Ю. П. Полупан на основі власних досліджень на коровах чорно-рябого кореня за ознаками довголіття та довічної продуктивності встановив різний рівень генетичного впливу на досліджувані ознаки: бугаї-плідники впливали від 6,4 до 37%, належність до лінії мала вплив у межах 3,7–30%, найменший вплив мала належність до родин від 12 до 19% [36].

Клопенко Н.І. та Ставецька Р.В. дослідивши генетичну детермінацію господарського використання корів, які були отримані за цілеспрямованої селекційної роботи за допомогою вбирного схрещування встановили певну залежність. Зі збільшенням частки спадковості за поліпшуючою голштинською породою відмічається зменшення ключових показників господарського використання, а саме тривалості продуктивного використання, життя та

лактуювання корів, а також ознак, які характеризують довічну продуктивність: надою на один день життя та використання, а також коефіцієнтів господарського використання, лактуювання. Тварини з найбільшою часткою спадковості за голштинською породою (75,0-87,4%) відзначилися вірогідно найкращим проявом досліджуваних ознак господарського використання [37].

Л.М. Хмельничий зі співавторами у ході міжлінійного підбору, проведеного з використанням різних комбінацій батьківських і материнських ліній, виявили значну мінливість потомства за оцінюваними ознаками. Водночас корови, отримані в усіх варіантах підбору між батьківськими лініями Інгансера, Ганновера та Валіанта та бугаями материнської лінії С. Кавалера, стабільно демонстрували високі показники довічної продуктивності [38].

Скляренко Ю.І. за результатами проведених досліджень встановив, що сила впливу батька як фактора, що визначає показники довічного використання його дочок, (η^2x) варіюється від 20,5% до 33,4% та свідчать про більшу ефективність підбору за інтенсивного використання бугаїв-поліпшувачів для поліпшення цих ознак, порівняно з методом «мати – дочка», в умовах великомасштабної селекції молочної худоби [39].

У потомства бугаїв ліній Хеневе та Інгансе середній показник надою становив 1246 та 1231 кг відповідно, що на 299,1 кг ($R<0,001$) більше, ніж у корів лінії Валіанта, і на 466,6 кг ($R<0,001$) більше, ніж у корів лінії Р. Совріна. Показник надою на один день життя також був вищий у потомстві бугаїв лінії Інгансе і складав 12,9 кг. Достовірна різниця була зафіксована у всіх порівняннях: від 1,4 кг (лінія Хеневе; $P<0,05$) до 4,2 кг (лінія Р. Совріна; $P<0,001$) [40].

Полупан Ю.П. встановив вплив різних генетичних чинників на тривалість господарського використання та довічну продуктивність у корів молочних порід. Зокрема, біло встановлено, що зі збільшенням у генотипі корів частки спадковості за голштинською породою спостерігається криволінійне збільшення тривалості та ефективності довічного використання корів. Тварини у генотипі яких від 77,4 до 100% голштина переважали ровесниць за

тривалістю господарського використання на 461 день, а довічний надій на 10016 кг. Що стосується належності до ліній, то найкраще проявили себе за показниками тривалості та ефективності довічного використання характеризувались корови споріднених груп, таких як Х.Х. Старбака 352790, С. В. Д. Валіанта 1650414 і Елевейшна 1491007. А серед бугаїв-плідників нацкращими виявилися дочка а також дочка Х. Р. Артиста 6284191 та В. Астромера 2160438. Шляхом дисперсійного аналізу було встановлено, найбільша сила впливу на досліджувані ознаки обумовлена походженням за батьком і становила від 25,0 до 47,6%, далі за системною ієрархією йдуть лінії – від 3,9 до 19,5, майже на тому самому рівні вплив умовної кровності за голштинською породою – 4,0-19,8%, найменший вплив було відзначено порідної належності від 1,1 до 12,5% [41].

Таким чином, генетичний вплив на прояв ознак довічного використання та продуктивності значно детермінований розміщенням селекційної групи у внутрішньопородній ієрархії і коливається також залежно від підприємства. Тому вивчення впливу генетичних чинників на показники тривалості господарського використання та довічної продуктивності є актуальним.

РОЗДІЛ 2

Матеріал, методика, місце та умови проведення досліджень

2.1. Місце та умови проведення

ПП "Галекс Агро" - це сучасне агропідприємство, розташоване в Житомирській області в с.Гульск, яке спеціалізується на органічному виробництві молочної та рослинницької продукції. Компанія активно сприяє розвитку органічного ринку в Україні та є одним із лідерів у цій галузі.

Основні напрямки діяльності:

Органічне виробництво: виробництво сертифікованої органічної продукції рослинного та тваринного походження.

Молочне виробництво: розведення високопродуктивної молочної породи симентал, придбаної в Чехії.

Рослинництво: вирощування зернових, технічних культур та насіння картоплі.

Інші напрямки: розведення свиней та інших тварин, виробництво м'ясних продуктів, олії та тваринних жирів.

Дана компанія крім виробництва органічного молока та м'яса, займається вирощуванням зернових та бобових культур, різних ягід, овочів, горіхів, а також плодових дерев.

Засноване підприємство в 2010 році та має три відділення для виробництва молока, які створювалися з 2010 по 2019 роки. На даних підприємствах загалом утримується 3500 голів великої рогатої худоби з яких 1600 корів дійного стада. Племінне стадо даних підприємств формувалося шляхом інтродукції нетелей з Чеської республіки у період з 2010 по 2014 роки. Дані тварин повністю забережені власними кормами, які вирощені на органічних землях. Загальний земельний фонд становить 10300 га землі. Наразі в господарстві працюють 258 кваліфікованих працівників, варта відмітити, що спостерігається зменшення на 30 працівників порівняно з 2021 роком, що пов'язано із війною.

"ПП "Галекс Агро" активно використовує сучасні технології для підвищення ефективності виробництва. Зокрема, на підприємстві впроваджена автоматизована інформаційна система "ОРСЕК", яка дозволяє здійснювати детальний зоотехнічний та племінний облік, а також автоматизувати багато виробничих процесів. Завдяки цій системі, фахівці підприємства мають оперативний доступ до всієї необхідної інформації про кожну тварину, що значно полегшує прийняття управлінських рішень.

