

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКИ ТВАРИН ІМЕНІ М.В.ЗУБЦЯ**

ІШПІТЬ ІРИНА ВАСИЛІВНА

УДК 636.2.034.082.1:637.112

**ФОРМУВАННЯ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ У КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ
ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ У СТАДАХ З РІЗНИХ
КЛІМАТИЧНИХ ЗОН УКРАЇНИ**

06.02.01 – розведення та селекція тварин

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

с. Чубинське Київської області – 2025

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Інституті біології тварин Національної академії аграрних наук України.

Науковий керівник:

доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН

Федорович Єлизавета Іллівна,

Інститут біології тварин Національної академії аграрних наук України, завідувач лабораторії розведення та селекції тварин

Офіційні опоненти:

доктор сільськогосподарських наук, професор

Хмельничий Леонтій Михайлович,

Сумський національний аграрний університет
Міністерства освіти і науки України, професор кафедри генетики, селекції та біотехнології тварин

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Шуляр Альона Леонідівна,

Поліський національний університет Міністерства освіти і науки України, доцент кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури

Захист відбудеться «26» вересня 2025 року о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 27.355.01 в Інституті розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН за адресою: вул. Погребняка, 1, с. Чубинське, Бориспільський р-н, Київська обл., 08321.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН за адресою: вул. Погребняка, 1, с. Чубинське, Бориспільський р-н, Київська обл., 08321.

Автореферат розісланий «22» серпня 2025 року.

Учений секретар спеціалізованої вченої ради

О. Д. Бірюкова

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Ефективність племінної роботи у тваринництві значною мірою обумовлена використанням кращого генофонду тварин з високим генетичним потенціалом продуктивності. Добір молочної худоби за комплексом ознак має суттєві переваги, позаяк забезпечує можливість математичного моделювання, загальної племінної цінності тварин за великою кількістю ознак власної продуктивності, а також її предків, потомків та бічних родичів (B. Karacaören, 2006).

Спеціалізована українська чорно-ряба молочна порода великої рогатої худоби відзначається досить високим генетичним потенціалом, а його реалізація у кращих племінних стадах за надоем перевищує 10 т (B.W. Kennedy, I.E. Moxley, 1975; Ю.В. Пославська та ін., 2016). Серед масиву української чорно-рябої молочної породи чільне місце займають західний, поліський та південний внутрішньопородні типи, які відрізняються між собою не лише за материнською основою, ваговим і лінійним ростом, продуктивними якостями тварин, але й зоною їх розведення, що певним чином впливає на формування господарськи корисних ознак корів. Втім, на розвиток селекційних ознак тварин впливають не тільки конкретні умови середовища, але й різні генетичні та паратипові чинники, врахування яких має важливе значення при доборі й підборі молочної худоби (Ю.І. Скляренко, Р.В. Братушка, 2012; Ю.І. Скляренко, 2018; Р.Л. Варпіховський, 2019; С.Л. Войтенко, 2019; Т.В. Підпала та ін., 2019; С.І. Филь, Є.І. Федорович, П.В. Боднар, 2019; Л.М. Хмельничий, В.В. Вечорка, 2019; В.В. Федорович, 2023). Об'єктивне встановлення чинників, які визначають рівень молочної продуктивності, можуть сприяти підвищенню генетичного потенціалу тварин та його реалізації. Це спонукало нас до проведення досліджень щодо формування молочної продуктивності у корів української чорно-рябої молочної породи у стадах з різних кліматичних зон України за дії генетичних і систематичних середовищних чинників довкілля та фенотипових ознак тварин.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дослідження за темою дисертаційної роботи були складовою частиною науково-дослідних робіт Інституту біології тварин НААН за завданнями: «Дослідити вплив генетичних та середовищних чинників на формування молочної продуктивності корів в різних кліматичних зонах України» (номер держаної реєстрації 0121U109930) у 2021-2023 рр. та «Дослідити мінливість ознак прояву фенотипу молочної худоби та розробити шляхи підвищення її продуктивності» (номер держаної реєстрації 0121U108809) у 2021–2025 рр.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи було дослідити мінливість господарськи корисних ознак у корів української чорно-рябої молочної породи у господарствах з різних природно-кліматичних зон залежно від різних генетичних і систематичних чинників довкілля та прояву фенотипових ознак.

Для досягнення мети необхідно було дослідити:

- динаміку росту живої маси корів у період їх вирощування;
- відтворювальну здатність тварин;

- молочну продуктивність корів;
- залежність ознак молочної продуктивності корів від систематичних чинників довкілля;
- прояв ознак молочної продуктивності корів залежно від ознак фенотипу;
- молочну продуктивність корів-дочок різних бугаїв-плідників;
- динаміку молочної продуктивності корів різних ліній;
- мінливість ознак молочної продуктивності корів залежно від різних варіантів підбору батьківських пар;
- прояв ознак молочної продуктивності корів залежно від продуктивності їх матерів;
- співвідносну мінливість молочної продуктивності матерів і їх дочок;
- успадковуваність ознак молочної продуктивності матерів дочками;
- співвідносну мінливість молочної продуктивності корів та окремих ознак фенотипу;
- силу впливу різних чинників на мінливість ознак молочної продуктивності корів;
- економічну ефективність виробництва молока.

Об'єкт дослідження. Формування молочної продуктивності у корів української чорно-рябої молочної породи у стадах з різних кліматичних зон України за впливу генетичних і систематичних чинників довкілля та окремих ознак фенотипу.

Предмет дослідження. Жива маса, відтворювальна здатність, молочна продуктивність, успадковуваність, співвідносна мінливість, сила впливу, економічна ефективність.

Методи дослідження: зоотехнічні (жива маса, відтворювальна здатність, молочна продуктивність), популяційно-генетичні (коефіцієнти кореляції та успадковуваності), біометричні (середні величини та їх похибки, вірогідність результатів досліджень), ретроспективний (дані зоотехнічного обліку) та дисперсійний (сила впливу чинника) аналізи, економічні (економічна ефективність використання корів).

Наукова новизна одержаних результатів. Проведено всебічне вивчення та отримано нові дані щодо господарськи корисних ознак тварин у стадах чорно-рябої молочної худоби, що знаходяться у різних природно-кліматичних зонах України. З'ясовано закономірності формування ознак молочної продуктивності корів за дії різних систематичних чинників довкілля і генетичних чинників та прояву фенотипових ознак. Досліджено співвідносну мінливість ознак молочної продуктивності корів та їх дочок, молочної продуктивності первісток і окремих фенотипових ознак та з'ясовано ступінь впливу різних чинників на формування молочної продуктивності корів. Виявлено ознаки, які найбільше корелюють з надоем корів та рекомендовано їх ефективно використання для підвищення генетичного потенціалу молочної худоби. Доведено, що з поміж середовищних чинників на формування ознак молочної продуктивності корів найсуттєвіший вплив справляли рік їхнього народження, рік першого отелення та стадо, з поміж генетичних – походження за батьком і належність до лінії, а серед фенотипових ознак – вік першого отелення та жива маса тварин у 12- і 18-місячному віці.

Розроблено критерії добору тварин за окремими селекційними ознаками та підготовлено науково-практичні рекомендації. Визначено економічну ефективність розведення тварин залежно від окремих чинників.

Практичне значення одержаних результатів. Використання у селекційному процесі встановлених закономірностей дії систематичних середовищних і генетичних чинників та прояву фенотипових ознак на формування молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи дозволять підвищити їх генетичний потенціал та створювати високопродуктивні конкурентоспроможні стада в умовах інтенсивних технологій виробництва тваринницької продукції. Виявлені найбільш перспективні бугаї-плідники, лінії та поєднання ліній дадуть змогу прискорити селекційний прогрес за ознаками молочної продуктивності у стадах, а отримані популяційно-генетичні параметри господарськи корисних ознак тварин сприятимуть покращенню ефективності ведення селекції з молочною худобою, що в свою чергу, призведе до підвищення рентабельності господарств.

Одержані результати досліджень можуть бути використані при розробці перспективних планів племінної роботи та програм селекції з українською чорно-рябою молочною породою. Вони впроваджені у господарствах Львівської області (акт впровадження результатів наукових досліджень від 16 квітня 2025 року).

Особистий внесок здобувача. За безпосередньої участі здобувачки зібрано дані зоотехнічного обліку щодо господарськи корисних ознак тварин у різних господарствах, проведено статистичне опрацювання даних, їх аналіз і узагальнення, на основі чого сформульовано висновки та пропозиції виробництву. Тему дисертаційної роботи та основні напрями досліджень визначено за участі наукового керівника. Із результатів спільних досліджень та публікацій дисертантом використана одержана за його безпосередньої участі і погоджена зі співавторами частина.

