

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

РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКА ТВАРИН

**Міжвідомчий тематичний
науковий збірник**

Випуск

63

Київ, 2022

*Рекомендовано до друку вченою радою Інституту розведення і генетики тварин
імені М.В.Зубця НААН 28 липня 2022 р. (протокол № 8)*

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

С. І. Ковтун – доктор с.-г. наук, професор, академік НААН (відповідальний редактор);
Ю. П. Полупан – доктор с.-г. наук, професор, член-кор. НААН (заступник відповідального редактора);
О. В. Бойко – кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник (відповідальний секретар);
М. І. Башенко – доктор с.-г. наук, професор, академік НААН;
О. Д. Бірюкова – доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник;
І. С. Бородай – доктор істор. наук, професор;
Ю. В. Вдовиченко – доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник, член-кор. НААН;
С. Л. Войтенко – доктор с.-г. наук, професор;
В. М. Гайдарська – доктор с.-г. наук, професор (Республіка Болгарія);
М. В. Гладій – доктор екон. наук, професор, академік НААН;
В. В. Дзіцюк – доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник;
О. М. Жукорський – доктор с.-г. наук, професор, академік НААН;
К. В. Копилов – доктор с.-г. наук, професор;
П. І. Люцканов – доктор біол. наук (Республіка Молдова);
І. А. Помітун – доктор с.-г. наук, професор;
Н. Л. Рєзнікова – кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник;
С. Ю. Рубан – доктор с.-г. наук, професор, член-кор. НААН;
В. В. Федорович – доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник;
А. В. Шельов – доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник;
О. В. Щербак – кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник.

Викладено результати наукових досліджень з питань розведення, селекції, генетики, біотехнології відтворення і збереження біорізноманіття сільськогосподарських тварин.

Розраховано на науковців, викладачів, аспірантів та студентів аграрних вищих навчальних закладів, спеціалістів сільського господарства, фермерів.

Засновник – Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Збірник перереєстровано і внесено в оновлений Перелік наукових фахових видань України з сільськогосподарських наук, категорія «Б» (підстава: наказ МОН України № 409 від 17 березня 2020 р.).

Свідоцтво про державну реєстрацію – серія KB № 21595–11495 ПР від 08.09.2015 р.

Міжвідомчий тематичний науковий збірник зареєстровано в Міжнародному центрі періодичних видань (ISSN International Centre. Paris, France).

Збірник включено до міжнародної наукометричної бази даних Index Copernicus International. Електронна версія розміщується на порталі НБУВ (Національної бібліотеки імені В. І. Вернадського), на сайті <http://digest.iabg.org.ua> та індексується у Crossref, видавничий префікс 10.31073/ABG (<https://abg-journal.com/index.php/journal>).

Адреса редакційної колегії:

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
вул. Погребняка, 1, с. Чубинське, Бориспільський район, Київська область, 08321
Телефон: +38044-370-87-40 E-mail: irgtvudav@ukr.net

ЗМІСТ

Ювілейні дати

**М. В. ГЛАДІЙ, Ю. В. ВДОВИЧЕНКО, С. І. КОВТУН, Ю. П. ПОЛУПАН,
І. С. БОРОДАЙ, О. І. КОСТЕНКО**

ІСТОРИЧНІ СКЛАДОВІ ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ
ІНСТИТУТУ РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКИ ТВАРИН ІМЕНІ М.В.ЗУБЦЯ НААН
(до 101-річчя організації зоотехнічного відділу Київської крайової
сільськогосподарської дослідної станції).....

5

Розведення і селекція

Н. В. БОЙКО, І. В. КОРХ, І. А. ПОМІТУН, Н. О. КОСОВА, Є. І. ЧИГРИНОВ
ПРОДУКТИВНІ ОЗНАКИ ТА КОРМОВА ПОВЕДІНКА БАРАНЦІВ ЗА РІЗНИХ
УМОВ ГОДІВЛІ.....

20

І. В. ВЕРБИЧ, О. В. МЕДВІДЬ

ПРОДУКТИВНІ ЯКОСТІ КОРІВ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ ТА ЇХ АДАПТАЦІЙНА
ЗДАТНІСТЬ ДО СПЕКОТНИХ ПОГОДНИХ УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА.....

29

**С. Л. ВОЙТЕНКО, О. В. СИДОРЕНКО, Н. Г. ЧЕРНЯК, П. В. КОРОЛЬ,
С. І. БАБУШ**

МОЛОЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНО-РЯБОЇ
МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ В ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНИХ
ЗОНАХ УКРАЇНИ

36

П. П. ДЖУС, Л. О. ДЄДОВА, Г. М. БОНДАРУК, Н. В. ЧОП, Н. І. МАРЧЕНКО
УКРАЇНСЬКА СИМЕНТАЛЬСЬКА М'ЯСНА ПОРОДА ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ
ХУДОБИ: ІДЕЯ СТВОРЕННЯ ТА АНАЛІЗ ФОРМУВАННЯ

44

Т. О. КРУГЛЯК, П. А. КРУГЛЯК, О. В. КРУГЛЯК, А. П. КРУГЛЯК
МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ РОДИН ПРИ ВИВЕДЕННІ
ЗАВОДСЬКОЇ ЛІНІЇ ЛІДЕРА 1926780.....

55

М. І. КУЗІВ, Є. І. ФЕДОРОВИЧ, Н. М. КУЗІВ, В. В. ФЕДОРОВИЧ
МІНЛИВІСТЬ СЕЛЕКЦІЙНИХ ОЗНАК У КОРІВ ЗАЛЕЖНО ВІД КРАЇНИ
СЕЛЕКЦІЇ БУГАЯ.....

63

**Ю. П. ПОЛУПАН, І. В. БАЗИШИНА, А. Є. ПОЧУКАЛІН, С. В. ПРИЙМА,
Н. Л. ПОЛУПАН**

ВПЛИВ РОКУ І СЕЗОНУ НА МОЛОЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ.....

71

**Ю. П. ПОЛУПАН, Ю. Ф. МЕЛЬНИК, О. Д. БІРЮКОВА, С. В. ПРИЙМА,
Л. В. МІТЮГЛО**

РІСТ, ВІДТВОРЮВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ І ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ РІЗНИХ
ПОРІД, МЕТОДІВ ПІДБОРУ І ПОХОДЖЕННЯ ЗА БАТЬКОМ.....

91

С. В. ПРИЙМА

ВИЗНАЧЕННЯ ПЛЕМІННОЇ ЦІННОСТІ ТА ПРЕПОТЕНТНОСТІ БУГАЇВ
МОЛОЧНИХ ПОРІД.....

120

Є. І. ФЕДОРОВИЧ, А. В. МУЖЕНКО, М. В. СЛЮСАР

ВАГОВИЙ РІСТ ТА ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ ПОГОЛІВ'Я РАКІВ РІЗНИХ ВИДІВ
ЗАЛЕЖНО ВІД ЩІЛЬНОСТІ ЇХ ПОСАДКИ.....

136

Т. О. ЧЕРНЯВСЬКА

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКІСНОГО СКЛАДУ МОЛОКА КОРІВ СИМЕНТАЛЬСЬКОЇ
ПОРОДИ.....

142

Н. Г. ЧЕРНЯК, О. П. ГОНЧАРУК, Н. С. ЧЕРНЯК ВПЛИВ БУГАЇВ-ПЛІДНИКІВ НА ОЗНАКИ ЕКСТЕР'ЄРУ КОРІВ-ПЕРВІСТОК УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ У ДП ДГ «ШЕВЧЕНКІВСЬКЕ».....	148
---	-----

Генетика

О. Ю. БЄЛІКОВА, А. Е. МАРИУЦА, О. М. ТРЕТЯК АНАЛІЗ СПЕЦИФІКИ ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ВЕСЛОНОСА (<i>POLYODON</i> <i>SPATHULA</i> (WALBAUM, 1792)) ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ISSR-МАРКЕРІВ.....	153
В. І. ЛАДИКА, Ю. І. СКЛЯРЕНКО, Ю. М. ПАВЛЕНКО ФОРМУВАННЯ ГОСПОДАРСЬКО-КОРИСНИХ ОЗНАК У КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ БУРОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ ЗА КАПА-КАЗЕЇНОМ.....	161

Біотехнологія

О. В. ЩЕРБАК, С. І. КОВТУН НАУКОВА ДІЯЛЬНІСТЬ КАНДИДАТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ НАУК ПЕТРА АНАТОЛІЙОВИЧА ТРОЦЬКОГО (до 55-річчя від дня народження).....	169
---	-----

Відтворення

Г. С. ШАРАПА, О. В. БОЙКО, С. Ю. ДЕМЧУК РЕПРОДУКТИВНА ЗДАТНІСТЬ І ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ ЗА ТРИ ЛАКТАЦІЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ВІКУ ЗАПЛІДНЕННЯ ТЕЛИЦЬ.....	185
--	-----

Збереження біорізноманіття тварин

Н. Л. РЄЗНИКОВА ПОЛІСЬКА ПОРОДА ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ.....	191
---	-----

Некролог

ПАМ'ЯТІ БОРИСА ЄВГЕНОВИЧА ПОДОБИ.....	199
---------------------------------------	-----

УДК 636.082:001(09)(477)

DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.63.01>

ІСТОРИЧНІ СКЛАДОВІ ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ ІНСТИТУТУ РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКИ ТВАРИН ІМЕНІ М.В.ЗУБЦЯ НААН (до 101-річчя організації зоотехнічного відділу Київської крайової сільськогосподарської дослідної станції)

М. В. ГЛАДІЙ¹, Ю. В. ВДОВИЧЕНКО², С. І. КОВТУН², Ю. П. ПОЛУПАН²,
І. С. БОРОДАЙ³, О. І. КОСТЕНКО¹

¹Національна академія аграрних наук України (Київ, Україна)

²Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

³Національна наукова сільськогосподарська бібліотека НААН (Київ, Україна)

<https://orcid.org/0000-0001-5506-7139> – М. В. Гладій

<https://orcid.org/0000-0001-9272-9672> – Ю. В. Вдовиченко

<https://orcid.org/0000-0002-5492-882X> – С. І. Ковтун

<https://orcid.org/0000-0001-7609-2739> – Ю. П. Полупан

<https://orcid.org/0000-0001-6639-9200> – І. С. Бородай

irinaboroday@ukr.net

Мета статті – висвітлити основні організаційні етапи становлення та творчі пошуки зоотехнічного відділу Київської крайової сільськогосподарської дослідної станції, а також створених на його базі дослідних підрозділів як предтечі формування наукового потенціалу Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН. *Методи дослідження* – загальнонаукові (аналіз, синтез, класифікація), спеціальні історичні (проблемно-хронологічний, порівняльно-історичний), джерелознавчий. *Наукова новизна статті* полягає в узагальненні творчих здобутків учених зоотехнічного відділу, що знайшли широке практичне застосування у галузі тваринництва СРСР та УРСР. Показано, що їх зусиллями розроблено регіональні системи та методики ведення селекційно-племінної роботи на основі використання методів внутрішньопорідної селекції та обґрунтовано ефективність міжпорідного схрещування як ефективного засобу вдосконалення сільськогосподарських тварин. Визначено хімічний склад і поживну цінність кормів Правобережного Лісостепу УРСР та запропоновано способи зростання їх продуктивної дії. Кормову базу тваринництва інтенсифіковано на основі розроблення і впровадження зеленого конвеєру та технологій силосування кормових культур. Розроблено норми й раціони годівлі й відгодівлі різних видів і вікових груп сільськогосподарських тварин. Доведено, що вченими зоотехнічного відділу та його правонаступниками здійснено вагомий внесок у розвиток методологічних основ зоотехнічної науки, який позначився у розробці ефективних методів оцінки племінної цінності тварин, методу спрощеного бонітування худоби, методики ввідного схрещування порід, способів спрямованого вирощування і стимуляції функції живлення та обміну речовин у молодняку, прийомів зростання продуктивної дії корму, методів визначення вмісту жиру в молоці та вовні та ін.

Ключові слова: тваринництво, племінна справа, годівля сільськогосподарських тварин, біотехнологія відтворення, штучне осіменіння, Київська дослідна станція тваринництва «Терезине», Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

HISTORICAL COMPONENTS OF SCIENTIFIC POTENTIAL FORMATION OF THE INSTITUTE OF ANIMAL BREEDING AND GENETICS NAMED AFTER M.V.ZUBETS OF NAAS

(to the 101st anniversary of the organization of the zootechnical department of the Kyiv Regional Agricultural Research Station)

M. V. Hladii¹, Yu. V. Vdovychenko², S. I. Kovtun², Yu. P. Polupan², I. S. Borodai³, O. I. Kostenko¹

¹National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

²Institute Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

³National Scientific Agricultural Library NAAS (Kyiv, Ukraine)

The purpose of the article is to highlight the main organizational stages of establishment and creative searches of the zootechnical department of the Kiev Regional Agricultural Experimental Station, as well as the research units created on its basis as the forerunners of the formation of the scientific potential of the Institute of Animal Breeding and Genetics named after M.V.Zubets of NAAS. Research methods – general scientific (analysis, synthesis, classification), special historical (problem-chronological, comparative-historical), source study. The scientific novelty of the article lies in the generalization of the creative achievements of the scientists of the zootechnical department, which have found wide practical application in the field of animal husbandry in the USSR and the Ukrainian SSR. It is shown that their efforts have developed regional systems and methods of selection and breeding work based on the use of methods of intrabreeding selection and substantiated the effectiveness of interbreeding as an effective way of farm animal pedigree improvement. The chemical composition and nutritional value of forages from the Right-Bank Forest-Steppe of the Ukrainian SSR have determined, and methods for increasing its productive action have proposed. The fodder base of animal husbandry based on the introduction of a green conveyor and technologies for ensiling fodder crops has intensified. Norms and rations for feeding and fattening different types and age groups of farm animals have developed. It is proved that the scientists of the zootechnical department and its successors made a significant contribution to the development of the methodological foundations of zootechnical science, which affected the development of effective methods for assessing the breeding value of animals, the method of simplified grading of livestock, the method of introductory crossing of breeds, ways of directed breeding of animals and stimulation of the development of the nutritional function and metabolism of young animals, methods of increasing the efficiency of feed, methods for determining the fat content in milk and wool, etc.

Keywords: animal husbandry, breeding work, feeding of farm animals, biotechnology of reproduction, artificial insemination, Kyiv Research Station of Animal Husbandry "Terezine", Institute of Animal Breeding and Genetics named after M.V.Zubets of NAAS

Вступ. У становлення та розвиток наукових основ тваринництва суттєвий внесок зробили вчені зоотехнічного відділу Київської крайової сільськогосподарської дослідної станції (ККСГДС) та утвореної на його базі Київської дослідної станції тваринництва «Терезине» (КДСТ). До золотого фонду вітчизняної зоотехнії відносимо розроблені ними регіональні системи та методики ведення селекційно-племінної роботи на основі використання методів внутрішньопорідної селекції і міжпорідного схрещування, оптимізовані норми та раціони годівлі різних видів сільськогосподарських тварин, основи техніки та технології штучного осіменіння, способи зростання продуктивної дії кормів та зоохімічного аналізу продукції тваринництва. Колективом КДСТ організовано племінний завод зі стадом симентальської худоби – одним із найбільш продуктивних у колишньому СРСР. Вчені Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН пишаються тим, що є правонаступниками не тільки КДСТ, а й першочергово зоотехнічного відділу ККСГДС, у формуванні наукового потенціалу установи завдячують творчим здобуткам своїх попередників.

Окремі аспекти багатогранної діяльності зоотехнічного відділу та створеної на його базі дослідної станції знайшли відображення у дослідженнях К. І. Вересенка, В. М. Дзюбанова,

М. А. Кравченка, В. П. Бурката, І. С. Бородай та інших авторів [2, 3, 4, 7, 9]. Однак до цього часу комплексного вивчення їх наукового доробку, популяризації найбільш вагомих творчих здобутків проведено не було.

Мета дослідження – висвітлити основні організаційні етапи становлення та наукові пошуки вчених зоотехнічного відділу ККСГД, а також утворених на його базі дослідних підрозділів, обґрунтувати їх значення для практичних потреб тваринництва. Дане дослідження набуває особливої актуальності, оскільки в минулому році виповнилося 100 років від заснування цього відомого галузевого наукового осередку, що вимагає додаткових історичних розвідок, проведення репрезентаційних заходів з увіковічення пам'яті окремих учених, що стояли біля витоків становлення вітчизняної зоотехнії.

Матеріали та методи дослідження ґрунтуються на загальнонаукових принципах історичної достовірності, об'єктивності, системності, комплексності, науковості, багатофакторності та всебічності. Для відтворення основних сегментів наукової діяльності зоотехнічного відділу ККСГДС використано загальнонаукові (аналіз, синтез, класифікація, типологізація), міждисциплінарні (структурно-системний) та спеціальні історичні (проблемно-хронологічний, порівняльно-історичний, біографічний) методи. Застосовано також методи джерелознавчого та архівознавчого аналізу. Джерельну базу дослідження склали рукописні (архіви) та друковані документи (статистичні матеріали, наукові праці).

Результати дослідження. Ідея створення сільськогосподарської дослідної станції на Правобережжі України виникла в 1910 р., офіційне рішення про її відкриття прийнято в 1914 р. Київським і Подільським губернськими земствами та Департаментом землеробства. Виділено кошти на придбання земельних ділянок біля Білої Церкви, в урочищі «Роток» та біля Києва на Батієвій горі. Проте у зв'язку з початком Першої Світової війни дослідну станцію вдалося відкрити лише в 1917 р. На початку її діяльності проводилися польові досліді з агрохімії, прикладної ботаніки, метеорології та ґрунтознавства. Восени 1921 р. сформовано зоотехнічний відділ, яким завідував талановитий учений, професор В. П. Устьянцев. З 1912 р. він також очолював кафедру спеціального скотарства, а з 1921 р. – загального скотарства Київського політехнічного інституту (КПІ). Розробив програму та методику експедиційного обстеження тваринництва Київської та Подільської губерній. У 1920 р. його обирають деканом агрономічного факультету КПІ [5]. У подальшому бере активну участь у створенні на його базі Київського сільськогосподарського (КСГП) та Київського ветеринарно-зоотехнічного інститутів (КВЗІ), що поклало початок становленню вищої зоотехнічної освіти в Україні. Значних здобутків досягає як науковий консультант Носівської та Поліської сільськогосподарських дослідних станцій. Однак найбільш вагомою була його роль у становленні зоотехнічного відділу ККСГДС. За його керівництва в 1922 р. С. В. Серапін, К. І. Вересенко, М. І. Матієць провели перші досліді з силосування соковитих кормів, а в 1925–1926 роках – кукурудзи. Значної уваги надавали біологічній обробці соломи шляхом додавання до соковитого корму 10–15% подрібненої соломи для поліпшення поживної цінності. В. П. Устьянцевим та М. І. Матійцем проведено досліді зі згодовування вико-вівсяної суміші, С. В. Серапіним вивчено ефективність штучних пасовищ при відгодівлі худоби. Весною 1923 р. побудовано перший корівник і закуплено 27 корів та бугая білоголової української породи на станції Голендри Вінницької області. Основними джерелами комплектування стада симентальської худоби були тварини з НСГДС, а також невелика група чистопорідних сименталів, завезена в 1928 р. з Баварії. Власне остання, у складі 3 бугаїв, 11 корів і телиць, відіграла значну роль у формуванні стада. В 1923–1927 роках закуплено 15 корів білоголової української породи червоної масті, які стали родоначальницями майбутніх родин. У 1924 р. побудовано свинарник і придбано гніздо свиней на Носівській сільськогосподарській дослідній станції (НСГДС), П. В. Стелецький і Д. К. Білогуб провели досліді з відгодівлі свиней [9].

У 1926 р. на базі зоотехнічного відділу ККСГДС сформовано підвідділи великої рогатої худоби та свинарства, діяльність яких спрямовували на вдосконалення продуктивних якостей найбільш поширених у зоні діяльності станції симентальської та білоголової української порід

великої рогатої худоби; великої білої породи свиней. У жовтні 1926 р. відділ перевели у с. Терезине, яке стало базою для забезпечення тварин власними кормами. Упродовж наступних двох років додатково відкрили підрозділи птахівництва, вівчарства, кормовиробництва та кормовикористання, зоогієни, колективних дослідів. У підрозділі великої рогатої худоби на чолі з В. П. Устьянцевим працювали С. В. Серапін та В. Н. Назаренко, М. Г. Ласкавий і В. М. Святненко; у підрозділі свинарства під керівництвом А. П. Редькіна – І. І. Невжинський, М. М. Ларіонова та В. І. Кирсанов. У підрозділі птахівництва виконували дослідження В. С. Мілоченко та Н. П. Черпацька, вівчарства – К. І. Козлов; кормовиробництва і кормовикористання – К. І. Вересенко і С. С. Мережко; зоогієни – А. К. Скороходько; колективних дослідів – Д. К. Білогуб [11, арк. 12]. З 1929 р. зоотехнічний відділ ККСГД очолив А. П. Редькін, цього самого року на його базі організували Київську зоотехнічну дослідну станцію (КЗДС). Племінний радгосп «Терезине» водночас був експериментальною базою і племінним господарством з розведення симентальської та білоголової української порід. У 1933 р. племгосп передали Наркомзему СРСР, а дослідну станцію підпорядкували Наркомзему УСРР. Організацію і управління племінними господарствами до 1932 р. здійснювали, з одного боку, Всесоюзна рада колгоспів, з іншого, – заснований у липні 1930 р. Всесоюзний тваринницький центр, які підпорядковувалися НКЗ СРСР. До середини 1930 р. керівними організаційними центрами також були Об'єднання радянських господарств УСРР та центр тваринницької кооперації «Добробут». Кращі племінні радгоспи в 1932 р. були об'єднані в Український племінний трест). У 1938 р. господарство перевели у відання Наркомзему СРСР, а станція так і залишилася у підпорядкуванні Наркомзему УСРР і експериментальну роботу проводила на основі домовленості з адміністрацією радгоспу [3].

Першим директором КЗДС призначили А. П. Редькіна – відомого вченого у галузі свинарства. По закінченню Харківського землеробського училища він завідував зоотехнічним відділом НСГДС, брав участь у поліпшенні місцевих порід свиней через їх схрещування з великою білою породою англійської селекції. Під його керівництвом виведено лінії Чинара 16, Єрмака та родини Каїри, Мотрони, Геби, Гейші та ін. На базі КЗДС зібрано незначне поголів'я племінних свиней, що залишилися після громадянської війни, яке й стало основою для створення державного племінного розплідника (ДПР). Ученим відпрацьовано систему раціонального використання кращих тварин, організовано цілеспрямоване вирощування молодняку, розроблено заходи масового поліпшення галузі. Співробітники відділу здійснювали методичне керівництво племінною роботою з розведення місцевих порід, виведення на основі цілеспрямованого добору та підбору ліній і родин з високими показниками продуктивності, оплати корму та скороспілості. Провели дослід з вирощування молодняку, ефективності використання концентрованих кормів у поєднанні з зеленими та соковитими кормами тощо [4].

Співробітники відділу великої рогатої худоби на чолі з професором В. П. Устьянцевим здійснювали роботу з поліпшення продуктивних якостей симентальської та білоголової української порід. Ученим проведено спеціальне обстеження білоголової української худоби, яку він вважав добре пристосованою до розведення в умовах України. Ця робота окрім практичного значення була важлива ще й у методичному плані, оскільки вперше було застосовано методи комплексного обстеження великих масивів худоби. У результаті при КЗДС відкрито племінну книгу цієї породи, замісником голови якої призначено В. П. Устьянцева. З 1930 р. учений завідував лабораторією годівлі та обміну речовин сільськогосподарських тварин новоствореного Всесоюзного інституту тваринництва. Відділом вівчарства започатковано роботу з удосконалення місцевих грубововнових овець. Застосовували їх схрещування з породами меринос-рамбульс, гемпшир та меринос-прекос. На початкових етапах у штаті відділу числився лише один фахівець – М. Ф. Щебеко-Соловйова та технік Б. К. Святненко [12, арк. 4]. Не вистачало коштів на будівництво вівчарні та придбання племінних тварин. У зв'язку з цим відділ не зміг розгорнути плідних наукових пошуків.

Відділом кормовиробництва та кормовикористання упродовж двох років завідував П. Д. Пшеничний, вивчав хімічний склад, перетравність і поживність кормів Правобережного

Лісостепу Київської області. Розробив принципи і методи спрямованого вирощування молодняку великої рогатої худоби. Слід відмітити, що навіть з переходом у селище Терезине відповідних умов для утримання тварин у перші роки створити не вдалося. Мізерне фінансування, відсутність нормальних приміщень для худоби – все це спричинило високий рівень захворюваності, зокрема на туберкульоз, та загибелі тварин. Незважаючи на це, вже в 1929 р. станцією на парувальні пункти було продано 20 бугаїв симентальської та білоголової української порід зі спадковим потенціалом молочної продуктивності не менше 3000 кг молока [12, арк. 10].

При КЗДС в 1929 р. організовано першу в УСРР зоогігієнічну лабораторію. Її фундатор, професор А. К. Скороходько доклав зусиль до становлення системних досліджень з зоогігієни утримання молодняку. Вивчив вплив температурного та вологісного режиму на ріст і здоров'я 3–6-місячних підсвинків. Перші досліди провів у 1929 р. разом із асистентом І. І. Невжинським. Оскільки події розгорталися в 30-ті роки минулого століття, пов'язані з посиленням політичного пресу в умовах тоталітарної держави та регулярними кадровими чистками на всіх її рівнях, основні засади розвитку науки – демократизм, незалежність від політики, грубо порушувалися. Це відобразилося і на діяльності КЗДС. Так, у 1930 р. А. К. Скороходька було звинувачено у причетності до спілки «Визволення України», арештовано та виселено до Архангельська. У лещатка каральної машини попав і професор В.П. Устьянцев, що скоріш за все стало причиною його передчасної смерті [4]. Від політичних репресій певною мірою постраждав і А. П. Редькін, оскільки 20 січня 1930 р. стан діяльності КЗДС обстежила спеціальна комісія у складі представників Наркомземсправ УСРР та Робіткому, яка виявила серйозні недоліки у її роботі. Зокрема, звернули увагу на те, що помешкання, в якому утримують велика рогата худоба, знаходилося в незадовільному стані. Не вжито належних заходів щодо реалізації молодняку великої рогатої худоби, що призвело до його захворюваності та загибелі. Відсоток смертності в 1928–1929 роках складав: по симентальській худобі – 66,8%, білоголовій українській – 65%. В акті обстеження КЗДС було вказано й на недоліки в роботі щодо надання допомоги місцевому населенню у справі колективізації [12, арк. 3]. За наказом НКЗ УСРР А. П. Редькіна за невміле керівництво науковою та господарською діяльністю дослідної станції звільнено з роботи, справу передано до прокуратури. У 1930 р. директором КЗДС призначено М. М. Алабєєва.

В 1931 р. дослідній станції присвоїли назву Київської зональної молочно-м'ясної дослідної станції «Терезине» (КЗММДС). Зміна статусу дещо відбилася на її структурі та основних напрямках діяльності. У її складі організували сектори кормів і годівлі, молокознавства, селекції й розпліднення, відгодівлі. Зокрема, сектором молокознавства на чолі з Г. Г. Блоком здійснювалася робота за такими напрямками: 1) збільшення кормових ресурсів тваринництва; 2) науково-практичне обстеження молочної промисловості Правобережної України; 3) стандартизація техніки виробництва молочних продуктів; 4) здійснення виробничого контролю й оцінки молока.

Сектор селекції і розпліднення за керівництва О. А. Соловйова спрямовував свою роботу на: а) дослідження морфологічних і фізіологічних особливостей симентальської та білоголової української худоби; б) порівняльну характеристику молодняку обох порід; в) аналіз мінливості продуктивності симентальської худоби; г) вивчення лактаційної кривої білоголової української породи; д) розроблення стандартів для обох порід; е) виявлення тварин з видатними спадковими якостями; є) з'ясування мінливості живої маси телят при народженні; ж) дослідження мінливості вмісту відсотку жиру в молоці у симентальських корів під час лактації. О.А. Соловйов у 1-му томі держаної племінної книги (ДПК) симентальської худоби УСРР вперше дав характеристику її екстер'єрно-конституціональних та господарськи корисних якостей. Першочерговим завданням вважав збільшення жирномолочності корів на основі урахування фізіологічних факторів. Варто зазначити, що до першого тому ДПК симентальської худоби було занесено 3 бугаї та 41 корову, вирощених у племінному господарстві «Терезине» [4, 11]. З 1936 р. О. А. Соловйов перейшов на завідування кафедрою спеціальної зоотехнії Волицького молочного інституту, де розвивав започатковані ним напрями: зростання вмісту

жиру і білка в молоці корів симентальської та білоголової української порід, поліпшення якості молока тощо.

У довоєнний період значний внесок у поліпшення племінних якостей терезинських сименталів здійснили професор М. А. Кравченко та зоотехнік-селекціонер Л. К. Соломенко, які в 1938 р. підготували перший план селекційно-племінної роботи з племінним стадом. Л. К. Соломенко розробив теоретичні питання оцінки плідників за якістю потомства, добору тварин за типом будови тіла, добору корів за власною продуктивністю. Брав участь у підготовці ДПК та удосконаленні генеалогічної структури симентальської породи. Саме за його вибором чемпіонку симентальської породи 1939 р. корову Альфу КС-264 (7761–3,91) осіменили спермою бугая Ратміра з Сичовського ДПР Смоленської області. Від цього поєднання у племзаводі одержали бугая Альрума КС-7, родоначальника високомолочної лінії сименталів [7].

Дослідною станцією також виконувалася селекційно-племінна робота з місцевими породами свиней. Виведено сальний тип свиней великої білої породи, добре пристосованих до кормових і кліматичних умов регіону, здатних вживати багато соковитих кормів. У довоєнні роки помітний внесок в удосконалення племінних якостей вітчизняних порід свиней здійснив М. І. Матієць, яким розроблено основи їх районування, добору за скороспілістю, а також вимоги до записів тварин у ДПК. Довів ефективність промислового схрещування маток великої білої породи з кнурами беркширської породи [9].

Сектор відгодівлі в 30-ті роки очолював М. А. Базилевич, спрямовуючи його дослідження на: 1) вивчення здатності окремих порід свиней та їх помісей до відгодівлі; 2) встановлення стандартних строків для окремих типів відгодівлі стосовно віку та вгодованості великої рогатої худоби; 3) визначення місця окремих кормів та комбікормів у раціонах годівлі свиней; 4) розробку основ відгодівлі молодняку великої рогатої худоби. М. А. Базилевич провів дослід з відгодівлі великої рогатої худоби на жомі з додаванням цукрової патоки та заміні ним концентрованих кормів, вивчив ефективність введення мінеральних добавок до раціонів при відгодівлі худоби на жомі та барді. Виконано ряд дослідів із силосування барди та відгодівлі молодняку на свіжій та кислій барді. Сектором кормів та годівлі у 1930–1935 роках завідував М. О. Староверов. У 1925 р. закінчив КВЗІ, після чого був направлений на НСГДС як технік по дослідній справі. З 1926 р. працював інструктором ДПК білоголової української худоби, був зарахований аспірантом на кафедру зоотехнії КСГІ. Навчання в аспірантурі поєднував з роботою на КЗДС, проводив колективні дослід з відгодівлі великої рогатої худоби та свиней. У 1930 р. призначений заступником директора з наукової частини дослідної станції, також працював на кафедрі годівлі КЗІ, а з осені 1932 р. переведений заступником директора по навчальній частині цього інституту [2]. Окрім силосування вивчали ефективність запровадження зеленого конвеєру та обґрунтували доцільність використання штучних пасовищ. Розробили районовані плани посіву кормових культур, запропонували орієнтовні дати висівання різних культур.

У 1935 р. дослідній станції присвоєно статус обласної науково-дослідної станції тваринництва. У довоєнний період досягнуто високого рівня молочної продуктивності, а також зростання чисельності худоби, завдяки чому «Терезине» посіло одне із перших місць серед племінних господарств Союзу. Так, за даними «Акту перевірки стану розвитку тваринництва» (від 20 жовтня 1936 р.) у господарстві виявлено в симентальській породі – 3 бугаїв, 80 корів, 10 нетелей, 4 бугайців і 26 теличок; у білоголовій українській – 2 бугаїв, 59 корів, 1 нетель, 4 бугайців, 20 телиць. Середній удій на фуражну корову становив 2166 кг молока. Продуктивність кращих тварин у симентальській породі була такою: Герта – 5–5208–3,71; Ідея 4–5218–3,58; Альмаруш 6–4905–3,95; Альфа 2–4140–3,37; у білоголовій українській породі – Героїня 8–5390–3,54; Грація 3–4297–3,48. У довоєнні роки в «Терезине» добилися збільшення виходу телят з 68% у 1932 р. до 94,7% у 1937 р. Поліпшилася якість племінного молодняку, вирощеного для продажу колгоспам і радгоспам. Якщо в 1934 р. тільки 27% молодняку було віднесено до класу еліта і 60% до першого класу, то в 1938 р. реалізовано 63% молодняку класу еліта і 34,6% першого класу [1]. Значний внесок у досягнення високих показників племінного

стада здійснив І. П. Березовський, який 20 років очолював племінне господарство «Терезине». У 1936 р. його відзначено орденом «Знак Пошани», а в 1939 р. – Орденом Трудового Червоного Прапора. Урядових нагород також удостоєні доярки: А. Г. Смоляна, М. П. Борозенець, Х. І. Войтенко і А. Л. Потіха, які досягли високих результатів у роздояванні корів.

У 1941 р. наукову та виробничу діяльність дослідної станції перервано війною. Під час німецької окупації племгосп було практично знищено. Виробничі будівлі та тваринницькі ферми зруйновано, наукове обладнання пошкоджено. Науковці та спеціалісти героїчно захищали батьківщину на фронті. Як свідчать архівні матеріали, стадо племінного господарства «Терезине» евакуювали вглиб країни. Худоба була в дорозі 205 днів (з 3 липня до 25 грудня 1941 р.), її переганяли через Київську, Полтавську, Харківську та Воронізьку області, переправляли через Дніпро та Дон. Потім його розмістили в радгоспі «Хоперський піонер» Сталінградської області [4]. Відбудівлю виробничих споруд та тваринницьких ферм, відновлення наукової діяльності розпочали в червні 1944 р. У цей період дослідну станцію очолював І. О. Давидов, його заступником з наукової частини призначили К. І. Вересенка. У відновлювальні роботи дослідного господарства «Терезине» значний внесок зробив головний зоотехнік, а з 1945 р. замісник директора О. К. Булах, який забезпечив створення міцної кормової бази для тваринництва, сприяв зростанню продуктивності племінного стада. За принциповість і твердість у проведенні намічених заходів його нагородили Орденом Леніна і Орденом Трудового Червоного Прапора [9].

Як свідчать архівні матеріали, з евакуйованого стада (254 голови) у липні 1945 р. було повернуто лише 10 голів білоголової української породи (1 бугай та 9 корів) та 23 голови сিমентацької худоби (2 бугаїв і 21 корову). Значна кількість тварин загинула під час евакуації і не менша її частина, причому найбільш цінних, за розпорядженням Міністерства радгоспів СРСР залишена з метою поліпшення продуктивних якостей худоби Сталінградської області. У 1945 р. терезинське стадо поповнили чистопорідною симентацькою худобою (4 бугаї, 74 корови і 19 гол. молодняку), отриманою із господарства Рейнсдорф (Верхня Сілезія). Утім, тварини виявилися хворими на туберкульоз і були ізольовані на окремій фермі. Загалом, поєднання двох груп тварин із різною спадковістю, зумовленою різними системами добору та підбору, кормовими та кліматичними умовами, сприяло високій життєздатності потомків [21].

Племінну роботу з білоголовою українською породою здійснювали М. О. Староверов та К. С. Бірюкова на основі запровадження перспективного планування по Бородянському ДПР та поліпшення порідних якостей худоби поза зоною його діяльності. Впроваджено низку організаційно-зоотехнічних заходів, спрямованих на зростання надоїв молока, відсотку жиру та живої маси тварин. Це, зокрема, бонітування худоби, вибракування бугаїв, що не відповідали стандартам, проведення оцінки плідників за лактуючими дочками з урахуванням конкретних умов годівлі й утримання, замовне парування.

Заходи племінного вдосконалення симентацької породи, створення на її основі нового зонального типу розробляли М. А. Кравченко, К. І. Вересенко, М. О. Староверов. Проводилася робота з подальшої генеалогічної структуризації стада, складання схем підбору тварин з типізації відповідних ліній тощо. У 1945–1946 роках М. А. Кравченко та М. О. Староверов розробили перспективний план селекційно-племінної роботи зі стадом, покладений в основу роботи з породою в перші післявоєнні роки. Менш ніж за 7 років племінне стадо було повністю відновлено. На початку 1951 р. загальне поголів'я племінної частини складало 488 гол., у тому числі 302 гол. симентацької породи (плідників – 5, корів – 112, молодняку – 185) та 186 гол. білоголової української породи (плідників – 3, корів – 60, молодняку – 123). Для надання допомоги колгоспам і радгоспам із племгоспу «Терезине» з 1951 р. щорічно продавали по 100 гол. племінних тварин. Однак несприятливі умови евакуації та реевакуації худоби, нестача кормів у перші роки відбудови не змогли не відобразитися негативно на її продуктивних якостях, передусім, знизився середній удій, але разом із зміцненням кормової бази господарства з року в рік зростав. Так, якщо у 1947 р. він склав 2587 кг молока, то у 1948–4018, у 1949–4531, у 1950–4574 кг, однак рівня 1937 р. (4707 кг) на цьому етапі досягти так і не вдалося [21, арк.

12–13]. Вирішальне значення у підвищенні молочної продуктивності стада мало впровадження індивідуального роздоювання корів, ініціатором якого були бригадир Ф. Г. Висіцький та зоотехнік О. К. Булах. У 1951 р. за одержання від 54 корів у середньому по 5741 кг молока з вмістом жиру 215 кг бригадиру Ф. Г. Висіцькому, скотареві Ф. К. Вакулянчику, дояркам К. Д. Тазаєвій та О. М. Гарбузюк присвоєно почесне звання Героя Соціалістичної Праці [7]. Важливого значення надавали запровадженню стійлово-лагерного утримання худоби. М. О. Староверовим розроблено схеми зеленого конвеєра, що також позитивно відобразилося на молочній продуктивності корів.

Відділом свинарства проводилася робота з удосконалення свиней великої білої породи та подільської чорно-рябої групи. Загальне поголів'я подільської чорно-рябої групи дослідного господарства було представлене 22 основними матками, 12 матками на випробуванні, 4 кнурами та 183 гол. молодняку; великої білої породи – 22, 8, 3, 147, відповідно. Питання вдосконалення подільської чорно-рябої групи свиней, яке спрямовувалося на виведення споріднених груп свиней з більш високою скороспілістю та оплатою корму, розробляли А. І. Виноградський та С. Т. Сулима. Роботу проводили не лише в дослідному господарстві, а й господарствах Житомирської та Кам'янець-Подільської областей [9].

Співробітниками відділу вівчарства Д. К. Міхновським та М. А. Тирловим здійснювалася робота з удосконалення породи прекос на базі Канівського ДПР, а згодом і дослідного господарства «Терезине», до якого в 1945 р. завезли 13 овець з племінного господарства «Тростянець». У 1949 р. надійшла партія ярка цієї породи у кількості 100 гол. із Ростовської області. Для подальшого вдосконалення якостей вовни маток стада спаровували з баранами породи прекос, завезеними з племгоспу «Москаленський» Омської області. У подальшому поголів'я, яке в 1951 р. складалося із 158 маток, 5 баранів та 261 гол. молодняку, збільшувалося на основі власного відтворення [20]. Здійснювалася робота з удосконалення племінних якостей грубововнових овець гірськокарпатських районів Закарпатської, Станіславської, Дрогобицької та Чернівецької областей. Перевагу надавали міжпорідному схрещуванню, оскільки за специфічних природних та кліматичних умов розведення мериносових, м'ясововнових і м'ясних порід було недоцільним. До селекційного процесу залучали цигайську породу, що вирізнялася своєю витривалістю, невимогливістю, структурою вовни, здатною зменшити шкідливий вплив вогкого та прохолодного клімату.

Відділом зоогієни проводилися дослідження з вирощування телят за різних температурних умов і розроблення заходів з їх збереження. За рішенням Всесоюзного комітету у справах вищої школи при Раді Народних комісарів СРСР від 30 червня 1944 р. А. К. Скороходька відновлено на посаді завідувача кафедрою зоогієни КВІ. Він знову очолив зоогієнічну лабораторію дослідної станції, вивчав газоенергетичний обмін, імунобіологічний стан, а також азотистий і мінеральний обмін у молодняку великої рогатої худоби, вирощеного за нормальних і низьких температур [4]. Істотних здобутків досягнуто відділом годівлі, який до 1950 р. очолював М. О. Староверов, а після його переведення в Український НДІ тваринництва Лісостепу і Полісся УРСР Ф. П. Соколов. Розроблено основи вирощування молодняку на повноцінних та надмірних раціонах грубих і соковитих кормів. Вивчено його ріст й розвиток при згодовуванні кукурудзяного силосу з метою усунення мінерального дефіциту раціонів.

Президія Академії наук УРСР 15 жовтня 1948 р. прийняла рішення щодо створення у складі Відділу сільськогосподарських наук постійно діючої комісії з тваринництва. У 1951 р. на її базі сформували сектор тваринництва, основне завдання якого полягало в удосконаленні теорії породотворення, розробці наукових основ вирощування молодняку, питань фізіології та біології відтворення тощо. Відповідно до постанови ЦК КПУ і Ради Міністрів УРСР № 524 від 10 травня 1956 р. «Про заходи по поліпшенню роботи науково-дослідних установ по сільському господарству» Президія Академії наук УРСР постановила вважати закритим Відділ сільськогосподарських наук. Сектор тваринництва об'єднали з Київською дослідною станцією тваринництва «Терезине» (КДСТ) і перевели у підпорядкування НДІ тваринництва Лісостепу і Полісся УРСР [9]. Керівництво станцією здійснювали В. М. Дзюбанов (директор) та

П. І. Омельченко (заступник директора з наукової роботи). Визначено основні напрями її діяльності: вдосконалення продуктивних і племінних якостей тварин; обґрунтування норм і раціонів їх годівлі та відгодівлі; пошук оптимальних способів заготівлі, зберігання та підготовки кормів до згодовування, збереження повноцінності кормів і зниження витрат при зберіганні; розробка зоогігієнічних нормативів утримання й експлуатації тварин для забезпечення зростання продуктивності праці та зниження матеріальних затрат на одиницю продукції; розроблення прийомів і методів відтворення поголів'я та цілеспрямованого вирощування молодняку тощо. Згідно до намічених напрямів у складі дослідної станції функціонувало 5 відділів (скотарства, свинарства та птахівництва, вівчарства, годівлі сільськогосподарських тварин, кормовиробництва) та 3 лабораторії (хімічна, зоогігієни, біології розмноження сільськогосподарських тварин). Станція обслуговувала господарства Київської, Житомирської та Черкаської областей. Науковці КДСТ здійснювали методичне керівництво племінною роботою з великою рогатою худобою, свинями та вівцями в 264 колгоспах і радгоспах Тарашанського, Білоцерківського, Васильківського та Тетіївського виробничих управлінь Київської області. У зоні діяльності дослідної станції надавали систематичну допомогу ДПР ВРХ (Переяслав-Хмельницькому з розведення симентальської породи, Бородянському і Черняхівському – білоголової української породи, Дунаєвецькому – чорно-рябої породи).

Колективом КДСТ розроблено основні положення з організації племінної справи на тваринних фермах, методику складання плану племінної роботи на племінних фермах ВРХ. Запропоновано рекомендації щодо боротьби з яловістю корів, затверджені Міністерством сільськогосподарства УРСР. У 1956 р. організовано Державну станцію штучного осіменіння, яка постачала господарствам сім'я кращих племінних плідників. Як і на попередніх етапах, основні зусилля спрямовувалися на вдосконалення порід ВРХ. Завідування відділом скотарства здійснювали: Х. І. Класен, а згодом В. Ю. Недава. Значною віхою цього періоду було отримання в 1958 р. племінним господарством «Терезине» статусу племзаводу. Терезинські симентали належали до важкого молочно-м'ясного типу, відзначалися широкою спиною, об'ємними грудьми, міцними кінцівками. Жива маса в деяких первісток досягала 720 кг. За своїми продуктивними якостями тварини відповідали вимогам класу еліта та еліта-рекорд [10, 13]. У племінному заводі «Терезине» було створено видатні лінії Альрума 49, КС-7, Ципера 085 КС-8, Кодекса КС-221 та Біляка 838 КСМ-127. Зокрема, у грудні 1964 р. Сільськогосподарська комісія під керівництвом академіка М. Д. Потьомкіна високо оцінила індивідуальні та племінні якості лінії Кодекса. Понад 50 висококласних бугаїв-потомків Кодекса використовувалися на станціях штучного осіменіння Київської, Вінницької, Харківської, Полтавської, Чернігівської та Черкаської областей [6]. Інтенсивне використання видатних плідників та закладення нових високопродуктивних ліній слугувало вирішальним важелем якісного вдосконалення симентальської породи. В. Ю. Недавою для визначення племінних якостей плідників запропоновано враховувати показники оплати корму молоком у їхніх дочок. У зв'язку з широким запровадженням методів штучного осіменіння першочергового значення надавали випробуванню плідників за якістю потомства. В 1964 р. В. Ю. Недавою, Х. І. Класеном, К. С. Бірюковою було оцінено за продуктивністю дочок 23-х бугаїв симентальської породи, які використовувалися в зоні діяльності дослідної станції [8].

Згідно з державними директивами проводили великомасштабний експеримент, спрямований на зростання жирномолочності симентальської худоби на основі використання помісних джерсейських бугаїв. Дослідження з вивчення ефективності схрещування симентальської та джерсейської порід виконувалися в племгоспі «Терезине», а також в 4-х колгоспах і 2-х радгоспах Білоцерківського району та радгоспі Пустановарського цукрокомбінату Тетіївського району Київської області [4].

Дослідною станцією здійснювалося методичне керівництво племінною роботою з поліпшення білоголової української породи в господарствах Київської, Житомирської та Хмельницької областей. Перш за все, це позначилося в організації діяльності Ради з породою, складанні перспективних планів роботи по ДПС і провідним господарствам. До 1952 р. в зоні діяльності

КДСТ породи поліпшували методами внутрішньопорідної селекції на основі лінійного розведення, цілеспрямованого добору і підбору з урахуванням поєднуваності ознак у потомстві, інтенсивного роздоювання корів. Стадо розвивалося за двома основними лініями: Жаргуна КК-5 і Лимона КК-1. У дослідному господарстві створено ряд високопродуктивних родин, зокрема Принцеси КК-6 (5–6383–3,60), Гери КК-211 (11–5428–3,49), Маньки КК-3 (11–3967–3,49), Магnezії КК-15 (8–4802–3,29) та ін. В умовах кращої годівлі корови за надоєм дещо поступалися ровесницям інших порід, що зумовлювалося їхньою непридатністю до споживання та асиміляції великої кількості кормів [10]. Недостатня кількість поголів'я цієї породи призводила до вимушеного спорідненого парування, що впливало негативно на темпи якісного поліпшення стада. В подальшому перевагу надавали ввідному схрещуванню з симентальською, чорно-рябою і червоною естонською, бурою латвійською, а згодом і голландською породами. К. С. Бірюковою доведено ефективність ввідного схрещування, яке дало змогу дещо поліпшити екстер'єр білоголової української породи, збільшити молочну продуктивність на 5–7%, вихід молочного жиру – на 5–8%, живу масу – на 5–10%. Важливе значення приділяли оцінці за якістю потомства плідників, що сприяло виявленню найбільш цінних із них та закладенню нових високопродуктивних ліній. У 1973 р. Міністерство сільського господарства УРСР апробувало лінії Марта ВКК-35 та Фікуса 491 КК-122, Лебедя 219 ВКК-34 [15].

У післявоєнні роки дослідною станцією започатковано племінну роботу з чорно-рябою породою великої рогатої худоби, яка поряд із розширенням зони її розведення та створенням племінної бази, полягала у зростанні жирномолочності на основі насичення родоводів спадковістю плідників жирномолочних ліній – голландської (Ауке 907039, Султан, Крон-Ювель, Анна-Адема) та чорно-рябої естонської порід (Ліндберг Н 2363, П'ярт Н 2505, Негус), уральського відріддя. З метою зростання жирномолочності худоби застосовували схрещування з чистопорідними та помісними плідниками джерсейської породи. Вивчали ефективність схрещування самок чорно-рябої породи з бугаями голландської породи. Переважна частина маточного поголів'я належала до ліній та споріднених груп Аннаса Адема, Доуве та Рут'єса Едуарда. З лінії Аннаса Адема здебільшого використовували дочок та внучок плідників Ділле Готфріда КГ-56, із спорідненої групи Доуве – дочок та внучок Класа КГ-40, які значно поліпшили продуктивність стада [3].

Починаючи з 60-х років минулого сторіччя набуло поширення промислове схрещування, як важливий резерв зростання м'ясної продуктивності та ефективності виробництва яловичини. Співробітники відділу скотарства для вдосконалення м'ясних якостей білоголової української породи, схрещування її з симентальською худобою. Доведено ефективність схрещування симентальської та герефордської порід. У 1955 р. до дослідного господарства завезено чистопорідного бугая породи герефорд для осіменіння корів товарної групи. У листопаді 1962 р. завезли 31 племінну телицю та 9 герефордських плідників із Англії, придбали 30 телиць казахської білоголової породи та 15 помісей третього та четвертого покоління за герефордом у племінному радгоспі «Покровський». Цього ж року організували ферму-репродуктор породи герефорд, де вирощували висококласних племінних бугайців для продажу державним станціям штучного осіменіння правобережної частини Лісостепу і Полісся УРСР. У 1957–1958 роках В. М. Дзюбановим і Л. С. Лебедевим розпочато роботу зі створення м'ясної групи худоби на основі схрещування симентальської, білоголової української та казахської худоби з бугаями породи герефорд. Розроблено рекомендації для зони Лісостепу і Полісся УРСР зі схрещування низькомолочних порід із герефордськими бугаями. Відпрацьовано систему інтенсивного вирощування та відгодівлі помісного молодняка [13].

Об'єднаний відділ свинарства та птахівництва на чолі з П. І. Омельченком сформував племінні стада свиней великої білої породи і ландрас, а також стадо курей породи нью-гемпшир. Л. Д. Олексієнко та Н. В. Черкаська вивчали біологічні і продуктивні ознаки порід ландрас і великої білої, розробляли ефективні способи їх використання для збільшення виробництва свинини. Довели ефективність промислового схрещування маток великої білої породи з

ландрасами у виробничих умовах. Зокрема було встановлено, що за однакової годівлі й утримання плодючість помісних тварин зростає в середньому на 11%. І. М. Бутковським розроблено спосіб вирощування курчат на м'ясо на основі вирощування курчат породи нью-гемпшир в дослідному господарстві КДСТ і комплектування племінного стада курей [18]. Відділом вівчарства на чолі з М. О. Тирловим розроблено систему ведення вівчарства в умовах інтенсивного землекористування господарствами правобережного Лісостепу УРСР. Племінну роботу спрямовували на створення типу овець м'ясо-вовнового напрямку продуктивності, оскільки отримання вовни, як єдиного виду продукції, було нерентабельним. У даному регіоні найбільш вигідною в економічному відношенні була порода прекос, яка поєднувала у собі високі м'ясні якості із задовільною вовною продуктивністю в умовах напівстійлового утримання з використанням силосу як основного корму [16, 17].

Відділом годівлі на чолі з Г. В. Танцуровим вивчалася ефективність використання сечовини при її згодовуванні з силосом для пошуку оптимального поєднання поживних речовин у раціоні, яке б забезпечило найбільш повну утилізацію азотистих компонентів корму. Л. Ф. Некрасовою та підпорядкованим їй відділом кормовиробництва розроблялися методи збільшення вмісту протеїну в кормах на основі поліпшення асортименту, сортового складу, поєднання високоврожайних, але малобілкових культур з менш врожайними, багатими на протеїн, застосування добрив та ін. [15]. Лабораторія зоогігієни, завідування якою здійснював К. О. Бахмет, вивчала вплив умов утримання на здоров'я і продуктивність тварин, розробляла ефективні системи вентиляції тваринницьких приміщень.

У 1956 р. при КДСТ відкрили лабораторію з біології відтворення тварин, яку очолив талановитий учений у галузі репродуктивної біотехнології І. В. Смирнов. Науковцями підрозділу відпрацьовано ряд технологічних рішень щодо удосконалення методу довготривалого зберігання сперми, техніки штучного осіменіння. Так, Г. С. Шарапою та О. І. Пантюховою запропоновано ефективні способи зростання запліднюваності корів на основі вивчення анатомо-фізіологічних особливостей їх репродуктивних органів. М. А. Дмитрашом запроваджено у виробництво більш досконалу технологію отримання і зберігання сперми бугаїв. В. М. Дорошковым розроблено методи зростання плодючості свиней на основі вивчення вікових фізіологічних особливостей їх статевих функцій та ін. [13, 14, 19].

До 1975 р. КДСТ «Терезине» знаходилася у підпорядкуванні НДІ тваринництва Лісостепу і Полісся УРСР, а з 1 січня 1976 р. її було реорганізовано у відділ впровадження досягнень науки у виробництво новоствореного згідно з постановою Державного Комітету Ради Міністрів СРСР по науці і техніці від 8 квітня 1975 р. № 21 та Ради Міністрів УРСР від 10 вересня 1975 р. № 429 Українського НДІ розведення і штучного осіменіння великої рогатої худоби. Першим директором інституту призначено завідувача відділу великої рогатої худоби КДСТ «Терезине» В. Ю. Недаву [4]. Керівництво відділом здійснював відомий фахівець у галузі годівлі сільськогосподарських тварин В. М. Щербаков. Науковці відділу приймали активну участь в удосконаленні симентальської, білоголової української та чорно-рябої порід; великої білої, миргородської та інших порід свиней; розроблення норм та раціонів годівлі; поліпшення кормової бази, вивчення хімічного складу та поживності місцевих кормів; удосконалення технології утримання худоби; інтенсифікації відтворення поголів'я. Зокрема, зусилля спрямовувалися на виведення української червоно-рябої молочної породи на основі схрещування симентальської та голштинської порід. Використовували тварин симентальської породи переважно 3-х генеалогічних ліній: Сигнала 4863, ЧС-239 (75%); Визова 6925, ЧС-690 (15%); Лебеда 8201 (5%). Закуплено більш ніж 2000 спермодоз плідників голштинської породи, зокрема Імпрувера 471, Сеула 628, Еклза 327, Ріджеса 174, Тексела 172. Активну участь у виведенні нової породи взяли І. М. Павліченко, Л. М. Бусол, М. І. Головатюк та ін. [19]. На основі поєднання спадковості голштинської породи з вітчизняною чорно-рябою худобою, уже поліпшеної голландською, проводили роботи зі створення української чорно-рябої молочної породи. Схемою відтворного схрещування було передбачено отримання тварин кінцевих генотипів із часткою спадковості голштинської породи 62,5–75%. Учені відділу (Ю. П. Стрикало,

М. Л. Мазуренко, М. С. Пелехатий, А. І. Коваль, І. М. Кудлай та ін.) взяли участь у виведенні нової породи та її структурних формувань: центрально-східного внутрішньопорідного і київського заводського типів, заводських ліній Монтфреча 91779 КЧП-540 та Суддина 169 [9]. З метою селекційно-генетичного вдосконалення білоголової української породи її схрещували зі спорідненою гронінгенською породою, що відзначалася більш високими племінними якостями.