Здоров'я тварин - фундамент для високої продуктивності та довголіття тварин. Здорові тварини менше хворіють, краще перетравлюють корм і дають більше молока або м'яса. Тварини даного стада утримуються беспривязно із годівлею із кормових столів (рис. 2.1).



**Рис. 2.1 Утримання телиць симентальської породи в умовах ПП
«Галекс-Агро»**

Завдяки ретельній селекційній роботі, вдалося вивести стадо корів з високою молочною продуктивністю (7325 кг), значним вмістом жиру в молоці

(4-4,5%) та великою живою масою (650-700 кг). Це можливо було лише завдяки правильній технології вирощування ремонтного молодняку (рис. 2.2).



Рис. 2.2 Утримання телят ПП «Галекс-Агро»

Для забезпечення високої якості продукції в ПП "Галекс-Агро" використовують сучасні технології годівлі. Кожен раціон складається з ретельно відібраних кормів, збагачених необхідними вітамінами та мінералами. Годування відбувається двічі на добу, що дозволяє забезпечити тварин повноцінними раціонами.

Таблиця 2.1

Розмір та структура посівних площ

Галузі та види продукції	Роки						У	
	2021		2022		2023		середньому за 3 роки	
	га	%	га	%	га	%	га	%
Зернові і зернобобові – всього, в т.ч.								
- озима пшениця	900	20,5	830	19,5	870	17,3	867	19,1
- озимий ячмінь	250	5,7	210	4,9	318	6,3	259	5,7
- ярий ячмінь	130	3,0	150	3,5	112	2,2	131	2,9
- овес	1000	22,8	1100	25,9	1400	27,9	1167	25,6
- кукурудза	800	18,3	780	18,3	884	17,6	821	18,0
Соняшник	100	2,3	105	2,5	113	2,3	106	2,3
Просо	-	-	-	-	-	-	-	-
Цукровий буряк	-	-	-	-	-	-	-	-
Соя	-	-	-	-	-	-	-	-
Кормові культури – всього, в т.ч.	-	-	-	-	-	-	-	-
- багаторічні трави	800	18,3	700	16,5	905	18,0	802	17,6
- однорічні трави	-	-	-	-	-	-	-	-
- кукурудза на силос та зелений корм	400	9,1	380	8,9	415	8,3	398	8,7
Всього посівів	4380	100	4255	100	5017	100	4551	100

Врожайність зернових і зернобобових культур за останній рік збільшилась, зросла й врожайність кукурудзи на зерно та на зелений корм.

2.2. Матеріал та методика проведення досліджень

Дослідження були проведені в стаді симентальської породи ПП «Галекс-Агро» (n = 272) Звягельського району Житомирської області. Для проведення досліджень були відібрані дочки наступних бугаїв: Доллар CZ 120158021 (n=17), Дустін CZ 500883061 (n=12), Інкубус CZ 577790071 (n=20), Румго АТ 168213272 (n=19), Бріліант CZ 141771694 (n=11), Експерт CZ 510887061 (n=18), Емілік CZ 520019032 (n=19).

Метою досліджень було встановити частку впливу походження за батьком на загальну мінливість ознак тривалості використання та довічної продуктивності їх дочок за органічного виробництва молока.

Завданнями досліджень було:

- встановити міжгрупову різницю напівсестер за батьком за показниками тривалості використання та довічної продуктивності;
- дослідити вплив походження за батьком на показники ефективності довічного використання корів;
- встановити ступінь фенотипової консолідації досліджуваних ознак диференційованих походженням за батьком;
- встановити за допомогу однофакторного дисперсійного аналізу ступінь факторіальної дисперсії обумовлену походженням;
- сформулювати висновки та пропозиції виробництву.

Об'єкт досліджень – закономірності впливу генетичного походження за батька на показники тривалості використання, довічної продуктивності, ознаки фенотипової консолідації та їх факторної дисперсії у корів в умовах органічного виробництва.

Предмет досліджень – показники тривалості господарського використання та довічної продуктивності залежно від походження за батьком.

Методи дослідження : загальноприйняті методи досліджень в селекції та розведенні тварин.

На рисунку 2.3. відображена загальна схема проведення досліджень.

Оцінку показників тривалості та ефективності довічного використання та розрахунок коефіцієнтів лактування (Кл) і продуктивного використання (Кпв) здійснювали за методиками Ю. П. Полупана [42, 43].

Коефіцієнт господарського використання (%) визначали за формулою, рекомендованою М. С. Пелехатим зі співавторам [44].

Коефіцієнти фенотипової консолідації ознак довговічності та продуктивного довголіття різних бугаїв-плідників визначали за формулами Ю. П. Полупана [45].