Апробація результатів дисертації. Основні положення та результати досліджень за темою дисертації були представлені та одержали позитивну оцінку на щорічних звітних засіданнях вченої ради Інституту біології тварин НААН у 2021–2024 роках та на наукових і науково-практичних конференціях різного рівня: XXI Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених, присвяченій 100-річчю від дня народження доктора біологічних наук, професора В.Ю. Шавкуна (м. Львів, 2023); XXI Всеукраїнській науковій конференції молодих учених і аспірантів, присвяченій 85-й річниці від дня народження академіка НААН Михайла Зубця та Дню науки в Україні (с. Чубинське, 2023); XII Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: виклики і шляхи розвитку в умовах війни і повоєнної відбудови» (с. Оброшине, 2023); Міжнародній науково-практичній конференції «Пріоритетні напрями наукового забезпечення виробництва продукції тваринництва у Карпатському регіоні для подолання викликів, пов'язаних з воєнним станом» (с. Оброшине, 2024); XXII Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених, присвяченій 75-річчю від дня народження доктора ветеринарних наук, професора, члена-кореспондента НААН Р. Федорука (м. Львів, 2024) та XXIII Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених, присвяченій 110-річчю від дня народження доктора біологічних наук, професора, заслуженого діяча

науки і техніки України З.П. Скородинського та 100-річчю від дня народження доктора біологічних наук, професора, академіка УААН Ф.Ю. Палфія (м. Львів, 2025).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 14 наукових праць, у тому числі 8 – у фахових виданнях України, праць апробаційного характеру – 5 та праць, які додатково відображають результати досліджень – 1 (методичні рекомендації).

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 210 сторінках комп'ютерного тексту, ілюстрована 54 таблицями (основна частина – 145 сторінки), 1 рисунком та містить 2 додатки. Вона складається із анотації, вступу, огляду літератури, загальної методики та основних методів досліджень, результатів власних досліджень, їх аналізу й узагальнення, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел, додатків. Список використаних джерел включає 282 найменування, з них 46 – латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Огляд літератури за темою і вибір напрямів досліджень. У розділі висвітлено та проаналізовано результати й досягнення вітчизняних і зарубіжних авторів за темою дисертації та наведено інформацію щодо сучасного стану галузі молочного скотарства в Україні, генезису та генеалогічної структури української чорно-рябої молочної породи, чинників, що впливають на формування молочної продуктивності корів, впливу систематичних умов довкілля на ознаки молочної продуктивності корів, формування молочної продуктивності корів залежно від генетичних чинників і прояву фенотипових ознак у тварин. Обґрунтовано важливість і актуальність вибору напрямів досліджень за темою дисертації.

ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА ТА ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження виконані в Інституті біології тварин НААН та у трьох господарствах, розташованих у різних природно-кліматичних регіонах України, а саме: у ДП ДГ «Олександрівське» (Вінницька область, зона Лісостепу, $n=714$), ТОВ СГП «Імені Воловікова» (Рівненська область, зона Полісся, $n=1840$) та ДП «Дослідне господарство «Асканійське» (Херсонська область, зона Степу, $n=926$) на первістках і повновікових коровах (III лактація) української чорно-рябої молочної породи. Усіх тварин у підконтрольних господарствах утримували в умовах, що відповідали нормативам сучасного промислового молочного скотарства, із дотриманням повноцінної годівлі згідно з рекомендованими нормами щодо основних поживних речовин, мінералів та вітамінів (Н.О. Білоус, В.Г. Яровий, 2011), що дозволило забезпечити основні елементи живлення корів.

У вибірку включені корови, які на початок проведення досліджень завершили щонайменше три лактації. З використанням програмного забезпечення для управління молочним стадом «Орсек» здійснювали ретроспективний аналіз зоотехнічної інформації за 2006–2018 роки. Досліджували живу масу корів у період їх вирощування (новонароджені, 6, 12 та 18 місяців), репродуктивну здатність (вік і жива маса тварин після першого отелення, тривалість першого сервіс-періоду), а

також основні ознаки молочної продуктивності (надій, вміст жиру в молоці, кількість молочного жиру) (А.П. Мельник, 2018). Узагальнена структура дослідження представлена на рисунку 1.

Середньодобовий приріст обчислювали як відношення різниці між кінцевою і початковою живою масою до різниці між віком у кінці і на початку періоду. Кратність збільшення живої маси вираховували як відношення живої маси у 6-, 12- та 18-місячному віці до живої маси новонароджених телят. Напругу росту живої маси визначали як відношення приросту (різниця між кінцевою і початковою живою масою) до початкової живої маси, виражене у відсотках. Відносну швидкість росту живої маси обчислювали за формулою С. Броді (S. Brody, 1945):

$$K = \frac{W_t - W_o}{0,5 \times (W_t + W_o)} \times 100, \quad (2.1)$$

де К – відносна швидкість росту живої маси,

W_t і W_o – жива маса тварин в кінці і на початку періоду, кг.

Було досліджено залежність формування ознак молочної продуктивності від фенотипових ознак, систематичних середовищних та генетичних чинників. Для цього вибірку корів було розподілено на класи. Інтервал класу обчислювали як різницю між максимальним і мінімальним значенням у вибірці, поділену на кількість градацій. Кількість градацій при поділі на класи обирали з урахуванням варіабельності досліджуваних ознак (рекомендовано від 6 до 15).

Для з'ясування ролі різних чинників у формуванні ознак молочної продуктивності корів усю вибірку тварин було стратифіковано за наступними ознаками:

- Жива маса новонароджених, 6-, 12- і 18-місячних телиць, вік і жива маса після першого отелення корів, тривалість першого сервіс періоду (*фенотипові ознаки*);
- Стадо (зона розведення), рік і сезон народження та рік і сезон першого отелення тварин (*систематичні чинники довкілля*);
- Походження за батьком, лінійна належність, підбір батьківських пар (поєднання ліній), продуктивність матерів і матерів батьків (*генетичні чинники*).

До аналізу впливу бугаїв на молочну продуктивність корів включали лише тих плідників, від яких було отримано не менше десяти дочок. У випадку аналізу впливу лінії враховували щонайменше трьох плідників з кожної лінії, які дали не менше як десять дочок, і кожен з яких мав не менше трьох дочок у дослідженні.

Середня умовна частка голштинської породи у генотипі чорно-рябої худоби у ДП ДГ «Олександрівське» по вибірці корів за досліджувані роки становила 78,12, у ТОВ СГП «Імені Воловікова» – 71,87 та у ДП «Дослідне господарство «Асканійське» – 81,25 %.

Для визначення напряму та ступеня зв'язків між ознаками молочної продуктивності корів та іншими селекційними параметрами застосовували кореляційний аналіз.

Коефіцієнт успадкованості (h^2) ознак молочної продуктивності (надій, вміст жиру в молоці) обчислювали методом подвоєної парної кореляції «мати-дочка» (D.S. Falconer, T.F.C. Mackay, 1996).



Рис. 1. Схема досліджень

Для оцінки сили впливу фенотипових ознак, середовищних і генетичних чинників на мінливість надою і вмісту жиру в молоці корів використовували однофакторний дисперсійний аналіз з використанням програмного пакету «STATISTICA-8.0» (www.statsoft.com.).

Розрахунок економічної ефективності селекції у дослідних стадах проводився згідно з методикою, запропонованою М. В. Зубцем зі співавт. (М.С. Пелехатий, О.А. Кочук-Ященко, 2014), а в межах продуктивності матерів за вищу лактацію та віку першого – за формулою:

$$E_M = C \times \frac{C_{\Pi} \times P_C}{100} \times L \times P_K, \quad (2.2)$$

де E_M – вартість додатково одержаного молока, грн.; C – ціна реалізації молока, грн./кг; C_{Π} – середня продуктивність ровесниць з нижчими надоями, кг; P_C – середнє перевищення надою на одну корову; L – постійний коефіцієнт, що пов'язаний з додатковими витратами на продукцію (0,75); P_K – поголів'я лактуючих корів.

Статистичну обробку результатів досліджень проводили із використанням засобів Microsoft Excel і STATISTICA 8.0. Перевірку достовірності різниці між груповими середніми здійснювали за критерієм Ст'юдента (С.Ю. Рубан, 2020; І.Р. Петровська та ін., 2022). Різницю вважали статистично значущою за рівнів: $P < 0,05$ (*або ¹), $P < 0,01$ (**або ²), $P < 0,001$ (**або ³).

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Господарські корисні ознаки корів у господарствах, що знаходяться у різних зонах їх розведення. Встановлено, що найвищі значення живої маси у новонароджених та 18-місячних телиць спостерігалися у ДП ДГ «Олександрівське», а у 6- та 12-місячних – у ТОВ СГП «Імені Воловікова» (табл.1).