Для вдосконалення місцевих порід свиней З. О. Леонт'євою вивчено комбінаційну поєднуваність заводських ліній кнурів миргородської породи та породи ландрас з матками великої білої породи при вирощуванні гібридних свиней. Здійснювалася робота з удосконалення ліній великої білої породи в напрямі зростання плодючості, молочності та відгодівельних якостей молодняку (Л. Д. Олексієнко). Н. В. Черкаською проведено роботу з удосконалення ліній породи ландрас в напрямі зростання їхньої м'ясності [9].

Відділом запропоновано типові проекти будівель з елементами комплексної механізації та автоматизації виробничих процесів на спеціалізованих тваринницьких фермах, що забезпечують мінімальні затрати праці (В. М. Щербаков, М. П. Чайка, В. С. Пономаренко та ін.). Питання вдосконалення технології утримання племінної молочної худоби вивчав Л. С. Лебедев. Низку наукових розробок з кормовиробництва та зміцнення кормової бази представлено В. М. Щербаковим, І. С. Петрушею, О. П. Лазаревичем, І. В. Ясинецькою, О. М. Поповою, О. І. Карнацькою, Г. П. Квіткою, П. Ф. Тараном. Зокрема, вивчено вуглеводно-лігнінний комплекс кормів Правобережного Лісостепу УРСР. Обґрунтовано ефективність використання сої в годівлі худоби, відпрацьовано технологію її обробітку та ведення первинного насінництва. Розроблено технологію виготовлення монокормів та їх використання в годівлі молочної худоби. Запропоновано удосконалені системи виробництва зелених кормів для молочних комплексів в умовах Лісостепу УРСР [19].

З 1 жовтня 1986 р. відділ впровадження досягнень науки у виробництво реорганізовано на лабораторію систем ведення тваринництва в Київській області. Завідування лабораторією у різні роки здійснювали М. М. Пономаренко, М. Ф. Дудка, Ю. П. Стрикало, І. М. Кудлай. Значний внесок у роботу лабораторії здійснили Т. В. Засуха, Л. Т. Гиренко, А. І. Карнацька, Л. Д. Олексієнко, А. П. Лазаревич, Я. Я. Махаринський, Г. Н. Попова, І. М. Павліченко, М. О. Герасименко, А. І. Коваль, І. С. Старостенко, Н. Г. Черняк та ін. [4].

Висновки. Проведено історичну реконструкцію та періодизацію становлення зоотехнічного відділу ККСГДС та її правонаступників. Перший період (1921–1929) – організація відділу та започаткування дослідів із силосування кормів, відгодівлі худоби, визначення ефективності створення штучних пасовищ. Другий період (1929–1944) – становлення КЗДС, а згодом КЗММДС, пов'язаний із постановкою системних досліджень з розведення, годівлі й утримання тварин, кормовиробництва та зоохімічного аналізу. Для третього періоду (1945–1951), відновлення напрямів наукової діяльності дослідної станції, характерним є формування племінних стад худоби, відбудова та комплектування будівель, знищених у роки Другої Світової війни. Четвертий період (1951–1956) ознаменувався об'єднанням дослідної станції з сектором тваринництва Відділу сільськогосподарських наук АН УРСР. П'ятий період (1956–1975) є періодом організації КДСТ та її підпорядкування НДІ інституту тваринництва Лісостепу і Полісся УРСР, започаткування нових наукових напрямів (біологія відтворення сільськогосподарських тварин). Останній період (1976–1986) характеризується реорганізацією дослідної станції на відділ впровадження досягнень науки у виробництво та лабораторію ведення систем тваринництва в Київській області Українського НДІ розведення та штучного осіменіння великої рогатої худоби.

Аналіз наукової діяльності зоотехнічного відділу та утворених на його базі дослідних підрозділів засвідчив, що її вчені є авторами багатьох теоретичних розробок, які знайшли практичне застосування у галузі тваринництва колишнього СРСР та УРСР. Їх зусиллями розроблено регіональні систему та методику селекційно-племінної роботи на основі викорис-

тання методів внутрішньопорідної селекції та обґрунтування ефективності міжпорідного схрещування як дійового засобу порідного вдосконалення. Взяли участь у створенні нових порід спеціалізованої молочної худоби та її структурних формувань. Запропоновано оптимальні норми й раціони годівлі та відгодівлі різних видів і вікових груп тварин. Визначено хімічний склад та поживну цінність кормів Правобережного Лісостепу УРСР та способи зростання їх продуктивної дії. Удосконалено кормову базу тваринництва на основі розробки технологій силосування кормових культур, запровадження комплексу заходів, спрямованих на зростання виробництва протеїну в кормах, схем зеленого конвеєру.

Ученими дослідної станції здійснено вагомий внесок у розвиток методологічних основ зоотехнічної науки, який позначився у розробці ефективних методів оцінки племінної цінності тварин, методу спрощеного бонітування худоби, методики ввідного схрещування порід, методу запобігання дефектності вовни, методів спрямованого виховання і стимуляції розвитку функції живлення та обміну речовин у молодняку, способів зростання коефіцієнта корисної дії корму, методів визначення вмісту жиру в молоці та вовні.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Акти перевірки стану розвитку тваринництва та запису до державної племінної книги по районах області (25 червня 1936 р.-20 жовтня 1936 р.). *Державний архів Київської області (ДАКО)*. Ф. 354. Оп. 1. Спр. 5472. 182 арк.
2. Бородай І. С. Київська дослідна станція тваринництва. До історії організації та діяльності. *Київська старовина*. 2009. № 3. С. 34–42.
3. Буркат В. П., Бородай І. С. Історичні аспекти розвитку теорії селекції у скотарстві України : монографія. Київ : Аграрна наука, 2006. 584 с.
4. Буркат В. П., Бородай І. С. Нариси з історії інституту : монографія. Київ : Аграрна наука, 2008. 556 с.
5. Дело о мероприятиях по развитию скотоводства в губернии за 1916–1917 гг. *Державний архів Київської області (ДАКО)*. Ф. 1240. Оп. 3. Спр. 164. 68 арк.
6. Дзюбанов В. М., Недава В. Ю. Заводська лінія бугая Кодекса. *Тваринництво України*. 1965. № 10. С. 43–45.
7. Дзюбанов В. М., Алексеенко Л. Д., Артюх А. С. Киевская опытная станция животноводства «Терезино» : монография. Москва : Колос, 1965. 247 с.
8. Дзюбанов В. М., Недава В. Ю. На племзаводі «Терезино». *Тваринництво України*. 1967. № 10. С. 29–31.
9. Зубець М. М., Бородай І. С. Київська дослідна станція тваринництва «Терезине»: історія, здобутки, вчені : монографія. Вінниця, 2011. 208 с.
10. Кравченко М. А. Племінна робота з породами великої рогатої худоби. 2-е вид., перероб. і доп. Київ : Урожай, 1970. 328 с.
11. Материалы об опытной работе зоотехнических станций (19.01.1928–31.03.1930). *Центральний державний архів вищих органів влади і управління України (ЦДАВО)*. Ф. Р-27. Оп. 9. Спр. 607. 64 арк.
12. Матеріали обслідування Київської зоотехнічної станції (17.09.1929–30.12.1929). *Центральний державний архів вищих органів влади і управління України (ЦДАВО)*. Ф. Р-27. Оп. 10. Спр. 528. 42 арк.
13. Оперативный отчет о проведенной работе за 1958 год / М-во с.-х. УССР, Укр. акад. с.-х. наук. Киевск. опытно. станция животноводства. Терезино, 1959. 212 с.
14. Отчет о научно-исследовательской работе за 1969 год / Южн. отд. ВАСХНИЛ, Научн.-исслед. ин-т животноводства Лесостепи и Полесья УССР. Терезино, 1970. 256 с.
15. Отчет о научно-исследовательской работе Киевской опытной станции животноводства за 1967 год. Терезино, 1968. 274 с.
16. Отчет о научно-исследовательской работе за 1971 год / Южн. отд. ВАСХНИЛ, Научн.-исслед. ин-т животноводства Лесостепи и Полесья УССР. Терезино, 1972. 285 с.

17. Отчет о научно-исследовательской работе за 1972 год / Южн. отд. ВАСХНИЛ, Научн.-исслед. ин-т животноводства Лесостепи и Полесья УССР. Терезино, 1973. 302 с.
18. Отчет о научно-исследовательской работе за 1973 год / Южн. отд. ВАСХНИЛ, Научн.-исслед. ин-т животноводства Лесостепи и Полесья УССР. Терезино, 1974. 326 с.
19. Отчет о научно-исследовательской работе за 1976–1980 гг. / Мин-во с.-х. УССР, Укр. научн.-исслед. ин-т разведения и искусственного осеменения крупного рогатого скота. Н. Александровка, 1981. 386 с.
20. Особова справа Д. К. Михновського. *Державний архів Києва (ДАК)*. Ф. 357. Оп. 3. Спр. 55. 13 арк.
21. Характеристика экспериментального хозяйства «Терезино» Киевской научно-исследовательской станции животноводства (декабрь 1951 г.). *Центральний державний архів вищих органів влади і управління України (ЦДАВО)*. Ф. 2. Оп. 8. Спр. 9063. 56 арк.

REFERENCES

1. Akty perevirky stanu rozvytku tvarynnyctva ta zapysu do derzhavnoji plemninnoji knyghy po rajonakh oblasti (25 chervnja 1936 r. 20 zhovtnja 1936 r.) – Acts of inspection of the state of development of animal husbandry and entry in the state studbook by districts of the region (June 25, 1936 – October 20, 1936). *Derzhavnyj arkhiv Kyjivskoj oblasti (DAKO) – State Archives of Kyiv region (SAKR)*. 354. 1. 5472:182 (in Ukrainian).
2. Borodai, I. S. 2009. Kyivska doslidna stanciya tvarynnyctva. Do istorii orhanizatsii. – Kyiv Experimental Station of Animal Husbandry – To history of organization and activity. *Kyivska starovyna – Kyiv antiquity*. 3:34–42 (in Ukrainian).
3. Burkat, V. P., and I. S. Borodai. 2006. *Istorychni aspekty rozvytku teorii selektsii u skotarstvi Ukrainy – Historical aspects of the development of breeding theory in Ukraine*. Kyiv. 584 (in Ukrainian).
4. Burkat, V. P., and I. S. Borodai. 2008. *Narysy z istorii instytutu – Essays on the history of the institute*. Kyiv, 556 (in Ukrainian).
5. Delo o meroprijatijah po razvitiju skotozavodstva v gubernii za 1916–1917 gg. – The case of measures for the development of cattle breeding in the province for 1916–1917. *DAKO – SAKR*. 1240. 3. 164:68 (in Russian).
6. Dzjubanov, V. M., and Yu. V. Nedava, 1965. Zavodsjka linija bughaja Kodeksa – Factory line of bull Codex. *Tvarynnyctvo Ukrajiny – Livestock of Ukraine*. 10:43–45 (in Ukrainian).
7. Dzjubanov, V. M., and L. D. Alekseenko, A. S. Artjuh. 1965. *Kievskaja opytnaja stancija zhivotnovodstva «Terezino» – Kiev experimental station of animal husbandry "Terezino"*. Moskva. 247 (in Russian).
8. Dzjubanov, V. M., and Yu. V. Nedava. 1967. Na plemzavodi «Terezyno» – At pedigree plant "Terezino". *Tvarynnyctvo Ukrajiny – Livestock of Ukraine*. 10:29–31 (in Ukrainian).
9. Zubecj, M. M., and I. S. Borodai. 2011. *Kyjivsjka doslidna stancija tvarynnyctva «Terezyne»: istorija, zdobutky, vcheni – Kyiv Research Station of Animal Husbandry "Terezine": history, achievements, scientists*. Vinnycja. 208 (in Ukrainian).
10. Kravchenko, M. A. (ed.). 1970. *Pleminna robota z porodamy velykoji roghatoji khudoby – Breeding work with breeds of cattle*. 2-e vyd., pererob. i dop. Kyiv, Urozhaj. 328 (in Ukrainian).
11. Materialy ob opytnoj rabote zootehnicheskikh stancij (19.I.1928 – 31.III.1930) – Materials on the experimental work of zootechnical stations (19.I.1928 – 31.III.1930)]. *Central'nij derzhavnij arhiv vishhij organiv vladi i upravlinnja Ukraïni (CDAVO) – Central State Archive of the Supreme Bodies and Administration of Ukraine (CSASB)*. 27. 9. 607:64 (in Russian).
12. Materialy obsliduvannja Kyjivskoj zootekhničnoj stanciji (17.IKh.1929 – 30.KhII.1929) – Materials of the survey of the Kyiv Zootechnical Station (17.IX.1929 – 30.XII.1929). *CDAVO – CSASB*. 27. 10. 528:42 (in Ukrainian).

13. 1959. *Operativnyj otchet o provedennoj rabote za 1958 god* – *Operative report on the work carried out for 1958*. M-vo s.h. USSR. Ukr. akad. s-h nauk. Kievsk. opytn. stancija zhivotnovodstva "Terezino". 212 (in Russian).
14. 1970. *Otchet o nauchno-issledovatel'skoj rabote za 1969 god* – *Research report for 1969* / Juzhn. otd. VASHNIL. Nauchn.-issled. in-t zhivotnovodstva Lesostepi i Poles'ja USSR. Terezino. 256 (in Russian).
15. 1968. *Otchet o nauchno-issledovatel'skoj rabote Kievskoj opytnoj stancii zhivotnovodstva za 1967 god* – *Report on the research work of the Kiev experimental station of animal husbandry for 1967*. Terezino. 274 (in Russian).
16. 1972. *Otchet o nauchno-issledovatel'skoj rabote za 1971 god* – *Research report for 1971*. Terezino. 285 (in Russian).
17. 1973. *Otchet o nauchno-issledovatel'skoj rabote za 1972 god* – *Research report for 1972*. Terezino. 302 (in Russian).
18. 1974. *Otchet o nauchno-issledovatel'skoj rabote za 1973 god* – *Research report for 1973*. Terezino. 326 (in Russian).
19. 1981. *Otchet o nauchno-issledovatel'skoj rabote za 1976–1980 gg.* – *Research report for 1976–1980*. N. Aleksandrovka. 386 (in Russian).
20. Osobova sprava D. K. Mykhnovsjkogho – Personal case of D. K. Mikhnovsky. *DAK – SAK*. 357. 3. 55. 13 (in Ukrainian).
21. Harakteristika jeksperimental'nogo hozjajstva «Terezino» Kievskoj nauchno-issledovatel'skoj stancii zhivotnovodstva (dekabr' 1951 g.) – Characteristics of the experimental farm "Terezino" of the Kiev Research Station of Animal Husbandry (December 1951). *CDAVO – CSASB*. 2. 8. 9063:56 (in Russian).

Одержано редколегією 18.04.2022 р.

Прийнято до друку 26.07.2022 р.

УДК 636.32/.38.033.084.1.41

DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.63.02>

ПРОДУКТИВНІ ОЗНАКИ ТА КОРМОВА ПОВЕДІНКА БАРАНЦІВ ЗА РІЗНИХ УМОВ ГОДІВЛІ

Н. В. БОЙКО, І. В. КОРХ, І. А. ПОМІТУН, Н. О. КОСОВА, Є. І. ЧИГРИНОВ

Інститут тваринництва НААН (Харків, Україна)

<https://orcid.org/0000-0001-6742-8456> – Н. В. Бойко

<https://orcid.org/0000-0002-8077-895X> – І. В. Корх

<https://orcid.org/0000-0002-7743-3600> – І. А. Помітун

<https://orcid.org/0000-0001-7353-1994> – Н. О. Косова

<https://orcid.org/0000-0001-7707-8269> – Є. І. Чигринов

dr.fox2011@ukr.net

У статті наведено результати з визначення продуктивних ознак та кормової поведінки баранців харківського внутрішньопородного типу овець породи прекос за різних умов годівлі. У процесі обґрунтування поставленої мети було сформовано дві групи баранців-аналогів за віком і живою масою: I дослідна (високий рівень годівлі) і II контрольна (за нормами помірної годівлі). Загальна кількість баранців у кожній з груп становила по 19 голів. За результатами індивідуального зважування в кінці дослідження встановлено збільшення живої маси на 5,01 кг або 11,6% у баранців, вихованих на високому рівні годівлі, порівняно з ровесниками контрольної групи. При цьому за рівнем середньодобового її приросту різниця між тваринами порівнюваних груп становила 49 г або 28,5% на користь перших. У структурі двох сформованих груп виділено баранців із сильним врівноваженням, сильним неуврівноваженням і слабким типами, які різнилися між собою не лише характером кормової поведінки, зумовленим рівнем годівлі та продуктивністю, але й їх реакціями на зміни зовнішніх подразників. За результатами прижиттєвої оцінки м'ясної продуктивності очікувано кращими виявились баранці дослідної групи. Умови повноцінної їх годівлі впливали на показники бальної оцінки передзабійної живої маси та задньої частини тулубу, незначно позначаючись на м'ясних формах передньої частини, тулубі та загальній конституції. Водночас, підвищений рівень годівлі сприяв вірогідному посиленню дії раціонів на комплексну прижиттєву оцінку м'ясних форм на рівні 4,3 балів або 5,3%.

Ключові слова: баранці, рівень годівлі, кормова поведінка, прижиттєва оцінка, м'ясні форми

PRODUCTIVE TRAITS AND FEEDING BEHAVIOR OF RAMS UNDER DIFFERENT FEEDING CONDITIONS

N. V. Boyko, I. V. Korkh, I. A. Pomitun, N. O. Kosova, Ye. I. Chyhrynov

Institute of Animal Science of NAAS (Kharkov, Ukraine)

The results of determining the productive characteristics and forage behavior of lambs of Kharkiv intra-breed type of Prekos sheep under different feeding conditions are presented. In the process of substantiation of the set goal, two groups of sheep-analogues by age and live weight were formed: I experimental (high level of feeding) and II control (according to the norms of moderate

feeding). The total number of sheep in each of the groups was 19. According to the results of individual weighing at the end of the experiment, an increase in live weight by 5.01 kg or 11.6% in lambs raised at a high level of feeding, compared with peers in the control group. At the same time, according to the level of its average daily gain, the difference between the animals of the compared groups was 49 g or 28.5% in favor of the former. In the structure of the two formed groups, lambs with strong balanced, strong unbalanced and weak types were distinguished, which differed not only in the nature of feeding behavior due to the level of feeding and productivity, but also their reactions to changes in external stimuli. According to the results of lifelong assessment of meat productivity, the lambs of the experimental group turned out to be the best. The conditions of their complete feeding affected the scores of the pre-slaughter live weight and the back of the body, with little effect on the meat forms of the front, body and general constitution. At the same time, the increased level of feeding contributed to the probable increase in the effect of rations on the complex lifelong assessment of meat forms at the level of 4.3 points or 5.3%.

Keywords: lambs, feeding level, forage behavior, lifetime evaluation, meat forms

Вступ. Збільшення виробництва молоді баранини та зниження її собівартості залишається актуальною проблемою агропромислового комплексу сьогодення. Цей процес нерозривно пов'язаний зі зростанням чисельності поголів'я тварин. Ключове значення при цьому приділяється оптимізації умов годівлі тварин в напрямі зменшення витрат. Аналіз літератури засвідчує, що найбільш потужним чинником, що впливає на показники росту, розвитку, формування м'ясної продуктивності молодняку є повноцінна годівля, за якої успішно реалізується генетичний потенціал тварин [1–8]. Зокрема, на 40–60% продуктивність овець залежить від рівня годівлі, на 10–30% – від породи та на 10% – від інших чинників. Отже, для максимального прояву м'ясної продуктивності молодняку овець, насамперед, необхідно створювати оптимальні умови годівлі [9–13].

У сучасних цінових умовах баранина, одержана від молодих тварин, користується значним попитом на вітчизняному ринку, обсяги виробництва якої можна збільшити не лише годівельними і технологічними прийомами, але й використовуючи етологічні характеристики тварин [14]. Інтерес дослідників до вивчення цього питання нині стрімко зростає і це зумовлено перш за все тим, що швидкість росту молодого організму генетично детермінована відмінностями в їх апетиті. Молодняк із підвищеним апетитом краще використовує корми і найбільш ефективно оплачує їх приростом [15, 16]. Проте кормова поведінка овець за згодовування кормів залежить від численних чинників: кількості, якості, виду і фізичної форми кормів, їх питомої частки в раціоні та їх харчової збудливості [17–19]. Саме тому значний практичний інтерес мають дослідження з оцінки поведінки молодняку овець за використання різних раціонів з метою організації раціональної системи годівлі та подальшого вдосконалення методології створення нових скоростиглих ліній м'ясного напрямку продуктивності в харківському внутрішньопородному типі овець породи прекос, що підтверджує їх актуальність і важливе практичне значення.

Метою досліджень було визначити продуктивні ознаки та кормову поведінку баранців харківського внутрішньопородного типу овець породи прекос за різних умов годівлі.

Матеріали та методи досліджень. Експериментальну роботу проводили у відділі селекційно-технологічних досліджень у дрібному тваринництві та конярстві Інституту тваринництва НААН і базовому його господарстві – племінному заводі з розведення овець харківського внутрішньопородного типу тонкорунної породи прекос ДП ДГ „Гонтарівка” Чугуївського району Харківської області. Об'єктом досліджень слугували баранці, із загальної чисельності поголів'я яких для досліду відібрали 38 голів і сформували дві групи аналогів за віком і живою масою: I дослідну (високий рівень годівлі) і II контрольну (за нормами помірної годівлі). Загальна кількість баранців у кожній з груп становила по 19 голів. Дослід включав зрівняльний, тривалістю 31 доба та дослідний – 91 доба періоди. У зрівняльний період усі піддослідні тварини споживали однакові за видом і кількістю корми.

Після завершення зрівняльного періоду відмінність у рівні годівлі баранців створювали за рахунок згодовування у складі раціону різної частки концентрованих кормів (різниця більше, ніж в 1,5 рази за масою зерна ячменю) за споживання тваринами обох груп досхоchu основного корму – сіна злаково-бобового, а розпочинаючи з жовтня місяця – і силосу кукурудзяного. Утримання – базове за однакової площі загонів – 3 м² із розрахунку на одну голову.

Поживну цінність раціону визначали шляхом проведення повного хімічного аналізу кормів за загальноприйнятими методиками в лабораторії якості кормів і продуктів тваринного походження Інституту тваринництва НААН. Добове споживання кормів враховували методом контрольних годівель піддослідних тварин.

Живу масу визначали за результатами індивідуального зважування піддослідних баранців. За даними живої маси розраховували її середньодобові прирости.

Кормову поведінку досліджували за методикою Д. К. Беляєва та В. М. Мартинової, сутність якої полягає у визначенні індивідуального типу поведінки овець, який характеризує пасивно-захисні реакції при зміні стереотипної ситуації їх годівлі [20].

Прижиттєву оцінку формування м'ясної продуктивності баранців виконували за ступенем розвитку мускулатури, використовуючи загальноприйнятну шкалу бальної оцінки та враховуючи методичні принципи, наведені у посібнику під редакцією І. І. Ібатулліна та О. М. Жуковського (2017).

Цифровий матеріал експериментальних досліджень піддавали біометричному опрацюванню (М. О. Плохінський, 1970) методом варіаційної статистики за використання персонального комп'ютера та пакету прикладних програм MS Excel 2016 [21].

Результати досліджень. Установлено, що за зрівняльний період як загальний, так і середньодобовий прирости живої маси у баранців були майже однаковими (відповідно 4,92 і 4,32 кг та 150 і 140 г) і без вірогідної різниці між групами (табл. 1).

1. Динаміка живої маси та її приростів у баранців, (n = по 19 голів у кожній групі)

Показник	Група	
	I (дослідна)	II (контрольна)
Зрівняльний період		
Середня жива маса однієї голови, кг		
у т. ч.: на початку періоду	23,45 ± 0,75	23,47 ± 0,70
наприкінці періоду	28,37 ± 0,82	27,82 ± 0,65
Приріст живої маси за період, кг	4,92 ± 0,17	4,35 ± 0,25
Середньодобовий приріст, г	159 ± 10,0	140 ± 10,0
Дослідний період		
Середня жива маса однієї голови, кг		
у т. ч.: при постановці на дослід	28,37 ± 0,82	27,82 ± 0,65
при знятті з дослід	48,45 ± 1,67*	43,44 ± 0,98
Приріст живої маси за період, кг	20,08 ± 1,31**	15,62 ± 0,72
Середньодобовий приріст, г	221 ± 10,0**	172 ± 10,0

Примітка. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ – вірогідність різниці щодо II групи.

Разом із тим суттєвіші вагові зміни, які піддавалися впливу не лише віку тварин, але й були зумовлені характером годівлі, виявлено в кінці дослід. За результатами індивідуального зважування у цей період дослід живої маси тварин, вирощуваних на високому рівні годівлі, була на 5,01 кг або 11,6% більшою за ровесників контрольної групи (середній показник по групі – 48,45 кг). При цьому жива баранців контрольної групи збільшилась, порівняно з початком підготовчого періоду дослід, на 25,0 кг або у 2,1 рази, дослідної – на 20,0 кг або у 1,9 рази. За показником добової інтенсивності росту за дослідний період різниця між порівнюваними групами становила 49 г або 28,5%. Абсолютний приріст живої маси був також більшим на 4,46 кг або 28,6% в групі з високим рівнем годівлі.

Зміни живої маси молодняку обох груп впродовж усього періоду дослідження плинули порізному, але найбільшої інтенсивності росту було досягнуто за передостанній обліковий місяць, що обумовлено як впливом зниження середньодобової температури повітря, так і додатковим уведенням до раціону силосу кукурудзяного.

У період дослідження проведено оцінку індивідуальної поведінки баранців при зміні стереотипу годівлі (табл. 2).

За одержаними результатами візуального тестування у межах двох сформованих груп виділили баранців з різним стереотипом кормової поведінки: сильний врівноважений (І тип); сильний невраїноважений (ІІ тип) і слабкий (ІІІ тип). Аналіз загальної типологічної структури відібраного для дослідження поголів'я баранців у 6-місячному віці був представлений 16 головами (42,1%) І типу; 10 головами (26,3%) – ІІ типу і 12 головами (31,6%) – ІІІ типу. Із віком характер співвідношення між стереотипом поведінки баранців змінився, але несуттєво і у 8,5-місячному віці досяг величин: до І типу зарахували 18 голів (47,3%); ІІ типу – 8 голів (21,1%) та ІІІ типу – 12 голів (31,6%). Розподіл баранців І і ІІ стереотипу поведінки в межах двох груп мав майже рівномірний характер впродовж досліджень, а саме: до І типу поведінки у контрольній групі зарахували відповідно 7 і 8 голів або 36,8 і 42,1%, дослідної – 9 і 10 голів або 47,3 і 52,6%, ІІ – 4 і 3 голови або 21,1 і 15,8%, дослідної – 6 і 5 голів або 31,6 і 26,3%. Тоді як питома частка у розрізі особин, віднесених до ІІІ типу поведінки контрольної групи різнилася і становила 8 голів або 42,1%, а дослідної – 4 голови або 21,1%.

2. Розподіл піддослідних баранців за типами кормової поведінки

Тип поведінки	Вік, міс.			
	6		8,5	
	голів	%	голів	%
Дослідна група разом	19	100	19	100
у т. ч.: сильний врівноважений	9	47,3	10	52,6
сильний невраїноважений	6	31,6	5	26,3
слабкий	4	21,1	4	21,1
Контрольна група разом	19	100	19	100
у т. ч.: сильний врівноважений	7	36,8	8	42,1
сильний невраїноважений	4	21,1	3	15,8
слабкий	8	42,1	8	42,1

У рамках етологічних спостережень встановлено, що баранці І типу поведінки характеризувалися спокійною орієнтувальною реакцією, швидко звикаючи до нових обставин та людини підходили до годівниці, споживання корму розпочинали відразу. Упродовж усього часу перебування в загоні далеко не віддалялися від годівниці та не робили спроби його залишити. За позначення маркером не звертали увагу на людину і продовжували споживати корм із годівниці.

Баранці ІІ типу поведінки зарекомендували себе повільнішою орієнтувальною реакцією, до годівниці підходили пізніше, ніж вівці І типу. Уважно стежили за діями людини і коли вона відходила від годівниці, підходили до неї та розпочинали споживати корм. Позначення маркером можливо було здійснити лише під час споживання корму, після чого окремі особини більше до годівниці не наближалися.

Баранці ІІІ типу поведінки мали слабку орієнтувальну реакцію через надмірне збудження, найвищу нервозність і лякливність, вони стояли осторонь у кінці загону, до годівниці підходили дуже обережно, хапали корм та відразу відбігали від неї або робили спробу залишити загін, реагуючи на сторонні подразники або будь-який рух з боку людини, а окремі баранці зовсім не підходили до годівниці.

За хронометражем середніх величин загальної кормової активності встановлено, що домінуючим актом поведінки у піддослідних баранців було поїдання кормів, найменше часу

вони витрачали на пиття води, тоді як час, витрачений на переміщення, займав проміжне місце (табл. 3).

3. Результати оцінки кормової поведінки баранців (у середньому за два вікові періоди)

Елементи поведінки	Група											
	I (дослідна)						II (контрольна)					
	тип поведінки											
	I		II		III		I		II		III	
	хв.	%	хв.	%	хв.	%	хв.	%	хв.	%	хв.	%
Споживання кормів, у т. ч.:	224	46,7	182	37,8	147	30,6	247	51,5	217	45,3	174	36,3
сіна	178	37,1	138	28,6	106	22,1	204	42,6	177	36,9	138	28,8
концентратів	46	9,6	44	9,2	41	8,5	43	8,9	40	8,4	36	7,5
Споживання води	54	11,3	51	10,7	50	10,4	52	10,8	50	10,4	47	9,7
Переміщення	95	19,7	147	30,6	194	40,4	86	17,9	126	26,2	176	36,6
Відпочинок	107	22,3	100	20,9	89	18,6	95	19,8	87	18,1	83	17,4
Разом	480	100	480	100	480	100	480	100	480	100	480	100

Установлено, що незалежно від групи (дослідна і контрольна) баранці, віднесені до I і II стереотипів поведінки більше часу знаходилися біля годівниці та довше споживали корми відповідно на 73 і 77 хв. та 43 і 35 хв. або 42,0 і 52,4% та 24,7 і 23,8% від загального часу спостережень (8 годин), у тому числі й концентрованих – на 5 і 7 хв. та 3 і 5 хв. або 12,2 і 19,5% та 7,4 і 11,2%, порівняно з ровесниками III стереотипу поведінки. Піки прийому корму перебували у межах часового періоду з 8-ї до 9-ї годин та з 13-ї до 14-ї годин світлового часу доби. Тоді як за тривалістю прийому води групи істотно не різнилися. Баранці III стереотипу поведінки триваліший час витрачали на переміщення на 90 і 99 хв. або у 2,0 рази в обох випадках порівняння щодо особин I стереотипу поведінки та на 50 і 47 хв. або у 1,4 і 1,3 рази, ніж ровесники II стереотипу поведінки. Натомість баранці I і II стереотипу поведінки характеризувалися спокійнішим темпераментом, так як час, витрачений ними на такий елемент поведінки як відпочинок у них, навпаки, був найбільший. Це також обумовлювалося й більшим споживанням ними концентрованих і соковитих кормів.

Варто вказати, що зменшення кількості концентрованого корму в раціоні супроводжувалося збільшенням лише загального ритму споживання грубих кормів на 32 хв. або 22,7% від загального часу етологічних спостережень. У той час як усі інші параметри основних життєвих проявів поведінки кращими виявилися у баранців дослідної групи, для якої рівень годівлі був підвищеним. Зокрема, час на споживання концентрованих кормів у них був тривалішим на 4 хв. або 10,0%, води – на 2 хв. або 4,0%, на рухову активність вони витрачали на 16 хв. або 12,4% та відпочинок – на 11 хв. або 12,5% більше за ровесників контрольної групи.

За проведення періодичного контролю годівлі значної різниці у споживанні кормів баранцями обох груп не виявлено, однак тенденція щодо кращого споживання силосу кукурудзяного відмічена у особин дослідної групи, яка становила у середньому відповідно 76,5% та контрольної – 72,3%, тоді як за споживанням сіна перевага була на боці баранців контрольної групи – 88,9% проти 81,2%. Зменшення споживання сіна баранцями дослідної групи обумовлено вищою насиченістю їх раціону сухою речовиною за рахунок поїдання більшої кількості концентрованих кормів. Натомість, концентровані корми усіма баранцями поїдалися повністю.

Аналіз загальної оцірної оцінки вказує на те, що баранцям обох груп властиві досить наближені для їх віку фактична передзабійна жива маса та описові ознаки задньої частини тулубу, однак менш вираженими за м'ясними формами у них виявилися конституційні ознаки та недостатньо розвиненими передня частина і власне сам тулуб (табл. 4).

**4. Прижиттєва бальна оцінка визначення м'ясних форм у баранців перед забоєм
(n = по 19 голів у кожній групі)**

Найменування критерію оцінки, бали	Група	
	I (дослідна)	II (контрольна)
Передзабійна жива маса	22,1	20,7
Передня частина	12,9	12,5
Тулуб	17,1	15,9
Задня частина	21,8	21,0
Конституція (вгодюваність і м'ясні форми)	12,8	12,4
Разом	86,8 ± 1,36*	82,5 ± 1,13

Примітка. * $p < 0,05$ – вірогідність різниці щодо II групи.

Середні показники оцінки загальних м'ясних форм не перевищували 22,1 бали у I групі та 20,7 бали – у II групі. Водночас за сумарною прижиттєвою оцінкою кращими були баранці I групи, які вірогідно переважали ровесників II групи на 4,3 бали або 5,3% ($p < 0,05$). Проте, незважаючи на певну вирівняність окремих досліджених ознак, найбільші відмінності за бальною оцінкою встановлено за визначення передзабійної живої маси та тулубу – 1,4 і 1,2 бали або 6,8 і 7,6%. Відмінність середньої бальної оцінки задньої частини тулубу, виповненість якої слугує найважливішим критерієм м'ясної продуктивності овець, виявилася незначною – 0,8 бали або 3,8%. А найменший вплив високий рівень годівлі в раціонах чинив на середню оцінку конституції піддослідних баранців – лише 0,4 бали або 1,9%.

Висновки. Згодовування баранцям раціонів з високим рівнем концентрованих кормів супроводжується вірогідним збільшенням живої маси на 11,6% та середньодобових приростів – на 28,5%.

Установлено, що незалежно від групи баранці, віднесені до I і II стереотипів поведінки, більше часу знаходилися біля годівниці та довше споживали корми відповідно на 73 і 77 хв. та 43 і 35 хв. або 42,0 і 52,4% та 24,7 і 23,8% від загального часу спостережень (8 годин), у тому числі й концентровані – на 5 і 7 хв. та 3 і 5 хв. або 12,2 і 19,5% та 7,4 і 11,2%, порівняно з ровесниками III стереотипу поведінки.

Умови годівлі чинять основний вплив на формування бальної оцінки передзабійної живої маси та задньої частини тулубу, незначно позначаючись на м'ясних формах передньої частини, тулубі та загальній конституції баранців. При цьому підвищений рівень годівлі сприяє вірогідному посиленню дії раціонів на комплексну прижиттєву оцінку м'ясних форм на рівні 4,3 балів або 5,3%.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Убушаев Б. С. Влияние состава рациона кормления на мясную продуктивность и качество мяса молодняка овец. *АгроЭкоИнфо*. 2016. № 4 (26). С. 27.
2. Монгуш С. Д. Влияние разного уровня кормления и структуры рационов на продуктивность молодняка мясо-шерстных овец : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Всерос. гос. науч.-исслед. ин-т животноводства. Дубровицы, 2002. 135 с.
3. Римиханов Н. И. Продуктивность овец горной породы при разных уровнях кормления. *Доклады ТСХА*. Москва, 2000. Вып. 272, ч. 1. С. 256–259.
4. Shashie A., Mengistu U., Getachew A., Mohammed Y. 2017. Feed Intake, Digestibility, Growth Performance and Blood Profiles of Three Ethiopian Fat Tail Hair Sheep Fed Hay Supplemented with Two Levels of Concentrate Supplement. *Open Journal of Animal Sciences*. 2017. Vol. 7, № 2. doi.org/10.4236/ojas.2017.72013
5. Fentie B., Solomon M. Effects of Supplementation of Farta Sheep Fed Hay with Sole or Mixtures of Noug Seed Meal and Wheat Bran on Feed Intake, Digestibility and Body Weight Change. *Tropical Animal Health and Production*. 2008. Vol. 40. P. 597–606. doi.org/10.1007/s11250-008-9138-1

6. Likawent Y., Claudia K., Firew T., Kurt J. P. Sweet Blue Lupin (*Lupinus angustifolius* L.) Seed as a Substitute for Concentrate Mix Supplement in the Diets of Yearling Washera Rams Fed on Natural Pasture Hay as Basal Diet in Ethiopia. *Tropical Animal Health and Production*. 2012. Vol. 44. P. 1255–1261. doi.org/10.1007/s11250-011-0066-0
7. Birhanu T., Getachew A., Mengistu U. Effect of Green *Prosopis juliflora* Abissynica Cake Supplementation on Digestibility and Performance of Blackhead Ogaden Sheep Fed Hay as a Basal Diet. *Science, Technology and Arts Research Journal*. 2013. Vol. 2. P. 38–47.
8. Santos-Silva J., Mendes I.A., Bessa R. J. B. The Effect of Genotype, Feeding System and Slaughter Weight on the Quality of Light Lambs. 1. Growth, Carcass Composition and Meat Quality. *Livestock Production Science*. 2002. Vol. 76. P. 17–25.
9. Абонеев В. В. Мясная продуктивность овец и факторы, её определяющие : монография. Ставрополь : ГНУ СНИИЖК, 2011. 153 с.
10. Колосов Ю. А., Дегтярь А. С., Ганзенко Е. А. Откормочные качества баранчиков различного происхождения. *Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания* : материалы междунар. науч.-практ. конф. пос. Персиановский, 28–29 ноября. 2016. Персиановский, 2016. С. 34–37.
11. Лушников В. П. Эффективность нагула и откорма баранчиков при производстве молодой баранины. *Овцы, козы, шерстяное дело*. 2017. № 2. С. 16–17.
12. Сердюков И. Г., Абонеев В. В., Павлов М. Б., Павлов А. М., Марченко В. В. Откормочные и мясные качества баранчиков породы джалгинский меринос с различной тониной шерсти. *Зоотехния*. 2017. № 2. С. 26–28.
13. Суров А. И., Омаров А. А., Мальцев Э. А., Чирва С. Л. Откормочные и мясные качества молодняка овец разных генотипов. *Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства*. 2015. Т. 2, № 8. С. 22–26.
14. Шайдуллин И. Н. Организационные и технологические аспекты повышения продуктивности овец. *Главный зоотехник*. 2010. № 1. С. 26–28.
15. Хачиров С. Т. Продуктивность овец советской мясо-шерстной породы в зависимости от типа пищевого поведения и при разном уровне кормления : дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.04 / Карачаево-Черкесский филиал Москов. открытого социального ун-та. Черкесск, 2006. 236 с.
16. Коник Н. В. Взаимосвязь типа поведения с продуктивностью мериносовых овец. *Современные достижения зоотехнической науки и практики – основа повышения продуктивности сельскохозяйственных животных* : сб. науч. тр. / Северо-Кавказский науч.-исслед. ин-т животноводства. Краснодар, 2007. Ч. 1. С. 103–106.
17. Зарытовский В. С., Лиев М. И., Емельянов Г. И. Этология овец. Москва : Агропромиздат, 1990. 142 с.
18. Кошелев Ю. П. Пищевое поведение и продуктивность валушков цигайской породы овец : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.04 / Саратов. гос. аграр. ун-т им. Н. И. Вавилова. Ставрополь, 2000. 24 с.
19. Санников М. Ю. Этологические и физиолого-биологические методы оптимизации технологий содержания в овцеводстве и молочном козоводстве : дис. ... д-ра биол. наук : 06.02.10 / ГНУ Ставропольского науч.-исслед. ин-та животноводства и кормопроизводства РАСХН. Волгоград, 2010. 329 с.
20. Беляев Д. К., Мартынова В. Н. Поведение и воспроизводительная функция у домашних овец. *Проблемы теоретической и прикладной генетики*. 1973. Вып. 22. С. 370–390.
21. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. Москва : Колос, 1969. 255 с.

REFERENCES

1. Ubushaev, B. S. 2016. Vliyanie sostava ratsiona kormleniya na myasnuyu produktivnost' i kachestvo myasa molodnyaka ovets – Influence of the composition of the feeding ration on the meat productivity and quality of the meat of young sheep. *AgroEkoInfo*, 4(26):27 (in Russian).

2. Mongush, S. D. 2002. *Vliyanie raznogo urovnya kormleniya i struktury ratsionov na produktivnost' molodnyaka myaso-sherstnykh ovets* – The influence of different levels of feeding and the structure of diets on the productivity of young meat and wool sheep. (Candidate's thesis). All-Russian State Research Institute of Animal Husbandry. Dubrovitsy, 135 (in Russian).
3. Rimikhanov, N. I. 2000. Produktivnost' ovets gornoy porody pri raznykh urovnyakh kormleniya – Productivity of mountain sheep at different levels of feeding. *Doklady Timerjazeskaja sel'skhozja-jstvennaja akademija – TSHA reports*. Moskva, 256–259 (in Russian).
4. Shashie, A., and U. Mengistu, A. Getachew, and Y. Mohammed. 2017. Feed Intake, Digestibility, Growth Performance and Blood Profiles of Three Ethiopian Fat Tail Hair Sheep Fed Hay Supplemented with Two Levels of Concentrate Supplement. *Open Journal of Animal Sciences*, 7(2). doi.org/10.4236/ojas.2017.72013 (in English).
5. Fentie, B. and M. Solomon. 2008. Effects of Supplementation of Farta Sheep Fed Hay with Sole or Mixtures of Noug Seed Meal and Wheat Bran on Feed Intake, Digestibility and Body Weight Change. *Tropical Animal Health and Production*, 40:597–606. doi.org/10.1007/s11250-008-9138-1 (in English).
6. Likawent, Y., K. Claudia, T. Firew, and J. P. Kurt. 2012. Sweet Blue Lupin (*Lupinus angustifolius* L.) Seed as a Substitute for Concentrate Mix Supplement in the Diets of Yearling Washera Rams Fed on Natural Pasture Hay as Basal Diet in Ethiopia. *Tropical Animal Health and Production*, 44:1255–1261. doi.org/10.1007/s11250-011-0066-0 (in English).
7. Birhanu, T., A. Getachew, and U. Mengistu. 2013. Effect of Green *Prosopis juliflora* Abissynica Cake Supplementation on Digestibility and Performance of Blackhead Ogaden Sheep Fed Hay as a Basal Diet. *Science, Technology and Arts Research Journal*, 2:38–47 (in English).
8. Santos-Silva, J., I. A. Mendes, and R. J. B. Bessa. 2002. The Effect of Genotype, Feeding System and Slaughter Weight on the Quality of Light Lambs. 1. Growth, Carcass Composition and Meat Quality. *Livestock Production Science*, 76:17–25 (in English).
9. Aboneev, V. V. 2011. *Myasnaya produktivnost' ovets i faktory, ee opredelyayushchie : monografiya* – Meat productivity of sheep and factors that determine it. Stavropol': GNU SNIIZhK, 153 (in Russian).
10. Kolosov, Yu. A., and A. S. Degtyar', E. A. Ganzenko. 2016. Otkormochnye kachestva baranchikov razlichnogo proiskhozhdeniya – Fattening qualities of sheep of various origins. *Aktual'nye napravleniya innovatsionnogo razvitiya zhivotnovodstva i sovremennye tekhnologii proizvodstva produktov pitaniya, materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* – Actual directions of innovative development of animal husbandry and modern technologies for food production, materials of the international scientific and practical conference. Persianovskiy, 34–37 (in Russian).
11. Lushnikov, V. P. 2017. Effektivnost' nagula i otkorma baranchikov pri proizvodstve molodoy baraniny – Efficiency of fattening and fattening of rams in the production of young mutton. *Ovtsy, kozy, sherstyanoe delo* – Sheep, goats, woolen business. 2:16–17 (in Russian).
12. Serdyukov, I. G., and V. V. Aboneev, M. B. Pavlov, A. M. Pavlov, V. V. Marchenko. 2017. Otkormochnye i myasnye kachestva baranchikov porody dzhalginskiy merinos s razlichnoy toninoy shersti – Fattening and meat qualities of rams of the Dzhalginsky merino breed with different wool tones. *Zootekhnika – Zootechnics*. 2:26–28 (in Russian).
13. Surov, A. I., and A. A. Omarov, E. A. Mal'tsev, S. L. Chirva. 2015. Otkormochnye i myasnye kachestva molodnyaka ovets raznykh genotipov – Fattening and meat qualities of young sheep of different genotypes. *Sbornik nauchnykh trudov Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovtsevodstva i kozovodstva* – Collection of Scientific Papers All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding. 2:8:22–26 (in Russian).
14. Shaydullin, I. N. 2010. Organizatsionnye i tekhnologicheskie aspekty povysheniya produktivnosti ovets – Organizational and technological aspects of sheep productivity increase. *Glavnyy zootekhnik* – Chief livestock specialist. 1:26–28 (in Russian).
15. Khachirov, S. T. 2006. *Produktivnost' ovets sovetской myaso-sherstnoy porody v zavisimosti*

ot tipa pishchevogo povedeniya i pri raznom urovne kormleniya – The productivity of sheep of the soviet meat and wool breed depending on the type of feeding behavior and at different levels of feeding. (Doctor's thesis). Karachay-Cherkess Branch of the Moscow Open Social University. Cherkessk, 236 (in Russian).

16. Konik, N. V. 2007. *Vzaimosvyaz' tipa povedeniya s produktivnost'yu merinosovykh ovets – The relationship of the type of behavior with the productivity of merino sheep, Sovremennye dostizheniya zootekhnicheskoy nauki i praktiki – osnova povysheniya produktivnosti sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh : sbornik nauchnykh trudov Severo-Kavkazskiy nauchno-issledovatel'skiy institut zhivotnovodstva – Modern achievements of zootechnical science and practice – the basis for increasing the productivity of farm animals: a collection of scientific papers North Caucasian Research Institute of Animal Husbandry.* Krasnodar, 1:103–106 (in Russian).

17. Zarytovskiy, V. S., M. I. Liev, and G. I. Emel'yanov. 1990. *Etologiya ovets – Ethology of sheep.* Moskva : Agropromizdat, 142 (in Russian).

18. Koshelev, Yu. P. 2000. *Pishchevoe povedenie i produktivnost' valushkov tsigayskoy porody ovets – Feeding Behavior and Productivity of Valushki of the Tsigai Sheep Breed.* (Candidate's thesis). Saratov State Agrarian University named after N. I. Vavilov. Stavropol', 24 (in Russian).

19. Sannikov, M. Yu. 2010. *Etologicheskie i fiziologo-biologicheskie metody optimizatsii tekhnologii soderzhaniya v ovtsevodstve i molochnom kozovodstve – Ethological and physiological-biological methods for optimizing the technology of keeping in sheep breeding and dairy goat breeding.* (Doctor's thesis). State Scientific Institution of the Stavropol Research Institute of Animal Husbandry and Forage Production of the Russian Agricultural Academy. Volgograd, 329 (in Russian).

20. Belyaev, D. K. and V. N. Martynova. 1973. *Povedenie i vosproizvoditel'naya funktsiya u domashnikh ovets – Behavior and reproductive function in domestic sheep. Problemy teoreticheskoy i prikladnoy genetiki – Problems of theoretical and applied genetics.* 22:370–390 (in Russian).

21. Plokhinskiy, N. A. 1969. *Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov – Guide to Biometrics for Livestock Technicians.* Moskva : Kolos, 255 (in Russian).

Одержано редколегією 23.06.2022 р.

Прийнято до друку 26.07.2022 р.

ПРОДУКТИВНІ ЯКОСТІ КОРІВ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ ТА ЇХ АДАПТАЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ ДО СПЕКОТНИХ ПОГОДНИХ УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

І. В. ВЕРБИЧ, О. В. МЕДВІДЬ

Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів та сільськогосподарства Поділля НААН (Самчики, Україна)

<https://orcid.org/0000-0002-9486-8921> – І. В. Вербич

<https://orcid.org/0000-0002-7758-3465> – О. В. Медвідь

verbuch_ivan@ukr.net

Наведено результати досліджень молочної продуктивності чистопородних (УЧРМП) та помісних (УЧРМП х Швіцька) корів за першу, другу та третю лактації. Встановлено, що вищий надій за 305 днів врахованих лактацій є у чистопородних корів, разом з тим по виходу молочного жиру та білку помісні корови переважають чистопородних.

Поряд з цим, вивчено вплив підвищених температур на адаптаційну здатність корів різних генотипів. За результатами досліджень встановлено залежність теплостійкості корів від їх генотипу. Кращими адаптаційними здібностями до дії спекотних погодних умов відзначалися помісні корови, оскільки вони мають більш урівноважені показники теплостійкості.

Ключові слова: українська чорно-ряба молочна порода, помісі, продуктивність, надій, вміст жиру та білку, тепловий стрес, адаптаційна здатність

PRODUCTIVE QUALITIES OF COWS OF DIFFERENT GENOTIPIV AND THEIR ADAPTIVE CAPACITY TO HOT WEATHER

I. V. Verbuch, O. V. Medvid

Khmelnytskyi State Agricultural Research Station Institute of Feed and Agriculture of Podillya NAAS (Samchyky, Ukraine)

The results of studies of milk productivity of purebred (UCHRMP) and local (UCHRMP x Shvitska) cows for the first, second and third lactations are given. It was found that purebred cows have higher hopes for 305 days of recorded lactations, however, in terms of milk fat and protein yield, local cows predominate in purebred cows.

In addition, the effect of elevated temperatures on the adaptability of cows of different genotypes was studied. According to the results of research, the dependence of heat resistance of cows on their genotype was established. Local cows were noted for their best adaptive abilities to the action of hot weather conditions, as they have more balanced indicators of heat resistance.

Keywords: Ukrainian Black-and-White dairy breed, crossbreeds, productivity, hopes, fat and protein content, heat stress, adaptability

Вступ. Ринкові умови господарства України потребують швидкого пошуку та обґрунтування більш ефективних програм селекції у скотарстві. Наявність міжпородних генетичних відмінностей певних молочних порід за умови застосування методів схрещування дають змогу отримати генетичне поліпшення низки селекційних ознак (відтворювальна здатність, якість продукції, довголіття, здоров'я тощо). Навіть голштинській породі, як свідчить практика її використання у США, притаманна низка недоліків, що стало причиною застосування аналізуючих схрещувань із такими «контрастними породами, як монбельярдська, джерсейська, швіцька та ін. [2].

В умовах інтенсивного генетичного покращення стад кожне нове покоління тварин повино бути більш продуктивним з покращеними якісними показниками молока, забезпечувати добрі відтворювальні якості, стійкість до стресів та хвороб та в цілому відповідати вимогам сучасних технологій експлуатації в молочному скотарстві. Саме тому періодично змінюються вимоги до бажаного типу, уточнюються стандарти, вишукуються нові методи та шляхи удосконалення порід [5].

Кліматичні зміни є викликом для сільського господарства, в першу чергу для рослинництва та тваринництва. Результати спостережень свідчать, що клімат України впродовж останніх десятиліть вже почав змінюватися (температура і деякі інші метеорологічні параметри відрізняються від значень кліматичної норми) і, за останніми прогнозами, в Україні зростатиме температура повітря, змінюватися кількість опадів протягом року, що може призвести до зміщення кліматичних сезонів та термінів вегетаційного періоду. Так, за прогнозами, впродовж 2011–2030 рр. в Україні спостерігатиметься збільшення на 0,44% та 0,58% середньорічної температури у період травня-вересня порівняно з 1991–2010 рр. Водночас, прогнозується збільшення середньорічної суми опадів на 7,0%, а сума опадів в період травня-вересня зменшиться на 3,6% [1].

Значна кількість виробничих проблем тваринництва пов'язана з кліматичними факторами. Для зниження кліматичних ризиків у веденні тваринництва необхідне розуміння того, як потенційні екологічні стресори (температура навколишнього середовища, вологість, теплове випромінювання, швидкість вітру можуть безпосередньо впливати на функціонування організму тварин і їх здоров'я, реалізацію генетичного потенціалу [7].

Проблема теплового стресу надзвичайно актуальна у літній період, коли погода характеризується високою плюсовою температурою та вологістю.

Організм тварини неможливо представити поза навколишнім середовищем і без взаємодії з ним. Сезонні коливання в надоях і якісних показниках молока відбуваються через вплив прямих і непрямих факторів навколишнього середовища. Прямий ефект в основному пов'язаний із впливом високих температур на продуктивність корів, а не прямий – з негативними наслідками від дії теплового стресу [8].

Тепловий стрес залишається невизнаною проблемою у вітчизняному скотарстві, хоча фінансові втрати від його згубного впливу в європейських країнах у середньому оцінюються в розмірі понад 400 євро на корову за рік. При цьому високопродуктивна молочна худоба вкрай чутлива до високих спекотних температур, наслідком яких є значне зниження удоїв та якості молока. Попередні дослідження свідчать про високу ймовірність виникнення теплового стресу в корів за високих температур в умовах центра України та значні економічні втрати за його дії в молочному скотарстві [6].

Метою досліджень було вивчити вплив породної належності на молочну продуктивність, показники якості молока та адаптаційну здатність тварин різних генотипів до дії спекотних погодних умов.

Матеріали та методи досліджень. Науково-виробничі експериментальні дослідження проводилися на базі племінного заводу ДП «ДГ «Пасічна» Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН» на коровах української чорно-рябої молочної породи подільського заводського типу та помісних тваринах, одержаних від схрещування з бугаями швіцької породи.

В процесі досліджень оцінку корів за племінними та продуктивними якостями проводили за матеріалами первинного зоотехнічного та селекційно-племінного обліку, при цьому досліджено наступні показники:

- надій за 305 днів та укорочену лактацію (не менше 240 днів) за 1–3 лактації, кг;
- вміст жиру в молоці, %;
- загальний вихід молочного жиру, кг;
- вміст білка в молоці, %;
- загальний вихід молочного білку, кг;

– коефіцієнт сталості лактації, вирахований за формулою В. В. Веселовського і І. П. Шапошнікова (1961):

$$X = \frac{a}{b \times n} \times 100 ,$$

де, X – коефіцієнт сталості лактації;

a – фактичний надій за лактацію;

b – найвищий добовий надій, кг;

n – кількість днів лактації.