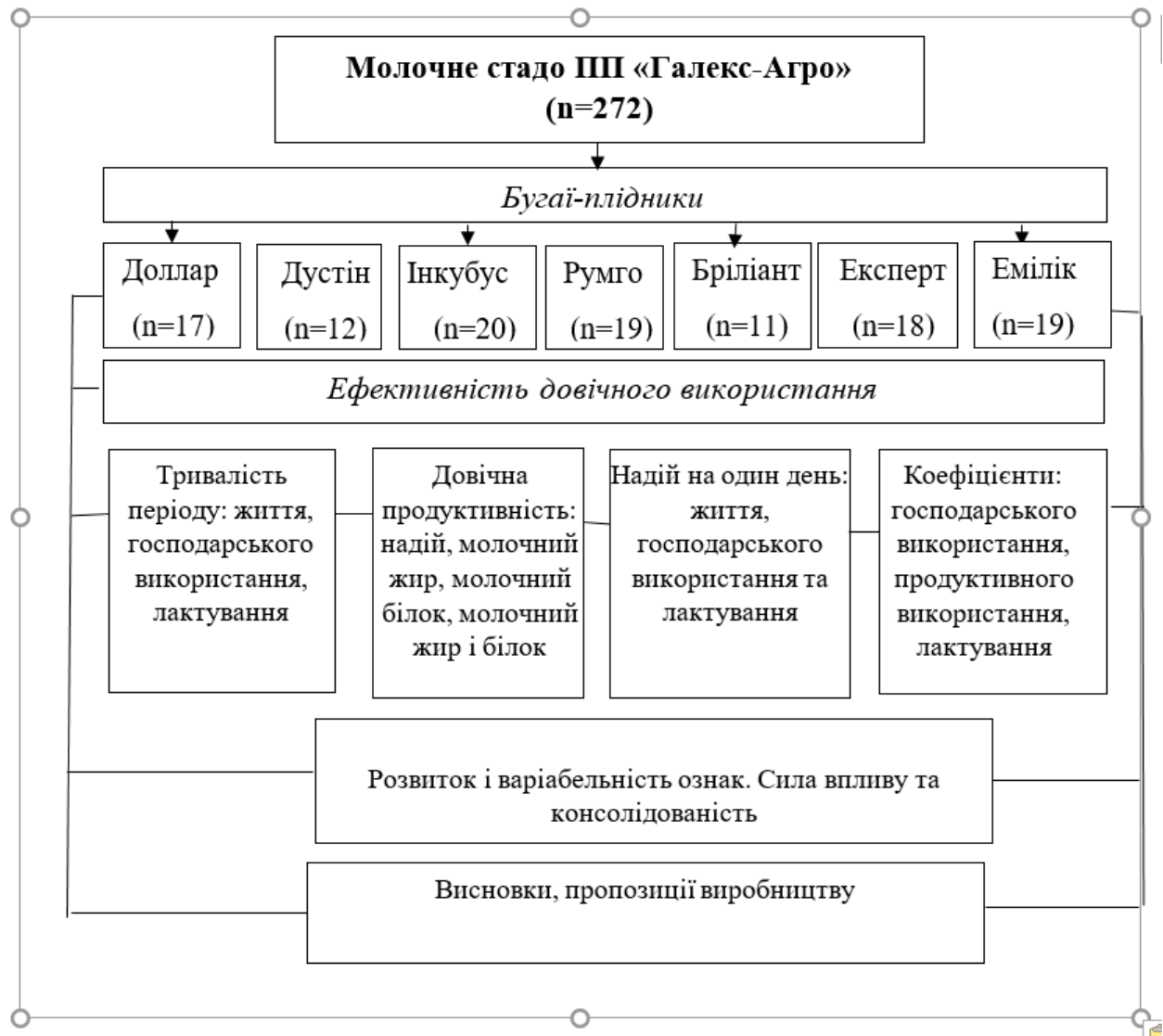


Рис. 2.3. Загальна схема проведення досліджень

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: a – ($P < 0,05$), b – ($P < 0,01$), c – ($P < 0,001$) [45].

РОЗДІЛ 3

Розрахунково-технологічна частина

3.1. Вплив походження за батьком на тривалість господарського використання корів симентальської породи в умовах органічного виробництва молока

Упродовж останніх десятиліть основна увага селекціонерів була прикута до збільшення рівня надоїв за лактацію, за яких спостерігається значне погіршення показників відтворення та здоров'я корів, що призводить до скорочення їх тривалості життя. Тому вивчення причин вибуття та тривалості господарського використання корів є актуальним.

Шляхом проведення порівняльного аналізу ознак довічного використання нами були встановлені суттєві відмінності за досліджуваними ознаками дочок, які походять від різних бугаїв. Дочки бугаїв-плідників симентальської породи за органічного виробництва молока характеризувались значною тривалістю життя – 2206,6 – 2701,2 днів, господарського використання 1281,1 – 1779,1 днів, лактування – 1044,6 – 1310,5 днів, числом лактацій – 3,5 – 4,6. Різниця за даними ознаками між дочками бугаїв-плідників Еміліка CZ 520019032 та Інкубуса CZ 577790071 (max-min) склала відповідно: 494,5 днів ($P < 0,01$), 497,9 днів ($P < 0,01$), 265,9 днів ($P < 0,05$) та 1,12 ($P < 0,05$) на користь Інкубуса CZ 577790071 та виявилась статистично значущою (табл. 3.1).

Що стосується обрахованих коефіцієнтів господарського використання, то найнижчим їх значенням характеризувались дочки плідника Бріліанта CZ 141771694 – 54,6%, а максимальним – дочки плідника Інкубуса CZ 577790071 – 64,4%, міжгрупова різниця за даними показниками виявилась статистично значущою та склала відповідно: 9,8 ($P < 0,05$). Аналіз коефіцієнтів продуктивного використання та лактування показав, що найнижчі показники продемонстрували дочки бугаїв Бріліанта CZ 141771694 ($43,5 \pm 2,72$) та Інкубуса CZ 577790071 ($75,8 \pm 2,76$). Натомість, найвищі результати були зафіксовані у дочок бугаїв Румго АТ 168213272 ($49,8 \pm 1,44$) та Еміліка CZ 520019032 ($83,9 \pm 1,80$).

Таблиця 3.1.

Показники тривалості використання та довічної продуктивності груп корів напівсестер за батьком ($\bar{x} \pm S.E.$)

Показник, одиниці виміру		Кличка та номер батька							
		Бріліант CZ 141771694	Долар Ет CZ 120158021	Дустін CZ 500883061	Експерт CZ 510887061	Емілік CZ 520019032	Інкубус CZ 577790071	Румго АТ 168213272	
Кількість дочок		11	17	12	18	19	20	19	
За життя:	лактацій	3,6±0,47	4,1±0,28	4,4±0,37	4,2±0,39	3,5±0,33	4,6±0,29	4,5±0,30	
	телят	3,5±0,47	4,2±0,36	4,1±0,36	4,2±0,40	3,1±0,29	4,4±0,31	4,3±0,36	
Тривалість, днів:									
життя		2355,2±214	2359,5±107,7 ^a	2494±185,11	2485,5±147,05	2206,6±112,22	2701,2±124,85 ^a	2546±139,11	
господарського використання		1356±210,99	1475,8±100,39	1605,6±193,18	1550,8±157,52	1281,1±125,52 ^a	1779,1±126,98 ^a	1625,7±131,12	
лактування		1056,7±137,97	1155,1±69,19	1185,2±140,05	1219,2±119	1044,6±82,16	1310,5±81,85 ^a	1291,1±88,21	
Довічний, кг:	надій	20707,7±3523,5	26507±2512,9	24772±3650,68	26696±2732,5	22181±2760,7	27791±2449,0	28644±2675,4	
	молочний жир	862,6±145,66	1096,5±102,05	1066,2±166,54	1099,8±111,69	925,4±116,48	1179,1±103,03	1258,2±120,24	
	молочний білок	737±121,73	955,7±92,27	883±129,8	953±98,98	798,1±96,09	988,6±84,09	1026,4±98,78	
	молочний жир і білок	1599,7±267,32	2052,2±193,82	1949,2±295,4	2052,8±210,3	1723,6±212,38	2167,8±186,81	2284,6±218,32	
Середній довічний вміст, %		жиру	4,18±0,04	4,16±0,05 ^b	4,24±0,05	4,13±0,02 ^c	4,16±0,02	4,24±0,03	4,37±0,06 ^a
		білку	3,58±0,05	3,60±0,03	3,54±0,04	3,57±0,03	3,61±0,02	3,56±0,03	3,57±0,04
Коефіцієнт, %	господарського використання	54,6±4,16	61,4±1,68	61,6±3,5	59,4±3,16	55,8±2,77 ^a	64,4±1,99 ^a	62,0±2,21	
	продуктивного використання	43,5±2,72	48,7±1,77	46,2±2,77	47,0±2,33	46,3±1,82	48,2±1,68	49,8±1,44	
	лактування	81,2±3,06	79,8±2,98	76,0±3,44	79,5±1,7	83,9±1,8 ^a	75,8±2,76	81,2±1,95	