Таблиця 1

Динаміка живої маси та кратність її збільшення у корів у період їхнього вирощування

Вік тварин, місяці	Господарство, зона розведення					
	ДП ДГ Олександрівське, зона Лісостепу (n=714)		ТОВ СГП «Імені Воловікова», зона Полісся (n=1800)		ДП «Дослідне господарство «Асканійське», зона Степу (n=924)	
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
Жива маса, кг						
Новонароджені	36,0±0,14	10,7	35,6±0,07** ³	9,0	33,6±0,15***	13,6
6	173,7±0,51	7,8	176,3±0,25*** ³	6,2	174,2±0,27	4,7
12	294,0±0,85	7,7	295,8±0,28* ³	4,0	291,7±0,43*	4,5
18	410,2±0,92	5,9	408,1±0,34* ³	3,6	402,5±0,64***	4,9
Кратність збільшення живої маси, рази						
6	4,9±0,02	12,2	5,0±0,01*** ³	9,0	5,3±0,02***	13,5
12	8,3±0,04	12,3	8,4±0,02* ³	8,9	8,8±0,04***	13,9
18	11,5±0,05	11,1	11,6±0,02 ³	9,0	12,2±0,06***	14,0

Примітка. У цій і наступних таблицях *, **, *** – вірогідність між ДП ДГ «Олександрівське» і ТОВ СГП «Імені Воловікова» та ДП ДГ Олександрівське і ДП «Дослідне господарство «Асканійське», 1; 2; 3 – вірогідність між ТОВ СГП «Імені Воловікова» і ДП «Дослідне господарство «Асканійське».

За середньодобовими приростами тварини із зони Лісостепу у вікові періоди від 6 до 12, від 12 до 18 і від народження до 18 місяців переважали ровесниць із зони Полісся на 3,6; 22,0 ($P<0,001$) та 3,1, а із зони Степу – на 14,8 ($P<0,01$), 30,0 ($P<0,001$) та 9,7 ($P<0,001$) і поступалися їм у віковий період від народження до 6 місяців на 16,2 ($P<0,001$) та 15,7 г ($P<0,001$) відповідно (табл. 2). Натомість, у всі досліджувані вікові періоди тварини із зони Полісся переважали за цією ознакою особин із зони Степу на 0,5; 11,2 ($P<0,001$), 8,0 ($P<0,05$) і 3,6 кг ($P<0,001$) та 6,6 г ($P<0,001$) відповідно.

Таблиця 2

Середньодобові прирости живої маси телиць у період їх вирощування

Віковий період, місяці	Господарство, зона розведення					
	ДП ДГ Олександрівське, зона Лісостепу (n=714)		ТОВ СГП «Імені Воловікова», зона Полісся (n=1800)		ДП «Дослідне господарство «Асканійське», зона Степу (n=924)	
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
0-6	752,8±2,84	10,0	769,0±1,32***	7,3	768,5±1,58***	6,2
6-12	660,3±4,01	16,1	656,7±0,68 ³	4,4	645,5±2,30**	10,8
12-18	635,4±3,77	15,7	613,4±0,94*** ¹	6,5	605,4±3,01***	15,1
0-18	682,9±1,66	6,4	679,8±0,61 ³	3,8	673,2±1,17***	5,3

За кратністю збільшення живої маси у 6; 12 та 18 місяців перевага була на боці телиць із зони Степу, а відносна швидкість та напруга росту живої маси у тварин усіх господарств найвищими були у період від народження до 6-місячного віку. З віком телиць ці показники знижувалися.

Спостерігалася міжгрупова диференціація між коровами різних господарств і за ознаками відтворювальної здатності. Так, найвищою живою масою при першому отеленні відзначалися первістки із зони Степу (527,9 кг), найменшим віком першого отелення – тварини із зони Лісостепу (832,0 дні). За цими ознаками вони відповідно переважали та поступалися особинам із зони Полісся на 5,6 кг ($P<0,01$) та 23,9 дня ($P<0,001$), із зони Лісостепу – на 7,3 кг ($P<0,001$) та 48,8 дня ($P<0,001$). Найкоротшою тривалістю першого сервіс-періоду характеризувалися тварини із зони Степу – 149,1 дня, що менше, ніж у первісток із зони Лісостепу та Полісся на 19,7 ($P<0,001$) та 11,5 дня ($P<0,01$) відповідно.

Корови з різних підконтрольних господарств відрізнялися між собою також за ознаками молочної продуктивності (табл. 3).

Найвищими надоями та виходом молочного жиру як за першу, так і за третю лактації відзначалися корови з ДП «Дослідне господарство «Асканійське». За названими ознаками вони вірогідно ($P<0,001$) переважали особин із зони Лісостепу за першу лактацію відповідно на 377 кг, 0,48 % та 45,2 кг, із зони Полісся – на 1042 кг, 0,45 % та 66,6 кг, а за третю лактацію – на 268,0 кг, 0,44 % та 40,6 кг і 1035 кг, 0,36 % та 63,0 кг.

Спостерігалася достовірна міжгрупова диференціація за надоем за обидві лактації і між тваринами із ДП ДГ «Олександрівське» та ТОВ СГП «Імені Воловікова» на користь перших.

Молочна продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи

Ознака	І лактація		ІІ лактація	
	М±m	Сv, %	М±m	Сv, %
ДП ДГ Олександрівське, зона Лісостепу (n=714)				
Надій, кг	6115±40,9	17,9	6899±48,4	18,8
Жир, %	3,60±0,003	2,2	3,57±0,003	2,4
Молочний жир, кг	219,9±1,43	17,4	246,3±1,73	18,7
ТОВ СГП «Імені Воловікова», зона Полісся (n=1840)				
Надій, кг	5450±40,3*** ³	31,7	6132±37,8*** ³	26,4
Жир, %	3,63±0,002*** ³	2,5	3,65±0,003*** ³	3,7
Молочний жир, кг	197,6±1,44*** ³	31,2	223,9±1,39*** ³	26,6
ДП «Дослідне господарство «Асканійське», зона Степу (n=926)				
Надій, кг	6492±34,6***	16,2	7167±46,4***	19,7
Жир, %	4,08±0,009***	6,7	4,01±0,007***	5,6
Молочний жир, кг	264,2±1,42***	16,3	286,9±1,85***	19,7

Залежність молочної продуктивності корів від їхньої живої маси у період вирощування у молодому віці. На формування молочної продуктивності корів-первісток суттєвий вплив мала їхня жива маса у період вирощування. У зоні Лісостепу та Полісся найбільш продуктивними виявилися первістки, жива маса яких при народженні становила відповідно 40-42 та 43 кг і більше, у 6-місячному віці – 181-190, у 12-місячному – 321-335 та у 18-місячному – 421-435 кг, а у зоні Степу – 43 кг і більше, 191-200, 336 кг і більше та 421-435 кг.

Фенотиповий прояв ознак молочної продуктивності корів-первісток залежно від окремих ознак їхньої відтворювальної здатності. З поміж важливих ознак, які справляють помітний вплив на економічні показники господарств і характеризують ефективність використання корів, є їхня відтворювальна здатність. Найпродуктивнішими у ДП ДГ «Олександрівське» та ТОВ СГП «Імені Воловікова» були первістки з живою масою після отелення 526-550, а у ДП «Дослідне господарство «Асканійське» – 501-525 кг. При цьому кращими надоями у першому господарстві відзначалися тварини з віком першого отелення та тривалістю першого сервіс-періоду відповідно 701-760 та 91-180, у другому і третьому – 761-820 та 181-270 днів.

Прояв ознак молочної продуктивності корів залежно від року та сезону їх народження. Відомо, що реалізація генетичного потенціалу корів значною мірою залежить від систематичних чинників довкілля, з поміж яких особливе місце займають «стадо-рік-сезон». Аналіз надою за 305 днів лактації первісток різних років народження засвідчив, що найвищою продуктивністю у господарстві «Олександрівське» відзначалися первістки, народжені у 2011 році, а у господарствах «Імені Воловікова» та «Асканійське» – тварини 2015 року народження. При цьому, тварини, народжені у 2006-2012 роках у зоні Полісся, відзначалися найнижчими надоями та виходом молочного жиру.

За третю лактацію найвищий надій та вихід молочного жиру у всіх господарствах спостерігалися у корів, народжених у 2015 році.

Найбільш продуктивними у зоні Лісостепу та Полісся виявилися первістки, народжені восени, а у зоні Степу – тварини, народження яких припадало на літній період. Подібна картина спостерігалася і щодо кількості молочного жиру. Вміст жиру в молоці, залежно від сезонів року, у тварин усіх господарств мав хвилеподібний характер.

За третю лактацію у всіх господарствах найвищий надій та вихід молочного жиру відмічені у корів, народжених осінню, а найменші значення цих показників спостерігалися у тварин, народжених взимку. Вміст жиру в молоці найвищим також був у осінній період.

Прояв ознак молочної продуктивності корів залежно від року та сезону їх отелення. Криволінійна міжгрупова диференціація за ознаками молочної продуктивності виявлена і між тваринами з різними роками першого отелення. Кращими за надоями у досліджувані роки народження здебільшого виявилися первістки із ДП «Дослідне господарство «Асканійське». Щодо вмісту жиру в молоці та кількості молочного жиру, то вони вірогідно переважали ровесниць із ДП ДГ «Олександрівське», залежно від року народження, відповідно на 0,33-0,76 % та 12,1-77,4 кг, а із ТОВ СГП «Імені Воловікова» – на 0,28-0,72 % та 18,4-123,4 кг за високовірогідного рівня майже у всіх випадках.

Щодо сезону отелення, то найбільше молока було одержано від корів, перше отелення яких припадало на осінньо-зимовий період. При цьому за вмістом жиру в молоці та виходом молочного жиру кращими виявилися первістки усіх сезонів отелення із зони Степу. Слід відмітити, що за названою ознакою вони високовірогідно переважали ровесниць із двох інших господарств.