Для вивчення впливу підвищених температур на організм тварин визначалися: середньодобова температура та відносна вологість повітря.

У наших дослідженнях всі вищезазначені фактори навколишнього середовища вимірювалися за допомогою багатофункціонального електронного приладу (анемометра), на вигульних майданчиках, в період найвищого температурного навантаження на організм корів (червень–липень поточного року), коли температура сягала 36,5–38,0°C.

Для визначення адаптаційної здатності організму корів до умов навколишнього середовища визначалася частота дихання – шляхом підрахунку дихальних рухів за хвилину та ректальна температура. У літній період всі виміри здійснювалися за мінімального прогрівання повітря вранці (о 6–8-й годині) і пообід, за спекотних умов (о 13–16 годині).

На основі цих даних визначався коефіцієнт теплової чутливості за формулою М. V. Benezra (1954):

$$I = \frac{T_2}{38,3} + \frac{R_R}{23} ,$$

де: T_2 – температура тіла в °C за температурного навантаження;

38,3 і 23 – середні величини температури тіла та частоти дихальних рухів в оптимальних умовах;

R_R – частота дихальних рухів за хвилину за температурного навантаження.

Реактивність організму корів визначався за методом А. Ф. Дмитрієва (1970):

$$K_{ту} = \frac{T_d}{T_p} + \frac{D_d}{D_p} ,$$

де: $K_{ту}$ – коефіцієнт теплової вразливості;

T_d – температура тіла тварин у денний час;

T_p – температура тіла тварин у ранковий час;

D_d – частота дихання за хвилину у денний час;

D_p – частота дихання за хвилину в ранковий час.

Індекс теплостійкості визначався за методом Ю. О. Раушенбаха (1975):

$$ITC = 2 \times (0,6 \times t_2 - 10 \times d_t + 26),$$

де: ITC – індекс теплостійкості;

t_2 – температура середовища за температурного напруження;

d_t – різниця у температурі тіла вдень за високої температури середовища і вранці у термонейтральній зоні.

Біометричне опрацювання експериментальних даних проводилося за методиками Н. А. Плохинського (1969) з використанням програмного комп'ютерного забезпечення.

Результати досліджень. В процесі досліджень проведено порівняльний аналіз молочної продуктивності за першу, другу та третю лактації якісних показників молока (вміст жиру та білка), відтворної здатності, лінійної оцінки корів.

Порівняльний аналіз молочної продуктивності та якісних показників молока за три лактації представлено в таблиці 1.

Аналіз показників молочної продуктивності свідчить, що вищий надій за 305 днів трьох лактацій був у чистопородних корів з відповідними показниками: за першу лактацію – 5029,1

кг, за другу лактацію – 5268,5 кг, за третю лактацію – 5386,4 кг, що більше помісних корів на 93,8–146,6 кг. При цьому за вищеназвані лактації помісні тварини мають перевагу по вмісту жиру на 0,19–0,26% та вмісту білка на 0,14–0,19% і переважають чистопородних тварин по виходу молочного жиру на 3,0–9,5 кг та білку на 2,6–6,4 кг.

1. Молочна продуктивність та якісні показники молока чистопородних та помісних корів

Генотип	n	Удій та показники якості молока				
		молока, кг	масова частка жиру, %	вихід молочного жиру, кг	масова частка молочного білка, %	вихід молочного білка, кг
За 305 днів першої лактації						
Чистопородні	25	5029,1 ± 36,1	3,53 ± 0,051	177,5 ± 1,97	3,19 ± 0,041	160,4 ± 1,39
Помісі	23	4935,3 ± 29,4	3,79 ± 0,048	187,0 ± 1,83	3,38 ± 0,034	166,8 ± 1,15
За 305 днів другої лактації						
Чистопородні	23	5268,5 ± 69,3	3,59 ± 0,063	189,1 ± 1,76	3,21 ± 0,039	169,1 ± 1,28
Помісі	22	5141,7 ± 51,2	3,76 ± 0,057	193,3 ± 1,79	3,35 ± 0,031	172,2 ± 1,23
За 305 днів третьої лактації						
Чистопородні	22	5386,4 ± 83,5	3,61 ± 0,043	194,4 ± 1,73	3,20 ± 0,054	172,3 ± 1,35
Помісі	21	5239,8 ± 61,4	3,77 ± 0,045	197,5 ± 1,67	3,34 ± 0,043	175,0 ± 1,19

Одним із показників молочної продуктивності в селекційній роботі з молочною худобою є індекс сталості лактації, який визначається в процентах і чим ближче він буде до 100, тим стійкіша буде лактація. В таблиці 2 розраховано індекс сталості лактації для чистопородних та помісних корів.

2. Індекс сталості лактації у корів різних генотипів

Генотип	Надій, кг		Індекс сталості лактації, %
	M ± m, кг	Cv, %	
Чистопородні	5386,4 ± 83,5	19,7	73,6 ± 1,1
Помісі	5239,8 ± 61,4	17,2	77,2 ± 1,3

За індексом сталості лактації помісні тварини мають незначну перевагу, яка складає 3,6% над чистопородними ровесницями при достовірній різниці ($t_d = 2,11$).

Дослідження про вплив підвищених температур на адаптаційну здатність корів різних генотипів проводилися в період з травня по вересень місяці, коли температура становила 28–37 градусів Цельсія. Як результат проведених досліджень нами встановлено, що зміна температури повітря з +18°C вранці до +32–35°C вдень (друга, третя декада липня 2021 р.) різним чином вплинула на клініко-фізіологічні показники у корів різних генотипів. Підвищення денної температури повітря супроводжувалося збільшенням кількості дихальних рухів у чистопородних та помісних тварин, відповідно, на $13,7 \pm 0,96$ ($P < 0,05$) та $9,9 \pm 0,91$, ($P < 0,01$) дих. рух./хв., ніж вранці (табл. 3).

Зростання ректальної температури у чистопородних та помісних корів відбулося відповідно на $0,9 \pm 0,09$ ($P < 0,001$) та $0,5 \pm 0,13^\circ\text{C}$ ($P < 0,001$). До дії підвищеної температури середовища організм помісних корів виявився більш стійким, що проявилось у менших коливаннях їх клінічних показників. Водночас чистопородні тварини за величиною зростання кількості дихальних рухів і підвищення температури тіла переважали помісних корів, відповідно, на 7,3 дих. рух./хв. ($P < 0,001$) і $0,30^\circ\text{C}$ ($P < 0,01$).

3. Клініко-фізіологічні показники організму корів різних генотипів за дії спекотних погодних умов

Показник	Генотип корів	
	чистопородні (n = 10)	помісні (n = 10)
Частота дихання вранці, дих. рух./хв.	34,7 ± 1,18	31,2 ± 1,58
Частота дихання вдень, дих. рух./хв.	48,4 ± 1,39	41,1 ± 1,27
Температура тіла вранці, °C	38,3 ± 0,13	38,4 ± 0,09
Температура тіла вдень, °C	39,2 ± 0,08	38,9 ± 0,07

На основі отриманих даних проведено розрахунок коефіцієнта теплової чутливості корів (табл. 4).

4. Теплостійкість організму корів різних генотипів за дії спекотних погодних умов

Показник	Генотип корів	
	чистопородні (n = 10)	помісні (n = 10)
Індекс теплостійкості (за Ю. О. Раушенбахом)	75,4 ± 2,52	83,5 ± 1,77
Коефіцієнт теплової вразливості (за А. Ф. Дмитрієвим)	2,42 ± 0,034	2,30 ± 0,039

Результати досліджень свідчать, що коефіцієнт теплової вразливості (за А. Ф. Дмитрієвим) у помісних корів менший, ніж у чистопородних тварин на 0,12 ($P < 0,01$). Індекс теплостійкості у помісних корів був вищим порівняно зі чистопородними тваринами на 8,1 ($P < 0,01$).

Також ми дослідили адаптаційні здібності тварин до умов навколишнього середовища в різні періоди. Для цього, в періоди температурного навантаження (28–37°C), визначали загальні клінічні показники: внутрішню температуру тіла та частоту дихання. На основі цих даних розраховували коефіцієнт теплової чутливості організму корів за формулою М. V. Benezra (1954) (табл. 5).

5. Коефіцієнт теплової чутливості організму корів різних генотипів в різні періоди

Сезон року	Генотип корів	
	чистопородні (n = 10)	помісні (n = 10)
Травень	1,97 ± 0,045	1,86 ± 0,056
Червень	3,12 ± 0,051	2,73 ± 0,054
Липень	3,19 ± 0,063	2,81 ± 0,056
Серпень	2,17 ± 0,047	1,98 ± 0,041

Одержані дані свідчать, що в усі досліджені періоди чистопородні тварини характеризуються більшою тепловою чутливістю, ніж помісні тварини. Слід відмітити, що найбільш чутливими тварини різних генотипів виявилися до дії спекотних погодних умов при температурі 32–37°C. Коефіцієнт теплової чутливості в різні досліджувані періоди у помісних корів був меншим порівняно зі чистопородними тваринами на 0,11–0,39 ($P < 0,001$).

Результати проведених досліджень виявили залежність теплостійкості корів від їх генотипу. Кращими адаптаційними здібностями до дії спекотних погодних умов відзначаються помісні корови, оскільки вони мають більш урівноважені показники теплостійкості.

Висновки. 1. Порівняльний аналіз показників молочної продуктивності свідчить, що вищий надій за 305 днів трьох врахованих лактацій є у чистопородних корів, які переважають помісних корів за надоєм молока на 93,8–146,6 кг. Помісні тварини за вищезазначеними лактаціями мають перевагу по вмісту жиру на 0,19–0,26%, та вмісту білка на 0,14–0,19%, а по виходу молочного жиру, відповідно, на 3,0–9,5 кг та білку на 2,6–6,4 кг.

2. Результати досліджень щодо впливу підвищеної температури на організм корів різних генотипів показують, що чистопородні тварини за величиною зростання кількості дихальних рухів і підвищення температури тіла переважають помісних корів, відповідно, на

7,3 дих. рух./хв. і 0,30°C. Коефіцієнт теплової чутливості в різні досліджувані періоди у помісних корів був меншим порівняно з чистопородними тваринами на 0,11–0,39 одиниць. Таким чином, можна стверджувати, що помісні корови мають вищі адаптаційні здібності до дії спекотних погодних умов, оскільки вони мають більш урівноважені показники теплостійкості.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Адаменко Т. І. Зміна клімату та її вплив на агрокліматичні ресурси України. *Розвиток аграрного виробництва в умовах природно-кліматичних змін* : презентація на круглому столі, 22 листопада 2013. 11 с.
2. Башченко М. І., Костенко О. І., Рубан С. Ю. Досвід і перспективи використання кросбридингу в молочному скотарстві. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 5. С. 28–33.
3. Башченко М. І. Сучасний світовий досвід міжпородного схрещування у молочному скотарстві та його використання. Київ : Аграрна наука, 2017. 47 с.
4. Буркат В. П., Зубець М. В. До питання про породоутворювальні процеси в молочному скотарстві України : Ретроспектива публіцистики. Київ : Аграрна наука, 2004. С. 99–102.
5. Милостивый Р. В., Василенко Т. О., Высокос Н. П., Калиниченко А. А., Милостивая Д. Ф. Оценка вероятности развития теплового стресса у высокопродуктивных коров в условиях центра Украины. *Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности* : материалы междунар. науч.-практ. конф. 2017. С. 229–237.
6. Пляшенко С. И., Сидоров В. Т. Стрессы у сельскохозяйственных животных. Москва : Агропромиздат, 1987. 192 с.
7. Федорук Р. С., Кравців Р. Й. Фізіологічні механізми адаптації тварин до умов середовища. *Біологія тварин*. 2003. Т. 5, № 1–2. С. 75–82.
8. Фурдуй Ф. И., Штирбу Е. И., Струтинский Ф. И. Стресс и адаптация сельскохозяйственных животных в условиях промышленных технологий. Кишинев : Штиинца, 1992. 224 с.

REFERENCES

1. Adamenko, T. I. 2013. Zmina klimatu ta yiyi vpliv na agroklimatichni resursi Ukrayini – Climate change and its impact on agro-climatic resources of Ukraine. *Rozvytok ahrarnoho vyrobnytstva v umovakh pryrodno-klimatychnykh zmin : prezentatsiya na kruhlomu stoli* – Development of agricultural production in the conditions of natural and climatic changes : presentation at the round table. November 22, 11 (in Ukrainian).
2. Bashchenko, M. I., O. I. Kostenko, and S. Yu. Ruban. 2016. Dosvid i perspektivi vikoristannya krosbridingu v molochnomu skotarstvi – Experience and prospects of using crossbreeding in dairy farming. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agricultural Science*. 5:28–33 (in Ukrainian).
3. Bashchenko, M. I. 2017. Suchasniy svitoviy dosvid mizhporodnogo shreschuvannya u molochnomu skotarstvi ta yogo vikoristannya – Modern world experience of interbreeding in dairy farming and its use. Kyiv, Ahrarna nauka, 47 (in Ukrainian).
4. Burkat, V. P. 2004. Retrospektiva publitsistiki : Do pitannya pro porodoutvoryuvalni protsesi v molochnomu skotarstvi Ukrayini – Retrospective of journalism : On the question of breed-forming processes in dairy farming in Ukraine. Kyiv, Ahrarna nauka, 256 (in Ukrainian).
5. Milostiviy, R. V., T. O. Vasilenko, N. P. Vvisokos, A. A. Kalinichenko, and D. F. Milostivaya. 2017. Otsenka veroyatnosti razvitiya teplovogo stressa u vyisokoproduktivnykh korov v usloviyakh tsentra Ukrainy – Estimation of probability of development of thermal stress at highly productive cows in the conditions of the center of Ukraine. *Prodovolstvennaya bezopasnost: ot zavisimosti k samostoyatelnosti : Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* – Food security: from dependence to independence : Proceedings of the international scientific-practical conference. 229–237 (in Ukrainian).
6. Plyashenko, S. I., and V. T. Sidorov. 1987. Stressy u selskohozyaystvennykh zhivotnykh – Stress in farm animals. Moskva, Agropromizdat, 192 (in Russian).

7. Fedoruk, R. S. 2003. Fiziologichni mehanizmi adaptatsiyi tvarin do umov seredovischa – Physiological mechanisms of adaptation of animals to environmental conditions. *Biologiya tvaryn – Biology of animals*. 5. 1–2:75–82 (in Ukrainian).

8. Furduy, F. I., Ye. I. Shtirbu, and F. I. Strutinskiy. 1992. *Stress i adaptatsiya selskohozyaystvennyih zhivotnyih v usloviyah industrialnyih tehnologiy – Stress and adaptation of farm animals in the conditions of industrial technologies*. Kishinev, Shtiintsa, 224 (in Russian).

Одержано редколегією 05.05.2022 р.

Прийнято до друку 26.07.2022 р.

МОЛОЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ В ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНИХ ЗОНАХ УКРАЇНИ

С. Л. ВОЙТЕНКО, О. В. СИДОРЕНКО, Н. Г. ЧЕРНЯК, П. В. КОРОЛЬ, С. І. БАБУШ

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

<https://orcid.org/0000-0003-3530-6360> – С. Л. Войтенко

<https://orcid.org/0000-0003-2429-9361> – О. В. Сидоренко

<https://orcid.org/0000-0003-2606-9041> – Н. Г. Черняк

<https://orcid.org/0000-0002-3866-4246> – П. В. Король

<https://orcid.org/0000-0001-7151-7988> – С. І. Бабуш

slvoitenko@ukr.net

В статті висвітлені результати вбирного схрещування корів української червоно-рябої молочної породи з бугаями голштинської породи в різних природно-кліматичних зонах України. Дослідження проведені на помісних коровах 18 стад природно-кліматичної зони Лісостепу і за 3 стадами – зон Полісся і Степу. Корови кожної природно-кліматичної зони були розділені на 6 генотипових груп, залежно від умовної частки кровності за голштинською породою: I група – 50,0% і менше (низькокровні); II – 50,1–62,4%; III – 62,5–74,9%; IV – 75,0–87,4%; V – 87,5–96,7% і VI – 96,8% і більше (висококровні). Порівнянням групових середніх аналізували зміну молочної продуктивності корів різної умовної кровності за голштинською породою в природно-кліматичній зоні їх експлуатації. З'ясована різна реакція корів на вбирне схрещування та природно-кліматичну зону експлуатації, яка полягає в тому, що в зоні Лісостепу підвищення надою за I–III лактацію узгоджується із збільшенням умовної кровності голштинської породи, у зоні Полісся – накопичення спадковості голштинської породи сприяє підвищенню надою корів лише за I–II лактації за деякої диференціації показнику у особин різних генотипів у подальшому та відсутності чіткої обумовленості молочної продуктивності генотипом у тварин зони Степу. За вмістом жиру і білку не встановлено чіткої закономірності за фенотиповою мінливості ознаки залежно від природно-кліматичної зони утримання худоби. Підвищення надою та жирномолочності корів української червоно-рябої молочної породи на 2,5–3,4% і 2,1–4,8%, відповідно, обумовлюється природно-кліматичною зоною експлуатації та на 7,7–9,3% і 4,4–6,3% спадковістю голштинської породи, що потрібно враховувати при формуванні високопродуктивного стада в конкретній природно-кліматичній зоні України.

Ключові слова: надій, молочний жир, молочний білок, лактація, спадковість голштинської породи, природно-кліматична зона, вплив генотипу і умов експлуатації

DAIRY PRODUCTIVITY OF COWS OF UKRAINIAN RED-AND-WHITE DAIRY BREED OF DIFFERENT GENOTYPES IN NATURAL AND CLIMATE ZONES OF UKRAINE

S. L. Voitenko, O. V. Sydorenko, N. H. Cherniak, P. V. Korol, S. I. Babush

Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

The article highlights the results of cross-breeding of Ukrainian Red-and-White Dairy breed with Holstein breed in different natural and climatic zones of Ukraine. The research was carried out on local cows of 18 herds of the natural-climatic zone of the Forest-Steppe and on 3 herds of the Polissya and Steppe zones. Cows of each natural and climatic zone were divided into 6 genotypic groups, depending on the conditional proportion of blood by Holstein breed: group I – 50.0% and less (low-blooded); II – 50.1–62.4%; III – 62.5–74.9%; IV – 75.0–87.4%; V – 87.5–96.7% and VI –

96.8% and more (high blood). Comparison of group averages analyzed the change in milk productivity of cows of different conditional blood by Holstein breed in the natural and climatic zone of their operation. Different reactions of cows to reared crossbreeding and natural-climatic zone of exploitation were found out, which is that in the Forest-Steppe zone the increase in milk yield during I–III lactation is consistent with the increase of Holstein breed conditional blood, milking cows only during the I–II lactation with some differentiation in individuals of different genotypes in the future and the lack of a clear definition of milk productivity by genotype in animals of the steppe zone. According to the content of fat and protein, there is no clear pattern of phenotypic variability of the trait depending on the natural and climatic zone of livestock. The increase in milk yield and milk yield of Ukrainian Red-and-White Dairy cows by 2.5–3.4% and 2.1–4.8%, respectively, is due to the natural-climatic zone of operation and by 7.7–9.3% and 4, 4–6.3% heredity of Holstein breed, which should be taken into account when forming a highly productive herd in a specific natural and climatic zone of Ukraine.

Keywords: yield, milk fat, milk protein, lactation, heredity of the Holstein breed, natural and climatic zone, the influence of genotype and operating conditions

Вступ. Розвиток сучасного молочного скотарства нероздільно пов'язаний з підвищенням генетичного потенціалу продуктивності худоби та його реалізацією в конкретних умовах виробництва продукції [8, 13]. Для здійснення запланованого необхідно впроваджувати сучасні методи селекції та створювати худобі такі умови експлуатації, за яких їх біологічні особливості характеризуватимуться стабільністю, а ресурси, задіяні в процесі виробництва молочної продукції, були окупними [4, 9, 10].

Методологія створення вітчизняних порід великої рогатої худоби, в тому числі української червоно-рябої молочної, вбачала різні схеми схрещування вихідних батьківських порід і генотипів для одержання напівкровоного потомства, а потім – з 75% умовною кровністю за голштинською породою та подальшим розведенням таких тварин «у собі». Кінцевою метою було створення зонально-генетичних типів у породі, тварини яких добре адаптовані до виробництва продукції у конкретних природно-кліматичних зонах України [1].

З'ясовано, що створені належні технологічні умови для помісних тварин новостворюваних українських молочних порід забезпечували поліпшення їх продуктивності із підвищенням спадковості поліпшувальної породи в їх генотипі [2]. Ймовірно саме цей чинник у подальшому став основою для інтенсивного використання бугаїв голштинської породи різних країн селекції з метою одержання потомства із значно вищою, ніж запланованою, спадковістю за батьківською породою. Проте подальші дослідження довели, що зростання умовної частки спадковості за голштинською породою не завжди забезпечує підвищення генетичного потенціалу, а збільшення надою дуже часто супроводжується зниженням вмісту жиру і білку в молоці та відтворювальної здатності [3, 15]. Хоча не можна стверджувати, що з цього питання сформувалося єдине бачення у наукової спільноти.

Серед 12 заводських ліній української червоно-рябої молочної породи, які пройшли апробацію на етапі затвердження нового селекційного досягнення [6] у 2020 році, залишилося лише дві вихідні лінії: Кавалера 1620273 і Хановера 1629391, про що свідчать звіти про результати бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід племінних стад. Решта корів – потомки бугаїв голштинської породи різних країн селекції ліній Астронавта 1458744, Айвенго 1189870, Белла 1667366, Бутмейке 1450228, Валіанта 1650414, Дж. Бесна 5694028588, Елевейшна 1491007, Маршала 2290977, Мейпла 218036, Р. Соверінга 198998, Сітейшна 267150, Старбака 352790, Хоррора 809706945, Фалнева 593883 і Чіфа 1427381. Причому серед худоби різних природно-кліматичних зон України найбільше корів, дочірніх потомків бугаїв голштинської породи ліній Белла 1667366, Валіанта 1650414, Дж. Бесна 5694028588, Елевейшна 1491007, Маршала 2290977, Старбака 352790 і Чіфа 1427381. З урахуванням чого можна констатувати, що основним методом розведення худоби цієї породи є поглинальне схрещування та накопичення спадковості голштинської породи аж до створення

тварин так званої «умовної голштинської породи». Водночас дослідженнями вітчизняних учених встановлено, що голштинізовані популяції худоби вітчизняної селекції, виділені із поголів'я корів українських чорно- та червоно-рябої молочних порід на основі підвищення умовної частки крові за голштинською породою понад 93,75%, навіть в однакових умовах їх утримання, догляду, годівлі та експлуатації характеризуються різним рівнем прояву господарсько корисних ознак. Фенотипова мінливість показника надою корів голштинізованої популяції варіювала на рівні 6319–12320 кг, що зумовлено комплексом чинників, серед яких – і генотип тварин [7].

За такої ситуації актуальним вбачається визначення ефективності вбирного схрещування худоби української червоно-рябої та голштинської порід з метою створення високопродуктивної популяції, адаптованої до розведення у відповідній природно-кліматичній зоні України.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені в контексті виконання завдань Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН 31.02.02.01.П «Дослідження господарсько корисних ознак великої рогатої худоби української чорно- та червоно-рябих молочних порід за вбирного схрещування з голштинською» (ДР № 0121U108120). Оцінювання впливу умовної кровності голштинської породи та природно-кліматичної зони України на молочну продуктивність корів української червоно-рябої молочної породи вивчали за даними зоотехнічного обліку племінних та неплемінних стад зони Лісостепу, Полісся і Степу України. До опрацювання залучена інформація про 18 стад природно-кліматичної зони Лісостепу (Вінницька, Київська, Полтавська, Тернопільська, Черкаська області), 3 стад – Полісся (Чернігівська область) і 3 стад – Степу (Донецька і Кіровоградська області). За матеріалами інформаційної бази даних з управління молочним скотарством СУМС «Інтесел-Орсек» станом на 2020 рік піддослідні корови кожної природно-кліматичної зони були розділені на 6 генотипових груп, залежно від умовної частки кровності за голштинською породою: I група – 50% і менше (низькокровні); II – 50,1–62,4%; III – 62,5–74,9%; IV – 75,0–87,4%; V – 87,5–96,7% і VI – 96,8% і більше (висококровні). Аналізували молочну продуктивність корів, які мали датувану інформацію за закінчену I–III лактацію. Враховували надій корів не нижче вимог стандарту української червоно-рябої молочної породи [5] з отеленням впродовж 2005–2020 роки. Результати досліджень опрацьовані методами варіаційної статистики за допомогою програмного пакету Statistica 10.

Результати досліджень. Моніторинг молочної продуктивності української червоно-рябої молочної породи дав змогу виявити деякі відмінності між тваринами різних природно-кліматичних зон їх експлуатації та спадковості за голштинською породою на тлі достовірного впливу досліджених факторів.

У первісток зони Лісостепу підвищення продуктивності зі зростанням умовної частки кровності за голштинською породою характерно для усіх генотипових груп, крім другої, аналогі з віком якої поступалися низькокровним тваринам за надоєм на 238 кг та з вищою кровністю, відповідно, на 357–1690 кг ($p < 0,001$). Наближені до голштинської породи корови-первістки за надоєм достовірно переважали представниць з меншою умовною кровністю на 316–1690 кг, засвідчуючи ефективність накопичення в генотипі худоби спадковості поліпшувальної породи (табл. 1). Піддослідні корови за 305 днів другої закінченої лактації позитивно реагували на збільшення спадковості голштинської породи в їх генотипі, що відобразилося у достовірній різниці між надоєм висококровних особин та з меншою кровністю в межах 440–1847 кг.

За третю лактацію наявні криволінійні зв'язки між надоєм корів перших трьох генотипових груп, які нівелювалися у подальшому і забезпечили стійке підвищення продуктивності із збільшенням спадковості голштинської породи. З урахуванням отриманих результатів зроблено висновок, що худоба української червоно-рябої молочної породи природно-кліматичної зони Лісостепу позитивно реагує підвищенням молочної продуктивності на вбирне схрещування з голштинською породою. При цьому чим вища спадковість за голштинською породою, тим надій корів за I–III лактацію достовірно підвищувався. Незалежно від генотипу корів, їх

надій підвищувався із збільшенням віку у лактаціях, що є закономірним проявом фізіологічних особливостей молочної худоби.

1. Надій корів української червоно-рябої молочної породи різних генотипових груп природно-кліматичних зон України

Умовна частка кровності за голштинською породою	Надій, кг					
	І лактація		II лактація		III лактація	
	n	(M ± m)	n	(M ± m)	n	(M ± m)
<i>Лісостеп</i>						
50% і <	440	4807 ± 60,1***	318	5120 ± 73,6***	272	5523 ± 76,4***
50,1–62,4%	111	4569 ± 95,3***	108	5146 ± 104,5**	95	5424 ± 108,9**
62,5–74,9%	881	4926 ± 39,1***	741	5360 ± 46,2**	593	5636 ± 48,6**
75,0–87,4%	2517	5641 ± 24,8**	2028	6092 ± 30,8**	1412	6364 ± 37,3**
87,5–96,7%	3520	5943 ± 22,6*	2430	6527 ± 32,9*	1471	6822 ± 44,7**
96,8% і >	358	6259 ± 69,9	260	6967 ± 95,9	209	7506 ± 124,8
<i>Полісся</i>						
50% і <	282	4135 ± 55,7***	262	4496 ± 46,2*	214	5022 ± 50,9
50,1–62,4%	97	4540 ± 128,8**	79	4886 ± 212,1	122	5004 ± 85,3
62,5–74,9%	386	4594 ± 56,0**	344	5057 ± 64,0	245	5469 ± 79,4
75,0–87,4%	823	5122 ± 43,1**	647	5541 ± 52,8	433	5924 ± 64,4
87,5–96,7%	884	5815 ± 42,4	545	6220 ± 57,7	270	6399 ± 84,8
96,8% і >	14	6071 ± 237,1	9	6388 ± 397,9	4	5828 ± 436,1
<i>Степ</i>						
50% і <	17	4416 ± 209,2	17	5202 ± 288,8	11	6452 ± 577,5
50,1–62,4%	14	5154 ± 267,1	9	5193 ± 162,6	4	6251 ± 112,5
62,5–74,9%	62	4904 ± 114,2	34	5345 ± 139,3	13	5971 ± 303,6
75,0–87,4%	195	5089 ± 75,3	135	5578 ± 119,6	82	5717 ± 122,5
87,5–96,7%	175	5508 ± 86,9	116	5700 ± 128,8	69	6202 ± 208,5
96,8% і >	—	—	—	—	—	—

Примітка. * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ порівняно до найбільш високопродуктивних тварин.

В умовах Полісся найвищу молочну продуктивність мали первістки голштинізованої популяції вітчизняної селекції (96,8% і більше спадковості поліпшувальної породи), які перевищували таких же тварин, але інших генотипів на 256–1936 кг ($p < 0,001$) за загальної тенденції поліпшення продуктивності із збільшенням умовної кровності голштинської породи. З'ясовано, що вбирне схрещування української червоно-рябої породи з голштинською є дієвим засобом підвищення надою корів із другою лактацією. Так, наближені до голштинської породи помісі за другу лактацію продукували на 168–1502 кг молока більше, ніж тварини з меншою кровністю за породою батька. Вбачається, що селекція, спрямована на поглинання голштинською породою спадковості української червоно-рябої молочної породи природно-кліматичної зони Полісся, дає позитивні результати, оскільки забезпечує підвищення молочної продуктивності корів за перші дві лактації, а з урахуванням віку корів у лактаціях, який ненабагато більший при вибракуванні тварин зі стада – в цілому рентабельність галузі в регіоні. Водночас підвищення віку корів у лактаціях досліджуваних генотипових груп корів в зоні Полісся супроводжується істотною диференціацією надою за криволінійного характеру ознаки. Зроблено висновок, що в даній природно-кліматичній зоні краще утримувати повновікових корів із спадковістю голштинської породи на рівні 62,5–96,7%, оскільки вони продукують значно більше молока ніж представники інших досліджуваних груп.

В природно-кліматичній зоні Степу корови усіх генотипових груп, крім наближених за спадковістю до голштинської породи з огляду на їх відсутність, характеризувалися значною диференціацією надою, причому як за першу, так і другу-третю лактацію. Первістки, крім тварин із умовною кровністю 62,5–74,9%, підвищували надій із збільшенням спадковості голштинської породи в їх генотипі. Аналогічна ситуація відмічена й за другою лактацією, з тією лише різницею, що зниження надою, порівняно до низькокровних, було у представниць з умовною

кровністю 50,1–62,4%. Абсолютно іншу тенденцію щодо надою, порівняно до двох попередніх лактацій, виявлено у повновікових корів, де підвищення умовної кровності за поліпшувальною породою понад 50,1% супроводжувалося зниженням продуктивності. Низьокровні корови I генотипової групи за третю закінчену лактацію перевищували особин з вищою умовною кровністю за голштинської породою (II–V групи) на 201–735 кг. Одним із пояснень такої ситуації може бути невелика вибірка тварин, взятих для досліджень, межі варіації показнику, а також реакція генотипу тварин на умови довілля. Загалом, вбирне схрещування української червоно-рябої молочної породи з голштинською в природно-кліматичній зоні Степу та накопичення в генотипі тварин вітчизняної популяції спадковості поліпшувальної породи позитивно впливає на надій корів I–II лактації за неістотних особливостей генотипових груп.

З'ясовано, що вміст жиру і білку в молоці не мав чіткої залежності від генотипу корів, порядкового номера лактації чи надою, тобто у корів різної кровності не встановлено чіткого зворотного кореляційного зв'язку між надоєм та якісними складовими молока (табл. 2).

2. Жирно- та білково-молочність корів української червоно-рябої молочної породи різних генотипових груп природно-кліматичних зон України

Умовна частка кровності за голштинською породою	Лактація					
	I		II		III	
	жир, %	білок, %	жир, %	білок, %	жир, %	білок, %
<i>Лісостеп</i>						
50% і <	3,6 ± 0,01	3,1 ± 0,01	3,5 ± 0,01	3,0 ± 0,01	3,5 ± 0,02	3,0 ± 0,01
50,1–62,4%	3,6 ± 0,03	3,1 ± 0,01	3,6 ± 0,02	3,1 ± 0,01	3,7 ± 0,02	3,1 ± 0,01
62,5–74,9%	3,6 ± 0,01	3,1 ± 0,01	3,6 ± 0,01	3,1 ± 0,01	3,6 ± 0,01	3,1 ± 0,01
75,0–87,4%	3,7 ± 0,01	3,1 ± 0,01	3,7 ± 0,01	3,1 ± 0,01	3,7 ± 0,01	3,1 ± 0,01
87,5–96,7%	3,8 ± 0,01	3,1 ± 0,01	3,8 ± 0,01	3,1 ± 0,01	3,8 ± 0,01	3,1 ± 0,01
96,8% і >	3,8 ± 0,01	3,2 ± 0,01	3,9 ± 0,02	3,2 ± 0,01	3,9 ± 0,02	3,2 ± 0,01
<i>Полісся</i>						
50% і <	3,7 ± 0,03	3,0 ± 0,02	3,8 ± 0,02	3,0 ± 0,01	3,8 ± 0,02	3,0 ± 0,01
50,1–62,4%	3,9 ± 0,04	3,0 ± 0,02	3,9 ± 0,04	3,0 ± 0,03	3,8 ± 0,03	3,0 ± 0,02
62,5–74,9%	3,9 ± 0,02	3,0 ± 0,01	3,8 ± 0,02	3,0 ± 0,01	3,8 ± 0,03	3,0 ± 0,02
75,0–87,4%	3,9 ± 0,02	3,1 ± 0,01	3,8 ± 0,02	3,0 ± 0,01	3,8 ± 0,03	3,0 ± 0,01
87,5–96,7%	3,9 ± 0,02	3,0 ± 0,01	3,8 ± 0,03	3,1 ± 0,01	4,0 ± 0,05	3,1 ± 0,02
96,8% і >	3,8 ± 0,02	3,0 ± 0,01	3,9 ± 0,01	3,0 ± 0,01	–	–
<i>Степ</i>						
50% і <	3,5 ± 0,06	3,0 ± 0,01	3,5 ± 0,04	3,0 ± 0,02	3,6 ± 0,11	3,0 ± 0,02
50,1–62,4%	3,6 ± 0,07	3,3 ± 0,17	3,5 ± 0,09	3,1 ± 0,01	3,8 ± 0,18	3,1 ± 0,02
62,5–74,9%	3,5 ± 0,01	3,1 ± 0,02	3,5 ± 0,01	3,1 ± 0,01	3,6 ± 0,01	3,1 ± 0,01
75,0–87,4%	3,5 ± 0,01	3,1 ± 0,01	3,5 ± 0,01	3,1 ± 0,01	3,6 ± 0,01	3,1 ± 0,02
87,5–96,7%	3,5 ± 0,01	3,1 ± 0,01	3,5 ± 0,01	3,1 ± 0,01	3,6 ± 0,01	3,1 ± 0,02
96,8% і >	–	–	–	–	–	–

При цьому у корів зони Лісостепу фенотипова мінливість ознаки вмісту жиру в молоці була в межах 3,5–3,9% без узгодженості з порядковим номером лактації, але за деякого підвищення у особин з умовною кровністю за голштинською породою понад 87,5%. Корови української червоно-рябої молочної породи зони Полісся містили в молоці 3,7–4,0% жиру, проте ці показники не були обумовлені віком корів в лактаціях чи надоєм. У корів природно-кліматичної зони Степу, порівняно з двома попередніми зонами, було дещо менше жиру в молоці, але й для них не встановлено залежності з величиною надою і віком в лактаціях.

Ще меншу різницю виявлено між вмістом білку у молоці корів української червоно-рябої молочної породи різних генотипових груп та природно-кліматичних зон їх розведення, що

дало підставу зробити висновок про відсутність впливу цих чинників на білковомолочність худоби даної породи.

Для підтвердження впливу генотипу корів на молочну продуктивність використано однокласовий дисперсійний аналіз, який засвідчив, що надій корів української червоно-рябої молочної породи за I–III лактацію на 7,7–9,3% ($p < 0,001$) залежав від умовної кровності за голштинською породою (табл. 3).

3. Сила впливу умовної кровності за голштинською породою та природно-кліматичної зони експлуатації на надій та жирномолочність корів української червоно-рябої молочної породи

Лактація	Число градацій *	Надій, кг		Число градацій *	Жир, %	
		η²	p		η²	p
Умовна кровності за голштинською породою						
I	3/10739	0,077	< 0,001	3/9185	0,044	< 0,001
II	3/7951	0,090	< 0,001	3/6833	0,043	< 0,001
III	3/5302	0,093	< 0,001	3/4584	0,063	< 0,001
Природно-кліматична зона експлуатації						
I	2/12305	0,025	< 0,001	2/10615	0,048	< 0,001
II	2/9303	0,034	< 0,001	2/8059	0,036	< 0,001
III	2/6381	0,034	< 0,001	2/5549	0,021	< 0,001

Примітка: * – число градацій у стовпчику 2 і 5 таблиці для умовної кровності за голштинською породою – відображає генотипові групи і кількість корів у кожній; а для природно-кліматичної зони експлуатації – зони і кількість корів у кожній.

Обумовленість жирномолочності генотипом корів хоча й була дещо меншою – 4,4–6,3%, але теж високодостовірною.

Аналогічно високодостовірним виявився вплив природно-кліматичної зони утримання худоби на надій корів першої–третьої лактації, відповідно, 2,5–3,4% ($p < 0,001$) та вміст жиру в молоці – 2,1–4,8% ($p < 0,001$).

Безперечно, ми проаналізували лише фенотиповий прояв ознак молочної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи різного походження за голштинською породою як норму їх реакції на створені умови для виробництва молока, при цьому погоджуємося із точкою зору класиків молочного скотарства про те, що не усі потомки, які мають в своєму генотипі високий відсоток кровності поліпшувальної породи, успадковують такий же відсоток бажаних генотипів асоційованих з господарсько корисними ознаками генів [11].

Висновки. Корови української червоно-рябої молочної породи різних генотипів (умовної кровності за голштинською породою) за I–III закінчену лактацію в умовах природно-кліматичної зони Лісостепу характеризувалися більш високою продуктивністю порівняно до зони Полісся. При цьому наближені до голштинської породи корови української червоно-рябої молочної породи в обох природно-кліматичних зонах були найбільш високопродуктивними, підтверджуючи догмат про ефективність вбирного схрещування і накопичення в генотипі тварин українського походження спадковості бугаїв голштинської породи різних країн селекції.

Корови української червоно-рябої молочної породи в зоні Степу вирізнялися від тварин інших природно-кліматичних зон більш високою фенотиповою мінливістю надою за I–III лактації та відсутністю чіткого позитивного зв'язку між величиною умовної кровності з молочною продуктивністю.

Вміст жиру і білку в молоці корів не мали чіткої закономірності з порядковим номером лактації та величиною надою за деякої фенотипової мінливості в межах природно-кліматичної зони утримання худоби.

Вплив природно-кліматичної зони експлуатації корів української червоно-рябої молочної породи на їх надій за першу–третю лактації був достовірним і становив 2,5–3,4%, а на вміст жир в молоці – 2,1–4,8%, відповідно. Водночас 7,7–9,3% надою корів за I–III лактацію і 4,4–

6,3%, вмісту жиру в молоці обумовлені впливом спадковості голштинської породи, що варто враховувати при створенні високопродуктивного стада в конкретній природно-кліматичній зоні України.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Буркат В. П., Хаврук О. Ф. Виведення червоно-рябої молочної породи. *Тваринництво України*. 1991. № 6. С. 12–14.
2. Буркат В. П., Зубець М. В., Хаврук О. Ф., Мельник Ю. Ф. Українська червоно-ряба молочна порода – шляхи й методи удосконалення. *Науково-виробничий бюлетень «Селекція»*. 1995. № 2. С. 42–60.
3. Башенко М. І., Мельник Ю. Ф., Кругляк А. П., Бірюкова О. Д., Полупан Ю. П., Кругляк Т. О. Українська червоно-ряба молочна порода. *Селекційні, генетичні та біотехнологічні методи удосконалення і збереження генофонду порід сільськогосподарських тварин*; за ред. М. В. Гладія і Ю. П. Полупана. Полтава : ТОВ «Фірма «Техсервіс», 2018. С. 209–253.
4. Гладій М. В., Порхун М. Г., Кругляк О. В., Мартинюк І. С., Чорноостровець Н. М., Кулакова М. Б. Економічні засади прибуткового використання генетичних ресурсів молочного скотарства України. *Розведення і генетики тварин*. Київ, 2021. Вип. 62. С. 31–36. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.62.06>.
5. Інструкція з бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід : затв. наказом Міністерства аграрної політики України від 30.12.2003 р. № 474; зареєстрована в Міністерстві юстиції України від 21.01.2004 р. № 95/8694 : станом на 10.02.2017 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0095-04#Text>
6. Кругляк А., Бірюкова О. Порода вдосконалено. *Тваринництво України*. 2007. № 2. С. 27–31.
7. Кругляк А. П., Кругляк О. В., Кругляк Т. О. Особливості прояву господарськи корисних ознак тварин різних генотипів голштинської породи в Україні. *Розведення і генетики тварин*. Київ, 2021. Вип. 62. С. 37–48. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.62.07>.
8. Лади́ка В. І., Бондарчук Л. В. Молочне тваринництво України: стан та перспектива. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. 2014. Вип. 2 (2). С. 3–9.
9. Милостивий Р., Високос М. Еколого-генетичне обґрунтування адаптаційної здатності голштинської худоби європейської селекції в умовах Придніпров'я. *Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК*. 2016. Т. 4, № 1. С. 140–143.
10. Піщан С. Г., Литвищенко Л. О., Гончар А. О. Реалізація генетичного потенціалу молочної продуктивності голштинської худоби за інтенсивної технології експлуатації. *Зернові культури*. 2017. Т. 1, № 1. С. 147–153.
11. Петренко І. П., Зубець М. В., Винничук Д. Т., Петренко А. П. Успадкування кількісних ознак у потомстві тварин. *Генетико-популяційні процеси при розведенні тварин*. Київ : Аграрна наука, 1997. С. 378–390.
12. Хмельничий Л. М., Лобода В. П. Вплив популяційно-генетичних та паратипових чинників на ознаки молочної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. 2015. Вип. 2 (27). С. 27–31.
13. De Vries A. Economic Trade-offs Between Genetic Improvement and Longevity in Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*. 2017. Vol. 100 (5). P. 4184–4192.

REFERENCES

1. Burkat, V. P., and O. F. Khavruk. 1991. Vyvedennya chervono-ryaboyi molochnoyi porody – Derivation of Red-and-White Dairy breed. *Tvarynnytstvo Ukrayiny – Livestock of Ukraine*. 6:12–14 (in Ukrainian).
2. Burkat, V. P., M. V. Zubets, O. F. Khavruk, and Yu. F. Melnyk. 1995. Ukrayins'ka chervono-ryaba molochna poroda – shlyakhy y metody udoskonalennya – Ukrainian Red-and-White dairy breed – ways and methods of improvement. *Naukovo-vyrobnychyy byuleten' «Selektsiya» – Research*

and production bulletin "Selection". 2:42–60 (in Ukrainian).

3. Bashchenko, M. I., Yu. F. Melnyk, A. P. Kruhliak, O. D. Biriukova, Yu. P. Polupan, and T. O. Kruhliak. 2018. Ukrayins'ka chervono-ryaba molochna poroda – Ukrainian Red-and-White Dairy breed. *Selektsiyni, henetychni ta biotekhnologichni metody udoskonalennya i zberezheniya henofondu porid sil'skohospodars'kykh tvaryn – Breeding, genetic and biotechnological methods of improving and preserving the gene pool of farm animal breeds.*; za red. M. V. Hladii i Yu. P. Polupan. Poltava : TOV «Firma «Tekhservis», 209–253 (in Ukrainian).

4. Hladii, M. V., M. H. Porkhun, O. V. Kruhliak, I. S. Martyniuk, N. M. Chornoostrovets, and M. B. Kulakova. 2021. Ekonomichni zasady prybutkovoho vykorystannya henetychnykh resursiv molochnoho skotarstva Ukrayiny – Economic principles of profitable use dairy genetic resources in Ukraine. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* 62:31–36. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.62.06> (in Ukrainian).

5. *Instruktsiya z bonituvannya velykoyi rohatoyi khudoby molochnykh i molochno-m"yasnykh porid – Instructions for grading cattle of dairy and dairy-beef breeds* : zatv. nakazom Ministerstva aharnoyi polityky Ukrayiny vid 30.12.2003 r. № 474; zareyestrovana v Ministerstvi yustytseyi Ukrayiny vid 21.01.2004 r. № 95/8694 : stanom na 10.02.2017 r. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0095-04#Text> (in Ukrainian).

6. Kruhliak, A., and O. Biriukova. 2007. Porodu vdoskonaleno – The breed has been improved. *Tvarynnystvo Ukrayiny – Livestock of Ukraine.* 2:27–31 (in Ukrainian).

7. Kruhliak, A. P., O. V. Kruhliak, and T. O. Kruhliak. 2021. Osoblyvosti proyavu hospodars'ky korysnykh oznak tvaryn riznykh henotypiv holshtyn'skoyi porody v Ukrayini – Peculiarities of manifestation of economic useful traits of the different henotypes animals of Holstein breed in Ukraine. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* 62:37–48. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.62.07> (in Ukrainian).

8. Ladyka, V. I., and L. V. Bondarchuk. 2014. Molochne tvarynnystvo Ukrayiny: stan ta perspektyva – Dairy farming Ukraine. State and prospects. *Visnyk Sums'koho natsional'noho ahrarynoho universytetu. Seriya: Tvarynnystvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series : Livestock.* 2(2):3–9 (in Ukrainian).

9. Mylostyvyi, R., and M. Vysokos. 2016. Ekoloho-henetychne obgruntuvannya adaptatsiynoyi zdatnosti holshtyn'skoyi khudoby yevropeys'koyi selektsiyi v umovakh Prydniprov'ya – Ecological and genetic substantiation of adaptive capacity Holstein cattle the European selection in Dnieper region. *Naukovo-tekhnichnyy byuleten' NDTs biobezpeky ta ekolohichnoho kontrolyu resursiv APK – Scientific and technical bulletin of the Research Center for Biosafety and Environmental Control of Agricultural Resources.* 4(1):140–143 (in Ukrainian).

10. Pishchan, S. H., L. O. Lytvshchenko, and A. O. Honchar. 2017. Realizatsiya henetychnoho potentsialu molochnoyi produktyvnosti holshtyn'skoyi khudoby za intensyvnoyi tekhnolohiyi ekspluatatsiyi – Realization of genetic potential of milk productivity of Holstein cattle at intensive technology of operation. *Zernovi kul'tury – Grain Crops.* 1(1):147–153 (in Ukrainian).

11. Petrenko, I. P., M. V. Zubets, D. T. Vynnychuk, and A. P. Petrenko. 1997. Henetyko-populyatsiyni protsesy pry rozvedenni tvaryn – Genetic and population processes in animal breeding. *Ahrarna nauka – Agricultural science.* Kyiv. 378–390 (in Ukrainian).

12. Khmelnychiy, L. M., and V. P. Loboda. 2015. Vplyv populyatsiyno-henetychnykh ta paratypovykh chynnykiv na oznaky molochnoyi produktyvnosti koriv ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody – Influence of population-genetic and paratypic factors on the signs of the milk productivity of cows of the Ukrainian Red-and-White Dairy breed. *Visnyk Sums'koho natsional'noho ahrarynoho universytetu. Seriya : Tvarynnystvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series: Livestock.* 2(27):27–31 (in Ukrainian).

13. De Vries, A. 2017. Economic Trade-offs Between Genetic Improvement and Longevity in Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science.* 100(5):4184–4192 (in English).

Одержано редколегією 06.04.2022 р.

Прийнято до друку 26.07.2022 р.

УКРАЇНЬСЬКА СИМЕНТАЛЬСЬКА М'ЯСНА ПОРОДА ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ: ІДЕЯ СТВОРЕННЯ ТА АНАЛІЗ ФОРМУВАННЯ

П. П. ДЖУС, Л. О. ДЄДОВА, Г. М. БОНДАРУК, Н. В. ЧОП, Н. І. МАРЧЕНКО

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

<https://orcid.org/0000-0002-4808-0260> – П. П. Джус

<https://orcid.org/0000-0001-8246-8587> – Л. О. Дєдова

cvic_ua@ukr.net

Проаналізовано динаміку кількості суб'єктів племінної справи у тваринництві з розведення симентальської м'ясної породи, загального поголів'я та чисельності корів за період з 2002 року по 2021 рік. Встановлено, що пікові значення кількості суб'єктів господарювання та загального поголів'я відмічено у 2007–2008 роках. Досліджено структуру підприємств з розведення симентальської м'ясної породи за чисельністю корів станом на 1 січня 2007 року. Здійснено аналіз використання бугаїв симентальської м'ясної породи для природного парування маточного поголів'я та кількісний аналіз наявної спермопродукції бугаїв симентальської м'ясної породи за роками. Встановлено щорічне переважання обсягів реалізації племінних тварин симентальської м'ясної породи над обсягами придбання за виключенням показників 2004 та 2006 років. Зниження державного контролю селекційних процесів у м'ясному скотарстві та скорочення загальної чисельності поголів'я української симентальської м'ясної породи ускладнюють практичні роботи щодо проведення її апробації як нового селекційного досягнення України.

Ключові слова: симентальська м'ясна порода, велика рогата худоба, спермопродукція, генеалогічна структура

UKRAINIAN SIMMENTAL BEEF CATTIE BREED: CREATION IDEA AND ANALYSIS OF FORMATION

P. P. Dzhus, L. O. Dedova, G. M. Bondaruk, N. V. Chop, N. I. Marchenko

Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

Analyzed the dynamics of the number of subjects breeding business in animal husbandry for the breeding of Simmental Beef breed, total stock and number of cows for the period from 2002 to 2021 years. It was determined, that the peak values of the number of subjects management and total stock were observed in 2007–2008 years. Explored the structure enterprises for the breeding of Simmental meat breed to the number of cows as 1 of January 2007 year. Analyzed of the use bulls of Simmental Beef breed for natural mating of breeding stock and a quantitative analysis of the available sperm production bulls of Simmental beef breed over the years. It was determined the annual predominance amounts of realization breeding animals of Simmental Beef breed over the amounts of acquisition excluding the indicators 2004 and 2006 years. The decrease in state control of breeding processes in beef cattle breeding and the reduction of the total number of stock of the Ukrainian Simmental Beef breed complicate practical work on its approbation as a new breeding achievement of Ukraine.

Keywords: Simmental Beef breed, cattle, sperm production, genealogical structure

Вступ. Практичним втіленням формування спеціалізованого м'ясного скотарства в Україні стало як нарізання поголів'я худоби, так і породоутворювальний процес, результатом

якого є нові селекційні досягнення у тваринництві. Основними характеристиками апробованих вітчизняних порід великої рогатої худоби м'ясного напрямку продуктивності визначено високий рівень адаптивності тварин до різних природно-кліматичних умов території України та акумулювання комплексу екстер'єрних та інтер'єрних ознак для економічно рентабельного виробництва яловичини.

Формування масиву типових тварин української симентальської м'ясної породи історично можна вважати 6-им етапом розвитку галузі. В основу концепції створення породи покладено багаторічний досвід Австрії, Німеччини та Угорщини щодо розширеного використання як молочного, так і м'ясного напрямку продуктивності у селекційному процесі. Базова ідея передбачала підвищення ознак м'ясної продуктивності у потомства голштинізованих симентальських маток вітчизняних популяцій з подальшою ефективною адаптацією ремонтних телиць до утримання за технологією м'ясного скотарства [1]. Програмою виведення симентальської м'ясної породи визначено 59 господарств в 11-ти областях України для реалізації завдання нарощування об'ємів виробничої бази з племінної справи. Селекційна робота з нарощування поголів'я сименталів м'ясного виробничого типу в Україні розпочата у 1990 році шляхом використання у парувальній кампанії чистопорідних німецьких, австрійських та американських бугаїв та їх спермопродукції, завезених у режимі імпорту. До 2000 року на базі племпідприємств закладено для зберігання і використання понад один мільйон доз сперми м'ясних сименталів від 116 плідників. Умовна частка крові вітчизняного сименталу не повинна бути менше 35–48%, тому що втрачаються адаптаційні властивості характерні місцевій худобі, що важливо в умовах різних кліматичних зон ареалу розповсюдження.

Розроблені цільові стандарти тварин бажаного типу української симентальської м'ясної породи: жива маса повновікових плідників – 1100–1300 кг, корів – понад 600–650 кг, телят при народженні – 36–40 кг, бичків у віці 18 міс. – 600–660 кг, телиць у віці 15 міс. – 460–500 кг. Показники інтенсивності росту та м'ясної продуктивності: середньодобовий приріст бугайців в період підсису – 1095–1190 г, після відлучення – 1000–1097 г, маса туші – 345–390 кг, забійний вихід – 60–62%, вихід телят на 100 корів до 88%, витрати кормів на 1 кг приросту живої маси – 6,5–7,0 к. од [1, 2].

Проте, інтенсивна переорієнтація вітчизняного агросектору у напрямках підвищення частки рослинництва і приватної форми власності сільськогосподарських підприємств внесла корективи щодо зменшення державного регулювання порідної структури у скотарстві України. Це спричинило затухання процесу породовипробування. Таким чином, актуальності набули дослідження особливостей становлення створюваної симентальської м'ясної породи для визначення перспектив її подальшого розвитку.

Метою даної роботи було проаналізувати динаміку чисельності створюваної симентальської м'ясної породи великої рогатої худоби у часовому діапазоні 20-ти років та її сучасний стан.

Матеріали і методи досліджень Аналіз кількісного та якісного складу поголів'я проводили за даними комплексної індивідуальної оцінки великої рогатої худоби м'ясних порід. Аналіз використання бугаїв для відтворення маточного поголів'я здійснювали за результатами роботи комісії з проведення атестації та допуску бугаїв-плідників до використання для відтворення маточного поголів'я, які документовані Каталогом бугаїв м'ясних порід і типів племінних підприємств України, допущених для відтворення маточного поголів'я в 2015 році і Каталогом бугаїв м'ясних порід і типів племінних господарств України для відтворення маточного поголів'я в 2002–2021 роках [3–22]. Результати обробляли методами варіаційної статистики із застосуванням стандартного пакету програм Microsoft Excel.

Результати досліджень. Станом на 01.01.2001 року статуси суб'єктів з племінної справи у тваринництві з розведення симентальської м'ясної породи підтвердили 7 господарств у 5-ти областях України (рис. 1). Найбільша чисельність маточного поголів'я була зосереджена у СТОВ «Хмільницьке» Чернігівської області. Починаючи з 2004 року спостерігається стрімке підвищення кількості сільськогосподарських підприємств і відповідно чисельності поголів'я.