Статистично значущі відмінності між групами становили 6,33 ($P<0,05$) та 8,15% ($P<0,05$) відповідно.

Дочки плідника Румго АТ 168213272 виявились кращими за такими ознаками як: довічний надій (28644,1 кг), довічний молочний жир (1258,2 кг), довічний молочний білок (1026,4), довічна продукція молочного жиру та білка (2284,6 кг), а гіршими – дочки Бріліанта CZ 141771694, відповідно – 20707,7 кг, 862,6 кг, 737 кг, 1599,7 кг. Міжгрупова різниця за досліджуваними ознаками відповідно склала: 7936,4 кг, 395,5 кг ($P<0,05$), 289,4 кг, 684,9 кг ($P<0,05$).

Більш стабільним рівнем надоїв упродовж лактаційної діяльності характеризувались дочки Долара Ет CZ 120158021 – середній надій за 305 днів лактації склав 5601,7 кг проти 4806,6 кг у дочок Бріліанта CZ 141771694 ($P>0,05$).

Дочки бугаїв-плідників Бріліанта CZ 141771694 та Експерта CZ 510887061 відмічаються відсутністю абортів та мертвонароджених телят за увесь період господарського використання, тоді як дочки решти представлених у таблиці плідників мали серйозні проблеми у перинатальному періоді або ж народжували мертвих телят. Суттєва різниця за відтворювальною здатністю корів за органічного виробництва молока порівняно з тваринами, які перебувають в конвенційних умовах, є однією з вагомих причин, що є передумовою для вибракування молочної худоби.

Дочки Інкубуса CZ 577790071 характеризувались найбільшою кількістю отелень та телят за життя – 4,4 та 4,6, порівняно гіршими за цими показниками виявились дочки Еміліка CZ 520019032 – відповідно 3,1 та 3,2. Різниця склала 1,29 ($P<0,01$) та 1,37 ($P<0,01$).

За кількістю народжених теличок за життя дочки Долара Ет CZ 120158021 (2,5) та Інкубуса CZ 577790071 (2,5) переважають дочок Еміліка CZ 520019032 (1,6) на 0,94 при $P<0,01$. Від дочок плідника Румго АТ 168213272 одержано більшу кількість бичків за життя (2,8), порівняно з дочками Дустіна CZ 500883061 (1,9) при $P>0,05$.

Для оцінки ефективності молочної продуктивності корів важливо враховувати не лише їх тривалість життя, а й здатність забезпечувати високу продуктивність протягом усього періоду господарського використання. Корови, які характеризуються довголіттям, але при цьому мають низьку середньодобову продуктивність, можуть виявитися менш економічно вигідними порівняно з тими, які демонструють стабільно високу продуктивність за короткий період. Отже, для повної картини ефективності довічного використання корів різного походження за батьком необхідно враховувати показники, які наведені у таблиці 3.2. використання корів необхідно зосередитися на таких показниках.

Найвищими надоями на один день життя, господарського використання та лактування характеризувались дочки Долара Ет CZ 120158021 (10,9 кг, 17,8, 22,2 кг), які значно перевищували середні показники ровесниць за цими ознаками. Встановлено, що дочки плідника Бріліанта CZ 141771694 виявились порівняно гіршими за даними показниками, за статистично значущої різниці при $P < 0,05$, $P < 0,01$. В свою чергу дочки бугая Румго АТ 168213272 за кількістю молочного жиру, молочного білка та їх сумарною продукцією на один день життя, господарського використання та лактування переважали дочок решти плідників, у всіх випадках порівнянь міжгрупова різниця виявилася вірогідною лише з дочками Бріліанта CZ 141771694 ($P < 0,05 - 0,01$).

Варто відмітити про відсутність різниці між дочками бугаїв Румго АТ 168213272 та Долара Ет CZ 120158021 у всіх варіантах порівнянь.

Таким чином, дочки бугаїв Румго АТ 168213272 та Долара Ет CZ 120158021 оптимально поєднують ознаки довговічності та продуктивності, що свідчить про доцільність їх повторного використання для генетичного поліпшення стада за даними показниками. Назагал, у 10 % порівнянь показників тривалості використання та довічної продуктивності встановлено статистично значущу різницю ($P < 0,05 - 0,01$) між дочками різних бугаїв-плідників.

Таблиця 3.2.

Показники ефективності довічного використання груп корів напівсестер за батьком ($\bar{x} \pm S.E.$)