За третю лактацію у зоні Лісостепу і Полісся найбільше молока було одержано від корів, перше отелення яких припадало на осінній період, а у зоні Степу – від тварин з першим отеленням у весняний період.

Варто зазначити, що корови усіх сезонів першого отелення із дослідного господарства «Асканійське» за надоєм переважали, причому у більшості випадків вірогідно, тварин із дослідного господарства «Олександрівське» на 63-427, а особин із ТОВ СГП «Імені Воловікова» – на 793-1402 кг.

Формування ознак молочної продуктивності корів залежно від їх походження за батьком. Суттєву роль у поліпшенні стад і порід молочної худоби відіграють генетичні чинники, серед яких особливий вплив на формування молочної продуктивності корів справляє походження за батьком.

Встановлено, що за першу лактацію найвищими надоями та виходом молочного жиру у дослідному господарстві «Олександрівське» характеризувалися дочки бугая Джоріна (6936 та 248,9 кг відповідно), за третю – дочки Детектива (8148 та 295,2 кг), а найбільш жирномолочними за вищенаведені лактації були відповідно потомки Жамеса (3,68 %) та С. Аріотла (3,63 %). За обидві лактації найвищими надоями та виходом молочного жиру у господарстві «Імені Воловікова» відзначалися дочки бугая Балтімора (7509 та 267,8 кг – перша лактація, 7486 та 281,9 кг – третя лактація), за вмістом жиру в молоці за першу лактацію кращими виявилися потомки Дербі (3,74 %), за третю – дочки Тірсо (3,78 %). У дослідному господарстві «Асканійське» найпродуктивнішими були первістки-дочки бугая Болта (7348 кг), за виходом

молочного жиру – дочки Сургуча (292,2 кг), а за жирномолочністю – дочки Латурі (4,31 %). Найвища продуктивність за третю лактацію спостерігалася у потомків плідника Акорда (8239 кг), жирномолочність – у потомків бугая Поларштерна (4,37 %).

Мінливість ознак молочної продуктивності корів залежно від їх лінійної належності. Відомо, що українська чорно-ряба молочна порода формувалася і на даний час удосконалюється шляхом використання голштинських плідників, що в свою чергу, відобразилося на її генеалогічній структурі. З'ясовано, що тварини різних ліній та споріднених груп відрізнялися між собою за ознаками молочної продуктивності. Найвищі надої за першу лактацію у зоні Лісостепу були у корів лінії Чіфа 1427381 (6384 кг), за третю – лінії Елевейшна 1491007 (7325 кг), у зоні Полісся – лінії Старбака 352790 за обидві лактації (6126 та 6524 кг), а у зоні Степу – лінії Аннас Адеми (6570 та 7482 кг). Найвищий вміст жиру в молоці у господарстві «Олександрівське» спостерігався у первісток лінії Валіанта 1650414 (3,65 %) та у повновікових корів лінії Старбака 352790 (3,59 %), у «Імені Воловікова» – відповідно Елевейшна 1491007 (3,67 %) та Валіанта 1650414 (3,68 %), у дослідному господарстві «Асканійське» – Чіфа 1427381 (4,19 %) та Белла 1667366 (4,19 %). Варто зазначити, що перевага тварини вказаних ліній за наведеними вище ознаками молочної продуктивності над ровесницями інших груп коливалася від вірогідного до невірогідного значення.

Молочна продуктивність корів за різних варіантів підбору батьківських пар. Ефективним методом покращення та консолідації стад і порід є підбір батьківських пар, одним із основних принципів якого є виявлення та використання найбільш ефективних поєднань матерів і батьків. За внутрішньолінійного розведення у дослідному господарстві «Олександрівське» найпродуктивнішими були первістки лінії Чіфа (6633 кг) та повновікові корови лінії Старбака (7825 кг), у «Імені Воловікова» – за обидві лактації тварини ліній Белла (7048 та 7085 кг), а у дослідному господарстві «Асканійське» – корови лінії Елевейшна (6399 та 7190 кг). Корови зазначених ліній переважали за надоєм ровесниць решти груп відповідно на 144-1603 та 75-1437 кг; 664-1430 та 45,6-1105 кг; 481-1380 та 453-860 кг.

За міжлінійного розведення у зоні Лісостепу кращими надоями та виходом молочного жиру характеризувалися первістки кросу ліній Валіанта-Чіфа та повновікові корови кросу ліній Елевейшна-Старбака. Вони за вищенаведеними ознаками переважали корів решти кросів ліній відповідно на 141-1428 та 7,8-51,9 і 69-1285 та 12,2-56 кг. У зоні Полісся найбільш вдалим були поєднання ліній ♀ Старбака × ♂ Белла та ♀ Белла × ♂ Чіфа. Первістки та повновікові корови, одержані від такого поєднання ліній, переважали особин решти груп за надоєм на 200-3041 та 603-3148 кг, а за вмістом жиру в молоці – на 23,5-105,3 та 18,8-117,3 кг. У зоні Степу перевага первісток, одержаних від поєднання ліній ♀ Сітейшна × ♂ Старбака, та повновікових корів, що походили від матерів лінії Чіфа та батьків лінії Старбака, становила за надоєм за першу лактацію 365-2088, за третю – 96-2530 кг, а за кількістю молочного жиру – відповідно 2,4-66,3 та 3,7-84,9 кг.

Формування ознак молочної продуктивності корів залежно від продуктивності їх матерів та матерів батьків. Найбільший вплив на продуктивні

якості тварин мають близькі родичі, тобто мати і батько. Попри те, що ознаки молочної продуктивності добре успадковуються і значною кількістю досліджень доведено, що від кращих матерів народжуються кращі дочки, одностайної думки у вчених з цього питання немає. Результати наших досліджень свідчать, що в усіх господарствах найбільш продуктивними виявилися корови, надій матерів яких за вищу лактацію сягав понад 8000 кг, а надій матерів батьків, залежно від зони розведення, коливався від 9000 до 15000 кг.

На залежність ознак молочної продуктивності корів від продуктивності матерів вказують коефіцієнти успадкованості. Коефіцієнт успадкованості дочками надою матерів, залежно від господарства, коливався від 0,47 до 0,59, виходу молочного жиру – від 0,30 до 0,55, а вмісту жиру в молоці – від некоректного від'ємного у тварин із зони Степу до додатного – у особин із зони Полісся. При цьому варто зазначити, що надій корів успадковувався краще, ніж вміст жиру в молоці.

Співвідносна мінливість селекційних ознак корів. У селекції молочної худоби важливе значення має виявлення зв'язків між селекційними ознаками тварин. При цьому найбільшу увагу селекціонери приділяють зв'язкам ознак молочної продуктивності з іншими господарськи корисними ознаками. Встановлено, що на формування ознак молочної продуктивності корів суттєво впливає їх інтенсивність росту у період вирощування у молодому віці (табл. 4). Втім, результати наших досліджень свідчать, що зв'язки між живою масою первісток у період їх вирощування

Таблиця 4

Коефіцієнти кореляції між живою масою корів-первісток у період вирощування та ознаками молочної продуктивності, r

Жива маса тварин, міс.	Кількість пар	Молочна продуктивність		
		надій	жир	молочний жир
ДП ДГ Олександрівське, зона Лісостепу				
Новонароджені	699	-0,017	-0,002	-0,022
6	699	0,117**	-0,034	0,118**
12	699	0,138***	-0,011	0,137***
18	699	0,138***	-0,007	0,138***
ТОВ СГП «Імені Воловікова», зона Полісся				
Новонароджені	1800	-0,005	0,056*	0,001
6	1800	0,165***	-0,051*	0,153***
12	1800	0,211***	-0,084***	0,207***
18	1800	0,260***	-0,101***	0,255***
ДП «Дослідне господарство «Асканійське», зона Степу				
Новонароджені	924	0,176***	-0,170***	0,107***
6	924	0,052	0,042	0,068*
12	924	0,124***	-0,031	0,107***
18	924	0,146***	-0,061	0,118***

у різному віці та ознаками молочної продуктивності у ДП ДГ «Олександрівське» були різноспрямованими (-0,007–+0,038) і коливалися від невірогідного до вірогідного рівнів. Найсуттєвішими і прямими вони були між надоєм і живою масою тварин у віці 12 і 18 місяців та кількістю молочного жиру і живою масою у ці ж вікові періоди, що свідчить про можливість добору телиць у зазначеному віці для забезпечення їх майбутньої високої молочної продуктивності.

Різної сили та напрямку зв'язки спостерігалися і між ознаками відтворювальної здатності й молочної продуктивності корів і вони, залежно від ознаки та господарства, коливалися від вірогідного до невірогідного значень (табл. 5). Обернений, втім вірогідний рівень зв'язку віку першого отелення з надоем первісток дає підстави стверджувати про ефективність непрямого добору корів за цією ознаками.