Так, з 8 суб'єктів атестується 21 племінне господарство. Загальна чисельність з 1593 голів досягає 4885, корів з 704 голів стає 2341 голова (рис. 2). Така тенденція зберігається до 2007 року. Пікові значення кількості суб'єктів господарювання відмічено у 2007 та 2008 роках. Тоді загальне поголів'я знаходилося на рівні 7051–7281 голів.

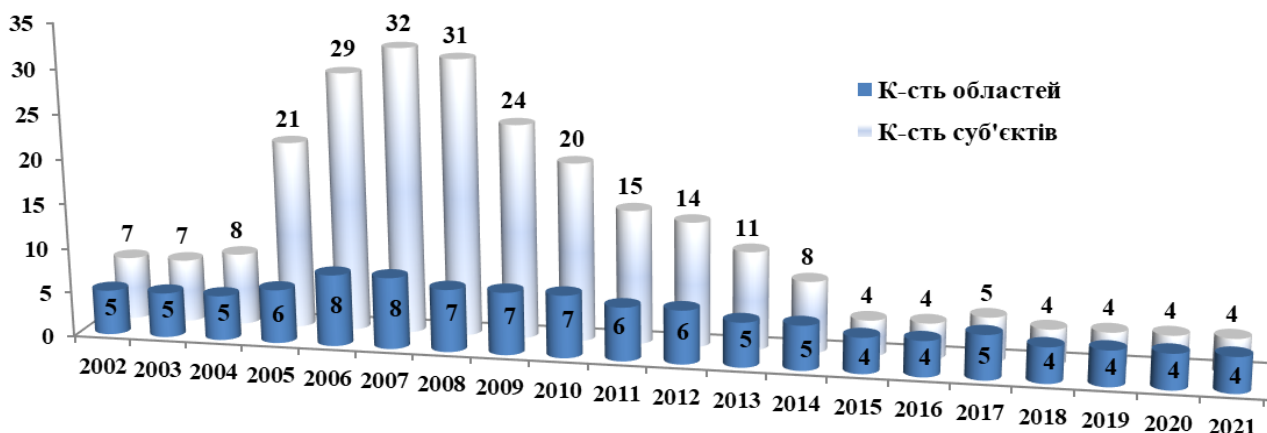


Рис. 1. Динаміка кількості суб'єктів племінної справи у тваринництві з розведення симентальської м'ясної породи за областями

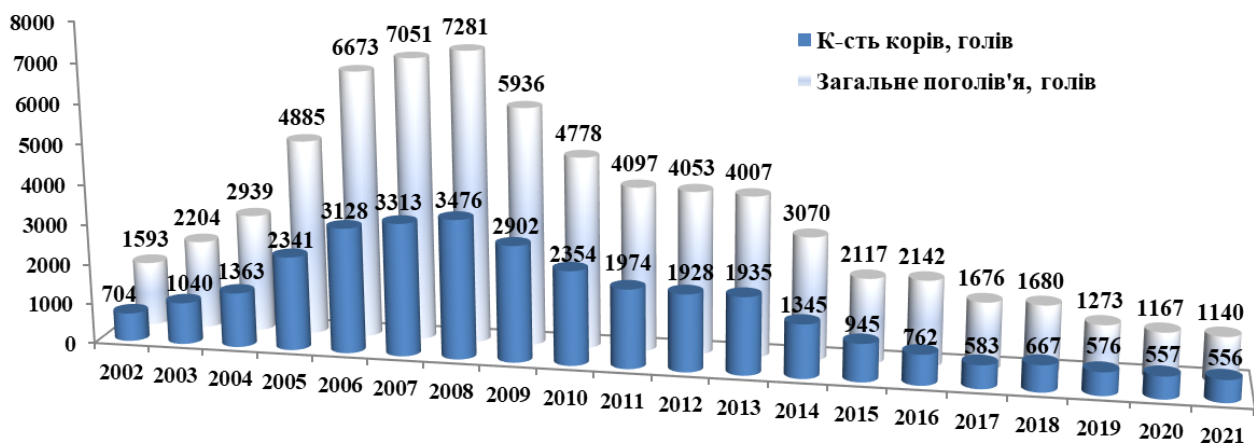


Рис. 2. Динаміка загального поголів'я та чисельності корів симентальської м'ясної породи за роками

Лідерами за обсягом виробничої бази з розведення симентальської м'ясної породи були ПСП АФ «Світанок» (Київська обл.), ПАТ «Уманське ПП» (Черкаська обл.), ДП ДГ «Чернівецьке» (Чернівецька обл.), СТОВ «Хмільницьке» (Чернігівська обл.), у яких щороку утримувалося понад 200 голів племінного маточного поголів'я. Структура підприємств станом на 01.01.2007 року за чисельністю корів мала наступний вигляд (рис. 3). Найбільша частка господарств (47%) з чисельністю маточного поголів'я понад 100 голів; 25% підприємства, на яких утримувалося до 50 корів; 19% – до 100 голів маток і всього 9% підприємств з чисельністю корів понад 200 голів.

Відповідно до зміни маточного поголів'я змінювалося і навантаження бугаїв за природного парування (рис. 4).

За роками максимальна кількість живих плідників досягала 50 голів. Відповідно, навантаження маток на плідника за парувальну кампанію коливалося в межах від 34 голів (2017 рік) до 104 (2003 рік). Зрозуміло, що практично навантажувальний тиск згладжувався частково через штучне осіменіння та використання живих плідників інших порід (лімузин, абердин-ангус для легкості отелень первісток).

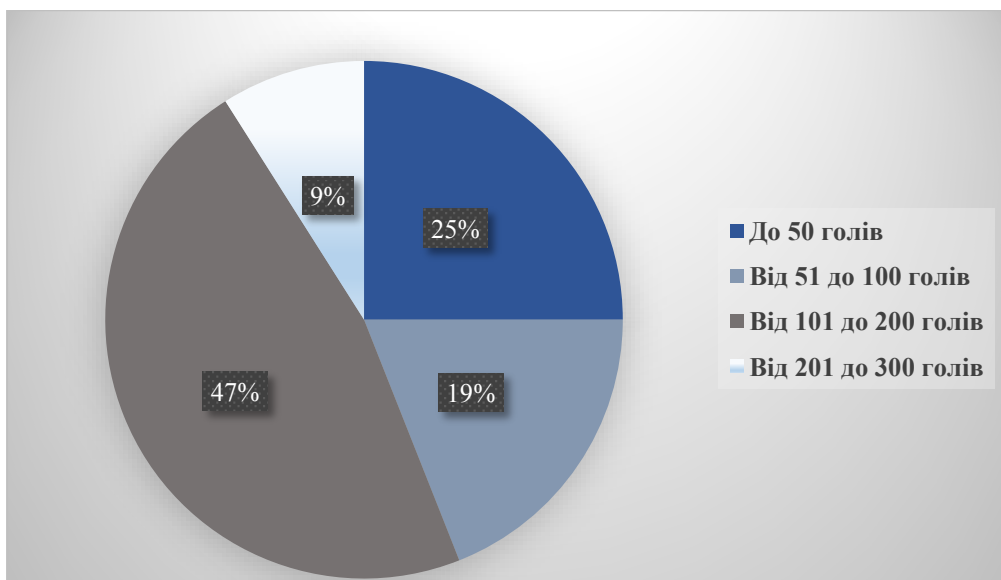


Рис. 3. Співвідношення підприємств з розведення симентальської м'ясної породи за чисельністю корів на 01.01.2007 року

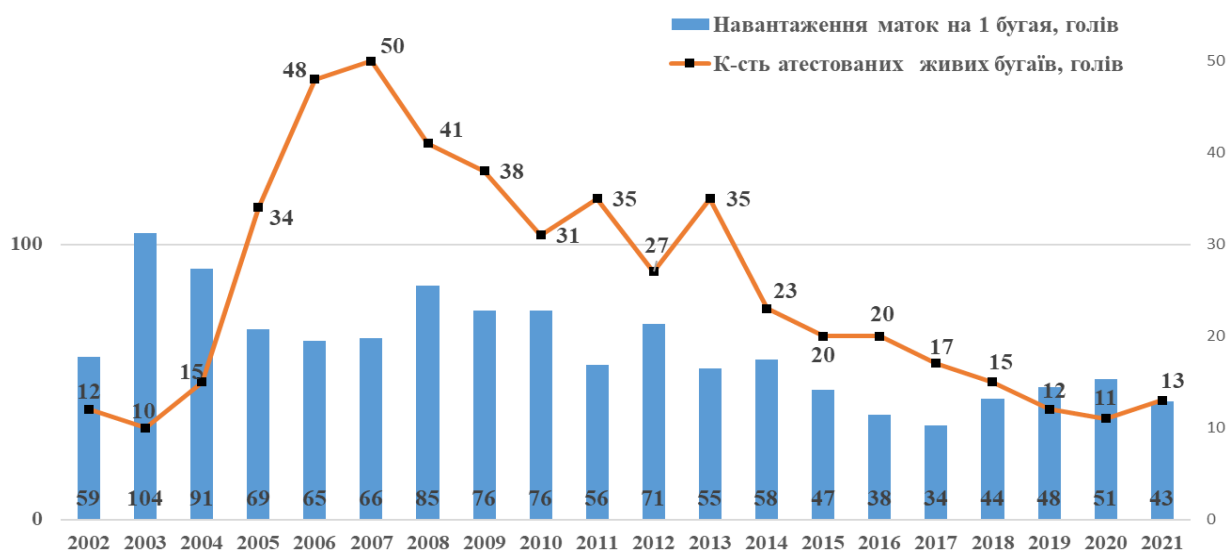


Рис. 4. Кількісний аналіз використання бугаїв симентальської м'ясної породи для природного парування маточного поголів'я за роками

Практичні роботи з виведення української симентальської м'ясної породи передбачали постійне функціонування племінних підприємств з оцінки бугаїв і накопичення спермопродукції. Найбільш інтенсивно у цьому напрямі тривалий час працювали ВАТ «Уманське племпідприємство», ВАТ «Менське племпідприємство», Головний селекційний центр України, ВАТ «Черкаське НВО Прогрес». Найвищі кількісні показники відмічено з 2008 по 2011 роки (рис. 5). У цей період до Каталогів бугаїв м'ясних порід і типів племпідприємств України для відтворення маточного поголів'я записано від 147 (2008 рік) до 140 (2011 рік) плідників. Середня кількість спермопродукції у період з 2008 по 2011 рік включно становила $2117,7 \pm 91,70$ тис. доз. Починаючи з 2012 року спостерігається систематичне зниження запасів генетичного матеріалу. Критичним визначено 2015 рік, у якому від 38 плідників налічувалося 320,5 тис. доз, які в основному зосереджені у банку Головного селекційного центру та ПрАТ «Уманське племпідприємство». З 2016 до 2021 року середня кількість складає $591,0 \pm 38,8$ тис. доз від 52 до 70 бугаїв з середнім значенням 61 голова.

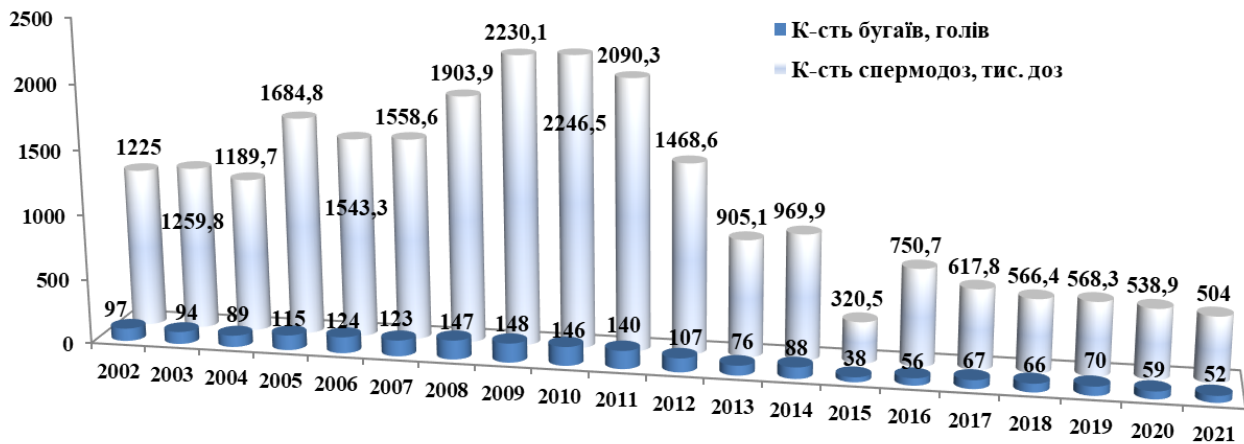


Рис. 5. Кількісний аналіз наявної спермопродукції бугаїв симентальської м'ясної породи за роками

За матеріалами, підготованими до апробації симентальської м'ясної породи, генеалогічна структура представлена 6 лініями: Абрікота 58311, Ахілеса 369, Метца 529019743, Гоніга 005230191, Страйтера 015920791 та Забавного 1142. Виокремлено 19 родин: Арени 371160144, Барині 122884344, Зими 414163, Інтриги 390915744, Карти 416236244, Іграшки 05918Н, Ладоги 2402, Лютої 1692, Ідилії 87, Зірки 195, Ками 536, Арії 268, Вишні 843, Магнолії 8401, Ждани 260, Бистрої 0301, Венеції 324, Діани 147, Канни 54. Проте, низька динаміка руху генетичного матеріалу через тривале продуктивне використання плідників (понад 6 років) та скорочення базових господарств призвели до практичного припинення закладки і виокремлення родин та роботи з лініями.

Починаючи з 2015 року розведенням симентальської м'ясної породи займаються 4 підприємства з середньорічним маточним поголів'ям більше 100 корів. Станом на 01.01.2022 року загальна чисельність підконтрольних тварин складає 1231 голову, в т. ч. 600 корів і 19 бугаїв [23]. За віковою структурою маточного поголів'я спостерігається стабільне переважання корів (понад 50% стада) старших 8-ми річного віку, що підтверджує високі показники продуктивного довголіття симентальської породи. За поточний рік всього по господарствах введено 84 нетелі. Середній вихід телят на 100 корів складає 83 голови.

На підприємстві ТОВ «Добробут» основна частка осіменіння корів відбувається штучно з використанням генетичного матеріалу канадських сименталів. Наразі, згадане підприємство є потенціальним селекційним центром з виробництва племінних бугайців для подальшого їх використання у природному паруванні маточного поголів'я.

На сьогодні у стаді ТОВ «Агрікор Холдинг» доцільно виокремити генеалогічні формування, в межах яких проводити закладку ліній та родин для розширення генеалогічної структури стада. Так, необхідно відбирати та оцінювати бугайців потомків плідника Топ Гана US2321664 з подальшим визначенням перспективних продовжувачів цієї спорідненої групи через бугая Токай 3424. Також перспективним є споріднена група Вінчестера US 2252969/HR N8315 через потомків Вояка UA7400573468 і Вінча UA7400618392. У перспективі для апробації породи необхідно нарощувати чисельність поголів'я за інтенсивного використання корів і бугаїв вітчизняної селекції.

У ТОВ «МХП-Баффало» та ДП ДГ «Чернівецьке» маточне поголів'я представлене потомками (дочки, внучки, правнучки) бугая Хурікане DE 1404004982, імпортованого з Німеччини у 2013 році. Це свідчить про звуження генеалогічної структури.

Ефективність діяльності суб'єктів з племінної справи у тваринництві визначається параметрами виробничо-господарської діяльності, складовим елементом якої є кількісні показники реалізації генетичних ресурсів. Аналізуючи рівень операцій купівлі/продажу племінних тварин симентальської м'ясної породи за 20 років (рис. 6), відмічено щорічне переважання обсягів реалізації над обсягами придбання. Виключення становлять показники 2004 та 2006

років, у які купівля племінного молодняка переважала рівень продажу. Починаючи з 2018 року реалізація племінної худоби здійснюється за рахунок розширення експорту бугайців і надлишку телиць до країн. Тобто внутрішній ринок генетичних ресурсів характеризується вищим рівнем пропозиції ніж попиту на симентальську м'ясну худобу.

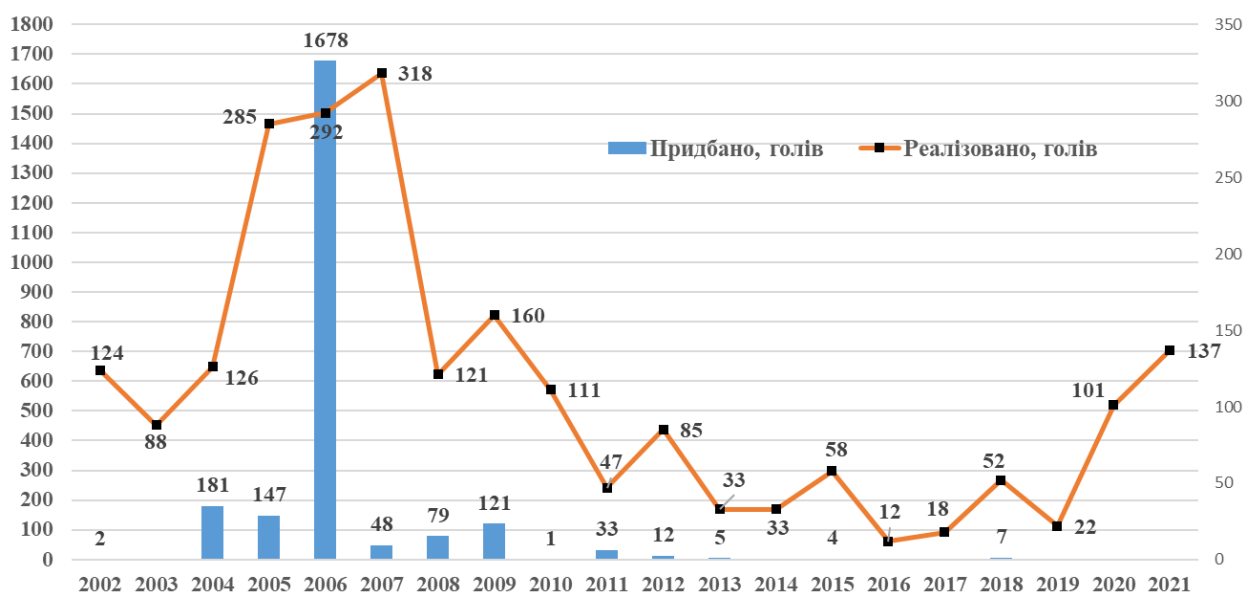


Рис. 6. Кількісний аналіз придбання / реалізації племінних генетичних ресурсів симентальської м'ясної породи

Висновки. Статистичний аналіз підтверджує важливість державного регулювання на розвиток конкретних порід у сільськогосподарських підприємствах. Працюючий механізм держаних дотацій та регулюючий вплив на обсяг і напрямок експортно-імпортних операцій забезпечували поступальний рух до нарощування поголів'я симентальської м'ясної породи. Зниження впливу держави на функціонування внутрішнього ринку продукції скотарства призвело до скорочення господарств з розведення цієї породи і загальне зниження селекційних параметрів серед наявного поголів'я. З кожним роком відсутність інвестиційної привабливості до м'ясного скотарства загалом та до симентальської породи зокрема знижує можливість її апробації як нового селекційного досягнення України.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Зубець М. В., Буркат В. П., Шкурин Г. Т., Мельник Ю. Ф., Карасик Ю. М., Дорожук Е. М., Полковник Р. П., Вінничук Д. Т., Лукаш В. П., Цілуйко Г. О., Сірокуров В. М., Міненко В. П., Мирось В. В., Воленко І. С., Тимченко О. Г., Угнівенко А. М., Рубан Ю. Д., Гурський І. М., Башенко М. І. Програма створення (формування) української симентальської м'ясної породи. Київ, 1998. 54 с.
2. Вдовиченко Ю. В., Дедова Л. О., Джус П. П. Українська симентальська м'ясна порода, що створюється. Селекційні, генетичні та біотехнологічні методи удосконалення і збереження генофонду порід сільськогосподарських тварин : монографія / ІРГТ ім. М.В.Зубця НААН; за ред. М. В. Гладія і Ю. П. Полупана. Полтава : Техсервіс, 2018. С. 310–311.
3. Мельник Ю. Ф., Воленко І. С., Білоус О. В., Вишневський Л. В., Гордін А. Ф., Гузев І. В., Губін О. О., Чиркова О. П., Подоба Б. Є., Кругляк А. П., Костюк А. Г., Горб М. В., Ментю І. Л., Марченко Н. І., Неумивака В. М., Йовенко В. В., Гордіна О. І. Каталог бугаїв м'ясних порід і типів для відтворення маточного поголів'я в 2002 році / за ред. І. В. Гузева. Київ, 2001. 50 с.
4. Мельник Ю. Ф., Білоус О. В., Вишневський Л. В., Алейніков В. П., Гузев І. В., Губін О. О., Костюк А. Г., Туряниця А. М., Чиркова О. П., Йовенко В. В., Ментю І. Л., Неуми-

вака В. М., Марченко Н. І., Подоба Б. Є., Кругляк А. П., Гордін А. Ф., Горб М. В., Худотеплов Ю. А. Каталог бугаїв м'ясних порід і типів для відтворення маточного поголів'я в 2003 році / за ред. І. В. Гузева. Київ, 2002. 44 с.

5. Мельник Ю. Ф., Білоус О. В., Білозерський О. Л., Гузев І. В., Губін О. О., Костюк А. Г., Порхун М. Г., Чиркова О. П., Кудрявська Н. В., Ментю І. Л., Неумивака В. М., Марченко Н. І., Подоба Б. Є., Демчук М. П., Кругляк А. П., Гордін А. Ф., Горб М. В. Каталог бугаїв м'ясних порід і типів для відтворення маточного поголів'я в 2004 році / за ред. І. В. Гузева. Київ, 2003. 47 с.

6. Мельник Ю. Ф., Білоус О. В., Білозерський О. Л., Буркат В. П., Гузев І. В., Кудрявська Н. В., Губін О. О., Гончаренко С. О., Неумивака В. М., Костюк А. Г., Чиркова О. П., Ментю І. Л., Марченко Н. І., Подоба Б. Є., Порхун М. Г., Демчук М. П., Гордін А. Ф., Кругляк А. П. Каталог бугаїв м'ясних порід і типів для відтворення маточного поголів'я в 2005 році / за ред. І. В. Гузева. Київ, 2004. 48 с.

7. Пабат В. О., Микитюк Д. М., Литовченко А. М., Білоус О. В., Білозерський О. Л., Буркат В. П., Гузев І. В., Губін О. О., Неумивака В. М., Костюк А. Г., Чиркова О. П., Кудрявська Н. В., Ментю І. Л., Марченко Н. І., Подоба Б. Є., Порхун М. Г., Мацаца Т. М., Гордін А. Ф., Кругляк А. П. Каталог бугаїв м'ясних порід і типів для відтворення маточного поголів'я в 2006 році / за ред. І. В. Гузева. Київ, 2006. 50 с.

8. Вербицький П. І., Микитюк Д. М., Білоус О. В., Губін О. О., Білозерський О. Л., Буркат В. П., Гузев І. В., Неумивака В. М., Чиркова О. П., Ментю І. Л., Марченко Н. І., Подоба Б. Є., Порхун М. Г., Мелешко Н. Я., Мацаца Т. М., Гордін А. Ф., Кругляк А. П. Каталог бугаїв м'ясних порід і типів для відтворення маточного поголів'я в 2007 році / за ред. І. В. Гузева. Київ, 2007. 54 с.

9. Вербицький П. І., Микитюк Д. М., Білоус О. В., Губін О. О., Білозерський О. Л., Буркат В. П., Гузев І. В., Неумивака В. М., Чиркова О. П., Ментю І. Л., Марченко Н. І., Подоба Б. Є., Порхун М. Г., Мелешко Н. Я., Копилова К. В., Копилов К. В., Буйвал М. І. Каталог бугаїв м'ясних порід і типів для відтворення маточного поголів'я методом штучного осіменіння в 2008 році / за ред. І. В. Гузева. Київ, 2008. 60 с.

10. Вербицький П. І., Микитюк Д. М., Білоус О. В., Гузев І. В., Губін О. О., Башенко В. М., Буркат В. П., Неумивака В. М., Чиркова О. П., Марченко Н. І., Подоба Б. Є., Порхун М. Г., Мелешко Н. Я., Копилов К. В., Гузєєв Ю. В., Білозерський О. Л., Буйвал М. І. Каталог бугаїв м'ясних порід і типів племпідприємств України для відтворення маточного поголів'я в 2009 році / за ред. І. В. Гузева. Київ, 2008. 60 с.

11. Мирошніков А. М., Микитюк Д. М., Білоус О. В., Гузев І. В., Губін О. О., Неумивака В. М., Чиркова О. П., Марченко Н. І., Подоба Б. Є., Порхун М. Г., Мелешко Н. Я., Копилов К. В., Гузєєв Ю. В., Білозерський О. Л., Буйвал М. І. Каталог бугаїв м'ясних порід і типів племпідприємств України для відтворення маточного поголів'я в 2010 році / за ред. І. В. Гузева. Київ, 2009. 60 с.

12. Ладика В. І., Піщолка В. А., Білоус О. В., Гузев І. В., Вишневський Л. В., Губін О. О., Білозерський О. Л., Неумивака В. М., Чиркова О. П., Марченко Н. І., Подоба Б. Є., Порхун М. Г., Мелешко Н. Я., Копилов К. В. Каталог бугаїв м'ясних порід і типів племпідприємств України для відтворення маточного поголів'я в 2011 році / за ред. І. В. Гузева. Київ, 2010. 62 с.

13. Сень О. В., Гетья А. А., Башенко М. І., Гузев І. В., Вишневський Л. В., Усаченко Л. М., Губін О. О., Неумивака В. М., Басовський Д. М., Резнікова Ю. М., Подоба Б. Є. Каталог бугаїв м'ясних порід і типів племпідприємств України для відтворення маточного поголів'я в 2012 році / за ред. І. В. Гузева. Київ, 2012. 64 с.

14. Сень О. В., Гетья А. А., Кудрявська Н. В., Гузев І. В., Вишневський Л. В., Неумивака В. М., Басовський Д. М., Сидоренко О. В., Каменська І. С., Марченко Н. І., Резні-

кова Н. Л., Подоба Б. Є., Копилов К. В., Білозерський О. Л. Каталог бугаїв м'ясних порід і типів племпідприємств України, допущених для відтворення маточного поголів'я в 2013 році / за ред. І. В. Гузева. Київ, 2013. 44 с.

15. Гетя А. А., Кудрявська Н. В., Рубан С. Ю., Гузев І. В., Федота О. М., Вишневський Л. В., Неумивака В. М., Басовський Д. М., Прийма С. В., Сидоренко О. В., Джус П. П., Резнікова Ю. М., Подоба Б. Є., Копилов К. В. Каталог бугаїв м'ясних порід і типів племпідприємств України, допущених для відтворення маточного поголів'я в 2014 році / за ред. І. В. Гузева. Київ, 2013. 54 с.

16. Гетя А. А., Кудрявська Н. В., Гладій М. В., Полупан Ю. П., Вишневський Л. В., Неумивака В. М., Басовський Д. М., Сидоренко О. В., Джус П. П., Резнікова Ю. М., Подоба Б. Є., Прийма С. В., Кузєбна Н. М., Бондарук Г. М., Чоп Н. В., Марченко Н. І. Каталог бугаїв м'ясних порід і типів племпідприємств України для відтворення маточного поголів'я в 2015 році / за ред. М. В. Гладія. Київ, 2015. 53 с.

17. Кваша М. М., Ментю І. Л., Гладій М. В., Полупан Ю. П., Неумивака В. М., Басовський Д. М., Джус П. П., Резнікова Ю. М., Подоба Б. Є., Прийма С. В., Кузєбна Н. М., Бондарук Г. М., Чоп Н. В. Каталог бугаїв м'ясних порід і типів племпідприємств України для відтворення маточного поголів'я в 2016 році / за ред. М. І. Башенка. Київ, 2016. 49 с.

18. Гладій М. В., Полупан Ю. П., Басовський Д. М., Романова О. В., Ментю І. Л., Джус П. П., Резнікова Ю. М., Подоба Б. Є., Прийма С. В., Бондарук Г. М., Чоп Н. В. Каталог бугаїв м'ясних порід і типів для відтворення маточного поголів'я в 2017 році / за ред. М. І. Башенка. Київ, 2017. 31 с.

19. Полупан Ю. П., Гладій М. В., Кузєбний С. В., Басовський Д. М., Джус П. П., Подоба Б. Є., Прийма С. В., Бондарук Г. М., Чоп Н. В., Романова О. В., Ментю І. Л. Каталог бугаїв м'ясних порід і типів для відтворення маточного поголів'я в 2018 році / за ред. Ю. П. Полупана. Київ, 2018. 32 с.

20. Полупан Ю. П., Гладій М. В., Кузєбний С. В., Басовський Д. М., Джус П. П., Подоба Б. Є., Прийма С. В., Бондарук Г. М., Чоп Н. В., Романова О. В., Ментю І. Л. Каталог бугаїв м'ясних порід і типів для відтворення маточного поголів'я в 2019 році / за ред. Ю. П. Полупана і С. В. Прийми. Київ, 2019. 35 с.

21. Полупан Ю. П., Гладій М. В., Прийма С. В., Джус П. П., Басовський Д. М., Бондарук Г. М., Чоп Н. В., Романова О. В., Ментю І. Л. Каталог бугаїв м'ясних порід і типів для відтворення маточного поголів'я в 2020 році / за ред. Ю. П. Полупана і С. В. Прийми. Київ, 2020. 34 с.

22. Гладій М. В., Прийма С. В., Полупан Ю. П., Джус П. П., Басовський Д. М., Бондарук Г. М., Чоп Н. В., Романова О. В., Ментю І. Л. Каталог бугаїв м'ясних порід і типів для відтворення маточного поголів'я в 2021 році / за ред. Ю. П. Полупана і С. В. Прийми. Київ, 2021. 32 с.

23. Романова О. В., Прийма С. В., Полупан Ю. П., Басовський Д. М. Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2021 рік / за ред. С. В. Прийми. Київ, 2022. Т. 2. 194 с.

REFERENCES

1. Zubets', M. V., V. P. Burkat, H. T. Shkuryn, Yu. F. Mel'nyk, Yu. M. Karasyk, E. M. Dorotyuk, R. P. Polkovnyk, D. T. Vinnychuk, V. P. Lukash, H. O. Tsilyuko, V. M. Sirokurov, V. P. Minenko, V. V. Myros', I. S. Volenko, O. H. Tymchenko, A. M. Uhnivenko, Yu. D. Ruban, I. M. Hurs'kyi, and M. I. Bashchenko. 1998. *Prohrama stvorenniya (formuvannya) ukrayins'koyi symental's'koyi m'yasnoyi porody. – Program of creation (formation) of Ukrainian Simmental meat breed*. Kyiv, 54 (in Ukrainian).

2. Vdovychenko, Yu. V., L. O. Diedova, and P. P. Dzhus. *Ukrayins'ka sy' mental's'ka m'yasna poroda, shho stvoryuyet'sya – The Ukrainian Simmental beef breed, that being created. Selektsiyni,*

henetychni ta biotekhnologichni metody udoskonalennya i zberezhennya henofondu porid sil'skohospodars'kykh tvaryn : monohrafiya – Selection, genetic and biotechnological methods of improvement and preservation of the gene pool of breeds of farm animals : a monograph. Poltava, Firma Tekhservis, 310–311 (in Ukrainian).

3. Mel'nyk, Yu. F., I. S. Volenko, O. V. Bilous, L. V. Vyshnevs'kyy, A. F. Hordin, I. V. Huzyev, O. O. Hubin, O. P. Chyrkova, B. Ye. Podoba, A. P. Kruhlyak, A. H. Kostyuk, M. V. Horb, I. L. Mentyu, N. I. Marchenko, V. M. Neumyvaka, V. V. Yovenko, and O. I. Hordina. 2001. *Kataloh buhayiv m"yasnykh porid i typiv dlya vidtvorenniya matochnoho poholiv"ya v 2002 rotsi – Catalog of bulls of meat breeds and types for reproduction of breeding stock in 2002 year.* Kyiv, 50 (in Ukrainian).

4. Mel'nyk, Yu. F., O. V. Bilous, L. V. Vyshnevs'kyy, V. P. Aleynikov, I. V. Huzyev, O. O. Hubin, A. H. Kostyuk, A. M. Turyanytsya, O. P. Chyrkova, V. V. Yovenko, I. L. Mentyu, V. M. Neumyvaka, N. I. Marchenko, B. Ye. Podoba, A. P. Kruhlyak, A. F. Hordin, M. V. Horb, and Yu. A. Khudoteplov. 2002. *Kataloh buhayiv m"yasnykh porid i typiv dlya vidtvorenniya matochnoho poholiv"ya v 2003 rotsi – Catalog of bulls of meat breeds and types for reproduction of breeding stock in 2003 year.* Kyiv, 44 (in Ukrainian).

5. Mel'nyk, Yu. F., O. V. Bilous, O. L. Bilozers'kyy, I. V. Huzyev, O. O. Hubin, A. H. Kostyuk, M. H. Porkhun, O. P. Chyrkova, N. V. Kudryavs'ka, I. L. Mentyu, V. M. Neumyvaka, N. I. Marchenko, B. Ye. Podoba, M. P. Demchuk, A. P. Kruhlyak, A. F. Hordin, and M. V. Horb. 2003. *Kataloh buhayiv m"yasnykh porid i typiv dlya vidtvorenniya matochnoho poholiv"ya v 2004 rotsi – Catalog of bulls of meat breeds and types for reproduction of breeding stock in 2004 year.* Kyiv, 47 (in Ukrainian).

6. Mel'nyk, Yu. F., O. V. Bilous, O. L. Bilozers'kyy, V. P. Burkat, I. V. Huzyev, N. V. Kudryavs'ka, O. O. Hubin, S. O. Honcharenko, V. M. Neumyvaka, A. H. Kostyuk, O. P. Chyrkova, I. L. Mentyu, N. I. Marchenko, B. Ye. Podoba, M. H. Porkhun, M. P. Demchuk, A. F. Hordin, and A. P. Kruhlyak. 2004. *Kataloh buhayiv m"yasnykh porid i typiv dlya vidtvorenniya matochnoho poholiv"ya v 2005 rotsi – Catalog of bulls of meat breeds and types for reproduction of breeding stock in 2005 year.* Kyiv, 48 (in Ukrainian).

7. Pabat, V. O., D. M. Mykytyuk, A. M. Lytovchenko, O. V. Bilous, O. L. Bilozers'kyy, V. P. Burkat, I. V. Huzyev, O. O. Hubin, V. M. Neumyvaka, A. H. Kostyuk, O. P. Chyrkova, N. V. Kudryavs'ka, I. L. Mentyu, N. I. Marchenko, B. Ye. Podoba, M. H. Porkhun, T. M. Matsatsa, A. F. Hordin, and A. P. Kruhlyak. 2006. *Kataloh buhayiv m"yasnykh porid i typiv dlya vidtvorenniya matochnoho poholiv"ya v 2006 rotsi – Catalog of bulls of meat breeds and types for reproduction of breeding stock in 2006 year.* Kyiv, 50 (in Ukrainian).

8. Verbyts'kyy, P. I., D. M. Mykytyuk, O. V. Bilous, O. O. Hubin, O. L. Bilozers'kyy, V. P. Burkat, I. V. Huzyev, V. M. Neumyvaka, O. P. Chyrkova, I. L. Mentyu, N. I. Marchenko, B. Ye. Podoba, M. H. Porkhun, N. Ya. Meleshko, T. M. Matsatsa, A. F. Hordin, and A. P. Kruhlyak. 2007. *Kataloh buhayiv m"yasnykh porid i typiv dlya vidtvorenniya matochnoho poholiv"ya v 2007 rotsi – Catalog of bulls of meat breeds and types for reproduction of breeding stock in 2007 year.* Kyiv, 54 (in Ukrainian).

9. Verbyts'kyy, P. I., D. M. Mykytyuk, O. V. Bilous, O. O. Hubin, O. L. Bilozers'kyy, V. P. Burkat, I. V. Huzyev, V. M. Neumyvaka, O. P. Chyrkova, I. L. Mentyu, N. I. Marchenko, B. Ye. Podoba, M. H. Porkhun, N. Ya. Meleshko, K. V. Kopylova, K. V. Kopylov, and M. I. Buyval. 2008. *Kataloh buhayiv m"yasnykh porid i typiv dlya vidtvorenniya matochnoho poholiv"ya metodom shtuchnoho osimeninnya v 2008 rotsi – Catalog of bulls of meat breeds and types for reproduction of breeding stock by the method of artificial insemination in 2008 year.* Kyiv, 60 (in Ukrainian).

10. Verbyts'kyy, P. I., D. M. Mykytyuk, O. V. Bilous, I. V. Huzyev, O. O. Hubin, V. M. Bashchenko, V. P. Burkat, V. M. Neumyvaka, O. P. Chyrkova, N. I. Marchenko, B. Ye. Podoba, M. H. Porkhun, N. Ya. Meleshko, K. V. Kopylov, Yu. V. Huzyeyev, O. L. Bilozers'kyy, and M. I. Buyval. 2008. *Kataloh buhayiv m"yasnykh porid i typiv plempidpryyemstv Ukrayiny dlya vidtvorenniya matochnoho poholiv"ya v 2009 rotsi – Catalog of bulls of meat breeds and types*

of breeding enterprises of Ukraine for reproduction of breeding stock in 2009 year. Kyiv, 60 (in Ukrainian).

11. Myroshnikov, A. M., D. M. Mykytyuk, O. V. Bilous, I. V. Huzyev, O. O. Hubin, V. M. Neumyvaka, O. P. Chyrkova, N. I. Marchenko, B. Ye. Podoba, M. H. Porkhun, N. Ya. Meleshko, K. V. Kopylov, Yu. V. Huzyeyev, O. L. Bilozers'kyy, and M. I. Buyval. 2009. *Katalog buhayiv m"yasnykh porid i typiv plempidpryyemstv Ukrayiny dlya vidtvorenniya matochnoho poholiv"ya v 2010 rotsi – Catalog of bulls of meat breeds and types of breeding enterprises of Ukraine for reproduction of breeding stock in 2010 year*. Kyiv, 60 (in Ukrainian).

12. Ladyka, V. I., V. A. Pishcholka, O. V. Bilous, I. V. Huzyev, L. V. Vyshnevs'kyy, O. O. Hubin, O. L. Bilozers'kyy, V. M. Neumyvaka, O. P. Chyrkova, N. I. Marchenko, B. Ye. Podoba, M. H. Porkhun, N. Ya. Meleshko, and K. V. Kopylov. 2010. *Katalog buhayiv m"yasnykh porid i typiv plempidpryyemstv Ukrayiny dlya vidtvorenniya matochnoho poholiv"ya v 2011 rotsi – Catalog of bulls of meat breeds and types of breeding enterprises of Ukraine for reproduction of breeding stock in 2011 year*. Kyiv, 62 (in Ukrainian).

13. Sen', O. V., A. A. Het'ya, M. I. Bashchenko, I. V. Huzyev, L. V. Vyshnevs'kyy, L. M. Usachenko, O. O. Hubin, V. M. Neumyvaka, D. M. Basovs'kyy, Yu. M. Reznikova, and B. Ye. Podoba. 2012. *Katalog buhayiv m"yasnykh porid i typiv plempidpryyemstv Ukrayiny dlya vidtvorenniya matochnoho poholiv"ya v 2012 rotsi – Catalog of bulls of meat breeds and types of breeding enterprises of Ukraine for reproduction of breeding stock in 2012 year*. Kyiv, 64 (in Ukrainian).

14. Sen', O. V., A. A. Het'ya, N. V. Kudryavs'ka, I. V. Huzyev, L. V. Vyshnevs'kyy, V. M. Neumyvaka, D. M. Basovs'kyy, O. V. Sydorenko, I. S. Kamens'ka, N. I. Marchenko, N. L. Reznikova, B. Ye. Podoba, K. V. Kopylov, and O. L. Bilozers'kyy. 2013. *Katalog buhayiv m"yasnykh porid i typiv plempidpryyemstv Ukrayiny, dopushchenykh dlya vidtvorenniya matochnoho poholiv"ya v 2013 rotsi – Catalog of bulls of meat breeds and types of breeding enterprises of Ukraine, admitted for reproduction of breeding stock in 2013 year*. Kyiv, 44 (in Ukrainian).

15. Het'ya, A. A., N. V. Kudryavs'ka, S. Yu. Ruban, I. V. Huzyev, O. M. Fedota, L. V. Vyshnevs'kyy, V. M. Neumyvaka, D. M. Basovs'kyy, S. V. Pryyma, O. V. Sydorenko, P. P. Dzhus, Yu. M. Reznikova, B. Ye. Podoba, and K. V. Kopylov. 2013. *Katalog buhayiv m"yasnykh porid i typiv plempidpryyemstv Ukrayiny, dopushchenykh dlya vidtvorenniya matochnoho poholiv"ya v 2014 rotsi – Catalog of bulls of meat breeds and types of breeding enterprises of Ukraine, admitted for reproduction of breeding stock in 2014 year*. Kyiv, 54 (in Ukrainian).

16. Het'ya, A. A., N. V. Kudryavs'ka, M. V. Hladiy, Yu. P. Polupan, L. V. Vyshnevs'kyy, V. M. Neumyvaka, D. M. Basovs'kyy, O. V. Sydorenko, P. P. Dzhus, Yu. M. Reznikova, B. Ye. Podoba, S. V. Pryyma, N. M. Kuzebna, H. M. Bondaruk, N. V. Chop, and N. I. Marchenko. 2015. *Katalog buhayiv m"yasnykh porid i typiv plempidpryyemstv Ukrayiny dlya vidtvorenniya matochnoho poholiv"ya v 2015 rotsi – Catalog of bulls of meat breeds and types of breeding enterprises of Ukraine for reproduction of breeding stock in 2015 year*. Kyiv, 53 (in Ukrainian).

17. Kvasha, M. M., I. L. Ment'yu, M. V. Hladiy, Yu. P. Polupan, V. M. Neumyvaka, D. M. Basovs'kyy, P. P. Dzhus, Yu. M. Reznikova, B. Ye. Podoba, S. V. Pryyma, N. M. Kuzebna, H. M. Bondaruk, and N. V. Chop. 2016. *Katalog buhayiv m"yasnykh porid i typiv plempidpryyemstv Ukrayiny dlya vidtvorenniya matochnoho poholiv"ya v 2016 rotsi – Catalog of bulls of meat breeds and types of breeding enterprises of Ukraine for reproduction of breeding stock in 2016 year*. Kyiv, 49 (in Ukrainian).

18. Hladiy, M. V., Yu. P. Polupan, D. M. Basovs'kyy, O. V. Romanova, I. L. Ment'yu, P. P. Dzhus, Yu. M. Reznikova, B. Ye. Podoba, S. V. Pryyma, H. M. Bondaruk, and N. V. Chop. 2017. *Katalog buhayiv m"yasnykh porid i typiv dlya vidtvorenniya matochnoho poholiv"ya v 2017 rotsi – Catalog of bulls of meat breeds and types for reproduction of breeding stock in 2017 year*. Kyiv, 31 (in Ukrainian).

19. Polupan, Yu. P., M. V. Hladiy, S. V. Kuzebnyy, D. M. Basovs'kyy, P. P. Dzhus, B. Ye. Podoba, S. V. Pryyma, H. M. Bondaruk, N. V. Chop, O. V. Romanova, and I. L. Ment'yu.

2018. *Kataloh buhayiv m"yasnykh porid i typiv dlya vidtvorenniya matochnoho poholiv"ya v 2018 rotsi – Catalog of bulls of meat breeds and types for reproduction of breeding stock in 2018 year.* Kyiv, 32 (in Ukrainian).

20. Polupan, Yu. P., M. V. Hladiy, S. V. Kuzebnyy, D. M. Basovs'kyy, P. P. Dzhus, B. Ye. Podoba, S. V. Pryyma, H. M. Bondaruk, N. V. Chop, O. V. Romanova, and I. L. Mentyu. 2019. *Kataloh buhayiv m"yasnykh porid i typiv dlya vidtvorenniya matochnoho poholiv"ya v 2019 rotsi – Catalog of bulls of meat breeds and types for reproduction of breeding stock in 2019 year.* Kyiv, 35 (in Ukrainian).

21. Polupan, Yu. P., M. V. Hladiy, S. V. Pryyma, P. P. Dzhus, D. M. Basovs'kyy, H. M. Bondaruk, N. V. Chop, O. V. Romanova, and I. L. Mentyu. 2020. *Kataloh buhayiv m"yasnykh porid i typiv dlya vidtvorenniya matochnoho poholiv"ya v 2020 rotsi – Catalog of bulls of meat breeds and types for reproduction of breeding stock in 2020 year.* Kyiv, 34 (in Ukrainian).

22. Hladiy, M. V., S. V. Pryyma, Yu. P. Polupan, P. P. Dzhus, D. M. Basovs'kyy, H. M. Bondaruk, N. V. Chop, O. V. Romanova, and I. L. Mentyu. 2021. *Kataloh buhayiv m"yasnykh porid i typiv dlya vidtvorenniya matochnoho poholiv"ya v 2021 rotsi – Catalog of bulls of meat breeds and types for reproduction of breeding stock in 2021 year.* Kyiv, 32 (in Ukrainian).

23. Romanova, O. V., S. V. Pryyma, Yu. P. Polupan, and D. M. Basovs'kyy. 2022. *Derzhavnyy reyestr sub'yektiv pleminnoyi spravy u tvarynnystvi za 2021 rik – State register of subjects breeding business in animal husbandry for 2021 year.* Kyiv, 2:194 (in Ukrainian).

Одержано редколегією 17.06.2022 р.

Прийнято до друку 26.07.2022 р.

МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ РОДИН ПРИ ВИВЕДЕННІ ЗАВОДСЬКОЇ ЛІНІЇ ЛІДЕРА 1926780

Т. О. КРУГЛЯК, П. А. КРУГЛЯК, О. В. КРУГЛЯК, А. П. КРУГЛЯК

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

<https://orcid.org/0000-0002-8410-3191> – Т. О. Кругляк

<https://orcid.org/0000-0001-7963-4564> – О. В. Кругляк

<https://orcid.org/0000-0002-1512-6576> – А. П. Кругляк

bulochka23@ukr.net

Встановлено можливість тиражування високопродуктивних генотипів тварин української червоно-рябої молочної породи та створення високопродуктивних родин, за умов лінійного розведення, шляхом застосування гомогенного підбору та різних ступенів інбридингу у конкретному стаді. За умови внутрішньолінійного розведення тварин заводської лінії Лідера 1926780 та застосування гомогенного підбору, виділені родоначальницями родин високопродуктивні корови, успадковують та стійко передають потомкам наступних трьох поколінь підвищений вміст жиру та білка в молоці, за певного підвищення надоїв, навіть при застосуванні кросів ліній.

Ключові слова: внутрішньолінійне розведення, успадкування, гомогенний підбір, інбридинг, молочна продуктивність

METHODS OF FORMING HIGHLY PRODUCTIVE FAMILIES WHEN LEADER BLOODLINE 1926780 HAS BEEN CREATIONG

T. O. Krugliak, P. A. Krugliak, O. V. Krugliak, A. P. Krugliak

Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

The possibility of replication of highly productive genotypes of animals of the Ukrainian Red-and-White dairy breed and the creation of highly productive families, under the conditions of bloodline breeding, through the use of homogeneous selection and different degrees of inbreeding in a specific herd, has been established. Under the conditions of inbloodline breeding of animals of the bloodline Leader 1926780 and the use of homogeneous selection, high-productivity cows, selected by the ancestors of families, inherit and stably transmit to the descendants of the next three generations, even with the use of cross bloodlines, an increased content of fat and protein in milk, with a certain increase in milk yield.

Keywords: inbloodline breeding, inheritance, homogeneous selection, inbreeding, milk productivity

Вступ. Метод розведення сільськогосподарських тварин за лініями є основним в умовах великомасштабної селекції при формуванні генеалогічної структури новостворених вітчизняних молочних порід як за внутрішньо порідного розведення, так і подальшого поглинального схрещування їх із поліпшуючою (голштинська) породою [1, 2]. Адже порода потребує постійного формування та удосконалення її генеалогічної структури, зокрема заводських ліній та родин. Саме тому цим питанням присвячено багато наукових досліджень, які ретельно обговорюються на наукових дискусіях [3–6], та були визначені «Програмою удосконалення та організації ведення селекційного процесу в українській червоно-рябій молочній породі на перспективу до 2020 року [7] як один із основних напрямів подальшого розвитку породи. Згідно із даною програмою, подальший прогрес в удосконаленні української червоно-рябої молочної

породи вбачався за використання бугаїв-лідерів поліпшувачів комплексу господарськи корисних селекційних ознак [8], включаючи і такі ознаки, як вміст жиру та білка в молоці. Вирішення цих завдань визначаються методами та рівнем селекційно-племінної роботи як з лініями, так і з родинами. Адже зв'язок між лініями та родинами є генетичним, кожна тварина, за проміжним типом успадкування, успадковує 50% генетичної інформації від батька та 50% від матері. Це співвідношення збільшується у бік матері за інших форм успадкування (її домінування та наддомінування). За даними ряду дослідників [9, 10], інколи матері мають більший вплив на різноманітність нащадків за певними ознаками, ніж батьки-плідники. Всі бугаї-лідери породи є синами високопродуктивних корів, які ретельно добирались у групу потенційних матерів та належать до тої чи іншої високопродуктивної родини. Проте наукових праць, присвячених методам селекційної роботи з родинами значно менше [11–15].

Родини тварин підвищують мінливість ознак продуктивності в породі, що є основою її удосконалення. Племінна цінність родин визначається тим, які господарськи корисні ознаки притаманні родоначальниці та як вони успадковуються її нащадками. Кожній родині властиві свої особливі ознаки, які необхідно враховувати в племінній роботі із стадом. Раціональне використання родин для удосконалення породи, в значній мірі, залежить від правильного підбору до них плідників. При виведенні голштинської породи фермери США і Канади приділяли особливу увагу створенню та раціональному використанню високопродуктивних родин. Система розведення голштинської породи базувалась на створенні високопродуктивних родин, які стали основою відбору бугаїв для масового поліпшення решти поголів'я цієї породи. Нинішні споріднені групи голштинської породи походять від декількох основних родин та бугаїв. Однією із них була родоначальниця родини Де Коль 2-га 734, яка у 3-річному віці встановила світовий рекорд – 32 кг молока в день, в 11-річному віці встановила новий світовий рекорд – 34,7 кг молока та 1,71 кг масла за добу, мала високу плодючість та привела 14 телят. Серед них 8 синів, через яких вона справила найбільший вплив на формування породи. Особливістю спорідненого розведення при створенні родин в голштинській породі стало використання найбільш тісних його форм – «кровозмішування» протягом ряду поколінь, завдяки чому одержували видатних плідників та маток [15].

Відомо, що потенційних матерів майбутніх бугаїв добирають із високопродуктивних родин. Тому робота з родинами є одним із найважливіших прийомів в роботі з лініями, формуванні генеалогічної структури та удосконаленні породи.

Метою досліджень було дослідити можливість тиражування високопродуктивних генотипів тварин української червоно-рябої молочної породи та створення високопродуктивних родин шляхом застосування різних методів підбору в конкретному стаді.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені у стадах племінних заводів СПОП «Відродження» Черкаської (220 гол.) та ДП ДГ НААН України «Гонтарівка» Харківської областей (54 гол.) на коровах української червоно-рябої молочної породи. Ретроспективний аналіз генеалогічної належності та молочної продуктивності корів, одержаних за різних методів підбору проводили на основі первинних даних зоотехнічного обліку. При визначенні ступенів інбридингу корів використали дані програми племінного обліку СУМС «Орсек». Перехресно-групові родоводи основних високопродуктивних родин виконано за М. А. Кравченко.

Результати досліджень. Встановлено, що у стаді племінного заводу СПОП «Відродження» широко практикували однорідно-поглинальний підбір, при цьому, високопродуктивних маток, що належать до високопродуктивних родин, спарювали в ряді поколінь з плідниками-поліпшувачами комплексу ознак цієї ж, на той час спорідненої групи Лідера 1926780, після чого застосовували крос ліній. В результаті одержували інбредних на родоначальника плідників та маток, що сприяло насиченню родин спадковістю видатних плідників з підвищеними якісними ознаками молочної продуктивності. Серед них бугай-поліпшувач комплексу ознак української червоно-рябої молочної породи вітчизняної селекції Агрус Ред UA3200801693, одержаний шляхом внутрішньолінійного розведення із застосуванням помірного ступеня інбридингу (IV–V) на відомого родоначальника лінії Кевеліє 1620273.

Надій його матері Герань Ред 2157 за 305 днів другої лактації становив 11076 кг із вмістом жиру в молоці 4,01% та білка 3,41%. Його батько Агенда US124722215 успадкував від своєї матері Аманди US14889840 (надій якої за 305 днів четвертої лактації становив 15185 кг із вмістом жиру в молоці 4,50 та білка 3,4%) ці ознаки. Поряд із високим рівнем племінної цінності за надоєм (+1071 кг), племінна цінність за вмістом жиру в молоці перевершувала ровесниць на +0,18 а білка на +0,02%. Від 94 дочок бугая Агруса Ред за 305 днів першої лактації одержали по 8739 кг молока із вмістом жиру 3,96% та білка – 3,17%.

В результаті цілеспрямованого добору корів з високопродуктивних родин, спеціалістами племінного заводу СПОП «Відродження», від бугая Агрус Ред одержано цілий ряд високопродуктивних корів, які успадкували, окрім високих надоїв (8000 кг і більше), високий вміст жиру (3,9–4,3%) та білка (3,30–3,46%), в молоці, які пізніше були визначені родоначальницями високопродуктивних родин. Серед них корови: Тайга UA4600487037, надій за 305 днів другої лактації становив 7244 кг за вмісту жиру в молоці 3,88% та білка 3,30%; Голубка UA4600487021, надій за 305 днів четвертої лактації становив 9285 кг за вмісту жиру в молоці 3,85% та білка 3,31%; Маківка UA4600487021, надій за 305 днів третьої лактації становив 8866 кг за вмісту жиру в молоці 3,70% та білка 3,23%; Вірна UA80112320831, надій за 305 днів першої лактації становив 8433 кг за вмісту жиру в молоці 3,78% та білка 3,28% та інші (рис. 1). Ці корови були визнані рекордистками. За типом будови тіла вони відповідали бажаному типу корів української червоно-рябої молочної породи. Від бугая-поліпшувача якісних ознак молока Агруса Реда та високопродуктивних корів (Ромашка Ред UA7100301055 та Бєрта UA7100301004) одержали бугаїв Роман Реда UA7100600148 та Бориса UA7100514536, які використовувались ПрАТ «Уманське племпідприємство» у селекції породи.