Показник, одиниці виміру		Кличка та номер батька						
		Бріліант CZ 141771694	Долар Ет CZ 120158021	Дустін CZ 500883061	Експерт CZ 510887061	Емілік CZ 520019032	Інкубус CZ 577790071	Румго АТ 168213272
Надій на один день, кг:	життя	8,3±0,69	10,9±0,72 ^b	9,5±0,86	10,2±0,59 ^a	9,5±0,73	10,0±0,54	10,8±0,63 ^b
	господарського використання	15,5±0,87	17,8±1,01	15,4±1,01	17,1±0,49 ^a	16,9±0,74	15,4±0,68	17,4±0,78 ^a
	лакткування	19,3±1,15	22,2±0,99 ^a	20,2±0,91	21,6±0,66	20,3±1,1	20,7±0,97	21,6±0,98
Кількість молочного жиру на один день, кг:	життя	0,3±0,02	0,4±0,02 ^b	0,4±0,03	0,4±0,02 ^a	0,3±0,03	0,4±0,02 ^a	0,4±0,02 ^b
	господарського використання	0,6±0,04	0,7±0,03	0,6±0,04	0,7±0,01	0,7±0,02	0,6±0,03 ^a	0,7±0,03 ^a
	лакткування	0,8±0,05	0,9±0,03	0,8±0,04	0,8±0,02	0,8±0,04	0,8±0,04	0,9±0,04 ^a
Кількість молочного білку на один день, кг:	життя	0,2±0,02	0,3±0,02 ^b	0,3±0,03	0,3±0,02 ^a	0,3±0,02	0,3±0,01	0,3±0,02 ^b
	господарського використання	0,5±0,03	0,6±0,03 ^a	0,5±0,03	0,6±0,01 ^a	0,6±0,02	0,5±0,02	0,6±0,02 ^a
	лакткування	0,6±0,04	0,8±0,03	0,7±0,03	0,7±0,02	0,7±0,03	0,7±0,03	0,8±0,03
Кількість молочного жиру та білку на один день, кг:	життя	0,6±0,05	0,8±0,05 ^b	0,7±0,07	0,7±0,04 ^a	0,7±0,05	0,7±0,04 ^a	0,8±0,05 ^b
	господарського використання	1,2±0,07	1,3±0,07	1,2±0,08	1,3±0,03	1,3±0,05	1,2±0,05	1,3±0,06 ^a
	лакткування	1,5±0,09	1,7±0,07	1,5±0,07	1,6±0,04	1,5±0,08	1,6±0,07	1,7±0,08

Встановлення впливу походження за батьком на довічну продуктивність корів є досить важливим аспектом у селекції молочної худоби. Однофакторний дисперсійний аналіз є незамінним інструментом для оцінки ефективності різних селекційних прийомів, порівняння продуктивності різних порід, ліній, бугаїв. У результаті проведеного дисперсійного аналізу вдалося підтвердити наявність значної міжгрупової різниці за досліджуваними ознаками. Результати наших досліджень демонструють, що походження за батьком впливає як на господарське використання, так і продуктивне довголіття корів симентальської породи в умовах органічного ведення галузі молочного скотарства.

Варто відмітити суттєвий вплив на тривалість життя, господарського використання та лактування (34,4; 35,6; 31,9 % відповідно) (рис. 1).

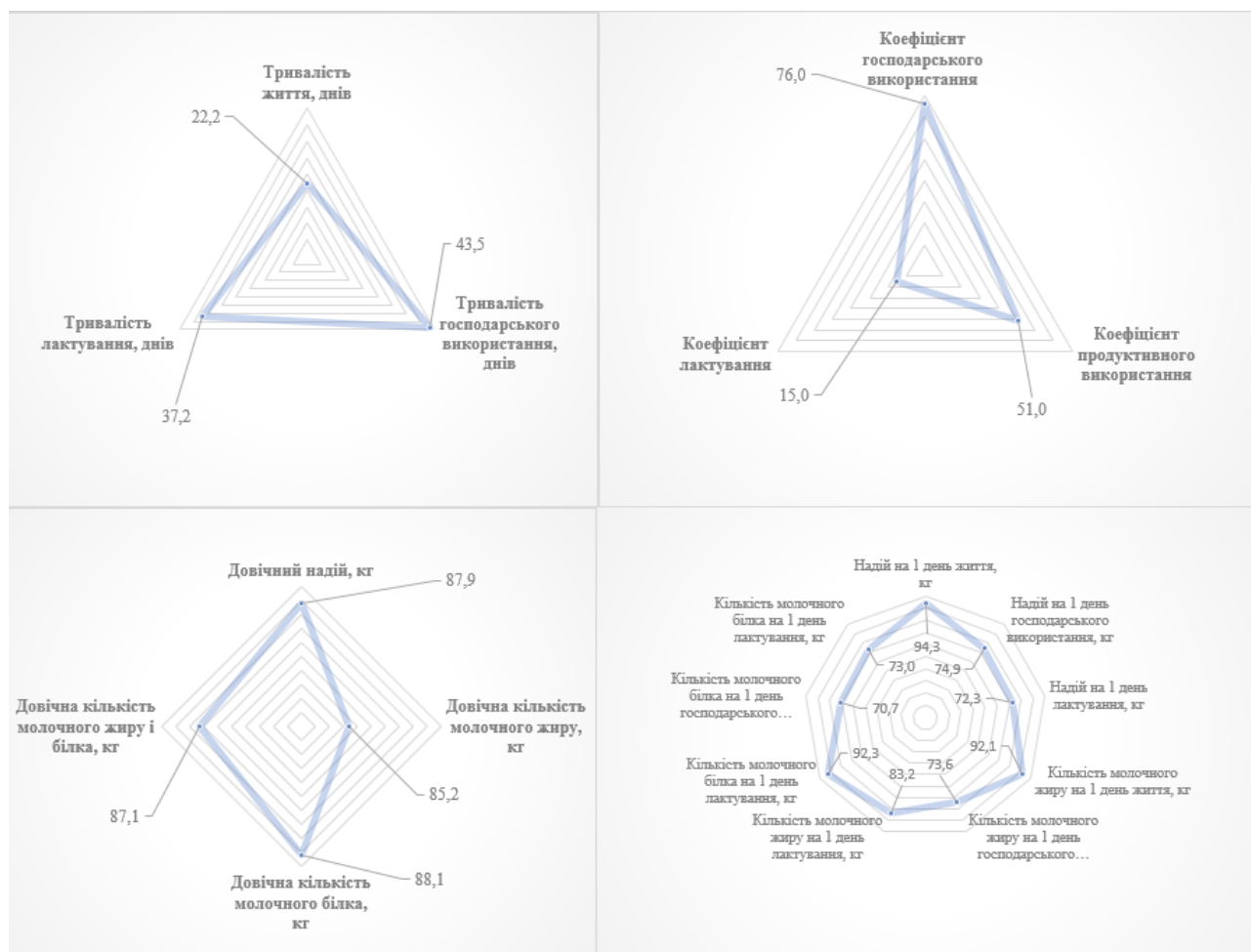


Рис. 3.1. Сила впливу походження за батьком на показники тривалості господарського використання та довічної продуктивності

Вірогідним вплив виявлено на середню тривалість лактації – 38,4 % ($P < 0,05$), середній вміст жиру у молоці – 40,3 % ($P < 0,001$) та середній вміст білка у молоці – 42,8 % ($P < 0,001$).