Таблиця 5

Коефіцієнти кореляції між показниками відтворювальної здатності первісток та їх молочною продуктивністю, $r \pm m$

Ознака	Молочна продуктивність		
	надій	жир	молочний жир
ДП ДГ Олександрівське, зона Лісостепу			
Жива маса після I отелення (n=463)	0,132±0,0457**	0,012±0,0465	0,138±0,0456**
Вік I отелення (n=714)	-0,166±0,0364***	-0,150±0,0366***	-0,155±0,0365**
Тривалість першого сервіс-періоду (n=714)	0,208±0,0358** *	-0,072±0,0372	0,200±0,0359***
ТОВ СГП «Імені Воловікова», зона Полісся			
Жива маса після I отелення (n=519)	0,085±0,0436	0,002±0,439	0,084±0,0436
Вік I отелення (n=1840)	-0,190±0,0225***	-0,108±0,0230***	-0,183±0,0225***
Тривалість першого сервіс-періоду (n=1840)	-0,008±0,0233	0,083±0,0232***	-0,003±0,0233
ДП «Дослідне господарство «Асканійське», зона Степу			
Жива маса після I отелення (n=340)	-0,037±0,0542	0,017±0,0542	-0,024±0,0542
Вік I отелення (n=926)	-0,161±0,0327***	-0,117±0,0324***	-0,110±0,0329***
Тривалість першого сервіс-періоду (n=926)	0,349±0,0289***	-0,089±0,0326**	0,310±0,0297***

У підконтрольних господарствах спостерігалися досить суттєві прямолінійні і вірогідні зв'язки між надоем матерів та їх дочок, а між надоем матерів та жирномолочністю дочок ці зв'язки були оберненими, проте достовірними (табл. 6).

Таблиця 6

Зв'язок молочної продуктивності матерів з молочною продуктивністю дочок, $r \pm m$

Поєднання ознак		ДП ДГ «Олександрівське», зона Лісостепу	ТОВ СГП «Імені Воловікова», зона Полісся	ДП «Дослідне господарство «Асканійське», зона Степу
Кількість пар		551	1137	911
Кореляція надою матері з:	надоєм дочок	0,293±0,0858***	0,242±0,0587***	0,237±0,0562***
	жирномолоч- ністю дочок	-0,178±0,0317***	-0,154±0,0236***	-0,201±0,0403***
Кореляція жирномолочності матері з:	надоєм дочок	-0,070±0,0049	-0,037±0,0014	0,108±0,0117***
	жирномолоч- ністю дочок	0,029±0,0008	0,091±0,0082**	-0,134±0,0180***

Між жирномолочністю матерів та надоем і жирномолочністю дочок співвідносна мінливість була різноспрямованою і несуттєвою.

Таким чином, між ознаками молочної продуктивності корів та живою масою первісток у період вирощування у різному віці і відтворювальною здатністю тварин та між ознаками молочної продуктивності матерів і їх дочок спостерігалися різної сили і напрямку зв'язки, які коливалися від вірогідного до невірогідного значення.

Сила впливу різних чинників на формування ознак молочної продуктивності корів. Виявити вплив різних чинників на прояв ознак молочної продуктивності корів дозволяє дисперсійний аналіз, яким підтверджено встановлену порівнянням групових середніх зумовленість фенотипової мінливості кількісних ознак молочної продуктивності залежно від різних чинників. З поміж досліджуваних фенотипових ознак найсуттєвіший вплив на рівень надою та вміст жиру в молоці корів справляли їхня жива маса у період вирощування у віці 12 і 18 місяців (табл. 7) та вік першого отелення й тривалість першого сервіс-періоду, з поміж середовищних чинників – рік народження й першого отелення та стадо, а серед генетичних чинників – походження за батьком (табл. 8) та лінійна належність тварин (табл. 9).

Таблиця 7

Сила впливу живої маси корів-первісток у період вирощування в молодому віці на їх молочну продуктивність, %

Жива маса тварин у віці, міс.	Число ступенів свободи фактора:		Молочна продуктивність			
	організованого	неорганізованого	Надій		Жир	
			$\eta_{x^2 \pm m_\eta}$	F	$\eta_{x^2 \pm m_\eta}$	F
ДП ДГ Олександрівське, зона Лісостепу						
Новонароджені	17	681	4,81±2,491	2,0	2,66±2,495	1,1
6	62	636	11,92±9,610	1,4	9,88±9,653	1,1
12	104	594	15,43±17,091	1,0	20,42±16,778	1,5
18	110	588	15,82±18,239	1,0	9,49±18,539	0,6
ТОВ СГП «Імені Воловікова», зона Полісся						
Новонароджені	18	1781	2,96±1,010**	3,0	2,77±1,010**	2,8
6	60	1739	6,71±3,435*	2,1	3,31±3,446	1,0
12	70	1729	9,64±4,010*	2,6	4,56±4,040	1,2
18	75	1724	14,76±4,255 ***	4,0	5,93±4,335	1,4
ДП «Дослідне господарство «Асканійське», зона Степу						
Новонароджені	22	901	7,14±2,429**	3,1	7,66±2,427**	3,4
6	48	875	5,53±5,468	1,1	7,29±5,456	1,4
12	69	854	9,70±8,003	1,3	9,46±8,007	1,3
18	64	859	8,35±7,399	1,2	5,11±7,431	0,7

З'ясовано, що у ТОВ СГП «Імені Воловікова» жива маса тварин у всі періоди вирощування у молодому віці справляла на надій достовірний вплив. У ДП «Дослідне господарство «Асканійське» вірогідний вплив на цю ознаку мала лише жива маса новонароджених телят, а у ДП ДГ «Олександрівське» цей вплив був у всіх випадках невірогідним.

Не спостерігалось вірогідного впливу на надій та вміст жиру в молоці і віку першого отелення корів, а тривалість першого сервіс-періоду справляла достовірний вплив лише на вміст жиру в молоці у первісток ДП ДГ «Олександрівське».

Щодо бугаїв-плідників, то найсуттєвіший високовірогідний вплив вони справляли на надій дочок (залежно від господарства та лактації – 14,9-46,2 %), значно менший, втім також вірогідний – на вміст жиру в молоці (7,4-19,6 %) (табл. 8).

Дещо менший, однак також достовірний вплив (виняток – вміст жиру в молоці первісток ДП ДГ «Олександрівське») на ознаки молочної продуктивності корів

Сила впливу походження за батьком на молочну продуктивність корів, %

Господарство	Лак- тація	Число ступенів свободи фактора:		Ознака			
		організо- ваного	неоргані- зованого	надій		жир	
				$\eta_x^2 \pm m_\eta$	F	$\eta_x^2 \pm m_\eta$	F
ТОВ СГП «Імені Воловікова»	I	58	1777	46,2 $\pm$ 2,57***	26,3	19,3 $\pm$ 3,14***	7,3
	III	58	1777	28,5 $\pm$ 3,00***	12,2	19,6 $\pm$ 3,13***	7,5
ДП ДГ «Олександрівське»	I	52	634	31,8 $\pm$ 7,39***	5,6	20,2 $\pm$ 7,87*	3,1
	III	52	634	24,6 $\pm$ 7,70**	4,0	13,1 $\pm$ 8,06	1,8
ДП «ДГ «Асканійське»	I	18	907	20,2 $\pm$ 1,90***	12,7	11,8 $\pm$ 1,96***	6,7
	III	18	907	14,9 $\pm$ 1,94***	8,8	7,4 $\pm$ 2,00***	4,0

справляла їх лінійна належність (табл. 9). Вплив лінії на надій первісток та повновікових корів, залежно від господарства та лактації, знаходився в межах 4,1–21,1 %, а на вміст жиру в молоці – в межах 3,4–12,4 %.

Таблиця 9

Сила впливу лінійної належності корів на ознаки їхньої молочної продуктивності, %

Господарство	Лак- тація	Число ступенів свободи фактора:		Ознака			
		органі- зованого	неоргані- зованого	надій		жир	
				$\eta_x^2 \pm m_\eta$	F	$\eta_x^2 \pm m_\eta$	F
Вплив лінії							
ТОВ СГП «Імені Воловікова»	I	12	1823	21,1±0,63***	40,7	12,4±0,65***	21,6
	III	12	1823	4,1±0,66***	6,5	3,4±0,66***	5,3
ДП ДГ «Олександрівське»	I	16	664	12,6±2,37***	6,0	7,5±2,40**	3,4
	III	16	664	7,2±2,40**	3,2	4,4±2,40	1,9
ДП «ДГ «Асканійське»	I	8	887	17,3±0,87***	23,2	9,7±0,89***	11,9
	III	8	887	12,8±0,89***	16,3	5,7±0,90***	6,8

Сила впливу надою матерів за вищу лактацію на надій та вміст жиру в молоці дочок, залежно від ознаки та господарства, коливалася від 2,1 до 6,9, а надою матерів батьків – від 2,0 до 6,6 %, однак у жодному випадку цей вплив не був достовірним.

Таким чином, дисперсійним аналізом підтверджено встановлену порівнянням групових середніх зумовленість фенотипової мінливості кількісних ознак молочної продуктивності залежно від різних чинників.