На даному етапі роботи із заводською лінією Лідера 1926780, з метою збереження однорідності тварин в процесі їх розведення, на частині поголів'я, здійснюємо гомогенний підбір за внутрішньолінійного, різних типів, спорідненого розведення. Прикладом цього є корова Глорія UA8011697061 цього ж племінного заводу, яка одержана в результаті комплексного віддаленого інбридингу (V–V; VI) на родоначальника лінії Кевеліє 1620273 через бугаїв Агруса-Реда UA3200801693 та Гольфа DE114468012. За другу лактацію від неї одержано 10750 кг молока за 3,85% жиру, 414 кг молочного жиру, 3,31% та 325 кг білка.

В результаті віддаленого інбридингу (V–IV) також одержані корови Голубка UA4600487021, Маківка UA4600574709 (рис. 2) і Тайга UA4600487037, які добре успадкували високі як кількісні (надій), так і якісні (вміст жиру та білка) ознаки молочної продуктивності, стійко передають ці ознаки своїм дочкам та внучкам і визначені родоначальницями високопродуктивних родин. Так, від 5 потомків двох поколінь родоначальниці родини Маківки UA4600574709 за вищу лактацію одержано, в середньому, по 9328 кг молока із вмістом жиру 3,94%, молочний жир – 364 кг та білка – 3,29%, 304 кг білка, що перевищує надій родоначальниці на 372 кг, вміст жиру в молоці на +0,24%, молочного жиру – на 36 кг та білка – на +0,06% або на 18 кг. Таким чином, виділені родоначальницями родин високопродуктивні корови, за умови лінійного розведення тварин заводської лінії Лідера 1926780 та застосування гомогенного підбору успадковують та стійко передають потомкам наступних трьох поколінь, навіть при застосуванні кросів ліній, підвищений вміст жиру та білка в молоці, за певного підвищення надоїв.

В процесі виведення заводської лінії Лідера 1926780 в ряді племінних заводів, з метою збереження у нових поколіннях тварин підвищених якісних ознак молочної продуктивності, використовували тісні інбридинги на продовжувачів лінії. Так, у племінному заводі ДП ДГ НААН «Гонтарівка», в результаті тісного інбридингу на бугая Гольф (ступінь 11–1), одержана корова Фацелія UA8011247830, молочна продуктивність якої за 305 днів першої лактації становила 9063 кг – 3,76% жиру, 341 кг молочного жиру, 3,15% білка, або 286 кг загального білка (рис. 3). Корова мала добру будову тіла, чітко виражений молочний тип, високу відтворювальну здатність, народила 2 телички та 2 бугайці.

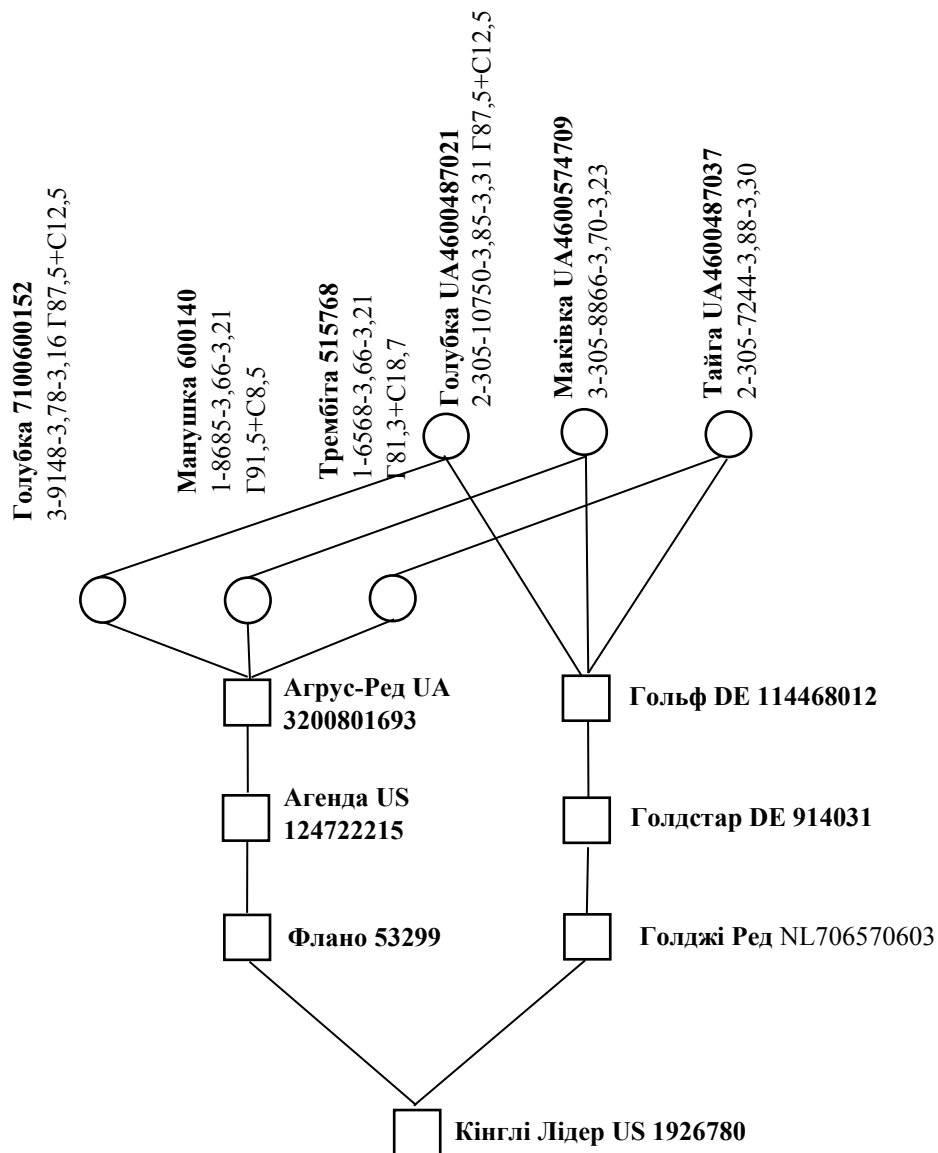


Рис.1. Високопродуктивні корови заводської лінії Лідера 1926780, одержані в результаті внутрішньолінійного спорідненого розведення в ПОСП «Відродження»

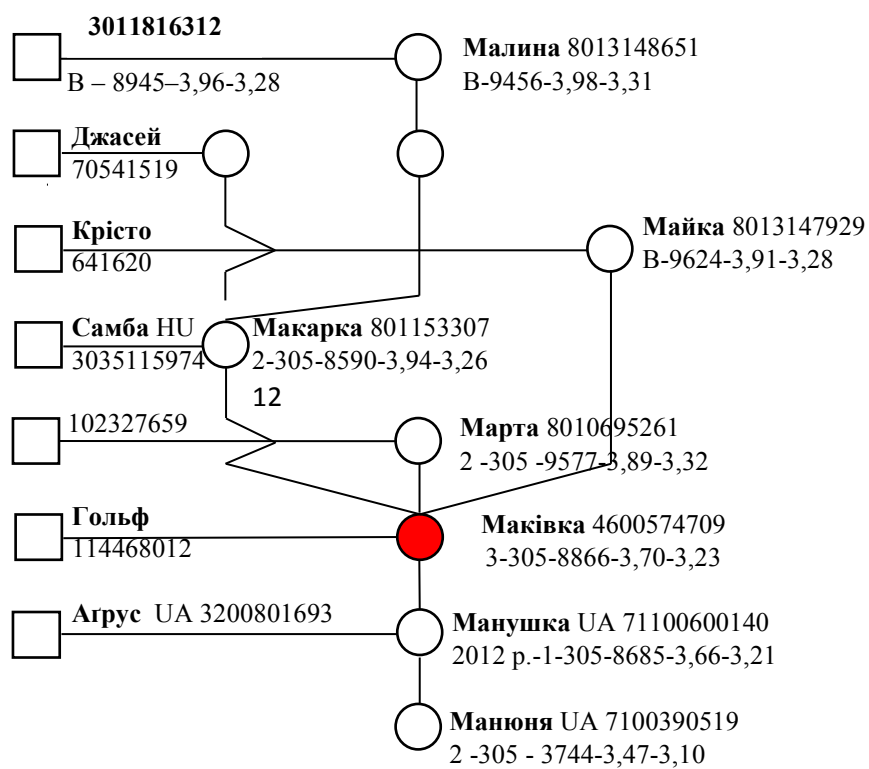


Рис. 2. Перехресно-груповий родовід білково- жирномолочної родини Маківки UA4600574709 ПОСП у заводській лінії Лідера 1926780, племінний завод «Відродження»

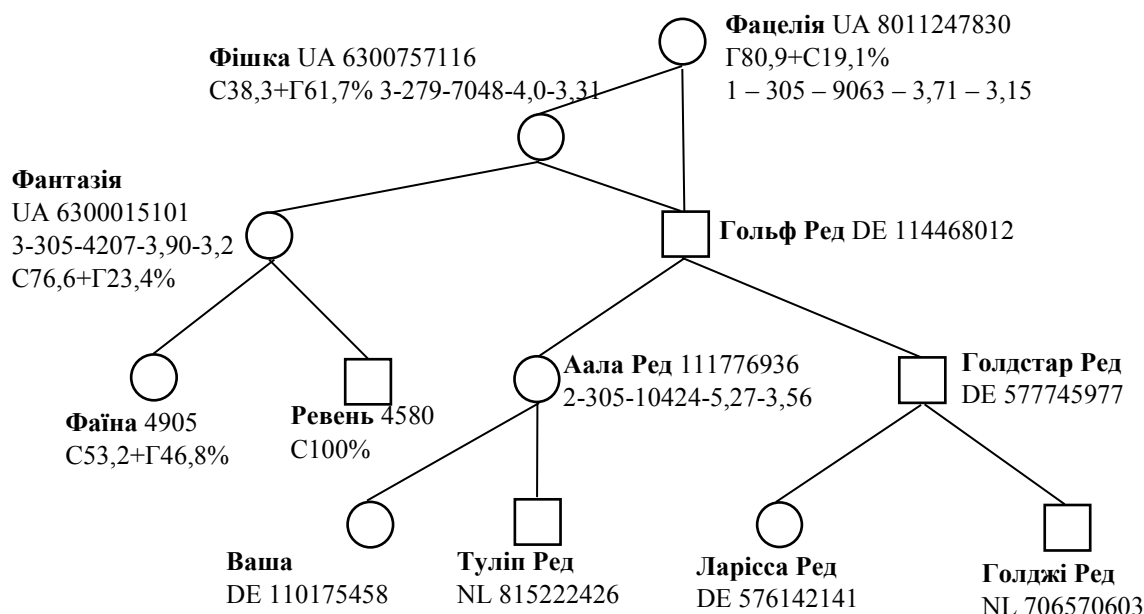


Рис. 3. Родовід корови Фацелія UA 8011247830. Належить ДП ДГ НААН «Гонтарівка». Інбридинг 11–1 на бугая Гольф – Ред DE 114468012

Станом на 01.01.2022 року у племінних господарствах утримують понад 2,0 тис. маточного поголів'я тварин даної заводської лінії. Серед них 15 корів-рекордисток, які належать племінному заводу СПОП «Відродження», таблиця.

Корови-рекордистки заводської лінії Лідера 1926780, які використовуються у племінному стаді СПОП «Відродження» (станом на 01.01.2022 р.)

Кличка та ідентифікаційний номер корови	Кличка батька	Лактація	Надій, кг	Вміст та кількість				Жива маса, кг
				молочного жиру		білка		
				%	кг	%	кг	
Тиха UA 7000515761	Агрус-Ред	2	11185	3,74	418	3,26	365	650
Голубка UA 4600487021	Гольф-Ред	2	10750	3,85	414	3,31	355	660
Калина UA 7100600208	Агрус-Ред	3	11984	3,41	408	3,10	371	660
Вільха UA 7000673457	Гольф-Ред	3	11492	3,95	454	3,29	378	600
Вишенька UA 10524025	Тарн	4	12105	3,92	474	3,26	395	610
Зухра UA4800259264	Зонд	4	11581	4,04	467	3,36	389	650
Лента UA4800259225	Зонд	4	10817	4,10	443	3,37	364	645
Розалія UA8011401359	Л. Х. Бой	2	11643	3,81	443	3,27	380	620
Салажка UA8011026292	Джорнадо	2	9947	4,09	407	3,31	329	635
Капризка UA80106952348	Л. П. Піколо-Ред	3	13210	3,44	454	3,16	417	640
Шишка UA8010695271	Л. П. Піколо-Ред	3	11502	4,00	460	3,34	385	510
Щириця UA 4600471907	Роман-Ред	7	13464	3,37	453	3,17	427	560
Забава UA2100199390	Діалог	3	11093	3,93	436	3,30	366	530
Веснушка UA7100514491	Дипломат	6	10638	3,98	423	3,33	354	565
Кукла UA8010524016	Тарн	3	16215	3,49	565	3,22	523	520

Висновки. Встановлено, що виявлення високопродуктивних корів в конкретному стаді та застосування науково обґрунтованих методів селекційної роботи з ними, забезпечує формування на їхній основі високопродуктивних родин, одержання препотентних плідників, а через них – збереження в стаді тварин певної лінійної належності, типу та постійного підвищення генетичного тренду молочної продуктивності впродовж декількох поколінь та удосконалення породи за конкретними ознаками.

Подальша селекційна робота із тваринами заводської лінії Лідера 1926780 спрямована на завершення оцінки племінної цінності бугаїв вітчизняної селекції, добору та постановки на

оцінку нової партії бугаїв, виявлення бугаїв-поліпшувачів комплексу ознак молочної продуктивності, відтворювальної здатності та тривалості господарського використання, поглибленого вивчення можливості закріплення спадкових ознак продуктивності шляхом як внутрішньолінійного розведення, так і кросів ліній, формування нових високопродуктивних родин, що забезпечить консолідацію породи за комплексом ознак та економічну ефективність її використання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Буркат В. П., Полупан Ю. П. Розведення тварин за лініями: генезис понять і методів та сучасний селекційний контекст. Київ : Аграрна наука, 2004. 68 с.
2. Кругляк А. П. Нові лінії в українській червоно-рябій молочної породи. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2000. Вип. 33. С. 59–62.
3. Петренко І. П. До теорії розведення за лініями в молочному скотарстві. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2005. Вип. 38. С. 63–66.
4. Сірацький Й. З. Робота з лініями в сучасних умовах. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2005. Вип. 38. С. 74–76.
5. Рубан Ю. Д. Теорія і практика розведення великої рогатої худоби за лініями. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2005. Вип. 38. С. 91–96.
6. Бондаренко Г. П. Вплив лінійної належності на молочну продуктивність корів української чорно-рябій молочної породи. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2005. Вип. 38. С. 132–135.
7. Геть А. А., Кудрявська Н. В., Костенко О. І., Бащенко М. І., Рубан С. Ю., Бірюкова О. Д., Коваленко Г. С., Шабля В. П., Даншин В. О., Шаран П. І., Кузєбний С. В., Басовський Д. М., Швець Н. В., Кругляк Т. О., Гольоса Г. О., Кругляк А. П., Терехов С. І. Програма удосконалення та організації ведення селекційного процесу в українській червоно-рябій молочної породи великої рогатої худоби на перспективу до 2020 року. Чубинське, 2013. 59 с.
8. Кругляк А. П., Кругляк Т. О. Перспективна споріднена група бугая Лідера в українській червоно-рябій молочної породи. *Тваринництво України*. 2013. № 1–2. С. 20–24.
9. Підпала Т. В. Генезис породного перетворення в популяції червоної степової худоби. Миколаїв, 2005. 312 с.
10. Krugliak A. P., Krugliak T. O. Features of breeding value in inheritance sires of Holstein breed. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2021. Вип. 61. С. 64–72.
11. Дубін А. М. Оцінка родин корів у молочному скотарстві. *Вісник аграрної науки*. 2000. № 6. С. 48–50.
12. Йовенко І. В. Методи оцінки родин корів. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2000. Вип. 33. С. 33–41.
13. Йовенко І. В. Роль корів-рекордисток у поліпшенні стада та генетична подібність корів родин. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2002. Вип. 6. С. 105–106.
14. Гончаренко І. В. Спадковість родин у генетичній структурі голштинської породи. Київ : Аграрна наука, 2005. 65 с.
15. Богданов Г. А., Винничук Д. Т., Трофименко А. Л. Методы формирования голштинской породы молочного скота. Киев : Урожай, 1985. 81 с.

REFERENCES

1. Burkat, V. P., and Yu. P. Polupan. 2004. *Rozvedennya tvaryn za linimy: henezys ponyat' i metody ta suchasnyy selektsiynyy kontekst – Breeding animals by sloths: genesis of concepts and methods and modern selection context*. Kyiv : Ahrarna nauka, 68 (in Ukrainian).
2. Kruhlyak, A. P. 2000. Novi liniyi v ukrayins'kiy chervono-ryabiy molochniy porodi. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – New lines in the Ukrainian red-spotted dairy breed. Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv. 33:59–62 (in Ukrainian).

3. Petrenko, I. P. 2005. Do teorii rozvedennya za liniyamy v molochnomu skotarstvi – To the theory of line breeding in dairy cattle breeding. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv. 38:63–66 (in Ukrainian).
4. Sirats'kyy, Y. Z. 2005. Robota z liniyamy v suchasnykh umovakh – Work with lines in modern conditions. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv. 38:74–76 (in Ukrainian).
5. Ruban, Yu. D. 2005. Teoriya i praktyka rozvedennya velykoyi rohatoyi khudoby za liniyamy – Theory and practice of cattle breeding by lines. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv. 38:91–96 (in Ukrainian).
6. Bondarenko, H. P. 2005. Vplyv liniynoyi nalezhnosti na molochnu produktyvnist' koriv ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody – The influence of lineal ownership on the milk productivity of cows of the Ukrainian black-spotted dairy breed. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv. 38:132–135 (in Ukrainian).
7. Hetia, A. A., N. V. Kudryavs'ka, O. I. Kostenko, M. I. Bashchenko, S. YU. Ruban, O. D. Biryukova, H. S. Kovalenko, V. P. Shablya, V. O. Danshyn, P. I. Sharan, S. V. Kuzebnyy, D. M. Basso's'kyy, N. V. Shvets', T. O. Kruhlyak, H. O. Hol'osa, A. P. Kruhlyak, and S. I. Terekhov. 2013. *Prohrama udoskonalennya ta orhanizatsiyi vedennya selektsiynoho protsesu v ukrayins'kiy chervono-ryabiy molochniy porodi velykoyi rohatoyi khudoby na perspektyvu do 2020 roku – The program of improvement and organization of the breeding process in the Ukrainian red-spotted dairy breed of cattle for the perspective of 2020*. Chubyn's'ke, 59 (in Ukrainian).
8. Kruhlyak, A. P., and T. O. Kruhlyak. 2013. Perspektyvna sporidnena hrupa buhaya Lidera v ukrayins'kiy chervono-ryabiy molochniy porodi – Prospective kin group of the big Leader in the Ukrainian red-and-white dairy breed. *Tvarynnystvo Ukrayiny – Livestock of Ukraine*. 1–2:20–24 (in Ukrainian).
9. Pidpala, T. V. 2005. Henezys porodnoho peretvorennya v populyatsiyi chervonoyi stepovoyi khudoby – The genesis of breed transformation in the red steppe cattle population. *Mykolayivs'kyy derzhavnyy ahrarnyy universytet – Mykolaiv State Agrarian University*. Mykolayiv, 312 (in Ukrainian).
10. Kruhlyak, A. P., and T. O. Kruhlyak. 2021. Features of breeding value inheritance sires of Holstein breed. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv. 61:64–72 (in Ukrainian).
11. Dubin, A. M. 2000. Otsinka rodyn koriv u molochnomu skotarstvi – Evaluation of cow families in dairy farming. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Herald of Agrarian Science*. 6:48–50 (in Ukrainian).
12. Yovenko, I. V. 2000. Metody otsinky rodyn koriv – Methods of evaluation of cow families. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv. 33:33–41 (in Ukrainian).
13. Yovenko, I. V. 2002. Rol' koriv-rekordystok u polipshenni stada ta henetychna podobnist' koriv rodyn – The role of record-breaking cows in herd improvement and genetic similarity of cows of families. *Visnyk Sums'koho natsional'noho ahrarnoho universytetu – Bulletin of the Sumy National Agrarian University*. Sumy. 6:105–106 (in Ukrainian).
14. Honcharenko, I. V. 2005. *Spadkovist' rodynu henetychniy strukturi holshtyns'koyi porody – Family inheritance of the genetic structure of the Holstein breed*. Ky'iv. Ahrarna nauka. 65 (in Ukrainian).
15. Bogdanov, G. A., D. T. Vinnichuk, and A. L. Trofimenko. 1985. *Metody formirovaniya golshtynskoy porody molochnogo skota – Methods of formation of the Holstein breed of dairy cattle*. Kyiv. Urozhay. 81 (in Ukrainian).

Одержано редколегією 06.07.2022 р.

Прийнято до друку 26.07.2022 р.

МІНЛИВІСТЬ СЕЛЕКЦІЙНИХ ОЗНАК У КОРІВ ЗАЛЕЖНО ВІД КРАЇНИ СЕЛЕКЦІЇ БУГАЯ

М. І. КУЗІВ, Є. І. ФЕДОРОВИЧ, Н. М. КУЗІВ, В. В. ФЕДОРОВИЧ

Інститут біології тварин НААН (Львів, Україна)

<https://orcid.org/0000-0002-5648-2059> – М. І. Кузів

<https://orcid.org/0000-0002-9910-7902> – Є. І. Федорович

<https://orcid.org/0000-0003-0030-8665> – Н. М. Кузів

<https://orcid.org/0000-0002-4272-4045> – В. В. Федорович

kuzivmarkiyan@ukr.net

Наведено результати досліджень мінливості селекційних ознак у корів української чорно-рябої молочної породи залежно від країни селекції бугая. Дослідження проведені у ДП ДГ «Олександрівське» Вінницької області на первістках та повновікових (III лактація) коровах. Для дослідження впливу країни селекції батька на мінливість селекційних ознак корів сформовано групи дочок бугаїв різної селекції. Встановлено, що господарськи корисні ознаки корів залежали від країни селекції бугая. Найнижчою живою масою і найменшим віком при першому отеленні та найкоротшою тривалістю першого сервіс-періоду характеризувались дочки бугаїв нідерландської селекції. Найвищими надоями та виходом молочного жиру за першу лактацію відзначалися нащадки бугаїв німецької селекції, а за третю – української селекції. Найбільш жирномолочними за першу лактацію були дочки плідників канадської селекції, а за третю – нащадки плідників нідерландської селекції. Країна селекції бугаїв-плідників найсуттєвіший вплив справляла на формування молочної продуктивності первісток.

Ключові слова: порода, країна селекції бугая, жива маса, відтворювальна здатність, молочна продуктивність, сила впливу

VARIABILITY OF SELECTION TRAITS IN COWS DEPENDING ON THE COUNTRY OF BULLS SELECTION

M. I. Kuziv, Ye. I. Fedorovych, N. M. Kuziv, V. V. Fedorovych

Institute of Animal Biology of NAAS (Lviv, Ukraine)

The results of studies of variability of selection traits in cows are presented Ukrainian Black-and-White dairy breed depending on the country of selection of a bull. Research conducted in the State Enterprise "Alexandrovske" Vinnytsia region on the first-born and adult (III lactation) cows. To study the influence of the country of parent selection on variability breeding traits of cows formed groups of daughters of bulls of different selection. It is established that economically useful traits of cows depended on the country of selection of a bull. Weight and the youngest age at the first calving and the shortest duration of the first the service period was characterized by the daughters of bulls of the Dutch selection. The highest the offspring of bulls were marked by milkyield and milk fat yield during the first lactation German selection, and for the third - Ukrainian selection. The most fatty dairy for the first lactation were the daughters of breeders of Canadian selection, and the third - the descendants of breeders Dutch selection. The country of selection of breeding bulls had the most significant influence on the formation of milk productivity of first-borns.

Keywords: breed, country of bull selection, live weight, reproductive capacity, milk productivity, strength of influence

Вступ. Підвищення генетичного потенціалу продуктивності тварин значною мірою залежить від результативності якісного удосконалення і консолідації порід та раціонального використання кращих генетичних ресурсів, від правильного й своєчасного застосування сучасної науки та принципів і методів великомасштабної селекції [1]. Найважливішим і водночас найскладнішим питанням ведення молочного скотарства в умовах його інтенсифікації є забезпечення високого рівня продуктивності корів [2]. Ефективним методом покращення вітчизняних порід великої рогатої худоби, поряд з чистопородним розведенням, є використання генофонду високопродуктивних порід зарубіжної селекції. У генетичному поліпшенні вітчизняних молочних порід впродовж останніх десятиліть широко використовують бугаїв-плідників країн різної селекції [3-5]. Практикою тваринництва доведено, що тварини однієї і тієї ж породи, яких розводять у різних умовах чи різних країнах відрізняються між собою за селекційними ознаками.

Генетична різноманітність тварин має важливе значення для подальшого селекційного процесу, спрямованого на підвищення їх продуктивності, оскільки генетичний прогрес безпосередньо залежить від генетичної мінливості. Низький рівень мінливості селекційних ознак негативно впливає на продуктивність, відтворювальну здатність та стійкість тварин до захворювань [6]. Популяції з низьким генетичним різноманіттям також менш придатні для реагування на біологічні загрози в майбутніх непередбачених обставинах, таких як нові патогени або тиск навколишнього середовища [7].

Основним напрямом подальшої селекційної роботи з молочними породами є їх консолідація за типом, під яким розуміється не лише фенотип як результат реалізації генотипу в конкретних умовах, а й сукупність генетичної інформації, яка створює певний потенціал продуктивності тварини, її адаптаційної та відтворної здатності. Тому основним завданням селекційної роботи є створення такої генотипової різноманітності тварин, яка здатна забезпечити стале відтворення бажаних ознак [2, 8, 9, 10]. Використання бугаїв-плідників країн різної селекції, крім генетичного поліпшення багатьох селекційних ознак тварин, дасть змогу отримати значний рівень мінливості, яка є обов'язковою для успішної селекційної роботи [11].

Мета роботи. Дослідити мінливість селекційних ознак у корів української чорно-рябої молочної породи залежно від країни селекції бугаїв.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені у ДП ДГ «Олександрівське» Вінницької області на первістках та повновікових (III лактація) коровах української чорно-рябої молочної породи. Для дослідження впливу країни селекції батька на мінливість селекційних ознак корів сформовано групи дочок бугаїв різних країн селекції. У вибірку включено всього 714 корів.

У підконтрольних корів шляхом ретроспективного аналізу даних зоотехнічного обліку, за останні десять років досліджували динаміку живої маси в період вирощування у молодому віці (новонароджені, 6, 12 і 18 місяців), відтворювальну здатність (вік та жива маса при першому отеленні, тривалість першого сервіс-періоду), молочну продуктивність (надій, вміст жиру в молоці та кількість молочного жиру).

Середньодобовий приріст (D) визначали за формулою:

$$D = \frac{W_t - W_o}{t_2 - t_1},$$

де W_t і W_o – жива маса в кінці і на початку періоду, кг;

t_2 і t_1 – вік в кінці і на початку періоду, днів.

Відносну швидкість росту (K) визначали за формулою С. Броді:

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

Силу впливу країни селекції батька на мінливість надою, вмісту жиру в молоці та виходу молочного жиру визначали методом однофакторного дисперсійного аналізу за допомогою програмного пакету «STISTSCA-6.1».

Статистичну обробку результатів досліджень здійснювали методами математичної статистики і біометрії з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel. Ступінь між-групової диференціації оцінювали шляхом порівняння групових середніх арифметичних величин за кожною досліджуваною ознакою. Достовірність (вірогідність) різниці між груповими середніми оцінювали за критерієм достовірності Ст'юдента (t) [12]. Різницю між середніми значеннями вважали статистично вірогідною при $P < 0,05$ (*), $P < 0,01$ (**), $P < 0,001$ (***)

Результати досліджень. Жива маса молодняку є однією з найважливіших селекційних ознак, оскільки рівень вирощування телиць впливає на їх здоров'я, майбутню продуктивність, тривалість господарського використання і тим самим визначає ефективність галузі молочного скотарства [2, 13, 14, 15].

Корови, які походять від бугаїв різної селекції, відрізнялися між собою за живою масою у період їх вирощування (табл. 1).

1. Динаміка живої маси корів у період їх вирощування залежно від країни селекції батька, $M \pm t$

Країна селекції	n	Вік тварин, місяці			
		новонароджені	6	12	18
Канада (7 бугаїв)	44	36,4 ± 0,51	180,3 ± 1,74	303,1 ± 2,40	416,3 ± 3,14
Нідерланди (3 бугаї)	43	36,1 ± 0,66	166,5 ± 2,03***	283,0 ± 2,22***	402,2 ± 2,75**
Німеччина (19 бугаїв)	449	35,9 ± 0,18	173,2 ± 0,64**	292,9 ± 1,06**	410,2 ± 1,16*
Російська Федерація (4 бугаї)	11	35,4 ± 1,11	184,0 ± 4,11	307,5 ± 4,81	422,0 ± 5,35
США (10 бугаїв)	76	36,7 ± 0,42	175,0 ± 1,49*	301,5 ± 3,07	416,8 ± 2,96
Угорщина (3 бугаї)	15	34,5 ± 0,93*	168,5 ± 1,72**	270,5 ± 3,67***	384,9 ± 4,33***
Україна (6 бугаїв)	30	35,9 ± 0,71	177,0 ± 1,78	295,7 ± 3,11*	400,7 ± 4,11**
Інші країни	31	35,0 ± 0,61	175,5 ± 2,55	297,1 ± 4,41	413,9 ± 3,98

Примітка: У цій та наступній таблицях достовірність різниці наведена при порівнянні з найвищим значенням ознаки (* – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$).

Найменша різниця за живою масою у період вирощування спостерігалася у новонароджених тварин. Так, між нащадками бугаїв селекції США (найвище значення) і угорської селекції (найнижче значення) різниця становила 2,2 кг ($P < 0,05$). У 6-; 12- та 18-місячному віці найвищою живою масою характеризувалися дочки бугаїв російської селекції. За цим показником вони переважали потомків бугаїв нідерландської, німецької і угорської селекції, залежно від вікового періоду, на 10,8–37,1 кг ($P < 0,05$ –0,001). Крім цього, у 6-місячному віці вони переважали ще й дочок бугаїв селекції США на 9,0 ($P < 0,05$), а у 12- та 18-місячному – нащадків української селекції на 11,8 ($P < 0,05$) та 21,3 кг ($P < 0,01$) відповідно. У інших випадках різниця була недостовірною.

Виявлені певні відмінності між нащадками бугаїв різної селекції за середньодобовими приростами живої маси у період їх вирощування (табл. 2). За цим показником у віковий період від народження до 6 місяців дочки бугаїв російської селекції переважали потомків бугаїв нідерландської, німецької, американської і угорської селекції на 56,8–99,9 г ($P < 0,05$ –0,001). У віковий період від 6 до 12 місяців дочки плідників селекції США за названою ознакою переважали особин, що походять від бугаїв нідерландської, німецької і української селекції на 37,4–55,1 г ($P < 0,05$ –0,01), а у віковий період 12–18 місяців тварини нідерландської селекції переважали дочок бугаїв канадської і української селекції на 32,3–77,5 г ($P < 0,05$; 0,001). За весь період вирощування від народження до 18 місяців середньодобовий приріст у потомків бугаїв російської селекції був вищим, ніж у дочок бугаїв нідерландської, німецької, угорської і української селекції на 22,6–66,1 г ($P < 0,05$ –0,001). У інших випадках різниця за середньодобовими приростами при порівнянні з найвищим значенням була недостовірною.

Відносна швидкість росту живої маси від народження до 6 місяців та за весь період до 18 місяців найвищою була у дочок бугаїв російської селекції, від 6 до 12 місяців – у нащадків бугаїв селекції США, а від 12 до 18 місяців – у дочок бугаїв угорської селекції (табл. 3). За цим показником найбільші відмінності між потомками бугаїв різної селекції виявлені у віковий період 12–18 місяців, а за весь період вирощування (від народження до 18 місяців) різниця між дочками плідників різної селекції була недостовірною.

2. Середньодобовий приріст живої маси корів у період їх вирощування залежно від країни селекції батька, $M \pm m$, г

Країна селекції	n	Вікові періоди, місяці			
		0–6	6–12	12–18	0–18
Канада (7 бугаїв)	44	786,3 $\pm$ 10,13	674,6 $\pm$ 8,49	619,0 $\pm$ 11,13*	693,3 $\pm$ 5,82
Нідерланди (3 бугаї)	43	712,3 $\pm$ 11,48***	640,1 $\pm$ 12,80**	651,3 $\pm$ 10,53	667,9 $\pm$ 5,21**
Німеччина (19 бугаїв)	449	750,0 $\pm$ 3,56**	657,8 $\pm$ 5,08*	640,9 $\pm$ 4,96	682,9 $\pm$ 2,09*
Російська Федерація (4 бугаї)	11	812,2 $\pm$ 22,85	678,8 $\pm$ 14,32	625,4 $\pm$ 18,86	705,5 $\pm$ 9,78
США (10 бугаїв)	76	755,4 $\pm$ 8,28*	695,2 $\pm$ 14,57	630,2 $\pm$ 11,64	693,6 $\pm$ 5,46
Угорщина (3 бугаї)	15	732,2 $\pm$ 10,05**	560,4 $\pm$ 18,85	625,1 $\pm$ 15,45	639,4 $\pm$ 6,82***
Україна (6 бугаїв)	30	771,4 $\pm$ 10,61	651,8 $\pm$ 15,25*	573,8 $\pm$ 11,70***	665,7 $\pm$ 7,32**
Інші країни	31	767,3 $\pm$ 14,69	668,6 $\pm$ 21,92	638,3 $\pm$ 21,23	691,4 $\pm$ 7,64

3. Відносна швидкість росту живої маси корів у період їх вирощування залежно від країни селекції батька, $M \pm m$, %

Країна селекції	n	Вікові періоди, місяці			
		0–6	6–12	12–18	0–18
Канада (7 бугаїв)	44	132,7 $\pm$ 1,00	50,8 $\pm$ 0,57*	31,5 $\pm$ 0,52**	167,8 $\pm$ 0,48
Нідерланди (3 бугаї)	43	128,5 $\pm$ 1,22**	51,9 $\pm$ 1,07	34,8 $\pm$ 0,53	167,0 $\pm$ 0,60
Німеччина (19 бугаїв)	449	131,1 $\pm$ 0,34*	51,3 $\pm$ 0,34	33,5 $\pm$ 0,26	167,7 $\pm$ 0,16
Російська Федерація (4 бугаї)	11	135,4 $\pm$ 2,11	50,4 $\pm$ 1,19	31,4 $\pm$ 0,92*	169,1 $\pm$ 0,97
США (10 бугаїв)	76	130,4 $\pm$ 0,78*	52,9 $\pm$ 0,88	32,3 $\pm$ 0,66*	167,5 $\pm$ 0,40
Угорщина (3 бугаї)	15	132,1 $\pm$ 1,55	46,4 $\pm$ 1,27***	34,9 $\pm$ 0,88	167,2 $\pm$ 0,62
Україна (6 бугаїв)	30	132,6 $\pm$ 1,27	50,2 $\pm$ 0,98*	30,2 $\pm$ 0,52***	167,1 $\pm$ 0,63
Інші країни	31	133,2 $\pm$ 1,31	51,4 $\pm$ 1,44	33,0 $\pm$ 1,19	168,7 $\pm$ 0,64

Проблемним питанням у скотарстві України та й усього світу є відтворення та реалізація репродуктивного потенціалу корів. Управління репродуктивною здатністю корів – важливий аспект прибуткового ведення галузі [16]. За останні роки більшість дослідників вказують на погіршення відтворювальних якостей великої рогатої худоби, а саме, подовжується тривалість сервіс- та міжотельного періодів, зростає індекс осіменіння, знижується вихід телят на сто корів, тварин вибраковують із стада впродовж першої-другої лактацій через порушення відтворення і гінекологічні хвороби. Однією із причин цього називають спрямовану однобічну селекцію на зростання надою [17–18].

Встановлено, що найвищою живою масою та найстаршим віком при першому отеленні відзначалися дочки бугаїв російської селекції (табл. 4). Перше отелення потомків бугаїв, що походять з інших країн відбувалося у вірогідно ($P < 0,05$; $0,001$) молодшому віці на 124,1–206,5 дня (виняток – потомків бугаїв канадської і української селекції, різниця недостовірною). Їх вірогідно ($P < 0,05$ – $0,001$) перевага за живою масою при першому отеленні відмічена над дочками бугаїв нідерландської, німецької, американської угорської і української селекції – на 19,5–33,7 кг. За тривалістю першого сервіс-періоду у потомків бугаїв різної селекції, порівняно з найвищим значенням вірогідної різниці не виявлено.

Конкурентоздатність молочних стад і порід великої рогатої худоби визначається, перш за все, молочною продуктивністю тварин. Тому, провідне місце в селекції молочної худоби займає молочно продуктивність. Решта селекційних ознак або пов'язані, або необхідні для одержання молочної продукції з мінімальними затратами упродовж тривалого періоду їхнього використання, забезпечуючи при цьому міцне здоров'я, високу відтворювальну здатність та стійкість до несприятливих умов зовнішніх факторів [19–21]. На сучасному етапі вдосконалення великої рогатої худоби, в тому числі чорно-рябої, виникає необхідність подальшого дослідження формування молочної продуктивності у тварин для прискорення темпів її підвищення [22].

4. Відтворювальна здатність корів залежно від країни селекції батька

Країна селекції	Жива маса при першому отеленні, кг		Вік при першому отеленні, днів		Тривалість першого сервіс-періоду, днів	
	n	M ± m	n	M ± m	n	M ± m
Канада (7 бугаїв)	6	544,2 ± 9,52	45	978,3 ± 19,23	45	146,1 ± 15,62
Нідерланди (3 бугаї)	27	514,6 ± 4,05***	43	813,5 ± 15,50***	43	143,8 ± 13,03
Німеччина (19 бугаїв)	346	519,5 ± 1,12***	457	813,5 ± 4,14***	459	173,9 ± 3,40
Російська Федерація (4 бугаї)	3	548,3 ± 7,26	12	999,5 ± 35,09	12	160,0 ± 32,26
США (10 бугаїв)	39	523,1 ± 3,38**	77	793,0 ± 9,46***	77	180,6 ± 12,09
Угорщина (3 бугаї)	6	524,2 ± 4,36*	15	875,4 ± 23,98*	15	160,7 ± 21,34
Україна (6 бугаїв)	12	528,8 ± 4,61*	32	943,8 ± 23,73	32	182,0 ± 21,52
Інші країни	24	524,6 ± 4,37	31	814,8 ± 13,23	31	123,4 ± 14,20

Країна селекції бугаїв-плідників впливала на рівень молочної продуктивності їх дочок. За першу лактацію найвищий надій (6269 кг) та вихід молочного жиру (223,6 кг) були у нащадків бугаїв німецької селекції. За надоєм вони вірогідно переважали ровесниць канадської, російської і української селекції на 1323 ($P < 0,001$), 1083 ($P < 0,001$) і 327 кг ($P < 0,05$) відповідно. За виходом молочного жиру дочки бугаїв німецької селекції вірогідно ($P < 0,001$) переважали нащадків бугаїв канадської селекції на 43,7, російської селекції – на 37,6 кг. Між дочками бугаїв німецької селекції та нащадками плідників інших досліджуваних селекцій за надоєм та виходом молочного жиру вірогідної різниці не виявлено.

За третю лактацію найвищими надоями (7120 кг) та виходом молочного жиру (253,5 кг) відзначалися нащадки плідників української селекції. За цими показниками вони вірогідно ($P < 0,01–0,001$) переважали дочок бугаїв нідерландської селекції на 1101, угорської – на 894 кг та невірогідно – дочок бугаїв канадської, німецької, російської і американської селекції на 6-538 кг та 3,2-21,0 кг. Необхідно зазначити, що за першу лактацію найнижчим надоєм та виходом молочного жиру відзначалися дочки бугаїв канадської селекції (4946 кг та 181,1 кг відповідно), а за третю – нащадки плідників нідерландської селекції (6019 кг та 216,0 кг відповідно).

Нащадки бугаїв канадської селекції відзначалися найвищим вмістом жиру в молоці за першу лактацію (3,66%). Вони вірогідно ($P < 0,001$) переважали дочок бугаїв німецької селекції на 0,07 і американської – на 0,08% та невірогідно – потомків бугаїв нідерландської, російської, угорської і української селекції на 0,01–0,05%. За третю лактацію найвищий вміст жиру був у молоці дочок плідників нідерландської селекції (3,59%). Однак, вірогідна ($P < 0,05$) перевага за цим показником у них були лише над ровесницями, що походять від бугаїв російської селекції і вона становила 0,06%.

Країна селекції бугаїв-плідників мала достовірний вплив на надій та вихід молочного жиру їх дочок. У первісток сила впливу країни селекції бугая на надій становила 11,9%, на вихід молочного жиру 10,9%, а у повновікових корів – відповідно 4,5% та 4,3% при $P < 0,001$ у всіх випадках. Країна селекції бугаїв-плідників достовірно впливала на вміст жиру в молоці за першу лактацію, а за третю лактацію сила впливу була незначною і невірогідною. Так, сила

впливу країни селекції плідників на жирномолочність первісток становила 8,7% ($P < 0,001$), а повновікових корів – 0,9%.

Висновки. На господарськи корисні ознаки корів впливала країна селекції їх батьків. Найвищою живою масою у більшості вікових періодів відзначалися потомки плідників російської селекції. Найнижчою живою масою і найменшим віком при першому отеленні та найкоротшою тривалістю першого сервіс-періоду характеризувались дочки бугаїв нідерландської селекції. Найвищими надоями та виходом молочного жиру за першу лактацію відзначалися нащадки бугаїв німецької селекції, а за третю – української селекції. Найбільш жирномолочними за першу лактацію були дочки плідників канадської селекції, а за третю – нащадки плідників нідерландської селекції. Країна селекції бугаїв-плідників найсуттєвіший вплив справляла на формування молочної продуктивності первісток.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Підпала Т. В., Бондар С. О. Оцінка потенціалу продуктивності молочної худоби різних порід. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія: Тваринництво. 2012. Вип. 10 (20). С. 108–110.
2. Мазур Н. П., Федорович Є. І., Федорович В. В. Продуктивне довголіття молочної худоби за різних методів розведення. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2018. Вип. 55. С. 102–112.
3. Кругляк А., Кругляк Т. Новий напрям селекції голштинів. *Тваринництво України*. 2013. № 4. С. 28–32.
4. Підпала Т. В., Зайцев Є. М., Правда А. О. Результати використання бугаїв-плідників голштинської породи при створенні високопродуктивного стада. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. № 1. С. 169–180. DOI: 10.31210/visnyk2019.01.16
5. Ставецька Р., Рудик І. Поліпшуючий вплив голштинської породи. *Тваринництво України*. 2011. № 5. С. 26–30.
6. Makanjuola B. O., Maltecca C., Miglior F., Schenkel F. S., Baes C. F. Effect of recent and ancient inbreeding on production and fertility traits in Canadian Holsteins. *BMC Genomic*. 2020. Vol. 21. (605). P. 1–15. DOI: 10.1186/s12864-020-07031-w
7. Brito L. F., Bédère 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. *Animal* 2021. Vol. 15 (1) 100292. DOI: 10.1016/j.animal.2021.100292
8. Hill W. G., Bünger L. Inferences on the genetics of quantitative traits from long-term selection in laboratory and domestic animals. *Plant Breeding*. 2004. Vol. 24 (2). P. 169–210.
9. Гладій М. В., Полупан Ю. П., Базишина І. В., Безрутенко І. М., Полупан Н. Л. Вплив генетичних та паратипових чинників на господарськи корисні ознаки корів. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2014. Вип. 48. С. 48–61.
10. Hill W. G. Is continued genetic improvement of livestock sustainable? *Genetics*. 2016. Vol. 202, Is. 2. P. 877–881. DOI: 10.1534/genetics.115.186650
11. Башенко М. І., Костенко О. І., Рубан С. Ю. Досвід і перспективи використання кросбридингу в молочному скотарстві. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 5. С. 28–33.
12. Лакин Г. Ф. *Биометрия*. Москва : Высшая школа. 1990. 352 с.
13. Федорович Є. І., Кузів М. І., Федорович В. В., Кузів Н. М. Добір тварин української чорно-рябої молочної породи за комплексом ознак : метод. рек.. Львів, 2015. 19 с.
14. Хмельничий С. Л., Лобода В. П. Характеристика ремонтних телиць української червоно-рябої молочної породи за розвитком живої маси. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. 2014. Вип. 2/2 (25). С. 10–13
15. Bach A. Associations between several aspects of heifer development and dairy cow survivability to second lactation. *Journal Dairy Sciences*. 2011. Vol. 94, Is. 2. P. 1052–1057. DOI: 10.3168/jds.2010-3633

16. Кузєбний С. В., Шарапа Г. С., Дємчук С. Ю. Методологїчні аспекти оцїнки вїдтворювальнї здатностї корїв. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2018. Вип. 55. С. 201–209.
17. Гончарук М. С. Аналіз порушення вїдтворення у стадї молочної худоби. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2018. Вип. 55. С. 179–186.
18. Hudson C. D., Bradley A. J., Breen J. E., Green M. J. Associations between udder health and reproductive performance in United Kingdom dairy cows. *Journal Dairy Sciences*. 2012. Vol. 95, Is. 7. P. 3683–3697. DOI: 10.3168/jds.2011-4629
19. Зубець М. В., Кругляк А. П. Українська червоно-ряба молочна порода: методи виведення, стан, перспективи удосконалення. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2010. Вип. 44. С. 14–17.
20. Лобода В. П. Фактори впливу на реалїзацію молочної продуктивностї корїв української червоно-рябої молочної породи. *Вїсник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. 2012. Вип. 12. С. 76–79.
21. Кузів М. І., Федорович Є. І. Молочна продуктивність та хїмічний склад молока первісток української чорно-рябої молочної породи. *Бїологія тварин*. 2015. Т. 17, № 3. С. 177.
22. Кузів М. І. Молочна продуктивність і природна резистентність первісток української чорно-рябої молочної породи. *Бїологія тварин*. 2015. Т. 17, № 4. С. 76–82.

REFERENCES

1. Pidpala, T. V., and S. O. Bondar. 2012. Otsinka potentsialu produktyvnosti molochnoi khudoby riznykh porid – Assessment of the productivity potential of dairy livestock of different breeds. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia : Tvarynnytstvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University. Series : Livestock*. 10(20):108–110 (in Ukrainian).
2. Mazur, N. P., Ye. I. Fedorovych, and V. V. Fedorovych. 2018. Produktivne dovolittia molochnoi khudoby za riznykh metodiv rozvedennia – Productive longevity of dairy cattle with the use of different methods of breeding. *Rozvedennja i genetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 55:102–112 (in Ukrainian).
3. Kruhliak, A., and T. Kruhliak. 2013. Novyi napriamu selektsii holshtyniv – A new direction of Holstein breeding. *Tvarynnytstvo Ukrainy – Livestock of Ukraine*. 4:28–32 (in Ukrainian).
4. Pidpala, T. V., Ye. M. Zaitsev, and A. O. Pravda. 2019. Rezultaty vykorystannia buhaiv-plidnykiv holshtynskoi porody pry stvorennia vysokoproduktyvnogo stada – The results of using Holstein bulls for service in breeding a highly productive herd. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii – Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*. 1:169–180. DOI: 10.31210/visnyk2019.01.16 (in Ukrainian).
5. Stavetska, R., and I. Rudyk. 2011. Polipshuiuchy vplyv holshtynskoi porody – Improving the influence of the Holstein breed. *Tvarynnytstvo Ukrainy – Livestock of Ukraine*. 5:26–30 (in Ukrainian).
6. Makanjuola, B. O., C. Maltecca, F. Miglior, F. S. Schenkel, and C. F. Baes. 2020. Effect of recent and ancient inbreeding on production and fertility traits in Canadian Holsteins. – *BMC Genomic*, 21(605):1–15. DOI: 10.1186/s12864-020-07031-w (in English).
7. Brito, L. F., and N. Bédère, F. Douhard, H. R. Oliveira, M. Arnal, F. Peñagaricano, A. P. Schinckel, C. F. Baes, and F. Miglior. 2021. Genetic selection of high-yielding dairy cattle toward sustainable farming systems in a rapidly changing world. *Animal*. 15(1):100292. DOI: 10.1016/j.animal.2021.100292/ (in English).
8. Hill, W. G., and L. Bünger. 2004. Inferences on the genetics of quantitative traits from long-term selection in laboratory and domestic animals. *Plant Breeding*. 24(2):169-210 (in English).
9. Gladiy, M. V., Yu. P. Polupan, I. V. Bazyshina, I. M. Bezrutchenko, and N. L. Polupan. 2014. Vplyv henetychnykh ta paratypovykh chynnykiv na hospodarsky korysni oznaky koriv – The influence of genetic and paratypic factors on the economic useful traits of cows. *Rozvedennja i genetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 48:48–61 (in Ukrainian).

10. Hill, W. G. 2016. Is continued genetic improvement of livestock sustainable? *Genetics*, 202(2):877–881. DOI: 10.1534/genetics.115.186650 (in English).
11. Bashchenko, M. I., O. I. Kostenko, and S. Yu. Ruban. 2016. Dosvid i perspektyvy vykorystannia krosbrydynhu v molochnomu skotarstvi – Experience and prospects of crossbred use in dairy cattle breeding. *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agrarian Science*. 5:28–33 (in Ukrainian).
12. Lakin, G. F. 1990. *Biometrija – Biometrics*. Moskva, Vysshaja shkola, 352 (in Russian).
13. Fedorovych, Ye. I., M. I. Kuziv, V. V. Fedorovych, and N. M. Kuziv. 2015. *Dobir tvaryn ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody za kompleksom oznak: Metodichni rekomendatsii – Selection of animals of the Ukrainian black-and-white dairy breed on a complex of signs: Methodical recommendations*. Lviv, 19 (in Ukrainian).
14. Khmel'nychiy, L. M., and V. P. Loboda. 2014. Kharakterystyka remontnykh telyts ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody za rozvytkom zhyvoi masy – Characteristic repair heifers of ukrainian red-and-white dairy breed on development of living mass. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya : Tvarynnytstvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University. Series : Livestock*. 2/2(25):10–13 (in Ukrainian).
15. Bach, A. 2011. Associations between several aspects of heifer development and dairy cow survivability to second lactation. *Journal Dairy Sciences*, 94(2):1052–1057. DOI: 10.3168/jds.2010-3633 (in English).
16. Kuzebny, S. V., G. S. Sharapa, and S. Y. Demchuk. 2018. Metodolohichni aspekty otsinky vidtvoriualnoi zdatnosti koriv – Methodological aspects of assessment of reproduction ability of cows. *Rozvedennja i genetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 55:201–209 (in Ukrainian).
17. Goncharuk, M. S. 2018. Analiz porushennia vidtvorennia u stadi molochnoi khudoby – Analysis of reproductive disorders in the dairy herd. *Rozvedennja i genetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 55:179–18 (in Ukrainian).
18. Hudson, C. D., A. J. Bradley, and J. E. Breen, M. J. Green. 2012. Associations between udder health and reproductive performance in United Kingdom dairy cows. *Journal Dairy Sciences*, 95 (7):3683–3697. DOI: 10.3168/jds.2011-4629 (in English).
19. Zubets, M. V., and A. P. Kruhlyak. 2010. Ukrayinska chervono-ryaba molochna poroda: metody vyvedennja, stan, perspektyvy udoskonalennja – Ukrainian red-and-white dairy cattle: methods for output status and perspectives of improvement. *Rozvedennja i genetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, 44:14–17 (in Ukrainian).
20. Loboda, V. P. 2012. Faktory vplyvu na realizatsiyu molochnoyi produktyvnosti koriv ukraïnskoyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody – Pressure on the implementation of the milk production of cows Ukrainian red spotted dairy breed. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya: Tvarynnytstvo. – Bulletin of Sumy National Agrarian University. Series: Livestock*. 12:76–79 (in Ukrainian).
21. Kuziv, M. I., and Ye. I. Fedorovych. 2015. Molochna produktyvnist ta khimichni sklad mola pervistok ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody – Dairy productivity and chemical composition of milk of the firstborn caws of the Ukrainian black-and-white dairy breed. *Biolohiia tvaryn – The Animal Biology*. 17(3):177 (in Ukrainian).
22. Kuziv, M. I. 2015. Molochna produktyvnist i pryrodna rezystentnist pervistok ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody – Milk yield and natural resistance of firstborn Ukrainian black-and-white dairy cattle. *Biolohiia tvaryn – The Animal Biology*. 17(4):76–82 (in Ukrainian).

Одержано редколегією 24.06.2022 р.

Прийнято до друку 26.07.2022 р.

ВПЛИВ РОКУ І СЕЗОНУ НА МОЛОЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ

Ю. П. ПОЛУПАН, І. В. БАЗИШИНА, А. Є. ПОЧУКАЛІН, С. В. ПРИЙМА, Н. Л. ПОЛУПАН

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

<https://orcid.org/0000-0001-7609-2739> – Ю. П. Полупан

<https://orcid.org/0000-0003-4794-9259> – І. В. Базишина

<https://orcid.org/0000-0003-2280-5371> – А. Є. Почукалін

<https://orcid.org/0000-0001-9902-4325> – С. В. Прийма

<https://orcid.org/0000-0002-5429-1953> – Н. Л. Полупан

yurpolupan@ukr.net

У племінному стаді ТОВ «Нова Нива» Донецької області на поголів'ї 3811 корів українських червоної та чорно-рябої молочних і голишинської порід визначено вплив систематичних чинників довкілля (рік і сезон народження і першого отелення) на ріст, молочну продуктивність і відтворювальну здатність корів. Встановлено, що рік народження зумовлює від 12,6 до 68,6% загальної фенотипової мінливості досліджуваних ознак, рік першого отелення – від 12,5 до 70,4% за високого ступеня значущості ($P < 0,001$). Вплив року на мінливість надою, вмісту і виходу молочного жиру криволінійно зменшується від першої до третьої і вищої лактації. Вищим виявився вплив року на якісні ознаки молока порівняно з кількісними показниками молочної продуктивності. Чинник року у 1,5–2 рази більше впливає на прирости живої маси телиць до року, ніж у віці 12–18 місяців. Вплив року народження на 10% перевищує такий року першого отелення. Значно менший вплив на мінливість досліджуваних ознак справляє чинник сезону народження (0,1–2,3%) і отелення (0,2–2,7). Дещо вищим виявився вплив сезонних чинників довкілля на ріст живої маси телиць та вік першого отелення. З ознак молочної продуктивності сезонні коливання умов довкілля виявляють невисокий, проте достовірний вплив лише впродовж першої лактації. За другу і старші лактації такий вплив практично нівелюється до недостовірного рівня статистичної значущості ($P > 0,1$). Порівнянням групових середніх підтверджено встановлений дисперсійним аналізом значно менший вплив сезонного чинника на розвиток і продуктивність корів порівняно з роком народження і першого отелення. Мінімізації сезонного впливу на молочну продуктивність корів сприяло запровадження прогресивних технологічних рішень утримання у легких приміщеннях з примусовим вентиляванням у спекотну пору, цілорічної однотипної годівлі змішаною повнораціонною кормосумішкою, а на частині поголів'я – добровільного доїння роботами.