Консолідація є важливим аспектом у визначенні й покращенні характеристик будь-якої групи тварин, призначеної для селекції. Для того щоб ефективно керувати процесами консолідації в селекційній роботі, необхідні професійні знання та відповідальний підхід. Правильне регулювання процесу консолідації сприяє досягненню бажаних характеристик у потомства. Застосовуючи коефіцієнти фенотипової консолідації, можна чіткіше визначати та порівнювати селекційні групи. Ці коефіцієнти дозволяють оцінювати рівень схожості ознак серед тварин групи, що полегшує диференціацію та відбір у селекційній роботі. Лише тварина, консолідована за певною ознакою може при схрещуванні з іншою консолідованою виявити в потомстві помітний ефект гетерозису [46-52].

Наразі селекціонери усього світу шукають шляхи подовження тривалості використання та загалом підвищення ефективності довічного використання корів, як в органічних, так і конвенційних стадах. Створення консолідованих, високопродуктивних, з тривалим використанням молочних стад, є, без сумніву, ключовою ціллю науковців та практиків. Консолідація бугаїв за показниками ефективності довічного використання сприятиме цілеспрямованому веденню селекції за цими ознаками, це і визначає актуальність досліджень.

Встановлено різний ступінь коефіцієнтів фенотипової консолідації ознак тривалості використання та довічної продуктивності груп напівсестер за батьком в умовах органічного та конвенційного виробництва молока.

В умовах органічного виробництва молока (ПП «Галекс-Агро») найвищим значенням коефіцієнта консолідації за тривалістю життя (+0,264), господарського використання (+0,319) та лактування (+0,328); коефіцієнтом господарського використання (+0,415); довічним надоем та кількістю молочного жиру (відповідно +0,328 та +0,154) відзначилися дочки бугая Доллара CZ 120158021 (рис. 3.2.).

Дочки бугая Експерта характеризувалися найвищим ступенем консолідації за довічним надоем, кількістю молочного жиру і молочним жиром та білком на один день життя, господарського використання та лактування. Найменшим ступенем консолідації відзначилися дочки різних бугаїв. Зокрема, дочки бугая Бріліанта CZ 141771694 відзначилися найменшою однорідністю за чотирма ознаками, Доллара CZ 120158021 – за двома, Диригента – восьма, Експерта CZ 510887061 – двома, Емілік CZ 520019032 – п'ятьма, Інкубуса CZ 577790071 та Румго АТ 168213272 за однією.

В середньому за всіма досліджуваними показниками тривалості використання та довічної продуктивності за коефіцієнтом фенотипової консолідації в умовах органічного виробництва бугаї розмістилися наступним чином: Доллар CZ 120158021 – +0,151; Інкубус CZ 577790071 – +0,090; Румго АТ 168213272 – +0,069; Експерт CZ 510887061 – +0,042; Емілік CZ 520019032 – +0,007; Бріліант CZ 141771694 – -0,091; Диригент – -0,096.

Таким чином, використання бугаїв Румго АТ 168213272 та Інкубус CZ 577790071 в умовах органічного виробництва молока сприятиме не лише консолідації стада за тривалістю використання і довічної продуктивності, а й покращенню даних ознак в наступних поколіннях.

За матеріалами розділу опубліковано [53-55].

ВИСНОВКИ

1. Встановлений суттєвий генетичний вплив походження за батьком на тривалість життя, довічну продуктивність та на загальну ефективність довічного використання корів. Таким чином, наші результати підкреслюють значущість і необхідність правильного підбору бугаїв для забезпечення продуктивного довголіття та високої продуктивності за життя корів симентальської породи в умовах органічного виробництва молока.

2. Дочки бугаїв Інкубуса CZ 577790071 та Долара Ет CZ 120158021 характеризувалися статистично кращими ($P < 0,01-0,001$) показниками тривалості життя, лактування, господарського використання, кількості отелень, більш стабільним рівнем надоїв упродовж лактаційної діяльності порівняно з дочками інших бугаїв.

3. У встановлено статистично значущу різницю ($P < 0,05-0,001$) між дочками різних бугаїв-плідників.

4. Дочки бугаїв-плідників ПП «Галекс-Агро» характеризувались значною тривалістю життя – 2206,6 – 2701,2 днів, господарського використання 1281,1 – 1779, лактування – 1044,6 – 1310,5 днів, числом лактацій – 3,5 – 4,6, за статистично значущої міжгрупової різниці.

5. В умовах органічного виробництва молока (ПП «Галекс-Агро») найвищі коефіцієнти фенотипової консолідації за тривалістю використання та довічною продуктивністю виявилися у дочок бугая Доллара CZ 120158021, а також за окремими показниками – у дочок бугая Експерта CZ 510887061.

6. Використання бугаїв Румго АТ 168213272 та Інкубус CZ 577790071 в органічних умовах і бугая Мрака CZ 23411683 у конвенційних умовах сприяє стабілізації та покращенню показників продуктивності в наступних поколіннях.

7. Статистично значущий вплив походження за батьком встановлено на середню тривалість лактації – 38,4 % ($P < 0,05$), середній вміст жиру у молоці

– 40,3 % ($P < 0,001$) та середній вміст білка у молоці – 42,8 % ($P < 0,001$). Суттєвий, але не вірогідний вплив відмічено на тривалість життя, господарського використання та лактування (34,4; 35,6; 31,9 % відповідно).