Економічна ефективність розведення корів у підконтрольних господарствах. Найвищою рентабельністю виробництва молока відзначалося стадо ДП «Дослідне господарство «Асканійське» (57,7 %), а найнижчою – ТОВ СГП «Імені Воловікова» (34,1 %). За добору тварин за продуктивністю матерів за вищу лактацію

та за віком першого отелення корів найвищу суму додаткового прибутку від реалізації молока у ТОВ СГП «Імені Воловікова».

Визначення одержаного додаткового прибутку від зростання молочної продуктивності первісток за добору тварин за продуктивністю їх матерів засвідчує, що розрахунковий економічний ефект пропонованого селекційного прийому в підконтрольних стадах сягатиме, залежно від господарства, 1496,18-12231,94 грн.

За добору тварин за віком першого отелення розрахунковий економічний ефект від реалізації додатково одержаного первістками молока становитиме, залежно від господарства, 4298,70-7823,10 грн. З урахуванням того, що надої корів за наступні лактації, як правило, зростають, то реальний економічний ефект від запропонованого селекційного прийому може бути значно вищим.

ВИСНОВКИ

1. За результатами одержаних даних теоретично обґрунтована і практично доведена доцільність дослідження закономірностей формування основних ознак молочної продуктивності за дії різних чинників. Порівнянням групових середніх, кореляційним та дисперсійним аналізами підтверджено вплив фенотипових ознак, середовищних і генетичних чинників на прояв ознак молочної продуктивності корів. Урахування і застосування у селекційному процесі з молочною худобою виявленого рівня співвідносної мінливості сприятиме ранньому добору тварин за предикторними ознаками та формуванню високопродуктивних конкурентоспроможних стад.

2. За живою масою новонароджених і 18-місячних телиць спостерігалася перевага тварин із ДП ДГ «Олександрівське», а 6- і 12-місячних та за середньодобовими приростами у досліджувані вікові періоди (виняток – період від народження до 6-місячного віку) і від народження до 18 місяців – особини із ТОВ СГП «Імені Воловікова». Натомість найвищою живою масою при першому отеленні, найкоротшою тривалістю першого сервіс-періоду та найвищими надоями, вмістом жиру в молоці й виходом молочного жиру характеризувалися тварини із ДП «Дослідне господарство «Асканійське», а найскороспілішими були тварини із ДП ДГ «Олександрівське».

3. У зоні Лісостепу та Полісся найбільш продуктивними виявилися первістки, жива маса яких при народженні становила відповідно 40-42 та 43 кг і більше, у 6-місячному віці – 181-190, у 12-місячному – 321-335 та у 18-місячному – 421-435 кг, у зоні Степу – 43 кг і більше, 191-200, 336 кг і більше та 421-435 кг.

4. Найбільше молока у ДП ДГ «Олександрівське» одержано від первісток з віком першого отелення та тривалістю першого сервіс-періоду відповідно 701-760 та 91-180, у ТОВ СГП «Імені Воловікова» та ДП «Дослідне господарство «Асканійське» – 761-820 та 181-270 днів. При цьому кращими за надоями у зоні Лісостепу й Полісся були тварини з живою масою після першого отелення 526-550, а у зоні Степу – 501-525 кг.

5. Найвищими надоями, вмістом жиру в молоці та виходом молочного жиру відзначалися тварини, яких розводять у зоні Степу. З метою підвищення надоїв корів необхідно планувати народження телиць та їх перше отелення у ДП ДГ «Олександрівське» та СГП «Імені Воловікова» на осінній період, а у ДП «Дослідне

господарство «Асканійське» – відповідно літом та зимою, позаяк від цих тварин у подальшому було одержано найвищі надої.

6. Ознаки молочної продуктивності корів зумовлюються, насамперед, дією генетичних чинників, з поміж яких найсуттєвіше значення мають їх походження за батьком та лінійна належність. Найвищими надоями за досліджувани лактації у ДП ДГ «Олександрівське» відзначалися первістки, що походили від бугая-плідника Джоріна 114414759, та повновікові корови, одержані від плідника Детектива 8148, у ТОВ СГП «Імені Воловікова» – за обидві лактації дочки Р. Балтімора 61898426, а у ДП «Дослідне господарство «Асканійське» – дочки Н. Болта 114753395. Найбільш продуктивними у зоні Лісостепу, залежно від лактації, були корови ліній Чіфа 1427381 і Елевейшна 1491007, у зоні Полісся – первістки та повновікові корови лінії Старбака 352790, а у зоні Степу – лінії Аннас Адеми 30587.

7. У ДП ДГ «Олександрівське» за внутрішньолінійного розведення найпродуктивнішими виявилися первістки лінії Чіфа та повновікові корови (третя лактація) лінії Старбака, за міжлінійного розведення – первістки кросу ліній Валіанта–Чіфа та повновікові корови – кросу ліній Елевейшна–Старбака, у ТОВ СГП «Імені Воловікова» – за обидві лактації тварини, батьки й матері яких походили з лінії Белла та кросів ліній Старбака–Белла й Белла–Чіфа, а у ДП «Дослідне Господарство «Асканійське» – корови лінії Елевейшна та кросів ліній Сітейшна–Старбака й Чіфа–Старбака.

8. Молочна продуктивність корів певним чином зумовлюються надоем жіночих предків. У підконтрольних стадах найбільш продуктивними виявилися корови, надій матерів яких за вищу лактацію сягав понад 8000 кг, а надій матерів батьків – у ДП ДГ «Олександрівське» – 15000 кг і більше, у ТОВ СГП «Імені Воловікова» – 14000–14999 кг та у ДП «Дослідне господарство «Асканійське» – 9000–9999 кг. З поміж ознак молочної продуктивності тварин найвищі коефіцієнти успадковуваності спостерігалися за надоем, а найнижчі – за вмістом жиру в молоці.

9. Прямий і вірогідний рівень кореляційних зв'язків живої маси тварин у віці 12 і 18 місяців з їх подальшими надоями ($r=0,124-0,211$ і $r=0,138-0,260$ відповідно), надою матерів з надоем дочок ($r=0,237-0,293$) та обернений, втім вірогідний рівень зв'язків віку першого отелення з надоем первісток ($r= -0,110- -0,190$) дають підстави стверджувати про ефективність непрямого добору корів за наведеними ознаками. Різної сили та напрямку зв'язки спостерігалися і між ознаками відтворювальної здатності й молочної продуктивності корів і вони, залежно від ознаки та господарства, коливалися від вірогідного до невірогідного значень.

10. Дисперсійним аналізом підтверджено встановлену порівнянням групових середніх зумовленість фенотипової мінливості кількісних ознак молочної продуктивності залежно від різних чинників. З поміж досліджуваних фенотипових ознак найсуттєвіший вплив на рівень надою та вміст жиру в молоці корів справляли їхня жива маса у період вирощування у віці 12 і 18 місяців та вік першого отелення й тривалість першого сервіс-періоду, з поміж середовищних чинників – рік народження й першого отелення та стадо, а серед генетичних чинників – походження за батьком та лінійна належність тварин.

11. Найвищою рентабельністю виробництва молока відзначалося стадо ДП «Дослідне господарство «Асканійське», а найнижчою – ТОВ СГП «Імені

Воловікова». За добору тварин за продуктивністю матерів за вищу лактацію та за віком першого отелення корів найвищу суму додаткового прибутку від реалізації молока отримано у ТОВ СГП «Імені Воловікова».

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Для забезпечення високого рівня продуктивності та адаптації тварин і рентабельності галузі необхідно здійснювати індивідуальний підхід щодо добору й підбору тварин у кожному конкретному господарстві. Важливим є виявити кращих бугаїв-плідників та лінії, встановити можливості їх ефективного використання і намітити найбільш перспективні для подальшого удосконалення стад.

2. Для підвищення темпів генетичного прогресу за молочною продуктивністю у стадах ДП ДГ «Олександрівське» та ТОВ СГП «Імені Воловікова» доцільно проводити добір корів української чорно-рябої молочної породи з живою масою при народженні 40-42 та 43 кг і більше, у 6-місячному віці – 181-190, у 12-місячному – 321-335 та у 18-місячному – 421-435 кг, а у ДП «Дослідне господарство «Асканійське» – відповідно 43 кг і більше, 191-200, 336 кг і більше та 421-435 кг.

3. Задля покращення ефективності селекції за доббором корів з урахуванням віку при першому отеленні, варто домогтися отелення первісток у ДП ДГ «Олександрівське» у віці 701-760, а у ТОВ СГП «Імені Воловікова» та ДП «Дослідне господарство «Асканійське» – 701-820 днів, позаяк саме за такого рівня цієї ознаки спостерігалися найвищі надої у корів.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. **Шпоть І. В.** Федорович Є. І. Вплив середовищних чинників на прояв ознак молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи у різних зонах їх розведення. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. – Львів, 2022. Т. 24 № 96. С. 106-112. DOI: <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a9614> (Дисертантка збирала дані, провела їх статистичну обробку та аналіз).