Ключові слова: корова, жива маса, молочна продуктивність, відтворювальна здатність, чинники довкілля, сезон і рік народження і першого отелення

INFLUENCE OF YEAR AND SEASON ON MILK PRODUCTIVITY OF COWS

Yu. P. Polupan, I. V. Bazyshyna, A. Ye. Pochukalin, S. V. Pryima, N. L. Polupan

Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

The impact of systematic environmental factors (year and season of birth and first calving) on the growth, milk productivity and reproductive ability of cows in the breeding herd of LLC "Nova Niva" of the Donetsk region on a herd of 3811 Ukrainian Red dairy cattle and Ukrainian Black-and-White dairy cattle and Holstein cows was determined. It was established that the year of birth determines from 12.6 to 68.6% of the total phenotypic variability of the studied traits, the year of the first calving - from 12.5 to 70.4% with a high degree of significance ($P < 0,001$). The influence of the year on the variability of milk yield, content and output of milk fat decreases curvilinearly from the first to

the third and higher lactations. The influence of the year on the quality characteristics of milk was higher compared to the quantitative indicators of milk productivity. The year factor has a 1.5–2 times greater influence on live weight gains of heifers up to a year old than at the age of 12–18 months. The influence of the year of birth is 10% higher than that of the year of first calving. The factor of the season of birth (0.1–2.3%) and calving (0.2–2.7%) has a much smaller influence on the variability of the investigated traits. The influence of seasonal environmental factors on the growth of live weight of heifers and the age of first calving turned out to be somewhat higher. Among the signs of milk productivity, seasonal fluctuations in environmental conditions show a low, but reliable influence only during the first lactation. During the second and older lactations, this effect is practically leveled off to an unreliable level of statistical significance ($P > 0.1$). The comparison of group averages confirmed the significantly smaller influence of the seasonal factor on the development and productivity of cows compared to the year of birth and first calving, established by variance analysis. The minimization of the seasonal effect on the milk productivity of cows was facilitated by the introduction of progressive technological solutions of keeping them in light premises with forced ventilation in the hot season, year-round uniform feeding with a mixed full-rational fodder mixture, and voluntary milking by robots on part of the herd.

Keywords: cow, live weight, milk productivity, reproductive ability, environmental factors, season and year of birth and first calving

Вступ. З огляду на тенденції розвитку молочного скотарства провідних країн світу, подальша інтенсифікація селекційного процесу, спрямованого на підвищення загальної прибутковості молочної худоби, зумовлює необхідність системної оцінки тварин у стадах і популяціях за основними господарськи корисними ознаками та ступенем реалізації їх генетичного потенціалу в умовах взаємодії “генотип × середовище” [4, 6, 7, 22, 23]. Формування і прояв ознак молочної продуктивності (реалізація генотипу) відбувається під істотною дією конкретних умов довкілля. Тому фенотип тварини є лише нормою реакції генотипу на конкретні паратипові умови вирощування та утримання [22, 23]. До основних систематичних чинників середовища, які зумовлюють фенотипову мінливість надою корів, відносять вплив стада, року і сезону народження і отелення первісток [40, 34, 36, 51, 33, 38, 43, 47, 35, 39, 48, 44, 45, 49, 50, 46, 22, 37].

Численні дослідження вітчизняних [1, 3–8, 10–14, 16–21, 24–29, 31, 32, 40] і зарубіжних [9, 33, 35, 37–39, 43, 46–48] вчених засвідчують часом істотний, але різноспрямований вплив року і сезону отелення і народження на формування молочної продуктивності та інших господарськи корисних ознак. В. Чемисова і Н. Крамар [32] повідомляють про позитивний вплив осіннього і літнього сезонів народження корів на формування молочної продуктивності. За інформацією О. В. Ведмеденко [3] істотно вищу молочну продуктивність мають лише корови осіннього сезону народження порівняно з тваринами, які народились влітку, восени і взимку. Стосовно впливу сезону отелення на удій первісток, переважна більшість авторів повідомляють про перевагу тварин осіннього і зимового над коровами весняного і літнього отелень [1, 5, 8, 9, 12, 14, 17, 18, 21, 22, 24, 26, 27, 37, 41, 42]. Разом з тим, у дослідженнях О. Вагапової і О. Белоокова [2] навпаки істотно вищою молочною продуктивністю відрізняються корови весняного і літнього отелень порівняно з тваринами, що отелились восени і взимку. Є. І. Федорович зі співавторами [28] також повідомляють про помітну перевагу за надоєм первісток літнього сезону отелення порівняно з аналогами, що отелились взимку.

У наших попередніх дослідженнях [22] встановлено, що на популяційному рівні серед згадуваних чинників довкілля найбільш істотний вплив на фенотипову мінливість молочної продуктивності первісток справляє стадо (15–22%), помітно менший – рік першого отелення (4,7–12%) і народження (4,2–12%), найменший – сезон народження (0,05–0,2%) і отелення (1,5–2,1%). Про вищий вплив стада і року і менший сезону отелення і особливо народження на молочну продуктивність первісток повідомляють низка інших дослідників [14, 25, 26, 28, 31, 35, 37, 40].

На фенотиповий прояв ознак молочної продуктивності у різних стадах на нашу думку

впливають різний рівень вирощування і годівлі, технологічні рішення систем утримання і доїння корів. Аналогічні чинники докільки можуть зумовлювати фенотипову диференціацію на доїв за роками першого отелення корів. Вплив сезону зумовлений особливістю раціонів та температурного комфорту чи навантаження у різні пори року. Разом з тим, сучасні технологічні рішення примусового вентилявання, запровадження цілорічної однотипної годівлі змішаними повнораціонними кормосумішами покликані мінімізувати сезонні коливання молочної продуктивності худоби. З огляду на зазначене, метою досліджень було оцінка впливу року та сезону народження і першого отелення корів на молочну продуктивність в умовах спекотного різкоконтинентального клімату за впровадження сучасних технологічних рішень систем безприв'язного утримання і однотипної цілорічної годівлі.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведено за матеріалами первинного племінного обліку в стаді племінного репродуктора з розведення української червоної молочної породи великої рогатої худоби ТОВ «Нова Нива» Донецької області. Використано матеріали електронної інформаційної бази даних у форматі СУМС Орсек станом на 11 жовтня 2021 року. З 4467 корів з датованим надоем за 305 днів щонайменше першої лактації для аналізу залучено інформацію про господарське використання 3811 корів з 2008 (початок ведення електронного обліку у форматі СУМС Орсек) до 2020 років першого отелення. Підконтрольне поголів'я включало не лише корів української червоної молочної, а й української чорно-рябої молочної та голштинської порід. Ремонт стада здійснювався не лише за рахунок власної репродукції, а й закупівлею племінних нетелей голштинської породи вітчизняної селекції. Середня умовна кровність підконтрольного поголів'я корів за поліпшувальною голштинською породою за роками введених у стадо первісток зростала від $25,3 \pm 1,04\%$ 2008 року до $51,1 \pm 0,69\%$ – 2011, $73,5 \pm 0,75\%$ – 2016 і $87,5 \pm 0,60\%$ – 2020 року.

Впродовж означеного періоду корови у господарстві утримувались у сучасних легких приміщеннях за безприв'язно-боксової системи, з примусовим вентиляванням у спекотну пору, з цілорічною однотипною годівлею змішаною повнораціонною кормосумішкою, яку роздавали на кормовий стіл з багаторазовим за добу підгортанням, доїнням у доїльній залі. З 2017 року частина поголів'я переведено на утримання на глибокій підстилці з добровільним доїнням роботами.

У підконтрольних тварин урахували інтенсивність росту живої маси за періодами вирощування до півторарічного віку, живу масу у 18 місяців, вік першого отелення, тривалість сервіс-періоду, коефіцієнт відтворювальної здатності між першим і другим отеленнями, надій і вихід молочного жиру і білка за 305 днів перших трьох і вищої лактації.

Ступінь впливу систематичних чинників докільки року і сезону народження і отелення на фенотипову мінливість урахуваних ознак оцінювали за критерієм Фішера, обчисленням показника сили впливу (співвідношення факторіальної та загальної дисперсій за М. А. Плехінським [15]) однофакторним дисперсійним аналізом і порівнянням групових середніх. Обчислення здійснювали методами математичної статистики засобами програмного пакету „STATISTICA 12.0” на ПК [30].

Результати досліджень. У середньому за увесь обліковий період рівень вирощування телиць до року забезпечував середньодобові прирости живої маси на рівні майже 600 г, а у віці від 12 до 18 місяців – понад 550 г (табл. 1). Таким чином жива маса телиць і нетелей у півторарічному віці практично відповідала стандарту української червоної молочної породи. Вік першого отелення сягав майже 27,9 місяців, що відповідало оптимальним на час досліджень рекомендаціям (27 місяців). Назагал підконтрольні первістки характеризувались порівняно низькою відтворювальною здатністю. Тривалість сервіс-періоду на 72 дні або на 90% перевищує оптимальну (80 днів).

За середнім надоем за 305 днів підконтрольні тварини перевищували стандарт української червоної молочної породи (за бонітуванням) за першу лактацію на 68%, за другу – на 71,5% і за третю – на 54,5%. Вміст жиру за другу, третю і вищу лактацію помітно перевищував, а вміст білка за усіма лактаціями дещо поступався стандарту породи (відповідно 3,7% і 3,3%).

У цілому за обліковий період підконтрольне поголів'я за ураховуваними господарськи корисними ознаками відповідало або дещо перевищувало їхній середній прояв в активній частині популяції української червоної молочної породи. Вищою мінливістю за увесь досліджуваний період вирізнялись показники відтворювальної здатності та кількісні ознаки молочної продуктивності, найменшою – якісні показники молока. За більшістю ознак відмічено близький до нормального розподіл ($As < 1$ і $Ex < 3$), що дає підстави застосовувати методи параметричної статистики. Виключення складають істотні додатні асиметрія і ексцес за тривалістю сервіс- та періоду між першим і другим отеленнями (табл. 1).

1. Ріст, продуктивність і відтворювальна здатність підконтрольних корів

Ознака		n	$\bar{x} \pm S.E.$	S.D.	C.V., %	As	Ex	
Жива маса телиць (кг) у віці 18 місяців		3761	354,8 ± 0,83	51,13	14,4	0,721	2,455	
Середньодобовий приріст маси телиць (г) у віці (місяців):	0–12	3690	597 ± 1,7	103,5	17,3	0,893	3,194	
	12–18	3727	553 ± 2,2	136,4	24,7	0,242	0,995	
Перша лактація								
Вік отелення, днів		3804	848 ± 2,0	124,6	14,7	0,823	1,449	
Тривалість періоду, днів:	між 1 і 2 отеленнями	3128	432 ± 1,6	91,9	21,3	1,598	4,477	
	сервіс-періоду	3053	152 ± 1,6	91,2	59,9	1,636	4,622	
Коефіцієнт відтворювальної здатності		3128	0,878 ± 0,0028	0,159	18,1	-0,295	-0,292	
За 305 днів:	надій, кг		3811	5238 ± 16,8	1038,4	19,8	0,224	0,324
	молочний жир:	%	3810	3,62 ± 0,003	0,159	4,4	-0,026	2,183
		кг	3810	190,5 ± 0,69	42,29	22,2	0,447	1,051
	молочний білок:	%	3810	3,11 ± 0,001	0,059	1,9	-0,707	0,509
		кг	3810	163,2 ± 0,55	33,87	20,8	0,208	0,161
	За 305 днів другої лактації							
Надій, кг		2152	6003 ± 28,4	1317,8	22,0	-0,229	-0,189	
Молочний жир	%	2149	3,93 ± 0,003	0,119	3,0	-0,720	0,198	
	кг	2149	237,0 ± 1,20	55,45	23,4	-0,249	-0,301	
Молочний білок	%	2149	3,13 ± 0,001	0,047	1,5	-0,530	1,079	
	кг	2149	188,3 ± 0,91	42,33	22,5	-0,247	-0,214	
За 305 днів третьої лактації								
Надій, кг		1259	6267 ± 35,0	1240,6	19,8	-0,244	-0,139	
Молочний жир	%	1259	3,97 ± 0,003	0,100	2,5	-0,568	-0,078	
	кг	1259	249,6 ± 1,47	52,09	20,9	-0,246	-0,196	
Молочний білок	%	1259	3,14 ± 0,001	0,040	1,3	-0,448	0,357	
	кг	1259	197,2 ± 1,12	39,67	20,1	-0,260	-0,161	
За 305 днів вищої лактації								
Надій, кг		2159	6919 ± 19,6	909,3	13,1	0,076	0,790	
Молочний жир	%	2159	3,90 ± 0,004	0,170	4,3	-0,684	-0,595	
	кг	2159	270,5 ± 0,90	41,92	15,5	0,069	0,173	
Молочний білок	%	2159	3,14 ± 0,001	0,038	1,2	-0,405	1,596	
	кг	2159	217,6 ± 0,63	29,19	13,4	0,021	0,838	

Однофакторним дисперсійним аналізом встановлено майже рівну частку впливу чинників року народження і отелення на досліджувані ознаки корів (табл. 2). Рік народження зумовлює від 12,6 до 68,6% загальної фенотипової мінливості, рік першого отелення – від 12,5 до 70,4% за високого ступеня значущості. Вплив року на мінливість надою, вмісту і виходу молочного жиру криволінійно зменшується від першої до третьої і вищої лактації. Вищим виявився вплив означених систематичних чинників доквілля на якісні ознаки молока порівняно з кількісними показниками молочної продуктивності. Чинник року у 1,5–2 рази більше впливає на прирости живої маси телиць до року, ніж у віці 12–18 місяців. Вплив року народження на 10% перевищує такий року першого отелення. Отже, встановлено чітку закономірність впливу змінюваних умов вирощування і годівлі різних років народження і першого отелення корів на їхній розвиток і подальшу молочну продуктивність.

Значно менший вплив на мінливість досліджуваних ознак справляє чинник сезону народження (0,1–2,3%) і отелення (0,2–2,7). Дещо вищим виявився вплив сезонних чинників доквілля на ріст живої маси телиць та вік першого отелення. З ознак молочної продуктивності

сезонні коливання умов довкілля виявляють невисокий, проте достовірний вплив лише впродовж першої лактації. За другу і старші лактації такий вплив практично нівелюється до недостовірної рівня статистичної значущості (табл. 2).

Значно менший вплив сезонного чинника на молочну продуктивність корів, на нашу думку, зумовлений запровадженням у господарстві утримання у легких приміщеннях з примусовим вентиляванням у спекотну пору, цілорічної однотипної годівлі змішаною повнораціонною кормосумішкою, а на частині поголів'я – добровільного доїння роботами.

Порівнянням групових середніх встановлено значний рівень диференціації корів різних років народження (табл. 3) і першого отелення (табл. 4) за більшістю досліджуваних ознак. Так, за роками народження жива маса телиць у півторарічному віці коливалась у межах від $294 \pm 2,1$ кг 2006 року до $442 \pm 4,8$ кг 2018 ($d = 148 \pm 5,2$ кг або 50,3%, $P < 0,001$), вік першого отелення – від $737 \pm 5,2$ днів 2018 року народження до $969 \pm 6,5$ днів 2006 року ($d = 232 \pm 8,3$ кг або 31,5%, $P < 0,001$), тривалість сервіс-періоду – від $118 \pm 4,0$ (2018) до $179 \pm 11,5$ (2005) днів ($d = 61 \pm 12,2$ кг або 51,7%, $P < 0,001$), надій за 305 днів першої лактації – від $4037 \pm 32,1$ (2007) до $5940 \pm 82,3$ (2018) кг ($d = 1903 \pm 88,3$ кг або 47,1%, $P < 0,001$), другої – від $4316 \pm 83,7$ (2005) до $7003 \pm 85,2$ (2014) кг ($d = 2687 \pm 88,3$ кг або 62,2%, $P < 0,001$), третьої – від $4574 \pm 143,5$ (2005) до $6969 \pm 94,8$ (2013) кг ($d = 2395 \pm 88,3$ кг або 52,4%, $P < 0,001$), надій за 305 днів другої лактації – від $5346 \pm 187,6$ кг 2005 року до $7237 \pm 55,7$ кг у корів 2013 року народження ($d = 1891 \pm 195,7$ кг або 35,4%, $P < 0,001$). Впродовж підконтрольного періоду спостерігалась тенденція до криволінійного зростання живої маси телиць у півторарічному віці, молодшання віку першого отелення і підвищення надою і виходу молочного жиру і білка за усі враховані лактації.

Подібно до року народження закономірності встановлено і за хронологічною динамікою господарськи корисних ознак у групах корів різних років першого отелення (табл. 4). Корови 2020 року першого отелення за живою масою у півторарічному віці переважали аналогів 2009 року отелення на $122 \pm 5,0$ кг або 23,5% (421 проти 299 кг, $P < 0,001$), телились на $156 \pm 9,0$ днів або на 20,1% у молодшому віці (778 проти 934 днів, $P < 0,001$). Надій первісток 2019 року отелення перевищував такий аналогів 2009 року на $1790 \pm 72,7$ кг або на 42,6% (5996 проти 4206, $P < 0,001$). Надій за другу лактацію корів 2016 року першого отелення переважав такий ровесниць 2008 року на $2832 \pm 115,5$ кг або на 66,6% (7085 проти 4253, $P < 0,001$). За надоєм за 305 днів третьої лактації тварини 2015 року першого отелення перевищували аналогів 2008 року на $2220 \pm 133,6$ кг або на 46,2% (7026 проти 4806, $P < 0,001$). За вищу лактацію кращим надоєм відрізнялись корови 2016 року першого отелення, які перевищували за цим показником аналогів 2008 року на $1742 \pm 141,2$ кг або на 31,4% (7298 проти 5556, $P < 0,001$).

У більшості випадків міжгрупова диференціація була вища між роками народження, ніж за роками першого отелення. На нашу думку, це зумовлено вищим впливом на продуктивність різних рівнів вирощування у хронологічно і природно-кліматично різні господарські роки, ніж більш стабільний за роками рівень годівлі дійних корів. Це підтверджується порівняльним аналізом хронологічної та вікової динаміки середньодобових приростів живої маси телиць різних років народження (рис. 1) і першого отелення (рис. 2) у різні періоди вирощування. У цілому середньодобові прирости живої маси телиць криволінійно зростали від 2005 до 2018 років народження і від 2008 до 2020 років першого отелення. При цьому більш істотне підвищення інтенсивності росту маси телиць спостерігалось у віці від народження до трьох місяців і від шести місяців до року, а меншою мірою – від трьох до шести місяців і від річного до півторарічного віку. Саме це, на нашу думку, насамперед зумовлювало і ріст молочної продуктивності корів.

Кореляційним аналізом встановлено прямий достовірний зв'язок надою первісток з середньодобовим приростом живої маси телиць від народження до трьох місяців на рівні $39,3 \pm 1,51\%$ ($P < 0,001$), від трьох до шести місяців – $14,4 \pm 1,63\%$ ($P < 0,001$), від шести місяців до року – $31,4 \pm 1,56\%$ ($P < 0,001$) і від 12 до 18 місяців – $22,4 \pm 1,60\%$, що підтверджує наші припущення.

2. Вплив систематичних чинників довкілля на господарські корисні ознаки телиць і корів (однофакторний дисперсійний аналіз)

Ознака (статистичний параметр)		Вплив систематичного чинника довкілля:													
		рік:						сезон:							
		народження			першого отелення			народження			першого отелення				
Число ступенів свободи:	факторіальне	15			12			3			3				
	загальне	3788			3798			3800			3807				
Статистичний параметр		F	$\eta_{x^2} \pm S.E., \%$	P	F	$\eta_{x^2} \pm S.E., \%$	P	F	$\eta_{x^2} \pm S.E., \%$	P	F	$\eta_{x^2} \pm S.E., \%$	P		
Середньодобовий приріст жи- вої маси у віці, місяців:	0–12	158,3	39,3 ± 0,25	< 0,001	142,8	31,8 ± 0,22	< 0,001	9,46	0,7 ± 0,08	< 0,001	24,96	2,0 ± 0,08	< 0,001		
	12–18	64,3	19,5 ± 0,30	< 0,001	87,4	22,0 ± 0,25	< 0,001	19,7	1,6 ± 0,08	< 0,001	4,85	0,4 ± 0,08	0,002		
Жива маса у 18 місяців		256,3	49,0 ± 0,19	< 0,001	214,2	40,7 ± 0,19	< 0,001	29,9	2,3 ± 0,08	< 0,001	34,2	2,7 ± 0,08	< 0,001		
Вік першого отелення		95,4	27,4 ± 0,29	< 0,001	66,7	17,4 ± 0,26	< 0,001	29,5	2,3 ± 0,08	< 0,001	15,9	1,2 ± 0,08	< 0,001		
Продук- тивність за 305 днів лак- тації:	першої:	надій, кг	166,4	39,7 ± 0,24	< 0,001	207,9	39,7 ± 0,19	< 0,001	9,46	0,7 ± 0,08	< 0,001	2,70	0,2 ± 0,08	0,044	
		молочний жир:	%	551,0	68,6 ± 0,12	< 0,001	752,9	70,4 ± 0,09	< 0,001	11,7	0,9 ± 0,08	< 0,001	27,9	2,1 ± 0,08	< 0,001
			кг	213,4	45,8 ± 0,21	< 0,001	261,2	45,2 ± 0,17	< 0,001	10,5	0,8 ± 0,08	< 0,001	5,59	0,4 ± 0,08	< 0,001
		молочний білок:	%	513,6	67,0 ± 0,13	< 0,001	657,1	67,5 ± 0,10	< 0,001	5,07	0,4 ± 0,08	0,002	22,1	1,7 ± 0,08	< 0,001
			кг	201,5	44,4 ± 0,22	< 0,001	251,7	44,3 ± 0,18	< 0,001	9,27	0,7 ± 0,08	< 0,001	3,72	0,3 ± 0,08	0,011
	другої:	надій, кг	103,9	40,6 ± 0,39	< 0,001	132,1	40,4 ± 0,31	< 0,001	2,28	0,3 ± 0,14	0,078	2,08	0,3 ± 0,14	0,101	
		молочний жир:	%	285,7	65,3 ± 0,23	< 0,001	382,4	66,3 ± 0,17	< 0,001	3,61	0,5 ± 0,14	0,013	2,42	0,3 ± 0,14	0,064
			кг	125,8	45,3 ± 0,36	< 0,001	160,1	45,2 ± 0,28	< 0,001	2,70	0,4 ± 0,14	0,044	2,05	0,3 ± 0,14	0,105
		молочний білок:	%	126,4	45,4 ± 0,36	< 0,001	168,3	46,4 ± 0,28	< 0,001	2,34	0,3 ± 0,14	0,072	1,54	0,2 ± 0,14	0,201
			кг	114,2	42,9 ± 0,38	< 0,001	145,2	42,8 ± 0,29	< 0,001	2,47	0,3 ± 0,14	0,061	1,98	0,3 ± 0,14	0,115
	третьої:	надій, кг	39,9	27,8 ± 0,70	< 0,001	50,4	28,8 ± 0,57	< 0,001	1,06	0,3 ± 0,24	0,364	0,89	0,2 ± 0,24	0,445	
		молочний жир:	%	177,8	63,2 ± 0,36	< 0,001	217,3	63,5 ± 0,29	< 0,001	1,21	0,3 ± 0,24	0,305	1,97	0,5 ± 0,24	0,117
			кг	50,0	32,5 ± 0,65	< 0,001	62,6	33,4 ± 0,53	< 0,001	1,15	0,3 ± 0,24	0,327	0,98	0,2 ± 0,24	0,403
		молочний білок:	%	49,2	32,2 ± 0,65	< 0,001	57,5	31,5 ± 0,55	< 0,001	1,99	0,5 ± 0,24	0,114	4,72	1,1 ± 0,24	0,003
			кг	43,8	29,7 ± 0,68	< 0,001	55,0	30,6 ± 0,56	< 0,001	1,18	0,3 ± 0,24	0,317	1,01	0,2 ± 0,24	0,386
	вищої:	надій, кг	33,6	18,0 ± 0,54	< 0,001	40,5	18,5 ± 0,46	< 0,001	0,60	0,1 ± 0,14	0,618	4,92	0,7 ± 0,14	0,002	
		молочний жир:	%	32,7	17,6 ± 0,54	< 0,001	35,9	16,7 ± 0,47	< 0,001	2,22	0,3 ± 0,14	0,083	7,75	1,1 ± 0,14	< 0,001
			кг	32,0	17,3 ± 0,54	< 0,001	39,1	18,0 ± 0,46	< 0,001	0,93	0,1 ± 0,14	0,425	6,79	0,9 ± 0,14	< 0,001
		молочний білок:	%	22,0	12,6 ± 0,57	< 0,001	25,5	12,5 ± 0,49	< 0,001	1,89	0,3 ± 0,14	0,129	3,59	0,5 ± 0,14	0,013
			кг	36,7	19,3 ± 0,53	< 0,001	43,8	19,7 ± 0,45	< 0,001	0,76	0,1 ± 0,14	0,515	5,37	0,7 ± 0,14	0,001

3. Ріст, продуктивність і відтворювальна здатність корів різних років народження

Ознака			У середньому ($\bar{x} \pm S.E.$) в групах за роками народження:							
			2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Враховано корів			110	333	310	257	311	263	262	
Жива маса у 18 місяців, кг			328 ± 2,9	294 ± 2,1	306 ± 2,0	345 ± 1,7	329 ± 2,2	348 ± 2,1	364 ± 1,3	
Вік першого отелення, днів			910 ± 10,6	969 ± 6,5	883 ± 5,5	838 ± 7,8	924 ± 7,5	915 ± 7,2	834 ± 5,6	
Тривалість сервіс-періоду, днів			179 ± 11,5	133 ± 5,1	144 ± 5,5	164 ± 7,4	171 ± 6,4	158 ± 6,2	170 ± 6,9	
Коефіцієнт відтворювальної здатності			0,836 ± 0,018	0,913 ± 0,010	0,890 ± 0,010	0,858 ± 0,011	0,850 ± 0,010	0,867 ± 0,011	0,845 ± 0,012	
Продуктивність за 305 днів лактації:	першої:	надій, кг	4289 ± 166,2	4432 ± 32,0	4037 ± 32,1	4476 ± 47,4	4850 ± 43,1	5045 ± 49,2	5374 ± 45,7	
		молочний жир:	%	3,75 ± 0,004	3,57 ± 0,010	3,32 ± 0,006	3,46 ± 0,006	3,63 ± 0,004	3,62 ± 0,002	3,63 ± 0,002
			Кг	161,0 ± 2,19	158,3 ± 1,27	134,1 ± 1,12	155,2 ± 1,74	176,3 ± 1,56	183,2 ± 1,76	194,9 ± 1,71
		молочний білок:	%	3,10 ± 0,003	3,06 ± 0,002	3,00 ± 0,002	3,03 ± 0,002	3,08 ± 0,002	3,11 ± 0,002	3,13 ± 0,002
			Кг	132,8 ± 1,75	135,5 ± 0,99	121,3 ± 0,98	135,8 ± 1,46	149,4 ± 1,35	157,4 ± 1,50	168,1 ± 1,45
		другої:	надій, кг	4316 ± 83,7	4316 ± 59,3	4763 ± 84,7	5610 ± 87,5	6124 ± 70,3	6536 ± 70,9	6088 ± 63,1
	молочний жир:		%	3,80 ± 0,010	3,76 ± 0,006	3,78 ± 0,006	3,88 ± 0,005	3,93 ± 0,006	4,02 ± 0,005	4,01 ± 0,004
			Кг	163,8 ± 3,25	162,2 ± 2,29	180,3 ± 3,27	217,8 ± 3,49	241,2 ± 2,91	263,2 ± 2,97	244,6 ± 2,63
	молочний білок:		%	3,10 ± 0,005	3,07 ± 0,003	3,07 ± 0,003	3,12 ± 0,002	3,15 ± 0,002	3,16 ± 0,002	3,16 ± 0,002
			Кг	133,7 ± 2,60	132,7 ± 1,83	146,5 ± 2,63	175,1 ± 2,78	192,7 ± 2,23	206,9 ± 2,25	192,3 ± 2,00
	третьої:		надій, кг	4574 ± 143,5	5074 ± 101,8	5562 ± 108,3	6304 ± 93,0	6293 ± 84,7	6168 ± 89,1	6627 ± 91,3
		молочний жир:	%	3,78 ± 0,011	3,83 ± 0,006	3,89 ± 0,005	3,95 ± 0,005	4,02 ± 0,006	4,02 ± 0,006	4,05 ± 0,004
			Кг	173,1 ± 5,61	194,4 ± 3,94	216,7 ± 4,26	248,9 ± 3,79	253,3 ± 3,58	248,3 ± 3,70	268,8 ± 3,79
		молочний білок:	%	3,08 ± 0,006	3,10 ± 0,003	3,12 ± 0,003	3,15 ± 0,002	3,16 ± 0,002	3,16 ± 0,003	3,16 ± 0,003
			Кг	141,1 ± 4,42	157,2 ± 3,15	173,6 ± 3,42	198,5 ± 2,94	199,1 ± 2,70	194,6 ± 2,80	209,2 ± 2,89
		вищої:	надій, кг	5346 ± 187,6	5907 ± 104,2	6315 ± 93,3	6860 ± 59,2	6798 ± 47,2	6981 ± 55,0	7016 ± 59,1
	молочний жир:		%	3,79 ± 0,013	3,84 ± 0,014	3,86 ± 0,015	3,92 ± 0,011	3,95 ± 0,011	3,98 ± 0,012	3,96 ± 0,013
			Кг	203,2 ± 7,67	227,3 ± 4,47	244,4 ± 4,03	269,2 ± 2,73	269,1 ± 2,25	278,2 ± 2,60	278,5 ± 2,88
	молочний білок:		%	3,10 ± 0,006	3,11 ± 0,004	3,11 ± 0,005	3,14 ± 0,003	3,15 ± 0,003	3,15 ± 0,003	3,15 ± 0,003
			Кг	165,8 ± 5,89	183,9 ± 3,33	196,7 ± 3,02	215,3 ± 1,96	214,0 ± 1,56	220,2 ± 1,76	221,3 ± 1,91

Продовження таблиці 3.

Ознака				У середньому ($\bar{x} \pm S.E.$) в групах за роками народження:						
				2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Враховано корів				320	324	263	271	256	247	270
Жива маса у 18 місяців, кг				372 ± 1,2	377 ± 1,3	357 ± 1,1	366 ± 1,4	367 ± 1,8	376 ± 3,4	442 ± 4,8
Вік першого отелення, днів				811 ± 5,8	784 ± 4,4	857 ± 6,7	812 ± 6,1	786 ± 6,6	819 ± 6,7	737 ± 5,2
Тривалість сервіс-періоду, днів				143 ± 5,0	159 ± 5,6	155 ± 6,8	152 ± 5,6	142 ± 5,3	149 ± 5,7	118 ± 4,0
Коефіцієнт відтворювальної здатності				0,892 ± 0,009	0,866 ± 0,010	0,874 ± 0,011	0,873 ± 0,011	0,894 ± 0,010	0,879 ± 0,010	0,936 ± 0,111
Продуктивність за 305 днів лактації:	першої:	надій, кг		5407 ± 37,6	5845 ± 35,9	5925 ± 46,9	5874 ± 47,3	5768 ± 48,9	5839 ± 75,2	5940 ± 82,3
		молочний жир:	%	3,64 ± 0,002	3,64 ± 0,001	3,64 ± 0,001	3,64 ± 0,002	3,64 ± 0,002	3,72 ± 0,007	3,93 ± 0,010
			Кг	196,8 ± 1,40	212,6 ± 1,32	216,0 ± 1,72	213,9 ± 1,72	210,2 ± 1,80	217,8 ± 3,12	234,1 ± 3,48
		молочний білок:	%	3,14 ± 0,001	3,14 ± 0,002	3,16 ± 0,002	3,15 ± 0,002	3,14 ± 0,003	3,14 ± 0,002	3,16 ± 0,003
			Кг	169,7 ± 1,18	183,8 ± 1,14	186,9 ± 1,47	185,0 ± 1,49	181,0 ± 1,53	183,2 ± 2,37	187,6 ± 2,61
		другої:	надій, кг		6419 ± 53,0	6763 ± 66,6	7003 ± 85,2	6527 ± 90,8	6199 ± 104,9	6198 ± 205,3
	молочний жир:		%	4,01 ± 0,004	4,05 ± 0,004	3,93 ± 0,006	3,92 ± 0,004	3,97 ± 0,005	4,03 ± 0,018	4,12 ± 0,020
			Кг	257,7 ± 2,20	274,2 ± 2,75	275,2 ± 3,45	255,9 ± 3,60	246,5 ± 4,25	250,2 ± 8,60	282,3 ± 19,08
	молочний білок:		%	3,15 ± 0,002	3,16 ± 0,002	3,14 ± 0,003	3,13 ± 0,003	3,14 ± 0,003	3,18 ± 0,007	3,19 ± 0,031
			Кг	202,1 ± 1,68	214,1 ± 2,10	220,1 ± 2,70	204,3 ± 2,85	194,6 ± 3,34	196,8 ± 6,48	218,4 ± 13,92
	третьої:		надій, кг		6928 ± 70,9	6969 ± 94,8	6298 ± 111,0	6597 ± 159,3	6058 ± 257,3	—
		молочний жир:	%	4,06 ± 0,004	3,96 ± 0,007	3,95 ± 0,005	4,00 ± 0,006	4,07 ± 0,016	—	—
			Кг	281,3 ± 2,88	276,6 ± 3,98	249,1 ± 4,42	264,0 ± 6,37	246,6 ± 10,62	—	—
		молочний білок:	%	3,16 ± 0,002	3,15 ± 0,003	3,14 ± 0,004	3,16 ± 0,004	3,17 ± 0,009	—	—
			Кг	219,0 ± 2,25	219,3 ± 2,99	197,9 ± 3,52	208,5 ± 5,04	192,0 ± 8,38	—	—
		вищої:	надій, кг		7216 ± 52,3	7237 ± 55,7	7171 ± 61,3	6847 ± 54,6	6822 ± 63,4	7089 ± 78,6
	молочний жир:		%	3,98 ± 0,009	3,92 ± 0,011	3,83 ± 0,010	3,79 ± 0,011	3,80 ± 0,017	3,82 ± 0,017	3,98 ± 0,013
			Кг	287,9 ± 2,39	284,6 ± 2,72	275,6 ± 2,82	260,2 ± 2,56	259,9 ± 3,06	271,7 ± 3,79	283,9 ± 3,57
	молочний білок:		%	3,15 ± 0,002	3,15 ± 0,002	3,15 ± 0,002	3,14 ± 0,002	3,14 ± 0,004	3,14 ± 0,003	3,16 ± 0,004
			Кг	227,4 ± 1,66	228,1 ± 1,75	225,7 ± 1,93	215,3 ± 1,71	214,3 ± 2,05	222,8 ± 2,50	225,0 ± 2,47

4. Ріст, продуктивність і відтворювальна здатність корів різних років першого отелення

Ознака				У середньому ($\bar{x} \pm S.E.$) в групах за роками першого отелення:						
				2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Враховано корів				267	437	256	198	276	383	299
Жива маса у 18 місяців, кг				310 ± 2,3	299 ± 1,8	339 ± 2,2	323 ± 2,7	346 ± 2,0	357 ± 1,6	373 ± 1,3
Вік першого отелення, днів				904 ± 6,2	934 ± 6,1	831 ± 6,8	884 ± 8,1	928 ± 6,5	867 ± 7,1	820 ± 6,8
Тривалість сервіс-періоду, днів				153 ± 6,8	140 ± 4,7	164 ± 7,2	171 ± 8,2	161 ± 6,3	171 ± 5,5	142 ± 5,4
Коефіцієнт відтворювальної здатності				0,883 ± 0,011	0,898 ± 0,008	0,858 ± 0,011	0,850 ± 0,013	0,862 ± 0,010	0,844 ± 0,009	0,896 ± 0,010
Продуктивність за 305 днів лактації:	першої:	надій, кг		4440 ± 38,2	4206 ± 26,3	4286 ± 46,5	4565 ± 49,8	5073 ± 47,5	5247 ± 39,9	5361 ± 40,5
		молочний жир:	%	3,73 ± 0,003	3,37 ± 0,006	3,41 ± 0,006	3,62 ± 0,007	3,64 ± 0,002	3,62 ± 0,002	3,64 ± 0,002
			Кг	165,8 ± 1,42	141,8 ± 0,97	146,5 ± 1,71	165,2 ± 1,78	184,9 ± 1,68	189,8 ± 1,48	195,4 ± 1,50
		молочний білок:	%	3,09 ± 0,002	3,02 ± 0,002	3,02 ± 0,003	3,06 ± 0,002	3,10 ± 0,002	3,12 ± 0,001	3,14 ± 0,001
			Кг	137,1 ± 1,18	127,0 ± 0,81	129,6 ± 1,44	139,7 ± 1,54	157,5 ± 1,44	163,9 ± 1,26	168,3 ± 1,27
		другої:	надій, кг		4253 ± 52,0	4591 ± 71,5	5335 ± 83,5	6169 ± 81,5	6371 ± 80,3	6195 ± 53,9
	молочний жир:		%	3,77 ± 0,005	3,76 ± 0,005	3,86 ± 0,005	3,90 ± 0,005	3,99 ± 0,006	4,02 ± 0,003	4,01 ± 0,004
			Кг	160,5 ± 2,24	173,1 ± 2,77	205,9 ± 3,30	240,6 ± 3,28	254,5 ± 3,40	248,9 ± 2,23	258,1 ± 2,23
	молочний білок:		%	3,09 ± 0,003	3,07 ± 0,003	3,11 ± 0,002	3,14 ± 0,002	3,16 ± 0,002	3,16 ± 0,002	3,15 ± 0,002
			Кг	131,3 ± 1,61	140,9 ± 2,22	165,9 ± 2,63	193,5 ± 2,57	201,4 ± 2,55	195,8 ± 1,71	202,7 ± 1,69
	третьої:		надій, кг		4806 ± 100,0	5310 ± 89,5	6265 ± 98,0	6438 ± 101,6	6241 ± 97,0	6430 ± 76,2
		молочний жир:	%	3,80 ± 0,007	3,88 ± 0,005	3,93 ± 0,004	4,01 ± 0,009	4,02 ± 0,005	4,04 ± 0,004	4,07 ± 0,004
			Кг	182,6 ± 3,84	206,0 ± 3,51	246,3 ± 3,91	258,6 ± 4,39	251,2 ± 4,04	260,1 ± 3,16	281,1 ± 2,74
		молочний білок:	%	3,09 ± 0,004	3,11 ± 0,003	3,15 ± 0,002	3,16 ± 0,003	3,16 ± 0,003	3,16 ± 0,002	3,16 ± 0,002
	Кг		148,5 ± 3,10	165,3 ± 2,80	197,1 ± 3,08	203,7 ± 3,26	197,3 ± 3,07	203,0 ± 2,42	218,5 ± 2,12	
	вищої:	надій, кг		5556 ± 116,1	6190 ± 82,2	6775 ± 68,1	6924 ± 60,5	6946 ± 50,4	6908 ± 48,5	7256 ± 53,3
		молочний жир:	%	3,82 ± 0,010	3,85 ± 0,014	3,91 ± 0,012	3,95 ± 0,013	3,96 ± 0,012	3,95 ± 0,011	4,00 ± 0,008
			Кг	212,8 ± 4,78	239,1 ± 3,62	265,3 ± 3,05	273,6 ± 2,78	275,5 ± 2,53	273,7 ± 2,34	290,4 ± 2,39
		молочний білок:	%	3,11 ± 0,004	3,11 ± 0,004	3,13 ± 0,004	3,15 ± 0,003	3,15 ± 0,003	3,15 ± 0,002	3,15 ± 0,002
			Кг	172,8 ± 3,68	192,7 ± 2,65	212,3 ± 2,23	217,9 ± 2,01	218,9 ± 1,66	217,8 ± 1,56	228,7 ± 1,69

Продовження таблиці 4.

Ознака			У середньому ($\bar{x} \pm S.E.$) в групах за роками першого отелення:						
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Враховано корів			370	167	342	244	267	305	
Жива маса у 18 місяців, кг			373 ± 1,2	363 ± 1,4	365 ± 1,2	368 ± 1,7	383 ± 3,6	421 ± 4,7	
Вік першого отелення, днів			800 ± 4,7	820 ± 7,5	824 ± 6,2	800 ± 6,9	804 ± 6,2	778 ± 6,6	
Тривалість сервіс-періоду, днів			156 ± 5,1	157 ± 9,0	155 ± 5,3	141 ± 5,4	146 ± 5,4	120 ± 3,5	
Коефіцієнт відтворювальної здатності			0,870 ± 0,009	0,870 ± 0,013	0,871 ± 0,010	0,893 ± 0,010	0,885 ± 0,010	0,930 ± 0,008	
Продуктивність за 305 днів лактації:	першої:	надій, кг		5820 ± 32,6	5784 ± 57,1	5945 ± 41,0	5776 ± 53,0	5996 ± 67,8	5779 ± 67,8
		молочний жир:	%	3,64 ± 0,001	3,65 ± 0,002	3,64 ± 0,001	3,64 ± 0,002	3,73 ± 0,008	3,88 ± 0,010
			кг	211,6 ± 1,21	210,9 ± 2,10	216,6 ± 1,50	210,2 ± 1,94	224,6 ± 2,90	225,2 ± 3,21
		молочний білок:	%	3,15 ± 0,001	3,15 ± 0,003	3,15 ± 0,002	3,14± 0,003	3,14 ± 0,002	3,16 ± 0,002
			кг	183,2 ± 1,04	182,1 ± 1,77	187,5 ± 1,29	181,2 ± 1,67	188,0 ± 2,13	182,6 ± 2,40
		другої:	надій, кг		6685 ± 61,8	7085 ± 103,1	6632 ± 81,8	6248 ± 97,1	6314 ± 176,4
	молочний жир:		%	4,04 ± 0,003	3,96 ± 0,008	3,90 ± 0,004	3,98 ± 0,003	4,05 ± 0,014	—
			кг	270,9 ± 2,55	280,8 ± 4,25	258,6 ± 3,22	248,6 ± 3,90	255,8 ± 7,40	—
	молочний білок:		%	3,16 ± 0,002	3,15 ± 0,003	3,13 ± 0,002	3,13 ± 0,003	3,18 ± 0,007	—
			кг	211,3 ± 1,96	223,1 ± 3,22	207,8 ± 2,59	195,9 ± 3,08	200,8 ± 5,55	—
	третьої:		надій, кг		7026 ± 88,6	6425 ± 119,8	6374 ± 131,5	5889 ± 236,0	—
		молочний жир:	%	3,98 ± 0,007	3,93 ± 0,005	3,99 ± 0,005	4,07 ± 0,014	—	—
			кг	279,7 ± 3,67	252,9 ± 4,80	254,7 ± 5,34	239,7 ± 9,69	—	—
		молочний білок:	%	3,15 ± 0,003	3,14 ± 0,004	3,15 ± 0,004	3,17 ± 0,008	—	—
			кг	221,2 ± 2,79	201,8 ± 3,71	201,0 ± 4,24	186,9 ± 7,67	—	—
		вищої:	надій, кг		7235 ± 51,1	7298 ± 80,4	6875 ± 49,2	6843 ± 61,8	7094 ± 74,5
	молочний жир:		%	3,93 ± 0,010	3,88 ± 0,013	3,78 ± 0,009	3,82 ± 0,016	3,85 ± 0,016	3,95 ± 0,015
			кг	285,0 ± 2,46	284,1 ± 3,76	260,5 ± 2,24	261,5 ± 2,98	273,8 ± 3,59	279,0 ± 3,56
	молочний білок:		%	3,15 ± 0,002	3,14 ± 0,003	3,15 ± 0,002	3,14 ± 0,003	3,14 ± 0,004	3,16 ± 0,003
			кг	228,0 ± 1,61	229,5 ± 2,51	216,3 ± 1,56	214,9 ± 1,97	222,9 ± 2,37	223,1 ± 2,42

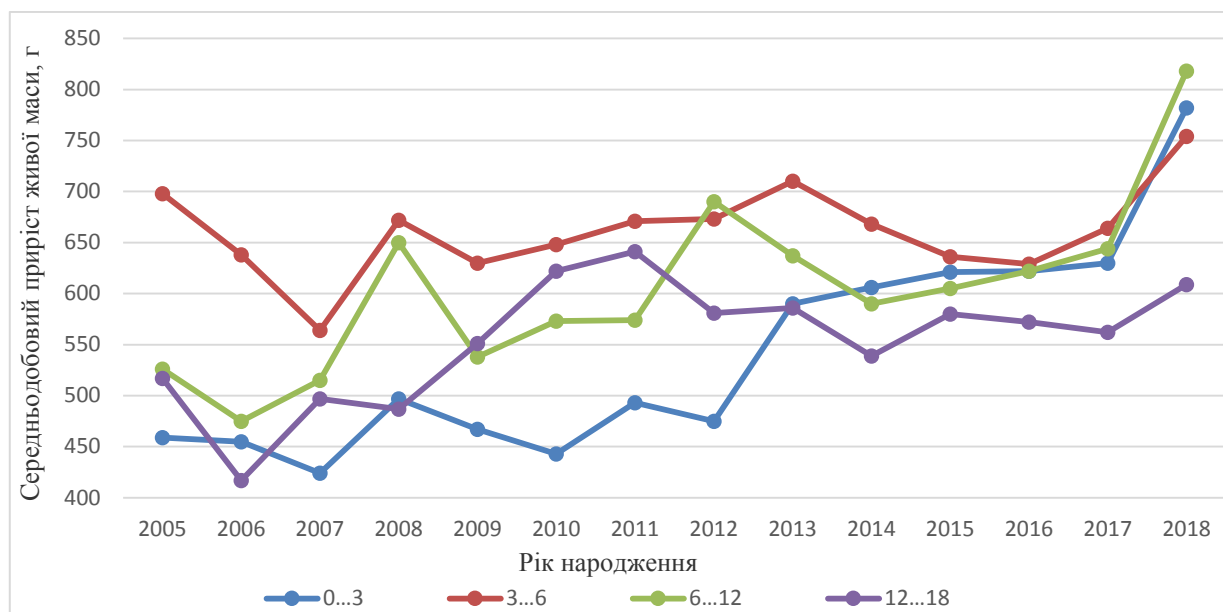


Рис. 1. Інтенсивність росту живої маси телиць різних років народження

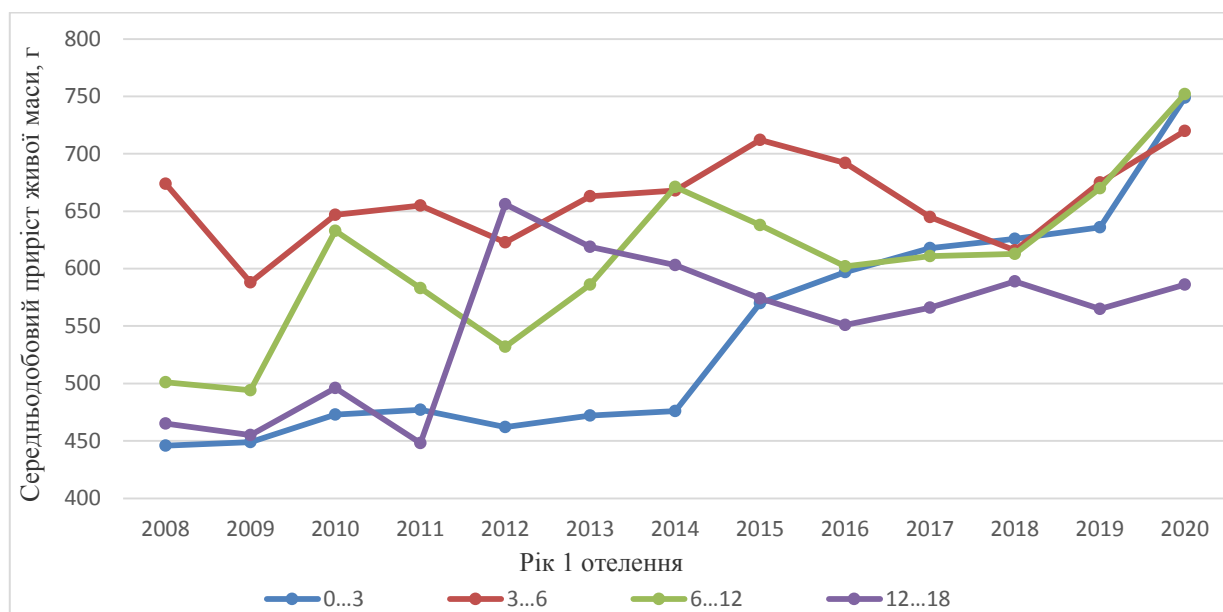


Рис. 2. Інтенсивність росту живої маси телиць різних років першого отелення

Безумовно, зростання інтенсивності росту і молочної продуктивності худоби не може зумовлюватись лише поліпшенням технологічних і господарських умов. Вагома частка припадає на генетичне поліпшення стада, зокрема збільшення умовної кровності введених у стадо корів за поліпшувальною голштинською породою від 25,3 до 87,5%. Обчислений кореляційний зв'язок між умовною кровністю за голштинською породою введених у стадо первісток ($n = 3811$) та їхнім надоєм становив $53,1 \pm 1,37\%$ ($P < 0,001$), з виходом молочного жиру – $56,8 \pm 1,33\%$ ($P < 0,001$), молочного білка – $55,5 \pm 1,35\%$ ($P < 0,001$). Обчислення кореляційного зв'язку між груповими середніми умовної кровності та надоєм за 13 облікових років першого отелення виявляє співвідносну мінливість на рівні $92,1 \pm 11,72\%$ ($P < 0,001$), з виходом молочного жиру – $90,8 \pm 12,60\%$ ($P < 0,001$), молочного білка – $91,6 \pm 12,07\%$ ($P < 0,001$). Це підтверджує неспростовний вплив умовної кровності за голштинською породою на підвищення молочної продуктивності корів.

Порівняння групових середніх корів різних сезонів народження засвідчує значно меншу диференціацію за господарськи корисними ознаками порівняно з роком народження (табл. 5).

5. Ріст, продуктивність і відтворювальна здатність корів різних сезонів народження

Ознака			Групи за сезоном першого отелення:				
			зима	весна	літо	осінь	
Враховано корів			976	848	967	1013	
Середньодобовий приріст живої маси (г) у віці, місяців:	0–12		596 ± 2,9	580 ± 3,0	597 ± 3,9	613 ± 3,6	
	12–18		552 ± 4,7	523 ± 4,7	565 ± 4,0	567 ± 4,4	
Жива маса у 18 місяців, кг			355 ± 1,4	342 ± 1,6	357 ± 1,8	364 ± 1,8	
Вік першого отелення, днів			840 ± 4,3	873 ± 4,1	861 ± 3,7	824 ± 3,8	
Тривалість сервіс-періоду, днів			160 ± 3,4	144 ± 3,3	150 ± 3,3	153 ± 3,2	
Коефіцієнт відтворювальної здатності			0,864 ± 0,006	0,890 ± 0,006	0,881 ± 0,006	0,877 ± 0,006	
Продуктивність за 305 днів лактації:	першої:	надій, кг		5285 ± 33,1	5082 ± 33,3	5235 ± 33,8	5325 ± 33,7
		молочний жир:	%	3,61 ± 0,005	3,60 ± 0,005	3,62 ± 0,006	3,64 ± 0,005
			кг	191,6 ± 1,32	184,0 ± 1,33	190,7 ± 1,42	194,8 ± 1,37
		молочний білок:	%	3,11 ± 0,002	3,10 ± 0,002	3,11 ± 0,002	3,11 ± 0,002
			кг	164,5 ± 1,08	158,2 ± 1,08	163,1 ± 1,11	166,1 ± 1,10
		другої:	надій, кг		6025 ± 54,3	5884 ± 59,4	5997 ± 58,6
	молочний жир:		%	3,94 ± 0,005	3,92 ± 0,005	3,93 ± 0,005	3,94 ± 0,005
			кг	238,2 ± 2,30	231,4 ± 2,50	236,8 ± 2,45	240,8 ± 2,33
	молочний білок:		%	3,13 ± 0,002	3,13 ± 0,002	3,13 ± 0,002	3,14 ± 0,002
			кг	189,0 ± 1,74	184,4 ± 1,91	188,2 ± 1,88	191,3 ± 1,78
	третьої:		надій, кг		6216 ± 73,0	6208 ± 70,7	6364 ± 67,5
		молочний жир:	%	3,97 ± 0,006	3,97 ± 0,006	3,98 ± 0,005	3,98 ± 0,006
			кг	247,3 ± 3,07	246,8 ± 2,97	253,6 ± 2,83	250,2 ± 2,86
		молочний білок:	%	3,14 ± 0,002	3,14 ± 0,002	3,15 ± 0,002	3,15 ± 0,002
			кг	195,3 ± 2,33	195,2 ± 2,25	200,4 ± 2,17	197,6 ± 2,18
		вищої:	надій, кг		6884 ± 39,0	6902 ± 43,2	6939 ± 37,6
	молочний жир:		%	3,88 ± 0,008	3,91 ± 0,007	3,90 ± 0,007	3,91 ± 0,007
			кг	268,2 ± 1,82	270,3 ± 1,96	271,4 ± 1,75	272,0 ± 1,72
	молочний білок:		%	3,14 ± 0,002	3,14 ± 0,002	3,15 ± 0,002	3,15 ± 0,001
			кг	216,4 ± 1,26	217,0 ± 1,38	218,4 ± 1,21	218,6 ± 1,20

За інтенсивністю росту перевагу мали телиці осіннього сезону народження, які за живою масою переважали аналогів весняного сезону на $22 \pm 2,4$ кг або на 6,4% ($P < 0,001$). Це мало наслідком молодший вік першого отелення (на $49 \pm 5,6$ днів або на 5,9%, $P < 0,001$). Корови осіннього сезону отелення переважали аналогів весняного сезону за надоєм за 305 днів першої лактації на $243 \pm 47,4$ кг або на 4,8% ($P < 0,001$), другої – на $208 \pm 81,1$ кг або на 3,5% ($P < 0,01$), а за надоєм за третю і вищу лактації міжгрупова різниця практично нівелюється (знижується до 0,9–2,5% за недостовірного рівня статистичної значущості, $P > 0,1$).