8. Отримані нами данні та зроблені висновки вчергове демонструють суттєвий генетичний вплив походження за батьком на тривалість життя, довічну продуктивність та на загальну ефективність довічного використання корів. Таким чином, наші результати підкреслюють значущість та необхідність правильного підбору бугаїв для забезпечення продуктивного довголіття та високої продуктивності за життя корів симентальської породи в умовах органічного виробництва молока.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБИЦТВУ

Здійснювати селекційну роботу зі стадом, орієнтовану максимально на підвищення довговічності та продуктивності корів шляхом таргетного використання бугаїв-плідників з доведеною генетичною цінністю за ознаками довголіття та довічної продуктивності. За умови уникнення інбридингу рекомендуємо в подальших планах підбору використовувати бугаїв Інкубуса CZ 577790071 та Долара Ет CZ 120158021, дочки яких відзначилися довголіттям та високою довічною продуктивністю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. FiBL, IFOAM. The World of Organic Agriculture. Statistics & emerging trends 2015. Frick and Boon: FiBL and IFOAM. 303 p. <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1663-organic-world-2015.pdf>
2. Ahlman T., Berglund B., Rydhmer L., Strandberg E. Culling reasons in organic and conventional dairy herds and genotype by environment interaction for longevity. *Journal of Dairy Science*. 2011. №94 (3). P. 1568–1575. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3483>
3. Rosati A., Aumaitre A.. Organic dairy farming in Europe. *Livest. Prod. Sci.* 2004. №90. P. 41–51. <https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2004.07.005>
4. Thøgersen J., Pedersen S., Paternoga M., E. Schwendel J., Aschemann-Witzel J. How important is country-of-origin for organic food consumers? A review of the literature and suggestions for future research. *Br. Food J.* 2017. #119. P. 542–557. <http://dx.doi.org/10.1108/BFJ-09-2016-0406>
5. Liu A., Su, G., Höglund, J., Zhang, Z., Thomasen, J., Christiansen, I., Wang, Y., & Kargo, M. (2019). Genotype by environment interaction for female fertility traits under conventional and organic production systems in Danish Holsteins. *Journal of Dairy Science*. 2019. # 102, 9. P. 8134–8147. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15482>
6. Rodríguez-Bermúdez R, Miranda M, Baudracco J, Fouz R, Pereira V., López-Alonso M. Breeding for organic dairy farming: what types of cows are needed? *Journal of Dairy Research*. 2019. # 86(1). P. 3–12. [doi:10.1017/S0022029919000141](https://doi.org/10.1017/S0022029919000141)
7. Ahlman T, Ljung M., Rydhmer L., Röcklinsberg, H., Strandberg, E., Wallenbeck, A. Differences in preferences for breeding traits between organic and conventional dairy producers in Sweden. *Livestock Science*. 2014. # 162. P. 5–14. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2013.12.014>
8. Slagboom M, Kargo M, Edwards D, Sørensen A. C., Thomasen J. R., Hjortø L. Organic dairy farmers put more emphasis on production traits than conventional farmers. *Journal of Dairy Science*. 2016. # 99. P. 9845–9856. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11346>
9. Grandl F., Furger M., Kreuzer M., Zehetmeier M. Impact of longevity on greenhouse gas emissions and profitability of individual dairy cows analysed with different system boundaries. *Animal*. 2019. #13. P. 198–208. [doi:10.1017/S175173111800112X](https://doi.org/10.1017/S175173111800112X).

10. Molina-Coto R., Moore S. G., Mayo L. M., Lamberson W. R., Poock S. E., Lucy M. C. Ovarian function and the establishment and maintenance of pregnancy in dairy cows with and without evidence of postpartum uterine disease. *J. Dairy Sci.*, 2020. #103. P. 10715–10727. [doi: 10.3168/jds.2020-18694](https://doi.org/10.3168/jds.2020-18694)
11. Honghong Hu, Tong Mu, Yanfen Ma, Wang Xing Ping, Yun, Ma. Analysis of Longevity Traits in Holstein Cattle: A Review. *Frontiers in Genetics*. 2021. #12. [DOI=10.3389/fgene.2021.695543](https://doi.org/10.3389/fgene.2021.695543)
12. Beshir M. Ali.. The effect of cow longevity on dynamic productivity growth of dairy farming. *Livestock Science*. 2021. # 250, 104582, ISSN 1871-1413. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2021.104582>.
13. Vries A De, Marcondes M. I. Review: Overview of factors affecting productive lifespan of dairy cows. *Animal*. 2020. #14(1). P. 155–164, ISSN 1751-7311. <https://doi.org/10.1017/S1751731119003264>
14. 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, 808. <https://doi.org/10.3390/ani11030808>
15. Zehetmeier M., · Hoffmann H., · Sauer J., Hofmann G., Dorfner G., O'Brien, D. A. Dominance analysis of greenhouse gas emissions, beef output and land use of German dairy farms *Agric. Syst.* 2014. # 129. P. 55–67 <https://doi.org/10.1016/j.agry.2014.05.006>
16. 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. *J. Dairy Sci.* 2020. #103. P. 11008–11024. [doi: 10.3168/jds.2020-19043](https://doi.org/10.3168/jds.2020-19043)
17. 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. #100, 10251. [doi: 10.3168/jds.2017-12968](https://doi.org/10.3168/jds.2017-12968)
18. Hamilton M., Anderson D., Broaddus M., Niehaus K. (). Gender Stereotyping and Under-Representation of Female Characters in 200 Popular Children's Picture Books: a Twenty-First Century Update. *Sex Roles*. 2006. #55. P. 757-765. 10.1007/s11199-006-9128-6.
19. Joseph E. Borovsky, Is Our Understanding of Solar-Wind/Magnetosphere Coupling Satisfactory?, *Frontiers in Astronomy and Space Sciences*, 10.3389/fspas.2021.634073, 8, (2021).
20. T. Sundberg, S.A. Boardsen, J.A. Slavin, L.G. Blomberg, H. Korth, The Kelvin–Helmholtz instability at Mercury: An assessment, *Planetary and Space Science*, 10.1016/j.pss.2010.06.008, 58, 11, (1434-1441), (2010).