2. Fedorovych V.V., **Shpyt I.V.**, Fedorovych Ye.I., Suprovych T.M. The signs of milk productivity of cows bred in different climatic zones depending on the year and season of their birth. The ANIMAL BIOLOGY. 2023. Vol. 25. No 1. S. 9-14. DOI: <https://doi.org/10.15407/animbiol25.01.009> (Дисертантка здійснила ретроспективний аналіз даних зоотехнічного обліку та оформлення статті до друку).

3. **Шпоть І.В.**, Федорович Є.І., Кузів М.І., Федорович В.В. Кузів Н.М. Прояв ознак молочної продуктивності корів залежно від продуктивності їх матерів та матерів батьків. Вісник Сумського національного аграрного університету. 2023. Серія «Тваринництво». Вип. 1 (52). С. 82-88. DOI: <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2023.1.12> (Дисертантка провела статистичну обробку даних, їх аналіз та узагальнення).

4. Федорович Є.І., **Шпоть І.В.**, Федорович В.В., Ткачук В.П., Чорний І.О. Формування ознак молочної продуктивності корів залежно від їх походження за батьком. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Львів. 2023. Т. 24 № 97. С. 142-148. DOI: <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a9824> (Дисертантка здійснила ретроспективний аналіз даних зоотехнічного обліку, їх статистичну обробку й аналіз та оформила статтю до друку).

5. Федорович В.В., Федорович Є.І., **Шпоть І.В.**, Мазур Н.П. Молочна продуктивність корів за різних варіантів підбору батьківських пар. Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Розведення і генетика тварин». Вип. 65. С. 142-152. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.65.12> (Дисертантка зібрала дані, провела їх статистичну обробку та аналіз).

6. Федорович В.В., **Шпоть І.В.**, Федорович Є.І., Кузів М.І., Кузів Н.М. Вплив фенотипових ознак корів на їх молочну продуктивність. Науково-технічний бюлетень. Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. 2023. Вип. 24, № 2. С. 239-250. DOI: <https://doi.org/10.36359/scivp.2023-24-2.26> (Дисертантка провела статистичну обробку даних зоотехнічного обліку, їх аналіз та узагальнення).

7. **Шпоть І.В.**, Федорович В.В., Кузів Н.М., Чорний О.І. Мінливість ознак молочної продуктивності корів, залежно від їх лінійної належності. Науково-технічний вісник Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів і кормових добавок та інституту біології тварин. 2024. Вип.25. №1. С. 251-257. (Дисертантка здійснила ретроспективний аналіз та узагальнення даних зоотехнічного обліку, оформила статтю до друку).

8. **Шпоть І.В.** Господарськи корисні ознаки корів у господарствах, що знаходяться у різних кліматичних зонах України. Науково-технічний бюлетень. Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. 2025. Вип. 26, № 1. С. 256-263. DOI: <https://doi.org/10.36359/scivp.2025-26-1.29>

Наукові праці апробаційного характеру

9. **Шпоть І.В.** Вплив міжлінійного розведення на молочну продуктивність корів-первісток. Тези доповідей XXI Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених, присвяченої 100-річчю від дня народження доктора біологічних наук, професора Василя Юхимовича ШАВКУНА (18–19 травня 2023 р., м. Львів). Науковий журнал «Біологія тварин». Т. 25, № 2. С. 80.

10. **Шпоть І.В.** Вплив внутрішньолінійного розведення на ознаки молочної продуктивності корів. Актуальні дослідження з проблем розведення, генетики та біотехнології у тваринництві: матеріали XXI Всеукраїнської наукової конференції молодих учених і аспірантів, присвяченої 85-й річниці від дня народження академіка НААН Михайла ЗУБЦЯ та Дню науки в Україні (19 травня 2023 р., с. Чубинське). С. 28-30.

11. **Шпоть І.В.**, Федорович В.В., Кузів Н.М. Вплив фенотипових чинників на формування молочної продуктивності корів. Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: виклики і шляхи розвитку в умовах війни і повоєнної відбудови: матеріали XII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих

вчених (23 листопада 2023 р., с. Оброшине). С.132-135. *(Дисертантка провела статистичну обробку та аналіз результатів дослідження).*

12. **Шпоть І.В.**, Федорович В.В. Формування ознак молочної продуктивності корів залежно від року і сезону їх народження та року і сезону їх отелення. Тези доповідей XXII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених, присвяченої 75-річчю від дня народження доктора ветеринарних наук, професора, члена-кореспондента НААН Ростислава ФЕДУКА (19–20 вересня 2024 р., м. Львів). Науковий журнал «Біологія тварин». Т. 26, № 3. С. 178. DOI: <https://doi.10.15407/animbiol> *(Дисертантка провела статистичну обробку даних, їх аналіз та узагальнення).*

13. **Шпоть І.В.** Динаміка живої маси корів у період вирощування та її вплив на їх молочну продуктивність. Тези доповідей XXIII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених, присвяченої 110-річчю від дня народження доктора біологічних наук, професора, заслуженого діяча науки і техніки України СКОРОДИНСЬКОГО Зеновія Павловича та 100-річчю від дня народження доктора біологічних наук, професора, академіка УААН ПАЛФІЯ Федора Юрійовича (15-16 травня 2025 р., м. Львів). Науковий журнал «Біологія тварин». 2025. Т. 27, № 2. С. 80.

Опубліковані праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

14. Федорович В.В., Федорович Є.І., Кузів Н.М., Кузів Н.М., **Шпоть І.В.** Формування молочної продуктивності корів у різних зонах їх розведення за дії окремих середовищних і генетичних чинників. Науково-методичні рекомендації. Львів: Інститут біології тварин НААН. 2023. 23 с. *(Дисертантка збрала дані, провела їх статистичну обробку та аналіз, брала участь у підготовці рекомендацій).*

АНОТАЦІЯ

Шпоть І.В. Формування молочної продуктивності у корів української чорно-рябої молочної породи у стадах з різних кліматичних зон України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.02.01 – розведення та селекція тварин. – Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН, с. Чубинське Київської області, 2025.

У дисертації наведено результати дослідження господарськи корисних ознак тварин у стадах чорно-рябої молочної худоби, що знаходяться у різних природно-кліматичних зонах України. З'ясовано закономірності формування ознак молочної продуктивності корів за дії різних систематичних чинників довкілля і генетичних чинників та прояву фенотипових ознак. Досліджено співвідносну мінливість ознак молочної продуктивності корів та їх дочок, молочної продуктивності первісток і окремих фенотипових ознак та з'ясовано ступінь впливу різних чинників на формування молочної продуктивності корів. Виявлено ознаки, які найбільше корелюють з надоєм корів та рекомендовано їх ефективно використання для

підвищення генетичного потенціалу молочної худоби. З'ясовано силу впливу різних чинників на формування ознак молочної продуктивності корів.

На основі одержаних результатів досліджень розроблено критерії добору тварин за окремими селекційними ознаками та підготовлено науково-практичні рекомендації. Визначено економічну ефективність розведення тварин залежно від окремих чинників.

Встановлено, що за живою масою новонароджених і 18-місячних телиць спостерігалася перевага тварин із ДП ДГ «Олександрівське», а 6- і 12-місячних та за середньодобовими приростами у досліджувані вікові періоди (виняток – період від народження до 6-місячного віку) і від народження до 18 місяців – особини із ТОВ СГП «Імені Воловікова». Натомість найвищою живою масою при першому отеленні, найкоротшою тривалістю першого сервіс-періоду та найвищими надоями, вмістом жиру в молоці й виходом молочного жиру характеризувалися тварини із ДП «Дослідне господарство «Асканійське», а найскороспілішими були тварини із ДП ДГ «Олександрівське».

У зоні Лісостепу та Полісся найбільш продуктивними виявилися первістки, жива маса яких при народженні становила відповідно 40-42 та 43 кг і більше, у 6-місячному віці – 181-190, у 12-місячному – 321-335 та у 18-місячному – 421-435 кг, у зоні Степу – 43 кг і більше, 191-200, 336 кг і більше та 421-435 кг.

Найбільше молока у ДП ДГ Олександрівське одержано від первісток з віком першого отелення та тривалістю першого сервіс-періоду відповідно 701-760 та 91-180, у ТОВ СГП «Імені Воловікова» та ДП «Дослідне господарство «Асканійське» – 761-820 та 181-270 днів. При цьому кращими за надоями у зоні Лісостепу й Полісся були тварини з живою масою після першого отелення 526-550, а у зоні Степу – 501-525 кг.

Найвищими надоями, вмістом жиру в молоці та виходом молочного жиру відзначалися тварини, яких розводять у зоні Степу. З метою підвищення надоїв корів необхідно планувати народження телиць та їх перше отелення у ДП ДГ «Олександрівське» та ТОВ СГП «Імені Воловікова» на осінній період, а у ДП «Дослідне господарство «Асканійське» – відповідно літом та зимою, позаяк від цих тварин у подальшому було одержано найвищі надої.