За сезоном першого отелення незначну перевагу за живою масою у півторарічному віці мали корови, що отелились влітку, які перевищували за цією ознакою аналогів весняного сезону отелення на $22 \pm 2,6$ кг або на 6,3% за $P < 0,001$ (табл. 6). Молодшим віком першого отелення характеризувались тварини зимового сезону отелення (на $42 \pm 5,9$ дні або на 5,0% за $P < 0,001$ порівняно з первістками весняного отелення). За надоєм за першу лактацію корови зимового отелення переважали аналогів весняного на $109 \pm 49,1$ кг або на 2,1% ($P < 0,05$), за другу – на $180 \pm 83,6$ кг або на 3,0% ($P < 0,05$). За третю лактацію перевагу мали вже корови літнього сезону першого отелення, від яких надоєно на $177 \pm 114,4$ кг або на 2,9% ($P > 0,1$) більше молока порівняно з аналогами весняного отелення. Кращим надоєм за вищу лактацію вирізнялись корови осіннього сезону першого отелення, що переважали тварин весняного отелення на $203 \pm 57,5$ кг або 3,0% ($P < 0,001$). За вмістом жиру і білка в молоці міжгрупова різниця за усіма врахованими лактаціями не перевищує 0,01–0,06%.

6. Ріст, продуктивність і відтворювальна здатність корів різних сезонів першого отелення

Ознака			Групи за сезоном першого отелення:				
			зима	весна	літо	осінь	
Враховано корів			998	676	923	1214	
Середньодобовий приріст живої маси (г) у віці, місяців:	0–12		596 ± 2,8	584 ± 3,4	622 ± 4,5	588 ± 2,8	
	12–18		559 ± 4,0	547 ± 5,0	564 ± 4,7	544 ± 4,2	
Жива маса у 18 місяців, кг			355 ± 1,4	347 ± 1,5	369 ± 2,1	349 ± 1,4	
Вік першого отелення, днів			833 ± 3,7	875 ± 4,6	846 ± 4,5	848 ± 3,4	
Тривалість сервіс-періоду, днів			163 ± 3,2	160 ± 4,1	136 ± 3,0	152 ± 3,1	
Коефіцієнт відтворювальної здатності			0,853 ± 0,005	0,863 ± 0,007	0,912 ± 0,006	0,879 ± 0,005	
Продуктивність за 305 днів лактації:	першої:	надій, кг		5286 ± 32,8	5177 ± 36,3	5284 ± 37,0	5198 ± 29,3
		молочний жир:	%	3,62 ± 0,004	3,62 ± 0,004	3,66 ± 0,006	3,60 ± 0,005
			кг	191,9 ± 1,30	187,9 ± 1,39	194,5 ± 1,57	187,9 ± 1,21
		молочний білок:	%	3,11 ± 0,002	3,11 ± 0,002	3,12 ± 0,002	3,10 ± 0,002
			кг	164,6 ± 1,07	161,1 ± 1,18	165,4 ± 1,20	161,5 ± 0,96
		другої:	надій, кг		6098 ± 53,2	5918 ± 64,5	6038 ± 58,8
	молочний жир:		%	3,93 ± 0,005	3,92 ± 0,006	3,94 ± 0,005	3,93 ± 0,005
			кг	240,7 ± 2,24	232,7 ± 2,70	238,6 ± 2,46	235,1 ± 2,21
	молочний білок:		%	3,13 ± 0,002	3,13 ± 0,002	3,14 ± 0,002	3,13 ± 0,002
			кг	191,2 ± 1,71	185,5 ± 2,08	189,5 ± 1,88	186,6 ± 1,69
	третьої:		надій, кг		6252 ± 67,8	6164 ± 86,2	6341 ± 72,5
		молочний жир:	%	3,97 ± 0,006	3,97 ± 0,007	3,99 ± 0,006	3,97 ± 0,005
			кг	248,7 ± 2,86	245,3 ± 3,64	253,1 ± 3,01	250,0 ± 2,53
		молочний білок:	%	3,14 ± 0,002	3,14 ± 0,003	3,15 ± 0,002	3,15 ± 0,002
			кг	196,4 ± 2,17	193,8 ± 2,76	199,7 ± 2,30	197,8 ± 1,93
		вищої:	надій, кг		6867 ± 38,1	6798 ± 45,5	6953 ± 39,3
	молочний жир:		%	3,88 ± 0,007	3,87 ± 0,009	3,92 ± 0,007	3,91 ± 0,006
			кг	267,4 ± 1,76	263,9 ± 2,12	273,0 ± 1,81	274,5 ± 1,60
	молочний білок:		%	3,14 ± 0,002	3,14 ± 0,002	3,15 ± 0,002	3,15 ± 0,001
			кг	215,8 ± 1,23	213,6 ± 1,47	218,8 ± 1,25	220,4 ± 1,12

Отже, порівнянням групових середніх підтверджено встановлений дисперсійним аналізом значно менший вплив сезонного чинника на розвиток і продуктивність корів порівняно з роком народження і першого отелення. На нашу думку, мінімізації сезонного впливу на молочну продуктивність корів сприяло запровадження зазначених прогресивних технологічних рішень.

Висновки. Рік народження зумовлює від 12,6 до 68,6% загальної фенотипової мінливості інтенсивності росту, відтворювальної здатності і молочної продуктивності корів, рік першого отелення – від 12,5 до 70,4% за високого ступеня значущості ($P < 0,001$). Вплив року на мінливість надою, вмісту і виходу молочного жиру криволінійно зменшується від першої до третьої і вищої лактації. Вищим виявився вплив року на якісні ознаки молока порівняно з кількісними показниками молочної продуктивності. Чинник року у 1,5–2 рази більше впливає на прирости живої маси телиць до року, ніж у віці 12–18 місяців. Вплив року народження на 10% перевищує такий року першого отелення.

Значно менший вплив на мінливість досліджуваних ознак справляє чинник сезону народження (0,1–2,3%) і отелення (0,2–2,7). Дещо вищим виявився вплив сезонних чинників довкілля на ріст живої маси телиць та вік першого отелення. З ознак молочної продуктивності сезонні коливання умов довкілля виявляють невисокий, проте достовірний вплив лише впродовж першої лактації. За другу і старші лактації такий вплив практично нівелюється до недостовірною рівня статистичної значущості ($P > 0,1$).

Порівнянням групових середніх підтверджено встановлений дисперсійним аналізом значно менший вплив сезонного чинника на розвиток і продуктивність корів порівняно з роком народження і першого отелення. Мінімізації сезонного впливу на молочну продуктивність корів сприяло запровадження прогресивних технологічних рішень утримання у легких приміщеннях з примусовим вентиляванням у спекотну пору, цілорічної однотипної годівлі змішаною повнораціонною кормосумішкою, а на частині поголів'я – добровільного доїння роботами.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Базишина І. Молочна продуктивність корів і час першого отелення. *Тваринництво України*. 2009. № 3. С. 6–8.
2. Вагапова О., Белооков А. Сезон отёла и продуктивность. *Животноводство России*. 2007. № 4. С. 45–46.
3. Ведмеденко О. В. Вплив генотипових та паратипових факторів на молочну продуктивність корів. *Подільський вісник : сільське господарство, техніка, економіка*. 2019. Вип. 30. С. 31–38.
4. Войтенко С. Л. Можливість підвищення молочної продуктивності у корів локальних порід. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2016. № 4. С. 72–75.
5. Гладій М. В., Полупан Ю. П., Базишина І. В., Безрутенко І. М., Полупан Н. Л. Вплив генетичних і паратипових чинників на господарські корисні ознаки корів. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2014. Вип. 48. С. 48–61.
6. Гончаренко І. В. Генетичні аспекти системної оцінки молочних корів племінного стада. Київ : Аграрна наука, 2004. 56 с.
7. Гончаренко І. В. Удосконалення способу оцінки фенотипу тварин за допомогою селекційних індексів. *Технологія виробництва і переробки продуктів тваринництва*. Біла Церква, 2010. Вип. 3 (72). С. 12–17.
8. Іляшенко Г. Д., Полупан Ю. П. Вплив генетичних та паратипних чинників на молочну продуктивність корів української червоної та чорно-рябої молочних порід. *Вісник степу*. Кіровоград, 2009. Вип. 6. С. 129–136.
9. Коробко А. В., Драгун Е. П., Дешко И. А. Влияние различных факторов на молочную продуктивность коров белорусской черно-пестрой породы в КСУП «Оборона страны». *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства*. Горки : БГСХА, 2015. Вип. 18, ч. 2. С. 158–166.
10. Крамаренко О. С., Потривасєва О. І. Аналіз використання лінійних моделей для оцінки впливу різних факторів на молочну продуктивність корів. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв, 2017. Вип. 3. С. 184–192.
11. Крамаренко С. С., Кузьмічова Н. І., Крамаренко О. С. Аналіз взаємодії “генотип х середовище” на молочну продуктивність корів. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. 2018. Т. 20, № 89. С. 27–34. <https://doi.org/10.32718/nvvet8905>
12. Мазур Н. П., Федорович Є. І., Федорович В. В. Формування високопродуктивного молочного стада з тривалим господарським використанням : наук.-метод. рек. Львів : Інститут біології тварин НААН, 2019. 30 с.
13. Пешук Л. В. Вплив паратипічних факторів на реалізацію генотипу тварин. *Аграрний вісник Причорномор'я*. Сільськогосподарські науки. Одеса, 1999. Вип. 3 (6), ч. 3 : Зоотехнія. С. 3–9.
14. Піддубна Л. М., Захарчук Д. В., Корнійчук Д. О. Оцінка впливу комплексу факторів на молочну продуктивність корів. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. 2021. Вип. 2 (45). С. 113–120. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.17>
15. Плохинский Н. А. Биометрия. Москва : Изд-во МГУ, 1970. 367 с.
16. Полева І., Корх І., Борзова Г. Сезонні зміни молочної продуктивності та хімічного складу молока корів чорно-рябої молочної породи з різними генотипами капа-казеїну (CSN3).

- Аграрний вісник Причорномор'я*. Одеса, 2021. Вип. 100. С. 128–135. DOI: 10.37000/abbsl.2021.100.22
17. Поліщук Т. В. Вплив сезону отелення на характер лактаційної кривої корів молочних порід. *Аграрна наука та харчові технології*. Вінниця, 2019. Вип. 3 (106). С. 114–127.
18. Поліщук Т. В. Кореляційний зв'язок молочної продуктивності корів із сезоном отелення та сила впливу даного фактора. *Аграрна наука та харчові технології*. Вінниця, 2019. Вип. 4 (107), т. 2. С. 83–92.
19. Поліщук Т. В. Сила впливу сезону народження на продуктивність та якість молока корів. *Аграрна наука та харчові технології*. Вінниця, 2019. Вип. 4 (107), т. 1. С. 113–122.
20. Полупан Ю. П., Бодак Н. Л. Вплив сезонних чинників на продуктивні якості та резистентність тварин. *Вісник Черкаського інституту АПВ*. 2002. Вип. 4. С. 178–184.
21. Полупан Ю. П. Вплив сезону першого отелення і народження на продуктивність корів молочних порід. *Передгірне і гірське землеробство і тваринництво*. Львів-Оброшино, 2001. Вип. 43, ч. 2. С. 136–144.
22. Полупан Ю. П. Онтогенетичні та селекційні закономірності формування господарськи корисних ознак молочної худоби : дис. ... д-ра с.-г. наук. Чубинське, 2013. 694 с.
23. Полупан Ю. П. Суб'єктивні акценти з деяких питань генетичних основ селекції та породотворення. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2007. Вип. 41. С. 194–208.
24. Пославська Ю. В., Федорович Є. І., Бабік Н. П. Вплив сезону народження та сезону отелення корів на їх молочну продуктивність. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. 2015. Т. 17, № 3. С. 297–302.
25. Салогуб А. М. Вплив генотипових та паратипових чинників на ознаки молочної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. 2019. Вип. 3 (38). С. 37–43. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_tvar_2019_3_7
26. Склярєнко Ю. І. Особливості молочної продуктивності корів української бурої молочної породи та вплив генотипових і паратипових факторів на її формування. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. 2018. Т. 20, № 89. С. 8–16. <https://doi.org/10.32718/nvlvet8902>
27. Скоромна О. І., Разанова О. П., Поліщук Т. В., Шевчук Т. В., Берник І. М., Паладійчук О. Р. Науково обґрунтовані заходи підвищення молочної продуктивності корів та покращення якості сировини в умовах виробництва : монографія. Вінниця : ВНАУ, 2020. 174 с.
28. Федорович Є. І., Федорович В. В., Мазур Н. П., Боднар П. В., Филь С. І. Вплив середовищних чинників на молочну продуктивність корів. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. 2019. Вип. 3 (38). С. 44–53. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_tvar_2019_3_8
29. Філіпенко І. Д., Помітун І. А., Адміна Н. Г., Золотарьов А. П., Адмін О. Є. Вплив фенотипових факторів на продуктивність корів та вміст соматичних клітин у молоці. *Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН*. Харків, 2019. № 122. С. 237–248. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ntb_2019_122_26
30. Халафян А. А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных : учебник. 3-е изд. Москва : ООО “Бином-Пресс”, 2007. 512 с.
31. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Генотипові та паратипові чинники впливу на ознаки молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. 2014. Вип. 7 (26). С. 87–90.
32. Чемисова В., Крамар Н. Сезонність народження та її вплив на молочну продуктивність корів. *Тваринництво України*. 2012. № 1–2. С. 6–9.
33. Allore H. G., Oltenacu P. A., Erb H. N. Effects of season, herd size, and geographic region on the composition and quality of milk in the northeast. *J. Dairy Sci.* 1997. Vol. 80, no. 11. P. 3040–3049. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)76271-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)76271-4)
34. Al-Samarai F. R., Abdulrahman Y. K., Mohammed F. A., Al-Zaidi F. H., Al-Anbari N. N. Comparison of several methods of sires evaluation for total milk yield in a herd of Holstein cows in

- Yemen. *Open Veterinary Journal*. 2015. Vol. 5, no. 1. P. 11–17. URL: <http://www.openveterinaryjournal.com>
35. Bereskin B., Freeman A. E. Genetic and environmental factors in dairy sire evaluation. I. Effects of herds, months, and year-seasons on variance among lactation records; repeatability and heritability. *J. Dairy Sci.* 1965. Vol. 48, no. 3. P. 347–351. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(65\)88226-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(65)88226-1)
 36. Collier R. J., Dahl G. E., VanBaale M. J. Major advances associated with environmental effects on dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 2006. Vol. 89, no. 4. P. 1244–1253. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72193-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72193-2)
 37. Gacula M. C., Gaunt S. N., Damon R. A. Genetic and environmental parameters of milk constituents for five breeds. I. Effects of herd, year, season, and age of the cow. *J. Dairy Sci.* 1968. Vol. 51, no. 3. P. 428–437. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(68\)87002-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(68)87002-X)
 38. Hillers J. K., Senger P. L., Darlington R. L., Fleming W. N. Effects of production, season, age of cow, days dry, and days in milk on conception to first service in large commercial dairy herds. *J. Dairy Sci.* 1984. Vol. 67, no. 4. P. 861–867. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(84\)81378-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(84)81378-8)
 39. Kelleher D. J., Freeman A. E., Lush J. L. Importance of bull x herd-year-season interaction in milk production. *J. Dairy Sci.* 1967. Vol. 50, no. 10. P. 1703–1707. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(67\)87697-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(67)87697-5)
 40. Khmelnychy L. M., Prymachok V. V., Prokopovych M. O., Kholod S. O., Hryshyn S. Yu. Dependence of dairy productivity cows of Ukrainian Red-and-White Dairy breed on genotypic and paratypic factors. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Тваринництво*. 2021. Вип. 1 (44). С. 23–28. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.3>
 41. Kučera J., Hyánek J., Mikšik J., Čermák V. The influence of the season of parturition on milk performance in the czech pied cattle. *Czech journal of animal science (Živočišná výroba)*. 1999. Vol. 44, no. 8. P. 343–350.
 42. Kučera J., Hyánek J., Mikšik J. The influence of month of calving on the milk production as the base for definition of the effect herd year season. *Czech journal of animal science (Živočišná výroba)*. 1998. Vol. 43, no. 9. P. 406.
 43. Lee A. J. Month, year, and herd effects on age adjustment of first lactation milk yield. *J. Dairy Sci.* 1974. Vol. 57, no. 3. P. 332–338. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(74\)84887-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(74)84887-3)
 44. Lee J. Mixed model evaluation of related sires for milk yield eliminating age and interaction of sire with herd-year-season. *J. Dairy Sci.* 1978. Vol. 61, no. 5. P. 600–606. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(78\)94416-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(78)94416-8)
 45. Naser F. W. C., Konstantinov K. V., Erasmus G. J. The inclusion of herd-year-season by sire interaction in the estimation of genetic parameters in Bonsmara cattle. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 1996. Vol. 26, no. 3/4. P. 75–78. URL: <https://www.researchgate.net/publication/262057646>
The_inclusion_of_herd-year-season_by_sire_interactionintheestimationof_genetic_parametersinBonsmaracattle
 46. Poppe M., Mulder H. A., Kamphuis C., Veerkamp R. F. Between-herd variation in resilience and relations to herd performance. *J. Dairy Sci.* 2021. Vol. 104, no. 1. P. 616–627. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18525>
 47. Schmitz F., Everett R. W., Quaas R. L. Herd-Year-Season Clustering. *J. Dairy Sci.* 1991. Vol. 74, no. 2. P. 629–636. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(91\)78210-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78210-6)
 48. Van Vleck L. D. Correlations among records of unrelated cows in the same herd and the same and different year-seasons. *J. Dairy Sci.* 1966. Vol. 49, no. 1. P. 61–64. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(66\)87787-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(66)87787-1)
 49. Westell R. A., Van Vleck L. D. Simultaneous genetic evaluation of sires and cows for a large population of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 1987. Vol. 70, no. 5. P. 1006–1017. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(87\)80106-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(87)80106-6)
 50. Wiggans G. R., Misztal I., Van Vleck L. D. Animal model evaluation of ayrshire milk yield with all lactations, herd-sire interaction, and groups based on unknown parents. *J. Dairy Sci.* 1988. Vol. 71, no. 5. P. 1319–1329. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(88\)79689-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(88)79689-7)

51. Zwald N. R., Weigel K. A., Fikse W. F., Rekaya R. Identification of factors that cause genotype by environment interaction between herds of Holstein cattle in seven teen countries. *J. Dairy Sci.* 2003. Vol. 86, no. 3. P. 1009–1018. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73684-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73684-4)

REFERENCES

1. Bazyshyna, I. V. 2009. Molochna produktyvnist koriv i chas pershoho otelennia – Milk productivity of cows and time of first calving. *Tvarynnystvo Ukrainy – Animal husbandry of Ukraine*. 3:6–8 (in Ukrainian).
2. Vagapova, O., and A. Belookov. 2007. Sezon otela i produktivnost – Season of calving and productivity. *Zhivotnovodstvo Rossii – Animal Husbandry In Russia*. 4:45–46 (in Russian).
3. Vedmedenko, O. V. 2019. Vplyv henetypovykh ta paratypovykh faktoriv na molochnu produktyvnist koriv – The influence of genotypic and paratypic factors on milk productivity of cows. *Podilskyi visnyk: silske hospodarstvo, tekhnika, ekonomika – Podilsky Visnyk: agriculture, technology, economy*. 30:31–38 (in Ukrainian).
4. Voitenko, S. L. 2016. Mozhlyvist pidvyshchennia molochnoi produktyvnosti u koriv lokalnykh porid – The possibility of increasing milk productivity in cows of local breeds. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii – Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*. 4:72–75 (in Ukrainian).
5. Gladij, M. V., Yu. P. Polupan, I. V. Bazyshyna, I. M. Bezrutschenko, and N. L. Polupan. 2014. Vplyv henetychnykh i paratypovykh chynnykiv na hospodarsky korysni oznaky koriv – Influence of genetic and paratypic factors on economically useful traits of cows. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. 48:48–61 (in Ukrainian).
6. Honcharenko, I. V. 2004. *Henetychni aspekty systemnoi otsinky molochnykh koriv pleminnoho stada – Genetic aspects of the systematic evaluation of dairy cows of the breeding herd*. Ahrarna nauka. Kyiv, 56 (in Ukrainian).
7. Honcharenko, I. V. 2010. Udoskonalennia sposobu otsinky fenotypu tvaryn za dopomohoiu selektsiinykh indeksiv – Improvement of the method of assessing the phenotype of animals using selection indices. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktiv tvarynnytstva – Technology of production and processing of livestock products*. Bila Tserkva, 3(72):12–17 (in Ukrainian).
8. Ilyashenko, G. D., and Yu. P. Polupan. 2009. Vplyv henetychnykh ta paratypnykh chynnykiv na molochnu produktyvnist koriv ukrainskoi chervonoj ta chorno-riaboi molochnykh porid – The influence of genetic and paratypic factors on the milk productivity of Ukrainian red and black-and-white dairy cows. *Visnyk stepu – Herald of the steppe*. Kirovohrad, 6:129–136 (in Ukrainian).
9. Korobko, A. V., E. P. Dragun, and I. A. Deshko. 2015. Vliianie razlichnykh faktorov na molochnuu produktivnost korov belorusskoi chorno-pestroi porody v KSUP "Oborona strany" – The influence of various factors on the milk productivity of cows of the Belarusian black-and-white breed in KSUP "Defense of the Country". *Aktualnye problemy intensivnogo razvitiia zhivotnovodstva – Actual problems of intensive development of animal husbandry*. Gorki, 18(2):158–166 (in Russian).
10. Kramarenko, O. S., and O. I. Potryvaieva. 2017. Analiz vykorystannia liniinykh modelei dlia otsinky vplyvu riznykh faktoriv na molochnu produktyvnist koriv – Analysis of the selection of linear models for assessing the impact of various factors on the milk productivity of cows. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomia – Bulletin of Agrarian Science of the Black Sea*. Mykolaiv, 3:184–192 (in Ukrainian).
11. Kramarenko, S. S., N. I. Kuzmichova, and O. S. Kramarenko. 2018. Analiz vzaiemodii "henotyp x seredovyshe" na molochnu produktyvnist koriv – Analysis of the interaction "genotype × environment" on milk productivity of cows. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S. Z. Gzhytskoho. – Scientific bulletin of S. Z. Gzhitsky Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology*. 20(89):27–34. <https://doi.org/10.32718/nvlvet8905> (in Ukrainian).
12. Mazur, N. P., Ye. I. Fedorovych, and V. V. Fedorovych. 2019. *Formuvannia vysokoproduktyvnogo molochnoho stada z tryvalym hospodarskym vykorystanniam : nauk.- metod. rek. – Formation of a highly productive dairy herd with long-term economic use: scientific method. rec.* Lviv, 30 (in Ukrainian).
13. Peshuk, L. V. 1999. Vplyv paratypichnykh faktoriv na realizatsiiu henotypu tvaryn – The

influence of paratypic factors on the realization of the genotype of animals. *Ahrarnyi visnyk Prychornomoria. Silskohospodarski nauky – Agrarian Bulletin of the Black Sea Region. Agricultural sciences*. Odesa, 3(6):3–9 (in Ukrainian).

14. Piddubna, L. M., D. V. Zaxarchuk, and D. O. Kornijchuk. 2021. Otsinka vplyvu kompleksu faktoriv na molochnu produktyvnist koriv – Assessment of the influence of a complex of factors on milk productivity of cows. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Serii: Tvarynnystvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Series: Animal husbandry*. 2(45):113–120. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.17> (in Ukrainian).

15. Plohinskij, N. A. 1970. *Biometriya – Biometrics*. Izdatelstvo MGU. Moskva, 367 (in Russian).

16. Polyeva, I., I. Korx, and G. Borzova 2021. Sezonnii zminy molochnoi produktyvnosti ta khimichnoho skladu moloka koriv chorno-riaboi molochnoi porody z riznymy henotypamy kapazeinu (CSN3) – Seasonal changes in milk productivity and chemical composition of milk of black-and-white dairy cows with different kappa-casein (CSN3) genotypes. *Ahrarnyi visnyk Prychornomoria – Agrarian Bulletin of the Black Sea Region*. Odesa, 100:128–135. DOI: 10.37000/abbsl.2021.100.22 (in Ukrainian).

17. Polishhuk, T. V. 2019. Vplyv sezonu oteleattia na kharakter laktatsiinoi kryvoi koriv molochnykh porid – The influence of the calving season on the nature of the lactation curve of dairy cows. *Agrarna nauka ta xarchovi texnologiyi – Agrarian science and food technology*. Vinnytsia, 3(106):114–127 (in Ukrainian).

18. Polishhuk, T. V. 2019. Koreliatsiinyi zviazok molochnoi produktyvnosti koriv iz sezonom oteleattia ta sylu vplyvu danoho faktora – Correlation of milk productivity of cows with the calving season and the influence of this factor. *Agrarna nauka ta xarchovi texnologiyi – Agrarian science and food technology*. Vinnytsia, 4(107)2:83–92 (in Ukrainian).

19. Polishhuk, T. V. 2019. Sylu vplyvu sezonu narodzhennia na produktyvnist ta yakist moloka koriv – The influence of the season of birth on the productivity and quality of milk of cows. *Agrarna nauka ta xarchovi texnologiyi – Agrarian science and food technology*. Vinnytsia, 4 (107)1:113–122 (in Ukrainian).

20. Polupan, Yu. P., and N. L. Bodak. 2002. Vplyv sezonnykh chynnykiv na produktyvni yakosti ta rezystentnist tvaryn – The influence of seasonal factors on the productive qualities and resistance of animals. *Visnyk Cherkaskoho instytutu APV – Bulletin of the Cherkasy APV Institute*. 4:178–184 (in Ukrainian).

21. Polupan, Yu. P. 2001. Vplyv sezonu pershoho oteleattia i narodzhennia na produktyvnist koriv molochnykh porid – The influence of the season of first calving and birth on the productivity of dairy cows. *Peredhirne i hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo – Foothill and mountain agriculture and animal husbandry*. Lviv, Obroshyno, 43(II):36–144 (in Ukrainian).

22. Polupan, Yu. P. 2013. *Ontohenetychni ta selektsiini zakonomirnosti formuvannia hospodarsky korysnykh oznak molochnoi khudoby : dys. ... d-ra s.-h. nauk – Ontogenetic and selection regularities of the formation of economically useful traits of dairy cattle: dissertation. ... dr. s.-mr. of science*. Chubynske, 694 (in Ukrainian).

23. Polupan, Yu. P. 2007. Subiektivni aktsenty z deiaknykh pytan henetychnykh osnov selektsii ta po-rodoutvorennia – Subjective accents on some issues of the genetic basis of selection and breed creation. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 41:194–208 (in Ukrainian).

24. Poslavska, Yu. V., Ye. I. Fedorovych, and N. P. Babik. 2015. Vplyv sezonu narodzhennia ta sezonu oteleattia koriv na yikh molochnu produktyvnist – Influence of the season of birth and calving season of cows on their milk productivity. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S. Z. Gzhytskoho – Scientific bulletin of S. Z. Gzhitsky Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology*. 17(3):297–302 (in Ukrainian).

25. Salogub, A. M. 2019. Vplyv henotypovykh ta paratypovykh chynnykiv na oznaky molochnoi produktyvnosti koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody – The influence of genotypic and paratypic factors on the characteristics of milk productivity of cows of the Ukrainian red-and-white dairy breed. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Serii : Tvarynnystvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Series: Animal husbandry*. 3(38):37–43

(in Ukrainian).

26. Sklyarenko, Yu. I. 2018. Osoblyvosti molochnoi produktyvnosti koriv ukrainskoi buroi molochnoi porody ta vplyv henotypovykh i paratypovykh faktoriv na yii formuvannia – Peculiarities of milk productivity of cows of the Ukrainian brown dairy breed and the influence of genotypic and paratypic factors on its formation. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S. Z. Gzhytskoho – Scientific bulletin of S. Z. Gzhitsky Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology*. 20(89):8–16. <https://doi.org/10.32718/nvlvet8902> (in Ukrainian).

27. Skoromna, O. I., O. P. Razanova, T. V. Polishhuk, T. V. Shevchuk, I. M. Bernyk, and O. R. Paladiychuk. 2020. *Naukovo obgruntovani zakhody pidvyshchennia molochnoi produktyvnosti koriv ta pok-rashchennia yakosti syrovyny v umovakh vyrobnytstva : Monohrafiia – Scientifically based measures to increase the milk productivity of cows and improve the quality of raw materials in production conditions: Monograph*. Vinnytsia, 174 (in Ukrainian).

28. Fedorovych, Ye. I., V. V. Fedorovych, N. P. Mazur, P. V. Bodnar, and S. I. Fyl. 2019. Vplyv seredovyshchnykh chynnykiv na molochnu produktyvnist koriv – The influence of environmental factors on milk productivity of cows. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia : Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Series: Animal husbandry*. 3(38):44–53 (in Ukrainian).

29. Filipenko, I. D., I. A. Pomitun, N. G. Admina, A. P. Zolotarov, and O. Ye. Admin. 2019. Vplyv fenotypovykh faktoriv na produktyvnist koriv ta vmist somatychnykh klityn u molotsi – The influence of phenotypic factors on the productivity of cows and the content of somatic cells in milk. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu tvarynnytstva NAAN – Scientific and technical bulletin of the Animal Husbandry Institute of the National Academy of Sciences*. 122:237–248 (in Ukrainian).

30. Halafyan, A. A. 2007. *STATISTICA 6. Statisticheskij analiz dannyh 3-e izd. uchebnik – STATISTICA 6. Statistical data analysis 3rd ed. textbook*. OOO “Binom-Press”, Moskva, 512 (in Russian).

31. Khmelnychi, L. M., and V. V. Vechorka. 2014. Henotypovi ta paratypovi chynnyky vplyvu na oznaky molochnoi produktyvnosti koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody – Genotypic and paratypic factors influencing the characteristics of milk productivity of cows of the Ukrainian black-and-white dairy breed. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia : Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. "Livestock" series*. 7(26):87–90 (in Ukrainian).

32. Chemysova, V., and N. Kramar. 2012. Sezonnist narodzhennia ta yii vplyv na molochnu produktyvnist koriv – Seasonality of birth and its influence on milk productivity of cows. *Tvarynnytstvo Ukrainy – Animal husbandry of Ukraine*. 1(2):6–9 (in Ukrainian).

33. Allore, H. G., P. A. Oltenacu, and H. N. Erb. 1997. Effects of season, herd size, and geographic region on the composition and quality of milk in the northeast. *J. Dairy Sci.* 80(11):3040–3049. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)76271-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)76271-4) (in English).

34. Al-Samarai, F. R., Y. K. Abdulrahman, F. A. Mohammed, F. H. Al-Zaidi, and N. N. Al-Anbari. 2015. Comparison of several methods of sires evaluation for total milk yield in a herd of Holstein cows in Yemen. *Open Veterinary Journal*. 5(1):11–17 (in English).

35. Bereskin, B., and A. E. Freeman. 1965. Genetic and environmental factors in dairy sire evaluation. I. Effects of herds, months, and year-seasons on variance among lactation records; repeatability and heritability. *J. Dairy Sci.* 48(3):347–351. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(65\)88226-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(65)88226-1) (in English).

36. Collier, R. J., G. E. Dahl, and M. J. VanBaale. 2006. Major advances associated with environmental effects on dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 89(4):1244–1253. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72193-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72193-2) (in English).

37. Gacula, M. C., S. N. Gaunt, and R. A. Damon. 1968. Genetic and environmental parameters of milk constituents for five breeds. I. Effects of herd, year, season, and age of the cow. *J. Dairy Sci.* 51(3):428–437. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(68\)87002-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(68)87002-X) (in English).

38. Hillers, J. K., P. L. Senger, R. L. Darlington, and W. N. Fleming. 1984. Effects of production, season, age of cow, days dry, and days in milk on conception to first service in large commercial

dairy herds. *J. Dairy Sci.* 67(4):861–867. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(84\)81378-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(84)81378-8) (in English).

39. Kelleher, D. J., A. E. Freeman, and J. L. Lush. 1967. Importance of bull x herd-year-season interaction in milk production. *J. Dairy Sci.* 50(10):1703–1707. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(67\)87697-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(67)87697-5) (in English).

40. Khmelnychi, L. M., V. V. Prymachok, M. O. Prokopovych, S. O. Kholod, and S. Yu. Hryshyn. 2021. Dependence of dairy productivity cows of Ukrainian Red-and-White Dairy breed on genotypic and paratypic factors. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya : Tvarynnystvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Series: Animal husbandry.* 1(44):23–28 (in Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.3> (in English).

41. Kučera, J., J. Hyánek, J. Mikšik, and V. Čermák. 1999. The influence of the season of parturition on milk performance in the czech pied cattle. *Czech journal of animal science (Živočišná výroba).* 44(8):343–350 (in Czech).

42. Kučera, J., J. Hyánek, and J. Mikšik. 1998. The influence of month of calving on the milk production as the base for definition of the effect herd year season. *Czech journal of animal science (Živočišná výroba).* 43(9):406 (in Czech).

43. Lee, A. J. 1974. Month, year, and herd effects on age adjustment of first lactation milk yield. *J. Dairy Sci.* 57(3):332–338. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(74\)84887-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(74)84887-3) (in English).

44. Lee, J. 1978. Mixed model evaluation of related sires for milk yield eliminating age and interaction of sire with herd-year-season. *J. Dairy Sci.* 61(5):600–606. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(78\)94416-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(78)94416-8) (in English).

45. Neser, F. W. C., K. V. Konstantinov, and G. J. Erasmus. 1996. The inclusion of herd-year-season by sire interaction in the estimation of genetic parameters in Bonsmara cattle. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 26(3):75–78 (in English).

46. Poppe, M., H. A. Mulder, C. Kamphuis, and R. F. Veerkamp. 2021. Between-herd variation in resilience and relations to herd performance. *J. Dairy Sci.* 104(1):616–627. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18525> (in English).

47. Schmitz, F., R. W. Everett, and R. L. Quaas. 1991. Herd-Year-Season Clustering. *J. Dairy Sci.* 74(2):629–636. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(91\)78210-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78210-6) (in English).

48. Van Vleck, L. D. 1966. Correlations among records of unrelated cows in the same herd and the same and different year-seasons. *J. Dairy Sci.* 49(1):61–64. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(66\)87787-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(66)87787-1) (in English).

49. Westell, R. A., and L. D. Van Vleck. 1987. Simultaneous genetic evaluation of sires and cows for a large population of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 70(5):1006–1017. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(87\)80106-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(87)80106-6) (in English).

50. Wiggans, G. R., I. Misztal, and L. D. Van Vleck. 1988. Animal model evaluation of ayrshire milk yield with all lactations, herd-sire interaction, and groups based on unknown parents. *J. Dairy Sci.* 71(5):1319–1329. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(88\)79689-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(88)79689-7) (in English).

51. Zwald, N. R., K. A. Weigel, W. F. Fikse, and R. Rekaya. 2003. Identification of factors that cause genotype by environment interaction between herds of Holstein cattle in seventeen countries. *J. Dairy Sci.* 86(3):1009–1018. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73684-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73684-4) (in English).

Одержано редколегією 11.07.2022 р.

Прийнято до друку 26.07.2022 р.

РІСТ, ВІДТВОРЮВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ І ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ РІЗНИХ ПОРІД, МЕТОДІВ ПІДБОРУ І ПОХОДЖЕННЯ ЗА БАТЬКОМ

Ю. П. ПОЛУПАН, Ю. Ф. МЕЛЬНИК, О. Д. БІРЮКОВА, С. В. ПРИЙМА,
Л. В. МІТІОГЛО

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

<https://orcid.org/0000-0001-7609-2739> – Ю. П. Полупан

<https://orcid.org/0000-0003-4956-1346> – Ю. Ф. Мельник

<https://orcid.org/0000-0003-0888-662X> – О. Д. Бірюкова

<https://orcid.org/0000-0001-9902-4325> – С. В. Прийма

yupolupan@ukr.net

Дослідження проведено у стаді ДП ДГ “Нива” на коровах українських червоно- і чорно-рябої молочних і голштинської порід. До аналізу залучено інформацію про інтенсивність росту, відтворювальну здатність та молочну продуктивність 978 корів з першим отеленням впродовж 2015–2021 років. Інтенсивність росту живої маси телиць до року становила 656 г, від 12 до 18 місяців – 649 г, вік першого отелення – 876 днів, тривалість періоду між першим і другим отеленнями – 436 днів, надій за 305 днів першої лактації – 6716 кг, другої – 6997 кг, третьої – 7244 кг за вмісту в молоці 3,70–3,76% жиру і 3,30–3,33% білка. За методами підбору виділяли групи з чистопорідним розведенням (“у собі”), вбирним і аналізуючим (з монбельярдською породою) схрещуванням. Різниця між тваринами українських червоно- і чорно-рябої молочних і голштинської порід за досліджуваними ознаками виявилась переважно неістотною і різноспрямованою, що виявляє майже однакову ефективність їхнього використання. За вдалого добору поліпшувачів чистопорідне розведення (“у собі”) у стадах українських червоно- і чорно-рябої молочних порід виявляє вищу ефективність порівняно з подальшим використанням чистопорідних голштинських плідників (вбирне схрещування). Проте, наразі цей метод стає практично недоступним через відсутність оцінених за потомством бугаїв зазначених вітчизняних порід з високою племінною цінністю. За більшістю урахованих ознак встановлена перевага помісних з монбельярдською породою корів, що свідчить про прояв ефекту гетерозису. Встановлено, що ступінь міжгрупової диференціації за більшістю урахованих ознак посилюється від міжпорідної різниці до різниці за методом підбору і найвищої відмінності між групами напівсестер за батьком. Дисперсійним аналізом встановлено, що порідна належність зумовлює 0,03–3,9% загальної фенотипової мінливості досліджуваних ознак, метод підбору – 0,02–18,1%, а найвищий вплив (4,2–55,8%) справляє походження за батьком. Кореляційним аналізом встановлено перевагу адитивної складової (50,2–60,4%) у генотиповій варіансі, що забезпечить високу ефективність масового добору за продуктивністю корів за вищу лактацію до селекційного ядра. Співвідносна мінливість племінної цінності батька з молочною продуктивністю дочок на рівні 10,1–13,5% підтверджує селекційну доцільність оцінки за потомством і добору виявлених бугаїв поліпшувачів.

Ключові слова: українські червоно- і чорно-ряба молочні та голштинська породи, підбір, генетична зумовленість, жива маса, відтворювальна здатність, молочна продуктивність

GROWTH, REPRODUCTIVE CAPACITY AND PRODUCTIVITY OF COWS OF DIFFERENT BREEDS, METHODS OF SELECTION AND PATERNAL ORIGIN

Yu. P. Polupan, Yu. F. Melnyk, O. D. Biriukova, S. V. Pryima, L. V. Mitioglo

Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

The study was conducted in the herd of the State Enterprise “Niva” on cows of Ukrainian Red- and Black-and-White dairy and Holstein breeds. The analysis included information on the growth

intensity, reproductive capacity and milk productivity of 978 cows with the first calving during 2015–2021. The intensity of live weight of heifers up to one year was 656 g, from 12 to 18 months – 649 g, the age of the first calving 876 days, the duration of the period between the first and second calving 436 days, hopes for 305 days of the first lactation 6716 kg, the second – 6997 kg, third – 7244 kg with a content in milk of 3.70–3.76% fat and 3.30–3.33% protein. According to the selection methods, groups with purebred breeding ("in itself"), absorbing and analytical (with Montbeliard breed) cross-breeding were distinguished. The difference between the animals of the Ukrainian Red- and Black-and-White dairy and Holstein breeds according to the studied features turned out to be mostly insignificant and divergent, which reveals almost the same efficiency of their use. With the successful selection of breeders, purebred breeding ("in itself") in the herds of Ukrainian Red- and Black-and-White dairy breeds shows higher efficiency compared to the subsequent use of purebred Holstein breeders (inbreeding). However, at present this method is becoming practically unavailable due to the lack of bulls of these domestic breeds with high pedigree value. Most of the taken into account the predominance of local cows with Montbeliard breed, which indicates the manifestation of the effect of heterosis. It is established that the degree of intergroup differentiation on most of the considered features increases from the interbreed difference to the difference in the method of selection and the highest difference between groups of half-sisters by father. Analysis of variance found that the breed determines 0.03–3.9% of the total phenotypic variability of the studied traits, the method of selection – 0.02–18.1%, and the highest influence (4.2–55.8%) has the origin of father. Correlation analysis revealed the predominance of the additive component (50.2–60.4%) in the genotypic variant, which will ensure high efficiency of mass selection for productivity of cows for higher lactation to the breeding nucleus. The relative variability of the breeding value of the father with the milk productivity of daughters at the level of 10.1–13.5% confirms the selection expediency of assessment by offspring and selection of identified bulls.

Keywords: Ukrainian Red-and-White dairy breed, Ukrainian Black-and-White dairy breed, Holstein breed, selection, genetic conditionality, live weight, reproductive capacity, milk productivity

Вступ. Основною селекційною одиницею вищого рівня системної ієрархії зоологічного виду велика рогата худоба є порода. Вона у свою чергу являє собою цілісну динамічну систему, що змінюється у часі й просторі, отже, виступає як система історична, як засіб виробництва [23, 24]. Динамічні зміни господарсько-біологічних характеристик тварин різних порід у змінюваних соціально-економічних умовах зумовлюють потребу проведення періодичного порівняльного моніторингу або породовипробування [17–19, 22, 25, 32, 35, 37, 38, 58], яке доцільно проводити за однакових господарських умов [15, 16, 26, 44].

Для збільшення рентабельності молочних ферм використовують дві стратегії – чистопорідне розведення і схрещування [61]. Після апробації нових вітчизняних молочних порід в Україні була проголошена концепція їхнього генетичного поліпшення шляхом як чистопорідного розведення, так і подальшого залучення генофонду поліпшувальних порід за принципами відкритої біологічної системи [6, 12, 14, 21, 23, 24]. За чистопорідного розведення парування тварин однакової умовної кровності ("розведення у собі") сприяє підвищенню ступеня їх фенотипової консолідованості [34]. За схрещування доцільно оцінювати поєднуваність порід [8, 9, 33].

В Україні найчисельнішими за підконтрольним поголів'ям [38] є українська чорно-ряба молочна (61591 корів), голштинська (40990), українська червоно-ряба молочна (19970), симентальська (4355) і українська червона молочна (4300) породи. За молочною продуктивністю найвищими надоями відзначаються корови голштинської породи. Зазначена порода за молочною продуктивністю, підконтрольним поголів'ям і числом щорічно перевірюваних за потомством бугаїв займає перше місце і у світі [48, 52, 63, 74]. Більшість світових рекордів (за лактацією, за життя) за молочною продуктивністю належить коровам голштинської породи [6, 20, 76] або її помісям [20, 46].

За останні понад 50 років інтенсивний добір молочної худоби за продуктивністю і типом зумовив помітні зміни у корів, зокрема, голштинської породи. Істотне зростання інбридингу

спричиняє інбредну депресію у чистопорідних тварин, яка виявляється у погіршенні відтворення, здоров'я і тривалості господарського використання корів [47, 48, 65, 67]. У голштинській породі через її великий розмір посилилась проблема дисточії [48]. Складність отелень у голштинських первісток сягає часом понад 17% [57, 66, 67].

З огляду на зазначене, останні десятиліття посилюється інтерес до пошуку шляхів подолання негативних наслідків орієнтованої на бугаїв лідерів однобічної селекції та зростання інбридингу методом двопорідного і трипорідного ротаційного схрещування як у світі [36, 45, 47–57, 60–62, 64–75], так і в Україні [1, 3, 11, 13, 36, 39, 41, 43]. Зокрема для маточного поголів'я голштинської та виведених з використанням її генофонду молочних порід аналізують ефективність схрещування з плідниками джерсейської, монбельярдської, червоно-рябої шведської (скандинавської), червоної норвезької і швіцької порід.

Підсумовуючи результати численних досліджень з міжпорідного схрещування (кросбридингу) у молочному скотарстві за 20 років, більшість авторів зазначають як позитивні, так і безліч негативних його наслідків [36, 51, 52, 59, 62, 70–73]. Серед переваг від застосування кросбридингу найчастіше називають наступні [36, 51, 62, 70–72]: уникнення інбридингу та його негативних наслідків, поліпшення показників відтворення і здоров'я, підвищення у більшості випадків вмісту жиру і білка в молоці, живучості (збереженості) помісних тварин, зниження у багатьох випадках дисточії, можливе підвищення рентабельності довічного використання корів. Разом з тим, М. К. Sørensen, Е. Norberg, J. Pedersen, L. G. Christensen [70] повідомляють навпаки про більші проблеми під час народження помісних телят першого покоління і частіші випадки мертвонароджуваності. L. F. Tranel [73] зазначає про втрату гібридними коровами 7–10% виробництва молока, 3–5% виходу молочного жиру і білка, зменшення виробництва гною. З інших негативних наслідків кросбридингу найчастіше акцентують увагу на наступних [36, 51, 60, 71, 72, 75]: у більшості випадків втрата виробництва молока, молочного жиру, білка і живої маси (забійних показників) тварин, з першого ж покоління втрата племінного статусу тварин і додаткового доходу від племпродажу (помісні поєднання залишатимуться у розводі назавжди), втрата однорідності стада, що ускладнює технологічні процеси годівлі (різна енергія підтримання життя) та утримання (розмір стійла і боксів), неможливість підтримання гетерозисного ефекту (гібридної сили) після першого покоління, уповільнення генетичного поліпшення худоби через використання бугаїв з менш чисельних популяцій (менша популяція = менша інтенсивність добору = нижча племінна цінність).

Слід розуміти та пам'ятати, що генетичне поліпшення популяцій (стад) базується на використанні переважно адитивних ефектів, які передаються у поколіннях [36, 52], на відміну від прояву гетерозису виключно у першому поколінні. Крім того, одержання гетерозису у першому поколінні кросбредних тварин передбачає використання (отже, обов'язкову наявність у переважаючій більшості) чистопорідних тварин.

З огляду на дискусійність питання про доцільність та ефективність міжпорідного схрещування в Україні було ухвалено рішення про проведення аналізуючого схрещування тварин голштинської та створених за її участі вітчизняних порід зі швіцькою, монбельярдською, червоною норвезькою і джерсейською на обмеженому (до 30%) поголів'ї [3, 5, 6, 28, 41].

Метою роботи було провести порівняльний аналіз особливостей росту, продуктивних якостей і відтворювальної здатності корів молочних порід за використання чистопорідного розведення і міжпородного схрещування у стаді.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведено за матеріалами первинного зоотехнічного обліку в стаді племінної молочної худоби «Державного підприємства ДГ «Нива» Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця Національної академії аграрних наук України. За матеріалами електронної інформаційної бази даних СУМС «Інтесел Орсек» станом на січень 2022 року сформовано матрицю спостережень у форматі sta, яка містить данні за 486 змінними 2611 корів, 1562 з яких мали датувану інформацію про молочну продуктивність за закінчену першу лактацію з отеленням впродовж 2002–2021 років.

Для обґрунтування облікового періоду проведено обчислення середнього надою корів-первісток стада за роками першого отелення (табл. 1) з метою виділення однотипного кластера

для методичної коректності порівняння продуктивності корів різних селекційних груп за подібних умов вирощування і годівлі [16, 26]. З 2010 до 2020 року він зріс на 59,4% або на 2646 кг, що становить 2,82 загального за період середньоквадратичного відхилення. Коливання за вмістом жиру в молоці виявилось менш істотним (3,56–3,72% за нормованого відхилення 1,21). Більш однорідний кластер за молочною продуктивністю первісток виділили впродовж 2015–2021 років першого отелення (6037–7109 кг, $d = 1072$ кг, нормоване відхилення 1,14). За цей досліджуваний період датовано надій за 305 днів першої лактації 978 підконтрольних корів, з яких 627 віднесено до української червоно-рябої молочної, 186 – до української чорно-рябої молочної та 165 – до голштинської порід.

1. Динаміка продуктивності первісток за роками першого отелення

Група за роком отелення	Ураховано тварин	Надій за 305 днів		Вміст жиру в молоці, %	
		$x \pm S.E.$	σ	$x \pm S.E.$	σ
2002	1	3720	–	3,33	–
2004	1	2980	–	3,89	–
2005	3	$3892 \pm 275,7$	477,5	$3,67 \pm 0,119$	0,206
2006	12	$3991 \pm 213,7$	740,2	$3,30 \pm 0,037$	0,123
2007	5	$3600 \pm 334,2$	747,2	$3,61 \pm 0,052$	0,116
2008	7	$3526 \pm 237,4$	628,0	$3,52 \pm 0,068$	0,179
2009	9	$4632 \pm 266,3$	799,0	$3,64 \pm 0,040$	0,119
2010	46	$4458 \pm 115,4$	782,9	$3,56 \pm 0,022$	0,151
2011	82	$5594 \pm 88,3$	799,7	$3,56 \pm 0,021$	0,189
2012	120	$5571 \pm 47,8$	524,2	$3,58 \pm 0,017$	0,191
2013	151	$5386 \pm 50,6$	622,3	$3,63 \pm 0,012$	0,148
2014	147	$5739 \pm 41,2$	499,1	$3,62 \pm 0,011$	0,136
2015	155	$6037 \pm 37,1$	461,5	$3,66 \pm 0,012$	0,155
2016	158	$6253 \pm 34,9$	438,5	$3,70 \pm 0,007$	0,089
2017	150	$6836 \pm 40,7$	498,8	$3,72 \pm 0,005$	0,063
2018	113	$7109 \pm 36,0$	382,9	$3,71 \pm 0,005$	0,054
2019	199	$6906 \pm 26,8$	378,2	$3,69 \pm 0,004$	0,062
2020	180	$7104 \pm 32,3$	432,9	$3,69 \pm 0,006$	0,077
2021	23	$7055 \pm 72,1$	345,7	$3,71 \pm 0,016$	0,076
У середньому	1562	$6215 \pm 23,7$	937,1	$3,66 \pm 0,003$	0,132

У підконтрольних тварин ураховували живу масу телиць і нетелей у віці 6, 12 і 18 місяців, її середньодобові прирости до річного віку і в 12–18 місяців, вік отелення, коефіцієнт відтворювальної здатності, тривалість міжотельного, сухостійного і сервіс-періоду корів первісток, тривалість першої і другої тільності, надій, вміст і вихід молочного жиру і білка за 305 днів першої, другої та третьої лактацій.

При селекції тварин вітчизняних порід застосовували як розведення “у собі” (парування з плідниками тієї само породи (75–87,5% кровності за голштинською породою), так і подальше використання чистопорідних голштинських плідників (вбирне схрещування). Наявне у стаді умовно чистопорідне поголів'я голштинської породи одержано саме вбирним схрещуванням. Крім того, на частині маточного поголів'я застосовували аналізуюче схрещування з монбельярдською породою з планованим подальшим створенням чистопорідного репродуктора цієї породи. Отже, серед поголів'я стада українських червоно-рябої та чорно-рябої молочних порід проводили порівняльний аналіз селекційних груп від розведення “у собі”, вбирного схрещування з голштинською і помісних першого покоління з монбельярдською породами. При цьому помісей української червоно-рябої молочної та монбельярдської порід за інструкцією з бонітування можна вважати чистопорідними [29]. Серед корів голштинської породи виділяли групи червоно-рябої та чорно-рябої масті. Підконтрольні корови української червоно-рябої молочної породи одержані від 14 батьків, української чорно-рябої молочної – 12 і голштинської – від 8 бугаїв. Для порівняльного аналізу груп напівсестер за батьком відібрано відповідно 10, 6 і 5 плідників з поголів'ям понад 10 дочок.

Ступінь міжрупової диференціації оцінювали порівнянням групових середніх. Ступінь

впливу генетичних і паратипових чинників на фенотипову мінливість ураховуваних ознак оцінювали засобами однофакторного дисперсійного аналізу з обчисленням критерію Фішера та показника сили впливу за співвідношенням (%) факторіальної та загальної дисперсій (сум квадратів відхилень [31]). Співвідносну мінливість оцінювали кореляційно-регресійним аналізом обчисленням парного коефіцієнта кореляції (%). Обчислення здійснювали методами математичної статистики засобами програмного пакету «STATISTICA-12,0» на ПК [10, 42].

Результати досліджень. Варіаційним аналізом підконтрольного поголів'я усіх порід встановлено, що помірний рівень вирощування телиць (650 г на добу) забезпечував перше отелення у віці 28,8 місяців, надій за 305 днів першої лактації 6716 кг, який за другу лактацію зростав на 4,2% або на 281 кг, за третю – на 7,9% або на 528 кг. Середній вміст жиру в молоці коливався у межах 3,70–3,76%, білка – 3,30–3,33% (табл. 2). Такий рівень молочної продуктивності зумовлював подовження сервіс-періоду первісток до 155 днів за зниження коефіцієнта відтворювальної здатності до 0,884. Подовженою (87,7 проти оптимальної 60 днів) виявилась і тривалість сухостійного періоду. Тривалість другої тільності виявилась на два дні коротшою за першу. Найвища мінливість відмічена за ознаками відтворювальної здатності первісток (С.В. = 20,9–74,6%), середня (7,8–12,7%) – за живою масою телиць і кількісними ознаками молочної продуктивності, найнижча (1,0–2,5%) – за якісними показниками молока і тривалості тільності. За більшістю ураховуваних ознак встановлено невисокі значення асиметрії (< 1 за модулем) і ексцесу (< 3 за модулем), що засвідчує близький до нормального розподіл і правомірність застосування методів параметричної статистики. Додатна (правобічна) асиметрія і ексцес за окремими ознаками відтворювальної здатності та вмістом жиру і білка в молоці (табл. 2) засвідчують вищу частоту розподілу у модальних класах, що вищі за середню арифметичну, та гостровершинність кривої розподілу.