21. De Vries A. Economic trade-offs between genetic improvement and longevity in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 2017. #100. P. 4184–4192. doi: 10.3168/jds.2016-11847.
22. Heise J., Liu Z., Stock K.F., Rensing S., Reinhardt F., Simianer H. The genetic structure of longevity in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 2016. #99. P. 1253–1265. doi: 10.3168/jds.2015-10163.
23. Sewalem A., Miglior F., Kistemaker G.J. Analysis of the relationship between workability traits and functional longevity in Canadian dairy breeds. *J. Anim. Sci.*, 2010.# 93 P. 4359–4365.
24. Khmelnychy L. M., Samokhina Ye. A, and Khmelnychy S. L. Linear classification of cows of the Ukrainian brown dairy breed by conformation type and correlative variability of descriptive traits with longevity indicators. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series: Livestock*, no. 1 (April 20, 2023). P. 66-75. Accessed April 27, 2023. <https://www.snaubulletin.com.ua/index.php/ls/article/view/824>.
25. Kern E.L., Cobuci J. A., Costa C.N., McManus C.M., Neto J.B. Genetic association between longevity and linear type traits of Holstein cows. *Sci. agric.* 2015. # 72. P. 3.
26. Бабік Н. П. Вплив генотипових чинників на тривалість і ефективність довічного використання корів голштинської породи. *Розведення і генетика тварин.* 2017. №53. С. 61–69.
27. Костенко В. І. Технологія виробництва молока і яловичини. Житомир: ПП «Рута». 2017. 676 с
28. Garcia J., Anderson D.P., Herring, A.D. Riley D.G. Economic Analysis of Selecting for Cow Longevity. Selected paper prepared for presentation at the Southern Agricultural Economics Association's 2015 Annual Meeting, Atlanta, Georgia, 31 January-3 February 2015, Article ID: 196863.
29. "Evaluation of the Genetic Relationship between Longevity and Growth, Milk Yield and Fertility Traits in the Sahiwal Breed in Kenya" written by Benjamin Musyimi Musingi, Leah Mumbi Mahianyu, Dorcas Mutheu Musingi, published by Open Journal of Animal Sciences, Vol.12 No.1, 2022
30. Brito L. F., Bedere N., Douhard F., Oliveira H. R., Arnal M., Peñagaricano F., Schinckel A. P., Baes C.F., Miglior F.. Genetic selection of high-yielding dairy cattle toward sustainable farming systems in a rapidly changing world. *Anim.* 2021. #15 (1). P. 100292. doi: 10.1016/j.animal.2021.100292
31. Davis R. B., Norberg E., Fogh A. Estimation of genetic parameters for young stock survival in beef x dairy crossbred calves. *Anim.* 2020. # 14(3). P. 445-451. doi: 10.1017/ S1751731119002386

32. Khansefid M, Haile-Mariam M, Pryce JE. Improving the accuracy of predictions for cow survival by multivariate evaluation model. *Anim Prod Sci.* 2021 #61. P. 1828–36.

33. Maugan L.H., Rostellato R., Tribout T. et al. Combined single-step evaluation of functional longevity of dairy cows including correlated traits. *Genet Sel Evol.* 2023. #55. P. 75 <https://doi.org/10.1186/s12711-023-00839-6>

34. Siatka K., Sawa A., Krezel-Czopek S., Bogucki M. Longevity of Holstein-Friesian cows and some factors affecting their productive life – a review. *Animal Science Papers and Reports.* 2020. Vol. 28. No 2. P. 107-116.

35. F. Miglior, B. L. Muir, B. J. Van Doormaal Selection indices in Holstein cattle of various countries. *J. Dairy Sci.* 2005. Vol. 88. P. 1255–1263.

36. Гавриленко М.С., Полупан Ю.П. Молочна продуктивність корів голштинської породи. *Вісник аграрної науки.* 2005. № 10. С. 84.

37. Клопенко Н.І., Ставецька Р.В. Генетична детермінація господарського використання корів молочного напрямку продуктивності за вбирного схрещування. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва.* 2015. № 1. С. 23-28. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/tvppt_2015_1_7

38. Хмельний Л.М., Салогуб А.М., Бондарчук В.М., Лобода В.П. Показники довічної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи залежно від методів підбору. *Таврійський науковий вісник.* № 93. 2015. С. 191-196.

39. Скляренко Ю.І. Ефективність довічного використання корів залежно від генотипових факторів. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* № 2. 2018. С. 103-105.

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

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

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

43. 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.

44. 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.

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

46. Полупан Ю. П., Рєзнікова Н. Л., Гавриленко М. С. Визначення фенотипової консолідованості селекційних груп тварин на популяційному рівні. Методологія наукових досліджень з питань селекції, генетики та біотехнології у тваринництві: матеріали наук. -теорет. конф. присвяченої пам'яті акад. УААНВ. П. Бурката, (Чубинське, 25 лютого 2010 р.). К.: Аграрна наука, 2010. С. 98–100.

47. Кочук-Ященко О.А., Кучер Д. М., Лободзінський В. С., Голяк В.І. Господарські корисні ознаки корів симентальської породи різних ліній в умовах органічного виробництва. Вісник Сумського НАУ. Наук. журнал. Серія “Тваринництво”. Суми. 2021. Вип. 2 (45). С. 62–67. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.13>

48. Кучер Д. М., Кочук-Ященко О. А., Савчук І. М., Марценюк В. В. Ефективність індексної селекції у стадах симентальської худоби за органічного та конвенційного виробництва молока. Розведення і генетика тварин. Київ, 2021. Вип. 61. С. 64–72. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.59.1>

49. Хмельницький Л., Хмельницький С., Бардаш Д. Фенотипічна консолідація дочок бичків-бадаків, оцінена методом лінійної класифікації. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво, 2020. Вип. 1 (40), С. 25-29. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.1.4>

50. Хмельницький Л., Анісімова О., Компанець І., Лемешко Д., Перекута, О.. Фенотипічна консолідація корів-первісток української червоно-скласної молочної породи різних генеалогічних формацій за типом конформації. Вісник

Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво, (2020). Вип. 4(43). С. 13–19. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.4.2>

51. Бойко Ю. М. Фенотипова консолідація ліній української бурої молочної породи за ознаками довічного використання. Вісник Сумського національного аграрного університету. Сер. “Тваринництво”. 2011. Вип. 7(18). С. 101–103.

52. Полупан, Ю. П. Методи визначення ступеня фенотипної консолідації селекційних груп тварин. Методики наукових досліджень зі селекції, генетики і біотехнології у тваринництві. К. : Аграр. наука, 2005. С. 52–61.

53. Кучер Д.М., Кочук-Яценко 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-Яценко О. А., Кучер Д. М., Савчук І. М., Леонець С. О., Карих К.В. Вплив походження за батьком на тривалість використання та довічну продуктивність дочок за органічного виробництва молока. Розведення і генетика тварин. 2024. Вип. 66. С. DOI:

55. Кочук-Яценко О. А., Леонець С.О., Карих К.В. Консолідація бугаїв за показниками ефективності довічного використання в органічних та конвенційних умовах. Всеукраїнська науково-практична конференція «Еколого-регіональні проблеми сучасного тваринництва та ветеринарної медицини», 14 листопада 2024 року. Житомир: Поліський національний університет, 2024. С. .