Ознаки молочної продуктивності корів зумовлюються, насамперед, дією генетичних чинників, з поміж яких найсуттєвіше значення мають їх походження за батьком та лінійна належність. У ДП ДГ «Олександрівське» за внутрішньолінійного розведення найпродуктивнішими виявилися первістки лінії Чіфа та повновікові корови (третя лактація) лінії Старбака, за міжлінійного розведення – первістки кросу ліній Валіанта–Чіфа та повновікові корови – кросу ліній Елевейшна–Старбака, у ТОВ СГП «Імені Воловікова» – за обидві лактації тварини, батьки й матері яких походили з лінії Белла та кросів ліній Старбака–Белла й Белла–Чіфа, а у ДП «Дослідне Господарство «Асканійське» – корови лінії Елевейшна та кросів ліній Сітейшна–Старбака й Чіфа–Старбака.

У підконтрольних стадах найбільш продуктивними виявилися корови, надій матерів яких за вищу лактацію сягав понад 8000 кг, а надій матерів батьків – у ДП ДГ «Олександрівське» – 15000 кг і більше, у ТОВ СГП «Імені Воловікова» – 14000–14999 кг та у ДП «Дослідне господарство «Асканійське» – 9000–9999 кг. З поміж

ознак молочної продуктивності тварин найвищі коефіцієнти успадкованості спостерігалися за надоем, а найнижчі – за вмістом жиру в молоці.

Прямий і вірогідний рівень кореляційних зв'язків живої маси тварин у віці 12 і 18 місяців з їх подальшими надоями ($r=0,124-0,211$ і $r=0,138-0,260$ відповідно), надоем матерів з надоем дочок ($r=0,237-0,293$) та обернений, втім вірогідний рівень зв'язків віку першого отелення з надоем первісток ($r=-0,110- -0,190$) дають підстави стверджувати про ефективність непрямого добору корів за наведеними ознаками. Різної сили та напряду зв'язки спостерігалися і між ознаками відтворювальної здатності й молочної продуктивності корів і вони, залежно від ознаки та господарства, коливалися від вірогідного до невірогідного значень.

Дисперсійним аналізом підтверджено встановлену порівнянням групових середніх зумовленість фенотипової мінливості кількісних ознак молочної продуктивності залежно від різних чинників. З поміж досліджуваних фенотипових ознак найсуттєвіший вплив на рівень надоем та вміст жиру в молоці корів справляли їхня жива маса у період вирощування у віці 12 і 18 місяців та вік першого отелення й тривалість першого сервіс-періоду, з поміж середовищних чинників – рік народження й першого отелення та стадо, а серед генетичних чинників – походження за батьком та лінійна належність тварин.

Найвищою рентабельністю виробництва молока відзначалося стадо ДП «Дослідне господарство «Асканійське», а найнижчою – ТОВ СГП «Імені Воловікова». За добору тварин за продуктивністю матерів за вищу лактацію та за віком першого отелення корів найвищу суму додаткового прибутку від реалізації молока отримано у ТОВ СГП «Імені Воловікова».

Ключові слова: корови, жива маса, відтворювальна здатність, молочна продуктивність, рік і сезон народження та першого отелення, бугаї-плідники, лінія, внутрішньолінійне і міжлінійне розведення, продуктивність материнських предків, коефіцієнт успадкованості, кореляція, сила впливу, економічна ефективність.

ABSTRACT

Shpit I.V. *Formation of milk productivity in cows of the Ukrainian Black-and-White dairy breed in herds from different climatic zones of Ukraine.* – Qualification scientific work, manuscript.

Thesis for the degree of Candidate of Agricultural Sciences in the speciality 06.02.01 – Animal Breeding and Selection. – M.V. Zubets Institute of Animal Breeding and Genetics of the National Academy of Agrarian Sciences, Chubynske, Kyiv Region, 2025.

The dissertation presents the results of research on economically valuable traits of Black-and-White dairy cattle kept in herds located in different natural and climatic zones of Ukraine. The study identified the patterns of milk productivity formation in cows under the influence of systematic environmental and genetic factors, as well as the manifestation of phenotypic traits. The relative variability of milk production traits in cows and their daughters, the productivity of first-calf heifers, and several individual phenotypic characteristics were analyzed. The degree of influence of various factors on the formation of milk productivity traits was determined. The traits most strongly correlated with milk

yield were identified, and their effective use was recommended to enhance the genetic potential of dairy cattle.

Based on the research findings, criteria for animal selection by individual breeding traits were developed, along with scientific and practical recommendations. The economic efficiency of cattle breeding depending on individual factors was also assessed.

It was established that, in terms of live weight of newborn calves and 18-month-old heifers, animals from the State Enterprise Experimental Farm (SE EF) “Oleksandrivske” showed an advantage, while calves from the Agricultural Enterprise (LLC AgE) “Imeni Volovikova” demonstrated higher live weight at 6 and 12 months and greater average daily gains in most age periods studied (except from birth to 6 months) and up to 18 months of age. In contrast, animals from the SE “Experimental Farm “Askaniyske” had the highest live weight at first calving, the shortest first service period, and the highest milk yield, milk fat content, and milk fat production. The earliest-maturing animals were found in the SE EF “Oleksandrivske”.

In the Forest-Steppe and Polissya zones, the most productive first-calf heifers were those with live weights of 40–42 and 43 kg or more at birth, 181–190 kg at 6 months, 321–335 kg at 12 months, and 421–435 kg at 18 months. In the Steppe zone, the most productive animals had live weights of ≥ 43 kg at birth, 191–200 kg at 6 months, ≥ 336 kg at 12 months, and 421–435 kg at 18 months.

At the SE EF “Oleksandrivske”, the highest milk yields were obtained from heifers that calved for the first time at 701–760 days of age with a first service period of 91–180 days, whereas at the LLC AgE “Imeni Volovikova” and SE “Experimental Farm “Askaniyske”, the best results were achieved at 761–820 days and 181–270 days, respectively. In the Forest-Steppe and Polissya zones, the highest milk yields were recorded in animals with a live weight after first calving of 526–550 kg, while in the Steppe zone – 501–525 kg.

Overall, the highest milk yields, milk fat content, and milk fat production were obtained from animals raised in the Steppe zone. To increase milk productivity, it is recommended to plan the birth of heifers and their first calving for the autumn period at the SE EF “Oleksandrivske” and the LLC AgE “Imeni Volovikova”, and for the summer and winter periods at the SE “Experimental Farm “Askaniyske”, since these animals subsequently demonstrated the highest milk performance.

Milk productivity traits in cows are primarily determined by genetic factors, among which paternal origin and line affiliation play the most important role. At the SE EF “Oleksandrivske”, under intra-line breeding, the most productive animals were first-calf heifers of the Chifa line and mature cows (third lactation) of the Starback line. Under inter-line breeding, the highest productivity was shown by first-calf heifers of the Valiant–Chifa cross and mature cows of the Elevation–Starback cross. At the LLC AgE “Imeni Volovikova”, in both lactations, the most productive animals were those whose sires and dams originated from the Bella line, as well as from the Starback–Bella and Bella–Chifa crosses. At the SE “Experimental Farm “Askaniyske”, the most productive cows were from the Elevation line and the Siteishna–Starback and Chifa–Starback crosses.

In the controlled herds, the highest-producing cows were those whose mothers' maximum lactation yield exceeded 8,000 kg, while the milk yield of their sires' dams amounted to 15,000 kg and above at the SE EF “Oleksandrivske”, 14,000–14,999 kg at the

LLC AgE “Imeni Volovikova”, and 9,000–9,999 kg at the SE “Experimental Farm “Askaniyske”. Among milk productivity traits, the highest heritability coefficients were recorded for milk yield, while the lowest were observed for milk fat content.

A direct and statistically significant correlation was established between the live weight of heifers at 12 and 18 months of age and their subsequent milk yield ($r = 0.124$ – 0.211 and $r = 0.138$ – 0.260 , respectively), as well as between mothers’ and daughters’ milk yields ($r = 0.237$ – 0.293). An inverse but significant correlation was revealed between age at first calving and milk yield of first-calf heifers ($r = -0.110$ to -0.190). These relationships confirm the effectiveness of indirect selection of cows based on the above indicators. Correlations of varying strength and direction were also observed between reproductive traits and milk productivity, with values ranging from significant to non-significant depending on the trait and the herd.

Dispersion analysis confirmed the dependence of phenotypic variability of quantitative milk productivity traits on a number of factors, as demonstrated by comparison of group means. Among the studied phenotypic characteristics, the greatest influence on milk yield and milk fat content was exerted by live weight during the rearing period (at 12 and 18 months of age), as well as by age at first calving and the duration of the first service period. Among environmental factors, the year of birth and first calving, as well as the herd, had the strongest impact; among genetic factors – paternal origin and line affiliation.

The highest profitability of milk production was achieved in the herd of the SE “Experimental Farm “Askaniyske”, while the lowest was observed in the LLC AgE “Imeni Volovikova”. When selecting animals based on their mothers’ productivity in the highest lactation and the age at first calving, the largest additional profit from milk sales was obtained in the LLC AgE “Imeni Volovikova”.

Keywords: cows, live weight, reproductive performance, milk productivity, year and season of birth and first calving, sires, genetic line, intra-line and inter-line breeding, maternal ancestor productivity, heritability coefficient, correlation, effect strength, economic efficiency