2. Інтенсивність росту, відтворювальна здатність і молочна продуктивність досліджуваних корів

Ознака			n	$\bar{x} \pm S.E.$	S.D.	C.V., %	As	Ex
Жива маса телиць (кг) у віці (місяців):		6	966	148,5 ± 0,61	18,83	12,7	-0,282	-0,503
		12	966	267,1 ± 0,99	30,78	11,5	-0,524	-0,456
		18	966	385,6 ± 1,25	38,85	10,1	-0,543	-0,256
Середньодобовий приріст маси телиць (г) у віці (місяців):		0–12	818	656 ± 2,7	77,5	11,8	-0,679	-0,133
		12–18	966	649 ± 3,1	96,8	14,9	-0,852	1,472
Перша лактація								
Вік отелення, днів			977	876 ± 3,6	112,3	12,8	1,294	3,054
Тривалість періоду, днів:	тільності:	першої	968	283 ± 0,2	5,9	2,1	-0,875	0,702
		другої	794	281 ± 0,2	5,8	2,1	-0,149	0,276
	між 1 і 2 отеленнями		804	436 ± 4,1	116,5	26,7	1,973	5,831
	сервіс-періоду		794	155 ± 4,1	115,9	74,6	2,018	5,975
	сухостійного		775	87,7 ± 1,91	53,16	60,6	1,683	2,283
Коефіцієнт відтворювальної здатності			804	0,884 ± 0,006	0,184	20,9	-0,425	-0,116
За 305 днів:	надій, кг		978	6716 ± 18,9	592,4	8,8	-0,331	0,299
	молочний жир:	%	978	3,70 ± 0,003	0,091	2,5	-0,315	6,390
		кг	978	248,3 ± 0,75	23,34	9,4	-0,375	0,306
	молочний білок:	%	978	3,30 ± 0,002	0,065	2,0	-0,206	10,172
		кг	978	221,4 ± 0,69	21,56	9,7	-0,334	0,258
За 305 днів другої лактації								
Надій, кг			625	6997 ± 22,3	556,9	8,0	-0,304	0,506
Молочний жир:		%	625	3,74 ± 0,003	0,077	2,1	0,519	2,881
		кг	625	261,8 ± 0,87	21,87	8,4	-0,215	0,497
Молочний білок:		%	625	3,32 ± 0,002	0,051	1,5	2,092	12,192
		кг	625	232,5 ± 0,78	19,41	8,3	-0,225	0,600
За 305 днів третьої лактації								
Надій, кг			331	7244 ± 31,1	566,0	7,8	0,385	1,839
Молочний жир:		%	331	3,76 ± 0,004	0,075	2,0	0,033	-0,179
		кг	331	272,1 ± 1,26	22,94	8,4	0,282	1,071
Молочний білок:		%	331	3,33 ± 0,002	0,034	1,0	1,140	3,633
		кг	331	241,3 ± 1,04	18,89	7,8	0,315	1,473

Порівняння росту живої маси підконтрольних телиць різних порід засвідчує деяку (0,3–5,6%) перевагу тварин української чорно-рябої молочної породи над ровесницями української червоно-рябої молочної та голштинських тварин червоно-рябої масті над однопорідними ровесницями чорно-рябої (табл. 3). У піврічному віці телиці української чорно-рябої молочної породи переважали за живою масою ровесниць української червоно-рябої молочної на $3,6 \pm 2,15$ кг ($P > 0,05$), у річному – на $6,7 \pm 2,37$ кг ($P < 0,01$), у півторарічному – на $7,6 \pm 3,19$ кг ($P < 0,02$). Деяка перевага за ростом живої маси телиць не забезпечувала більш раннього віку першого отелення. Неістотною і різноспрямованою виявилась міжпорідна різниця і за молочною продуктивністю корів за перші три лактації. Достовірною виявилась лише різниця за окремими показниками відтворювальної здатності первісток. Корови української червоно-рябої молочної породи мали коротший сервіс- (на $23 \pm 11,1$ дні, $P < 0,05$) і міжотельний (на $22 \pm 11,1$ дні, $P < 0,05$) періоди та вищий коефіцієнт відтворювальної здатності (на $0,035 \pm 0,017$, $P < 0,05$) порівняно з ровесницями української чорно-рябої молочної.

3. Розвиток, відтворювальна здатність і молочна продуктивність корів різних порід

Ознака		Українська червоно-ряба молочна		Українська чорно-ряба молочна		Голштинська:				
		n	$\bar{x} \pm S.E.$	n	$\bar{x} \pm S.E.$	n	$\bar{x} \pm S.E.$	n	$\bar{x} \pm S.E.$	
Кровність за голштинською породою, %		627	81,5 ± 0,53	186	83,7 ± 0,68	108	94,8 ± 0,16	57	95,1 ± 0,26	
Жива маса телиць (кг) у віці (місяців):	6	623	146,5 ± 0,78	181	150,1 ± 1,24	105	157,3 ± 1,63	57	148,8 ± 2,31	
	12	623	263,3 ± 1,23	181	270,0 ± 2,03	105	281,2 ± 2,46	57	273,8 ± 3,34	
	18	623	381,1 ± 1,61	181	388,7 ± 2,75	105	401,0 ± 3,06	57	396,8 ± 4,14	
Середньодобовий приріст маси телиць (г) у віці (місяців):	0–12	514	645 ± 3,6	160	662 ± 5,2	95	692 ± 6,1	49	673 ± 8,6	
	12–18	623	645 ± 3,9	181	650 ± 7,5	105	657 ± 9,1	57	674 ± 11,1	
Перша лактація										
Вік отелення, днів		627	878 ± 4,5	185	877 ± 7,7	108	859 ± 11,9	57	876 ± 14,4	
Тривалість періоду, днів:	тілності:	першої	620	283 ± 0,2	186	283 ± 0,4	106	283 ± 0,6	56	283 ± 0,7
		другої	516	282 ± 0,3	159	281 ± 0,4	78	281 ± 0,7	41	283 ± 0,8
	між 1 і 2 отеленнями		525	430 ± 4,8	160	452 ± 10,0	78	430 ± 15,5	41	466 ± 18,5
	сервіс-періоду		516	149 ± 4,8	159	172 ± 10,0	78	149 ± 15,5	41	183 ± 18,4
	сухостійного		509	86,6 ± 2,35	153	94,0 ± 4,56	74	76,8 ± 5,15	39	96,5 ± 8,69
Коефіцієнт відтворювальної здатності		525	0,893 ± 0,008	160	0,858 ± 0,015	78	0,904 ± 0,022	41	0,826 ± 0,028	
За 305 днів:	надій, кг		627	6681 ± 23,2	186	6733 ± 44,2	108	6785 ± 60,0	57	6913 ± 78,7
	молочний жир:	%	627	3,69 ± 0,004	186	3,70 ± 0,006	108	3,69 ± 0,009	57	3,71 ± 0,009
		кг	627	246,9 ± 0,92	186	249,0 ± 1,71	108	250,8 ± 2,37	57	256,4 ± 3,13
	молочний білок:	%	627	3,29 ± 0,003	186	3,30 ± 0,004	108	3,30 ± 0,006	57	3,31 ± 0,006
		кг	627	220,2 ± 0,85	186	222,0 ± 1,58	108	224,0 ± 2,18	57	228,6 ± 2,71
За 305 днів другої лактації										
Надій, кг		410	6943 ± 27,1	129	7068 ± 50,0	52	7115 ± 76,2	34	7202 ± 95,1	
Молочний жир:	%	410	3,74 ± 0,004	129	3,74 ± 0,006	52	3,74 ± 0,011	34	3,74 ± 0,013	
	кг	410	259,8 ± 1,06	129	264,4 ± 2,01	52	265,8 ± 2,87	34	269,1 ± 3,65	
Молочний білок:	%	410	3,32 ± 0,003	129	3,32 ± 0,004	52	3,33 ± 0,010	34	3,33 ± 0,006	
	кг	410	230,6 ± 0,94	129	234,7 ± 1,75	52	237,1 ± 2,60	34	239,9 ± 3,22	
За 305 днів третьої лактації										
Надій, кг		230	7254 ± 38,9	60	7207 ± 58,1	23	7122 ± 83,2	18	7394 ± 177,4	
Молочний жир:	%	230	3,76 ± 0,005	60	3,75 ± 0,010	23	3,75 ± 0,015	18	3,73 ± 0,020	
	кг	230	272,8 ± 1,58	60	270,0 ± 2,36	23	267,1 ± 3,53	18	276,2 ± 7,13	
Молочний білок:	%	230	3,33 ± 0,002	60	3,33 ± 0,005	23	3,33 ± 0,006	18	3,33 ± 0,006	
	кг	230	241,7 ± 1,29	60	239,9 ± 2,01	23	237,0 ± 2,96	18	246,3 ± 5,75	

Перевага голштинських телиць червоно-рябої масті над чорно-рябими ровесницями тієї самої породи за живою масою у віці 6, 9 і 12 місяців складала відповідно $8,5 \pm 2,83$ кг ($P < 0,01$), $7,4 \pm 4,15$ кг ($P < 0,1$) і $4,2 \pm 5,14$ кг ($P > 0,1$). Більш інтенсивний ріст телиць до певної міри зумовив молодший вік першого отелення голштинських корів червоно-рябої масті (на $17 \pm 18,7$ днів, $P > 0,1$). Голштинські корови чорно-рябої масті переважали червоно-рябих за

надоєм за першу лактацію на $128 \pm 99,0$ кг ($P > 0,05$), за виходом молочного жиру – на $5,6 \pm 3,93$ кг ($P > 0,1$), молочного білка – на $4,6 \pm 3,48$ кг ($P > 0,1$). Незначна, статистично не значуща перевага за цими ознаками зберігалась і за другу та третю лактації. Дещо вища молочна продуктивність чорно-рябих голштинів зумовлювала подовження порівняно з червоно-рябими сервіс- (на $34 \pm 24,1$ дні, $P > 0,1$) та міжотельного (на $34 \pm 24,1$ дні, $P > 0,1$) періодів та зниження на $0,078 \pm 0,0356$ ($P < 0,05$) коефіцієнта відтворювальної здатності.

Назагал, міжпорідна різниця за ураховуваними господарськи корисними ознаками виявилась переважно неістотною і різноспрямованою, що виявляє майже однакову ефективність їхнього використання.

У подальшому селекційному поліпшенні стад новостворених вітчизняних порід молочної худоби застосовується декілька методів підбору. Після їхньої апробації було задекларовано [12, 27] у якості основного метод внутрішньопорідного підбору (розведення “у собі”). За високого рівня вирощування і годівлі не виключалась можливість [14, 21, 23] подальшого використання чистопорідних бугаїв голштинської породи (вбирне схрещування). Останні роки задекларована потреба перевірки на обмеженому поголів’ї ефективності використання в аналізуючому схрещуванні плідників монбельярдської, червоної норвезької, швіцької та джерсейської порід [1, 3, 5, 6, 11, 13, 39, 41, 43].

У племінному репродукторі з розведення худоби української червоно-рябої молочної породи порівнювали ефективність зазначених трьох варіантів підбору. За вдалого підбору бугаїв поліпшувачів встановлено перевагу чистопорідного розведення (“у собі”) порівняно з подальшим використанням чистопорідних голштинських плідників (табл. 4). За живою масою телиці від розведення “у собі” переважали ровесниць від вбирного схрещування у піврічному віці на $9,6 \pm 1,42$ кг ($P < 0,001$), у річному – на $19,8 \pm 2,13$ кг ($P < 0,001$), у півторарічному – $29,5 \pm 2,61$ кг ($P < 0,001$), за її середньодобовими приростами до року – на $43 \pm 6,2$ г ($P < 0,001$), від 12 до 18 місяців – на $52 \pm 7,2$ г.

За відтворювальною здатністю первісток міжгрупова різниця виявилась неістотною. За кількісними показниками молочної продуктивності достовірна перевага була у корів за розведення “у собі”. За надоєм за 305 днів першої лактації вони переважали ровесниць від вбирного схрещування на $331 \pm 42,6$ кг ($P < 0,001$), за виходом молочного жиру – на $12,5 \pm 1,69$ кг ($P < 0,001$), білка – на $13,1 \pm 1,50$ кг ($P < 0,001$), за другу – відповідно на $111 \pm 56,3$ кг ($P < 0,05$), $2,9 \pm 2,23$ кг ($P > 0,1$) і $4,9 \pm 1,95$ кг ($P < 0,05$). І лише після третього отелення незначну перевагу мали корови від вбирного схрещування (на $119 \pm 88,8$ кг за надоєм, на $4,7 \pm 3,70$ кг за виходом молочного жиру і на $2,1 \pm 3,03$ кг за виходом молочного білка, $P > 0,1$).

Слід зазначити, що підконтрольні тварини української червоно-рябої молочної породи від вбирного схрещування за умовною кровністю за поліпшувальною голштинською породою перевищували аналогів від розведення “у собі” на 8,5%. Проте, вдалий підбір плідників забезпечив вищу інтенсивність росту живої маси та молочну продуктивність за перші дві лактації останніх.

Найбільш інтенсивним ростом живої маси телиць, вищою молочною продуктивністю і відтворювальною здатністю корів відрізнялися тварини від аналізуючого міжпорідного схрещування з монбельярдською породою. Для худоби української червоно-рябої молочної породи такий підбір вважається чистопорідним розведенням, оскільки монбельярдська порода брала участь у виведенні української червоно-рябої молочної та вважається спорідненою з нею [29]. За живою масою перевага телиць від бугаїв монбельярдської породи над ровесницями від вбирного схрещування у піврічному віці сягала $24,7 \pm 2,74$ кг ($P < 0,001$), у річному – $35,2 \pm 4,36$ кг ($P < 0,001$), у півторарічному – $43,3 \pm 7,05$ кг ($P < 0,001$). За середньодобовим приростом живої маси до року така перевага становила $68 \pm 13,4$ г ($P < 0,001$), від 12 до 18 місяців – $44 \pm 21,4$ г ($P < 0,05$). Найвища інтенсивність росту помісних з монбельярдською породою тварин забезпечила наймолодший вік першого отелення (на $49 \pm 19,7$ днів ($P < 0,02$) порівняно з аналогами від вбирного схрещування і на $75 \pm 21,3$ г ($P < 0,001$) – від розведення “у собі”). За надоєм помісні з монбельярдською породою первістки переважали ровесниць від вбирного схрещування на $577 \pm 73,0$ кг ($P < 0,001$), за виходом молочного жиру – на $20,5 \pm 2,63$ кг ($P < 0,001$), білка – на $23,2 \pm 2,75$ кг ($P < 0,001$). Другу лактацію наразі закінчили

лише п'ять напівкровних з монбельярдською породою корів, які зберігають тенденцію до вищої молочної продуктивності порівняно з іншими варіантами підбору.

4. Розвиток, відтворювальна здатність і молочно продуктивність корів української червоно-рябої молочної породи за різних варіантів підбору

Ознака			Розведення “у собі”		Вбирне схрещування		Помісі F ₁ з монбель- ярдського	
			n	$\bar{x} \pm S.E.$	n	$\bar{x} \pm S.E.$	n	$\bar{x} \pm S.E.$
Кровність за голштинською породою, %			158	78,9 ± 0,38	419	87,4 ± 0,19	50	40,4 ± 0,53
Жива маса телиць (кг) у віці (міся- ців):	6	158	151,4 ± 1,03	415	141,8 ± 0,98	50	170,0 ± 1,12	
	12	158	274,2 ± 1,36	415	254,4 ± 1,64	50	303,3 ± 1,21	
	18	158	398,2 ± 1,64	415	368,7 ± 2,03	50	429,8 ± 1,29	
Середньодобовий приріст маси те- лиць (г) у віці (місяців):	0–12	143	667 ± 3,7	327	624 ± 5,0	44	735 ± 3,7	
	12–18	158	679 ± 4,9	415	627 ± 5,3	50	693 ± 6,0	
Перша лактація								
Вік отелення, днів			158	885 ± 9,8	419	883 ± 5,4	50	814 ± 9,8
Тривалість періоду, днів:	тілності:	першої	157	282 ± 0,5	416	283 ± 0,3	47	284 ± 0,8
		другої	134	282 ± 0,5	352	282 ± 0,3	30	281 ± 1,0
	між 1 і 2 отеленнями		135	435 ± 9,0	360	430 ± 6,0	30	408 ± 15,7
	сервіс-періоду		134	152 ± 8,9	352	150 ± 6,0	30	126 ± 15,8
	сухостійного		130	85,6 ± 4,21	349	87,5 ± 2,95	30	80,9 ± 9,25
Коефіцієнт відтворювальної здатності			135	0,878 ± 0,015	360	0,895 ± 0,010	30	0,928 ± 0,030
За 305 днів:	надій, кг		158	6882 ± 30,8	419	6551 ± 29,5	50	7128 ± 66,8
	молочний жир:	%	158	3,70 ± 0,005	419	3,69 ± 0,005	50	3,69 ± 0,009
		кг	158	254,6 ± 1,20	419	242,1 ± 1,19	50	262,6 ± 2,35
	молочний білок:	%	158	3,31 ± 0,003	419	3,28 ± 0,004	50	3,34 ± 0,012
		кг	158	228,1 ± 1,04	419	215,0 ± 1,08	50	238,2 ± 2,53
За 305 днів другої лактації								
Надій, кг			117	7019 ± 45,2	288	6908 ± 33,6	5	7139 ± 146,1
Молочний жир:	%	117	3,73 ± 0,007	288	3,75 ± 0,005	5	3,82 ± 0,094	
	кг	117	261,7 ± 1,81	288	258,8 ± 1,31	5	272,8 ± 9,51	
Молочний білок:	%	117	3,33 ± 0,006	288	3,31 ± 0,003	5	3,38 ± 0,039	
	кг	117	233,9 ± 1,56	288	229,0 ± 1,17	5	241,2 ± 6,45	
За 305 днів третьої лактації								
Надій, кг			41	7157 ± 77,0	189	7276 ± 44,3	–	–
Молочний жир:	%	41	3,76 ± 0,014	189	3,76 ± 0,005	–	–	
	кг	41	269,0 ± 3,24	189	273,7 ± 1,78	–	–	
Молочний білок:	%	41	3,35 ± 0,007	189	3,33 ± 0,002	–	–	
	кг	41	239,9 ± 2,65	189	242,0 ± 1,46	–	–	

Подібні до української червоно-рябої молочної породи закономірності міжгрупової диференціації за ураховуваними ознаками встановлено і за різних варіантів підбору у стаді української чорно-рябої молочної породи господарства (табл. 5).

За живою масою телиць і нетелей у річному віці тварини від розведення “у собі” мали тенденцію до кращого розвитку порівняно з ровесницями від вбирного схрещування на $2,7 \pm 4,06$ кг, у півторарічному – на $7,4 \pm 5,53$ кг. За середньодобовими приростами до року різниця становила $6 \pm 10,7$ г, від 12 до 18 місяців – $26 \pm 15,4$ г (в усіх випадках $P > 0,1$). Разом з тим, тварини від вбирного схрещування вирізнялись молодшим порівняно з ровесницями від розведення “у собі” віком першого отелення (на $26 \pm 16,0$ днів, $P > 0,1$), коротшими сервіс- (на $15 \pm 20,4$ днів, $P > 0,1$) і міжотельним ($15 \pm 20,4$ днів, $P > 0,1$) періодами, отже, кращим коефіцієнтом відтворювальної здатності (на $0,045 \pm 0,031$, $P > 0,1$). За молочною продуктивністю деяку перевагу мали корови від розведення “у собі”. За 305 днів першої лактації вони переважали аналогів від голштинських плідників за надоєм на $166 \pm 89,6$ кг ($P < 0,1$), за виходом молочного жиру – на $6,1 \pm 3,47$ кг ($P < 0,1$), білка – на $5,9 \pm 3,20$ кг ($P < 0,1$), за другу лактацію – відповідно на $275 \pm 97,7$ кг ($P < 0,01$), $8,4 \pm 3,98$ кг ($P < 0,05$) і $10,4 \pm 3,44$ кг, за третю – на $94 \pm 116,3$ кг ($P > 0,1$), $3,5 \pm 4,72$ кг ($P > 0,1$) і $2,0 \pm 4,02$ кг ($P > 0,1$).

5. Розвиток, відтворювальна здатність і молочна продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи за різних варіантів підбору

Ознака			Розведення “у собі”		Вбирне схрещування		Помісі F ₁ з монбель-ярдською	
			n	$\bar{x} \pm S.E.$	n	$\bar{x} \pm S.E.$	n	$\bar{x} \pm S.E.$
Кровність за голштинською породою, %			85	82,9 ± 0,56	94	87,0 ± 0,46	6	41,3 ± 1,22
Жива маса телиць (кг) у віці (місяців):	6	83	148,6 ± 1,55	91	149,5 ± 1,89	6	174,2 ± 1,99	
	12	83	270,2 ± 2,39	91	267,5 ± 3,28	6	302,7 ± 2,87	
	18	83	391,1 ± 3,49	91	383,7 ± 4,29	6	427,0 ± 5,60	
Середньодобовий приріст маси телиць (г) у віці (місяців):	0–12	76	663 ± 5,6	78	657 ± 9,1	5	725 ± 9,9	
	12–18	83	663 ± 11,4	91	637 ± 10,4	6	681 ± 18,7	
Перша лактація								
Вік отелення, днів			85	892 ± 12,7	93	866 ± 9,7	6	817 ± 17,1
Тривалість періоду, днів:	тілності:	першої	85	283 ± 0,6	94	284 ± 0,6	6	280 ± 1,9
		другої	74	281 ± 0,6	79	280 ± 0,6	5	280 ± 1,3
	між 1 і 2 отеленнями		75	461 ± 12,6	79	446 ± 16,0	5	386 ± 26,6
	сервіс-періоду		74	181 ± 12,7	79	166 ± 16,0	5	106 ± 26,5
	сухостійного		73	103,8 ± 7,08	74	86,0 ± 6,07	5	59,8 ± 6,79
Коефіцієнт відтворювальної здатності			75	0,833 ± 0,021	79	0,878 ± 0,023	5	0,964 ± 0,069
За 305 днів:	надій, кг		85	6807 ± 63,4	94	6641 ± 63,3	6	7032 ± 206,6
	молочний жир:	%	85	3,70 ± 0,008	94	3,70 ± 0,010	6	3,74 ± 0,035
		кг	85	251,6 ± 2,40	94	245,5 ± 2,50	6	262,7 ± 7,07
	молочний білок:	%	85	3,30 ± 0,004	94	3,29 ± 0,006	6	3,33 ± 0,019
		кг	85	224,6 ± 2,22	94	218,7 ± 2,30	6	234,3 ± 6,16
За 305 днів другої лактації								
Надій, кг			64	7211 ± 57,4	63	6936 ± 79,1	1	6028
Молочний жир:	%	64	3,73 ± 0,008	63	3,75 ± 0,009	1	3,68	
	кг	64	268,8 ± 2,32	63	260,4 ± 3,23	1	222	
Молочний білок:	%	64	3,33± 0,006	63	3,31 ± 0,005	1	3,45	
	кг	64	240,0 ± 2,03	63	229,6 ± 2,78	1	208	
За 305 днів третьої лактації								
Надій, кг			28	7257 ± 82,9	32	7163 ± 81,6	–	–
Молочний жир:	%	28	3,75 ± 0,015	32	3,75 ± 0,014	–	–	
	кг	28	271,9 ± 3,28	32	268,4 ± 3,39	–	–	
Молочний білок:	%	28	3,33 ± 0,009	32	3,32 ± 0,004	–	–	
	кг	28	242,0 ± 2,92	32	238,0 ± 2,77	–	–	

Через невелике поголів'я (шість підконтрольних корів) про порівняльну ефективність аналізуючого схрещування української чорно-рябої молочної та монбельярдської порід можна зробити лише попередні висновки. За живою масою у віці 6 місяців помісі першого покоління з монбельярдською породою переважали ровесниць української чорно-рябої молочної від розведення “у собі” на $25,6 \pm 2,52$ кг ($P < 0,001$), від вбирного схрещування – на $24,7 \pm 2,74$ кг ($P < 0,001$), у 12 місяців – відповідно на $32,5 \pm 3,73$ кг ($P < 0,001$) і $35,2 \pm 4,36$ кг ($P < 0,001$), у 18 місяців – на $35,9 \pm 6,59$ кг ($P < 0,001$) і $43,3 \pm 7,05$ кг ($P < 0,001$), за середньодобовими приростами до року – на $62 \pm 11,4$ г ($P < 0,001$) і на $68 \pm 13,4$ г ($P < 0,001$), від 12 до 18 місяців – відповідно на $18 \pm 21,9$ г ($P > 0,1$) і на $44 \pm 21,4$ г ($P < 0,05$). Більш інтенсивний ріст телиць забезпечував достовірно молодший вік першого отелення монбельярдських помісей порівняно з аналогами від розведення “у собі” на $75 \pm 21,3$ днів ($P < 0,001$), від вбирного схрещування – на $49 \pm 19,6$ днів ($P < 0,02$). За молодшого віку отелення помісні первістки переважали ровесниць від розведення “у собі” за надоем за 305 днів лактації на $225 \pm 216,1$ кг ($P > 0,1$), від поглинального схрещування – на $391 \pm 216,1$ кг ($P < 0,1$), за виходом молочного жиру – відповідно на $11,1 \pm 7,47$ кг ($P > 0,1$) і $17,2 \pm 7,50$ кг ($P < 0,05$), білка – на $9,7 \pm 6,55$ кг ($P > 0,1$) і $15,6 \pm 6,58$ кг ($P < 0,02$). За вмістом жиру і білка в молоці міжгруппова різниця була неістотною. Вища молочна продуктивність монбельярдських помісей поєднувалась з кращою відтворювальною здатністю первісток. За коефіцієнтом відтворювальної здатності вони перевищували аналогів від розведення “у собі” на $0,131 \pm 0,072$ ($P < 0,1$), від вбирного схрещування – на $0,086 \pm 0,073$ ($P > 0,1$) за коротшого сервіс-періоду (відповідно на $75 \pm 29,4$ днів, $P < 0,02$ і на $60 \pm 31,0$ днів, $P < 0,05$) і періоду між першим і другим отеленнями (відповідно на $75 \pm 29,4$

днів, $P < 0,02$ і на $60 \pm 31,0$ днів, $P < 0,05$). Така перевага помісних з монбельярдською породою корів може свідчити про прояв ефекту гетерозису. Проте, для більшої доказовості дослідження слід розширити на більшому підконтрольному поголів'ї.

Вважається, що найбільший вплив на селекційне поліпшення стад справляють бугаї плідники [2, 16, 26, 44]. З десяти бугаїв, які оцінені за використанням у стаді української червоно-рябої молочної породи понад десяти дочок, три плідника (Артек UA344, Лучнов UA471 і Руслан UA3754) віднесено до цієї само породи, п'ять чистопорідних голштинських (Коржик UA7100534452, Белісар Ред NL365235897, Джорнадо Ред DE114386106, Джупі Ред DE114386090, Канцлер Ред DE768305280) і два (Фанфані FR2126773675 і Флореаль FR7120080123) чистопорідних монбельярдської породи (табл. 6). Підбір бугаїв здійснювався групою науковців (Ю. П. Полупан, О. Д. Бірюкова, С. В. Прийма і А. Є. Почукалін) з урахуванням насамперед вітчизняної оцінки за потомством. У разі її відсутності брали до уваги результати зарубіжної оцінки. Частина бугаїв використовували поза рекомендованим планом підбору.

За живою масою телиць і нетелей у півторарічному віці відзначались групи напівсестер від бугаїв монбельярдської породи Фанфані FR2126773675 і Флореаль FR7120080123, української червоно-рябої молочної Артек UA344, Лучнов UA471 і Руслан UA3754 та голштинських плідників Джорнадо Ред DE114386106 і Канцлер Ред DE768305280, які перевищували середньопорідні значення на 2,4–13,8% (табл. 6, 3). Найгіршими за цією ознакою виявились дочки голштинських плідників Джупі Ред DE114386090, Белісара Ред NL365235897 і Коржика UA7100534452. За живою масою у півторарічному віці дочки кращого за цією ознакою бугая Фанфані FR2126773675 переважали гіршого Джупі Ред DE114386090 на $87,7 \pm 4,21$ кг або на 25,3% ($P < 0,001$). Молодшим за середній віком першого отелення вирізняються дочки монбельярдських плідників Фанфані FR2126773675 і Флореаля FR7120080123, голштинського бугая Джорнадо Ред DE114386106 і плідника української червоно-рябої молочної породи Артека UA344. Найстаршим (понад 900 днів) виявився вік першого отелення у дочок голштинських плідників Джупі Ред DE114386090, Канцлера Ред DE768305280 і Коржика UA7100534452.

За молочною продуктивністю за 305 днів першої лактації відзначались дочки монбельярдських плідників Флореаля FR7120080123 і Фанфані FR2126773675, голштинських бугаїв Джорнадо Ред DE114386106 і Канцлера Ред DE768305280 та плідників української червоно-рябої молочної породи Артека UA344 і Лучнова UA471, які перевищували середньопорідні у стаді значення за надоем на 3,8–9,5%, за виходом молочного жиру – на 3,9–8,8% і білка – на 3,9–10,9%. Погіршувачами за молочною продуктивністю первісток у стаді виявились голштинські плідники Белісар Ред NL365235897, Джупі Ред DE114386090 і Коржик UA7100534452. За надоем первісток дочки кращого за цією ознакою бугая Флореаля FR7120080123 переважали ровесниць від гіршого плідника Белісара Ред NL365235897 на $1263 \pm 98,2$ кг або на 20,9% ($P < 0,001$), за виходом молочного жиру – на $47,8 \pm 3,48$ кг або на 21,6% ($P < 0,001$), білка – на $49,9 \pm 3,25$ кг або на 25,7% ($P < 0,001$). З бугаїв з датованою молочною продуктивністю за другу лактацію понад 10 дочок кращим надоем, виходом молочного жиру і білка первісток вирізнялись плідники Джорнадо Ред DE114386106 і Лучнов UA471, гіршим – Белісар Ред NL365235897 і Канцлер Ред DE768305280. Середній надій за другу лактацію дочок кращого бугая Джорнадо Ред DE114386106 переважали ровесниць від гіршого за цю лактацію плідника Канцлера Ред DE768305280 на $422 \pm 168,7$ кг або на 6,3% ($P < 0,02$), за виходом молочного жиру – на $13,1 \pm 7,02$ кг або на 5,1% ($P < 0,1$), білка – на $17,7 \pm 6,54$ кг або на 7,9% ($P < 0,01$). За третю лактацію міжгрупова диференціація напівсестер за батьком помітно знижується.

6. Розвиток, відтворювальна здатність і молочна продуктивність корів української червоно-рябої молочної породи різного походження за батьком

Ознака		Групи напівсестер за батьком:												
		Артек UA344		Лучнов UA471		Руслан UA3754		Коржик UA7100534452		Белісар Ред NL365235897		Джорнадо Ред DE114386106		
		n	$\bar{x} \pm S.E.$	n	$\bar{x} \pm S.E.$	n	$\bar{x} \pm S.E.$	n	$\bar{x} \pm S.E.$	n	$\bar{x} \pm S.E.$	n	$\bar{x} \pm S.E.$	
Умовна кровність батька, %		C12,5+M12,5+Г75		C12,5+M9,3+Г78,2		C25+Г75		Г100		Г100		Г100		
Кровність за голштинською породою, %		13	80,4 ± 0,98	85	79,4 ± 0,50	58	77,8 ± 0,67	118	86,4 ± 0,37	103	86,5 ± 0,33	83	90,2 ± 0,29	
Жива маса телиць (кг) у віці (місяців):	6	13	155,2 ± 1,91	85	150,9 ± 1,44	58	151,0 ± 1,79	118	137,2 ± 1,48	100	135,4 ± 1,19	83	166,6 ± 1,06	
	12	13	290,5 ± 2,04	85	273,6 ± 1,97	58	271,6 ± 1,98	118	248,8 ± 2,24	100	238,4 ± 2,08	83	298,7 ± 1,02	
	18	13	420,8 ± 4,22	85	398,2 ± 2,34	58	393,6 ± 1,93	118	357,5 ± 3,37	100	346,2 ± 2,38	83	422,6 ± 1,26	
Середньодобовий приріст маси телиць (г) у віці (місяців):	0–12	12	708 ± 4,9	77	669 ± 5,0	54	654 ± 5,7	86	604 ± 7,0	62	565 ± 7,1	81	729 ± 3,0	
	12–18	13	714 ± 17,2	85	683 ± 6,7	58	668 ± 6,4	118	596 ± 11,5	100	590 ± 10,2	83	679 ± 7,3	
Перша лактація														
Вік отелення, днів		13	850 ± 12,2	85	886 ± 15,4	58	886 ± 13,3	118	904 ± 9,9	103	878 ± 10,9	83	817 ± 6,9	
Тривалість періоду, днів:	тілності:	першої	13	281 ± 1,6	85	282 ± 0,6	57	282 ± 0,8	116	284 ± 0,5	103	282 ± 0,6	83	283 ± 0,7
		другої	10	279 ± 1,3	71	283 ± 0,7	51	281 ± 0,8	103	282 ± 0,5	93	281 ± 0,6	59	283 ± 0,8
	між 1 і 2 отеленнями		11	432 ± 28,0	71	451 ± 14,0	51	413 ± 11,7	106	434 ± 13,4	97	406 ± 9,2	59	422 ± 9,6
	сервіс-періоду		10	136 ± 25,3	71	169 ± 14,0	51	132 ± 11,7	103	155 ± 13,6	93	125 ± 8,9	59	139 ± 9,6
	сухостійного		11	73,5 ± 13,27	67	90,2 ± 6,43	50	81,3 ± 6,05	101	84,6 ± 5,08	94	80,7 ± 5,31	59	82,0 ± 5,95
Коефіцієнт відтворювальної здатності		11	0,878 ± 0,051	71	0,854 ± 0,021	51	0,914 ± 0,021	106	0,899 ± 0,019	97	0,936 ± 0,018	59	0,890 ± 0,019	
За 305 днів:	надій, кг		13	6980 ± 73,5	85	6953 ± 44,4	58	6787 ± 42,9	118	6555 ± 52,1	103	6052 ± 43,3	83	7087 ± 43,0
	молочний жир:	%	13	3,69 ± 0,013	85	3,70 ± 0,007	58	3,70 ± 0,008	118	3,71 ± 0,010	103	3,65 ± 0,015	83	3,69 ± 0,008
		кг	13	257,2 ± 2,91	85	257,2 ± 1,79	58	251,3 ± 1,57	118	243,4 ± 2,16	103	220,9 ± 1,83	83	261,9 ± 1,84
	молочний білок:	%	13	3,33 ± 0,012	85	3,31 ± 0,004	58	3,32 ± 0,003	118	3,29 ± 0,004	103	3,21 ± 0,009	83	3,33 ± 0,004
		кг	13	232,5 ± 2,99	85	230,2 ± 1,51	58	225,0 ± 10,73	118	215,5 ± 1,80	103	194,4 ± 1,56	83	235,8 ± 1,49
За 305 днів другої лактації														
Надій, кг		8	7023 ± 164,9	59	7139 ± 62,0	48	6913 ± 65,6	98	7019 ± 50,7	88	6582 ± 66,0	19	7166 ± 107,2	
Молочний жир:	%	8	3,76 ± 0,019	59	3,73 ± 0,011	48	3,73 ± 0,010	98	3,74 ± 0,007	88	3,75 ± 0,009	19	3,73 ± 0,018	
	кг	8	264,1 ± 5,88	59	266,2 ± 2,55	48	257,6 ± 2,52	98	262,6 ± 1,98	88	247,1 ± 2,61	19	267,5 ± 4,65	
Молочний білок:	%	8	3,37 ± 0,026	59	3,33 ± 0,009	48	3,33 ± 0,006	98	3,31 ± 0,003	88	3,30 ± 0,004	19	3,37 ± 0,021	
	кг	8	236,6 ± 6,32	59	237,9 ± 2,15	48	230,2 ± 2,14	98	232,6 ± 1,74	88	217,3 ± 2,24	19	241,4 ± 4,73	
За 305 днів третьої лактації														
Надій, кг		1	7378	26	7130 ± 79,7	12	7151 ± 200,9	75	7301 ± 82,4	61	7276 ± 71,1	–	–	
Молочний жир:	%	1	3,74	26	3,75 ± 0,020	12	3,78 ± 0,016	75	3,75 ± 0,008	61	3,79 ± 0,008	–	–	
	кг	1	276,0	26	267,5 ± 3,84	12	270,3 ± 7,47	75	273,7 ± 3,27	61	275,9 ± 2,93	–	–	
Молочний білок:	%	1	3,35	26	3,35 ± 0,009	12	3,36 ± 0,007	75	3,32 ± 0,003	61	3,33 ± 0,004	–	–	
	кг	1	247,0	26	239,1 ± 2,83	12	240,2 ± 6,83	75	242,7 ± 2,73	61	242,0 ± 2,41	–	–	

Продовження таблиці 6.

Ознака			Групи напівсестер за батьком:							
			Джупі Ред DE114386090		Канцлер Ред DE768305280		Фанфані FR2126773675		Флореаль FR7120080123	
			п	$\bar{x} \pm S.E.$	п	$\bar{x} \pm S.E.$	п	$\bar{x} \pm S.E.$	п	$\bar{x} \pm S.E.$
Умовна кровність батька, %			Г100		Г100		М100		М100	
Кровність за голштинською породою, %			80	86,6 ± 0,45	16	87,7 ± 1,10	25	40,6 ± 0,70	25	40,1 ± 0,80
Жива маса телиць (кг) у віці (місяців):	6	79	127,7 ± 2,10	16	140,3 ± 4,35	25	169,5 ± 1,97	25	170,4 ± 1,12	
	12	79	228,5 ± 3,41	16	263,9 ± 5,70	25	304,7 ± 1,98	25	301,9 ± 1,38	
	18	79	346,0 ± 3,85	16	390,2 ± 6,38	25	433,7 ± 1,70	25	425,8 ± 1,62	
Середньодобовий приріст маси телиць (г) у віці (місяців):	0–12	66	559 ± 10,4	14	634 ± 15,8	23	734 ± 6,2	21	737 ± 4,1	
	12–18	79	644 ± 11,6	16	692 ± 16,8	25	707 ± 6,7	25	679 ± 9,2	
Перша лактація										
Вік отелення, днів			80	918 ± 13,5	16	910 ± 29,8	25	823 ± 13,6	25	805 ± 14,0
Тривалість періоду, днів:	тільності:	першої	79	285 ± 0,5	16	281 ± 1,7	24	287 ± 0,7	23	282 ± 1,3
		другої	69	280 ± 0,7	12	283 ± 2,3	19	282 ± 1,4	11	281 ± 1,3
	між 1 і 2 отеленнями		70	448 ± 13,9	12	473 ± 43,0	19	390 ± 15,1	11	438 ± 33,0
	сервіс-періоду		69	169 ± 14,0	12	190 ± 41,8	19	109 ± 15,4	11	157 ± 32,9
	сухостійного		68	99,8 ± 8,00	11	104,6 ± 21,36	19	78,2 ± 11,07	11	85,7 ± 17,09
Коефіцієнт відтворювальної здатності			70	0,863 ± 0,023	12	0,844 ± 0,073	19	0,957 ± 0,032	11	0,877 ± 0,060
За 305 днів:	надій, кг		80	6476 ± 62,8	16	6934 ± 85,9	25	6940 ± 86,9	25	7315 ± 88,1
	молочний жир:	%	80	3,72 ± 0,008	16	3,72 ± 0,015	25	3,70 ± 0,013	25	3,67 ± 0,014
		кг	80	241,0 ± 2,36	16	257,8 ± 2,97	25	256,6 ± 3,27	25	268,7 ± 2,96
	молочний білок:	%	80	3,30 ± 0,007	16	3,30 ± 0,002	25	3,34 ± 0,023	25	3,34 ± 0,010
		кг	80	213,8 ± 2,21	16	228,7 ± 2,81	25	232,0 ± 3,86	25	244,3 ± 2,85
За 305 днів другої лактації										
Надій, кг			68	7109 ± 56,4	10	6745 ± 130,2	3	7020 ± 219,1	2	7318 ± 127,0
Молочний жир:		%	68	3,75 ± 0,009	10	3,77 ± 0,031	3	3,91 ± 0,135	2	3,69 ± 0,078
		кг	68	266,4 ± 2,22	10	254,4 ± 5,26	3	274,7 ± 17,23	2	270,0 ± 1,00
Молочний білок:		%	68	3,32 ± 0,002	10	3,32 ± 0,015	3	3,41 ± 0,058	2	3,34 ± 0,044
		кг	68	235,8 ± 1,87	10	223,7 ± 4,52	3	239,3 ± 11,57	2	244,0 ± 1,00
За 305 днів третьої лактації										
Надій, кг			44	7328 ± 69,0	8	6859 ± 189,7	–	–	–	–
Молочний жир:		%	44	3,74 ± 0,010	8	3,73 ± 0,032	–	–	–	–
		кг	44	274,4 ± 2,72	8	256,5 ± 8,82	–	–	–	–
Молочний білок:		%	44	3,33 ± 0,005	8	3,35 ± 0,021	–	–	–	–
		кг	44	243,8 ± 2,18	8	229,6 ± 6,50	–	–	–	–

Отже, за більшістю ознак підтверджується прояв гетерозису за використання монбельярдських бугаїв Флореаля FR7120080123 і Фанфані FR2126773675. Вбачається вдалим рекомендований науковою групою підбір оцінених за потомством в Україні бугаїв української червоно-рябої молочної породи Артека UA344 і Лучнова UA471 з метою розведення “у собі”, що забезпечило перевагу за більшістю урахуваних ознак над ровесницями від вбирного схрещування. Разом з тим, оцінені за кордоном як поліпшувачі голштинські плідники Белісар Ред NL365235897 і Джупі Ред DE114386090 у стаді ДП ДГ “Нива” виявились погіршувачами. Неефективним виявилось і використання у стаді племрепродуктора української червоно-рябої молочної породи бугаїв Руслана UA3754 і Коржика UA7100534452 поза межами рекомендацій зазначеної групи науковців.

У стаді української чорно-рябої молочної породи кращими за живою масою та її приростами виявились дочки оцінених в Україні голштинського плідника Тренда DE2761400782690 і бугаїв вітчизняних молочних порід Гриба UA2507 і Лучнова UA471, гіршими – Белісара Ред NL365235897 і Джупі Ред DE114386090 (табл. 7). За живою масою у піврічному віці дочки Тренда DE2761400782690 переважали одноліток від Джупі Ред DE114386090 на $26,3 \pm 4,91$ кг ($P < 0,001$), у річному – на $59,9 \pm 7,26$ кг ($P < 0,001$), у півторарічному – на $80,5 \pm 7,96$ кг ($P < 0,001$), за середньодобовим приростом до 12 місяців – на $157 \pm 20,8$ г ($P < 0,001$), від 12 до 18 місяців – на $113 \pm 29,0$ г ($P < 0,001$). Вища інтенсивність росту забезпечила молодший на $94 \pm 30,7$ днів ($P < 0,01$) вік першого отелення. Кращі за коефіцієнтом відтворювальної здатності дочки Белісара Ред NL365235897 переважали одноліток від гіршого за цією ознакою Лучнова UA471 на $0,224 \pm 0,061$ ($P < 0,001$). За молочно продуктивністю первісток кращими виявились дочки Тренда DE2761400782690, які переважали ровесниць від гіршого плідника Белісара Ред NL365235897 за надоем на $1049 \pm 155,6$ кг ($P < 0,001$), за виходом молочного жиру – на $41,6 \pm 6,08$ кг ($P < 0,001$), білка – на $41,1 \pm 5,41$ кг ($P < 0,001$). За 305 днів другої лактації кращою молочною продуктивністю вирізняються дочки закріпленого групою науковців для розведення “у собі” оціненого в Україні плідника української чорно-рябої молочної породи Гриба UA2507, які переважали одноліток гіршого за продуктивністю дочок у стаді ДП ДГ “Нива” чистопорідного голштинського бугая Белісара Ред NL365235897 за надоем на $520 \pm 141,9$ кг ($P < 0,001$), за виходом молочного жиру – на $19,0 \pm 5,73$ кг ($P < 0,001$), білка – на $19,6 \pm 5,01$ кг ($P < 0,001$). За третю лактацію міжгрупова диференціація за молочною продуктивністю напівсестер за батьком помітно знижується (табл. 7). Відносно невисокою виявилась і диференціація груп дочок різних плідників за якісними показниками молока (вміст жиру і білка) в усі досліджувані лактації (табл. 7), що може зумовлюватись у рази меншою їх загальною мінливістю (табл. 2). Отже, і у стаді української чорно-рябої молочної породи доцільним можна вважати використання методу розведення “у собі” та оцінених в умовах України чистопорідних бугаїв поліпшувачів голштинської породи.

У створеному вбирним схрещуванням стаді голштинської породи як чорно-рябої, так і червоно-рябої масті кращим розвитком за живою масою відрізнялись дочки Джорнадо Ред DE114386106, гіршим – Белісара Ред NL365235897 (табл. 8). У піврічному віці така перевага становила $25,7 \pm 2,88$ кг ($P < 0,001$), у річному – $44,7 \pm 5,20$ кг ($P < 0,001$), у півторарічному – $63,7 \pm 7,67$ кг ($P < 0,001$). Перевага за середньодобовими приростами до року сягала $107 \pm 22,7$ г ($P < 0,001$), від 12 до 18 місяців – $104 \pm 27,8$ г ($P < 0,001$). Вік першого отелення дочок Джорнадо Ред DE114386106 був на $123 \pm 29,9$ дні ($P < 0,001$) молодшим порівняно з однолітками від Джупі Ред DE114386090. За коефіцієнтом відтворювальної здатності дочки Белісара Ред NL365235897 переважали первісток від Джупі Ред DE114386090 на $0,201 \pm 0,065$ ($P < 0,01$).

Достовірною за високого ступеня статистичної значущості виявилась міжгрупова диференціація груп напівсестер за батьком і за кількісними показниками молочної продуктивності. За надоем за першу лактацію дочки Джокуса DE113080315 переважали одноліток від Белісара Ред NL365235897 на $1345 \pm 149,3$ кг ($P < 0,001$), за виходом молочного жиру – на $53,4 \pm 5,32$ кг ($P < 0,001$), білка – на $50,0 \pm 4,73$ кг ($P < 0,001$). За 305 днів другої лактації дочки Джупі Ред DE114386090 переважали ровесниць від Белісара Ред NL365235897 за надоем на $597 \pm 163,1$ кг ($P < 0,001$), за виходом молочного жиру – на $20,7 \pm 6,34$ кг ($P < 0,01$), білка – на $16,7 \pm 5,45$ кг ($P < 0,01$). За третю лактацію міжгрупова різниця помітно знижується (табл. 8). Низькою є міжгрупова диференціація і за вмістом жиру і білка в молоці за усі ураховані лактації.

Отже, порівнянням групових середніх встановлено певний ступінь диференціації за більшістю урахованих ознак росту живої маси, молочної продуктивності та відтворювальної здатності корів, який посилюється від міжпорідної різниці до різниці за методом підбору і найвищої відмінності між групами напівсестер за батьком. Встановлені закономірності сту-

пеня впливу досліджуваних генетичних чинників підтверджуються однофакторним дисперсійним аналізом (табл. 9). Сила впливу породи коливалась у межах від 0,03 до 3,9% і за більшістю ознак виявилась статистично не значущою. Вплив методу підбору підвищується до 0,02–18,1% за достовірного у більшості випадків рівня статистичної значущості. Походження за батьком зумовлювало найвищий з урахованих генетичних чинників вплив, який за різними ознаками коливався у межах 4,2–55,8% за ймовірності похибки $P < 0,001$. З паратипових чинників найбільший вплив (0,9–53,6%) на фенотипову мінливість досліджуваних ознак справляє рік першого отелення, який майже наближається до генотипової зумовленості походженням за батьком. На нашу думку головним чинником впливу цього фактору довкілля є різний рівень вирощування і годівлі худоби у кліматично і господарськи різні роки. Вплив сезону першого отелення виявився найменшим (0,2–1,5%) з оцінюваних чинників. Мінімізації впливу сезонних чинників сприяв, на нашу думку, перехід до цілорічної однотипної годівлі повнораціонними кормосумішами.

За групами ознак найменший ступінь генетичної зумовленості виявляють ознаки відтворювальної здатності, середній – молочної продуктивності, найбільший – динаміка живої маси телиць. Отже, селекція молочної худоби за відтворювальною здатністю не має ефективної перспективи. Поліпшення відтворення радше лежатиме на шляху індивідуальної гінекологічної диспансеризації та усунення причин неплідності. Селекційне підвищення молочної продуктивності корів у стадах може реалізовуватись використанням оцінених за потомством насамперед в умовах України бугаїв поліпшувачів за урахування методу підбору [30]. Такий шлях сприятиме генетичному поліпшенню усіх досліджуваних у стаді порід.

Кореляційним аналізом встановлено достовірний ($P < 0,001$) рівень співвідносної мінливості молочної продуктивності первісток з інтенсивністю росту телиць. Більш тісним виявився прямий кореляційний зв'язок надою первісток із середньодобовим приростом живої маси телиць від народження до року ($r = 40,8 \pm 3,20\%$) порівняно з періодом вирощування від 12 до 18 місяців ($32,4 \pm 3,05\%$). З виходом молочного жиру такий зв'язок становив відповідно $37,0 \pm 3,25\%$ і $31,6 \pm 3,06\%$, з виходом молочного білка – $42,9 \pm 3,16\%$ і $32,9 \pm 3,04\%$. Кореляційний зв'язок живої маси телиць з подальшим надоєм первісток зростав від $33,9 \pm 3,03\%$ у піврічному віці до $42,4 \pm 2,92\%$ у річному і $48,3 \pm 2,82\%$ – у півторарічному віці, з виходом молочного жиру становив відповідно $30,7 \pm 3,07\%$, $38,7 \pm 2,97\%$ і $45,0 \pm 2,88\%$, молочного білка – $36,0 \pm 3,00\%$, $44,5 \pm 2,88\%$ і $50,3 \pm 2,78\%$. Отже, інтенсивність вирощування телиць виявляється важливим чинником ступеня реалізації генетичного потенціалу молочної продуктивності корів. Молодший вік першого отелення інтенсивно вирощених телиць не спричиняє зниження молочної продуктивності первісток. Встановлено невисокий зворотний кореляційний зв'язок віку першого отелення з надоєм первісток на рівні $-4,1 \pm 3,20\%$, з виходом молочного жиру – $-2,3 \pm 3,20\%$, білка – $-3,0 \pm 3,20\%$ за недостовірного рівня статистичної значущості ($P = 0,200 \dots 0,474$). Підтверджено природний антагонізм молочної продуктивності та репродуктивної здатності корів. Підвищення надою первісток спричиняє подовження міжотельного і сервіс-періоду та зниження коефіцієнта відтворювальної здатності. Кореляційний зв'язок надою первісток з тривалістю міжотельного періоду становить $36,4 \pm 3,29\%$, сервіс-періоду – $35,6 \pm 3,32\%$, з коефіцієнтом відтворювальної здатності – $-44,9 \pm 3,16\%$, виходу молочного жиру – відповідно $35,6 \pm 3,30\%$, $35,0 \pm 3,33\%$, $-43,3 \pm 3,18\%$, виходу молочного білка – $34,3 \pm 3,32\%$, $33,7 \pm 3,35\%$ і $-42,4 \pm 3,20\%$ за вищого в усіх випадках рівня статистичної значущості ($P < 0,001$).

7. Розвиток, відтворювальна здатність і молочна продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи різного походження за батьком

Ознака			Групи напівсестер за батьком:											
			Гриб UA2507		Лучнов UA471		Белісар Ред NL365235897		Коржик UA7100534452		Джупі Ред DE114386090		Тренд DE2761400782690	
			n	$\bar{x} \pm S.E.$	n	$\bar{x} \pm S.E.$	n	$\bar{x} \pm S.E.$	n	$\bar{x} \pm S.E.$	n	$\bar{x} \pm S.E.$	n	$\bar{x} \pm S.E.$
Умовна кровність батька, %			ЧР12,5+Г87,5		C12,5+M9,3+Г78,2		Г100		Г100		Г100		Г100	
Кровність за голштинською породою, %			68	84,1 ± 0,56	13	79,0 ± 1,55	20	85,8 ± 0,94	19	86,0 ± 1,28	19	85,6 ± 1,16	18	89,8 ± 0,59
Жива маса телиць (кг) у віці (місяців):	6	67	148,5 ± 1,84	13	152,7 ± 3,31	18	137,0 ± 2,84	19	147,3 ± 3,69	19	138,8 ± 4,10	18	165,1 ± 2,71	
	12	67	270,1 ± 2,79	13	277,0 ± 2,97	18	247,3 ± 3,76	19	269,8 ± 6,32	19	238,9 ± 7,04	18	298,8 ± 1,76	
	18	67	391,3 ± 3,81	13	401,2 ± 4,40	18	352,4 ± 6,35	19	385,0 ± 7,78	19	348,2 ± 7,66	18	428,7 ± 2,18	
Середньодобовий приріст маси телиць (г) у віці (місяців):	0–12	60	665 ± 6,5	13	671 ± 7,6	12	613 ± 12,8	18	661 ± 18,3	15	569 ± 20,1	17	726 ± 5,3	
	12–18	67	664 ± 12,3	13	681 ± 14,0	18	576 ± 20,3	19	631 ± 23,1	19	599 ± 25,8	18	712 ± 13,2	
Перша лактація														
Вік отелення, днів			68	900 ± 14,5	13	829 ± 16,6	20	875 ± 22,1	19	887 ± 17,5	19	912 ± 27,3	18	818 ± 14,1
Тривалість періоду, днів:	тілності:	першої	68	284 ± 0,6	13	282 ± 2,0	20	282 ± 1,2	19	286 ± 0,6	19	285 ± 1,5	18	283 ± 2,0
		другої	59	281 ± 0,7	11	283 ± 1,3	20	281 ± 1,5	15	281 ± 1,5	17	279 ± 1,5	12	280 ± 1,5
	між 1 і 2 отеленнями		60	456 ± 14,1	11	525 ± 32,4	20	405 ± 23,2	15	454 ± 40,4	17	505 ± 44,2	12	403 ± 16,2
	сервіс-періоду		59	177 ± 14,2	11	242 ± 32,5	20	124 ± 23,0	15	174 ± 40,3	17	226 ± 44,0	12	123 ± 16,1
	сухостійного		59	103,1 ± 8,20	10	130,5 ± 15,15	19	77,6 ± 13,11	13	79,2 ± 11,09	16	107,8 ± 15,79	12	69,5 ± 6,71
Коефіцієнт відтворювальної здатності			60	0,842 ± 0,024	11	0,722 ± 0,045	20	0,946 ± 0,041	15	0,873 ± 0,058	17	0,786 ± 0,050	12	0,921 ± 0,035
За 305 днів:	надій, кг		68	6838 ± 69,7	13	6886 ± 87,9	20	6070 ± 116,4	19	6690 ± 121,7	19	6545 ± 106,6	18	7119 ± 103,2
	молочний жир:	%	68	3,70 ± 0,009	13	3,71 ± 0,015	20	3,65 ± 0,037	19	3,67 ± 0,015	19	3,75 ± 0,014	18	3,70 ± 0,013
		кг	68	252,7 ± 2,63	13	255,4 ± 3,14	20	221,7 ± 4,75	19	245,9 ± 4,91	19	245,8 ± 4,45	18	263,3 ± 3,80
	молочний білок:	%	68	3,30 ± 0,004	13	3,29 ± 0,013	20	3,23 ± 0,015	19	3,28 ± 0,012	19	3,30 ± 0,012	18	3,33 ± 0,012
		кг	68	225,9 ± 2,44	13	226,4 ± 2,97	20	196,3 ± 4,05	19	219,7 ± 4,31	19	215,9 ± 3,87	18	237,4 ± 3,59
За 305 днів другої лактації														
Надій, кг			50	7234 ± 62,9	10	7221 ± 158,6	20	6714 ± 127,2	14	7003 ± 231,8	16	7173 ± 122,0	2	6958 ± 152,5
Молочний жир:	%	50	3,73 ± 0,010	10	3,72 ± 0,019	20	3,74 ± 0,013	14	3,77 ± 0,019	16	3,76 ± 0,018	2	3,71 ± 0,081	
	кг	50	270,1 ± 2,62	10	268,5 ± 5,76	20	251,1 ± 5,10	14	264,2 ± 9,39	16	269,6 ± 5,23	2	258,0	
Молочний білок:	%	50	3,33 ± 0,006	10	3,31 ± 0,008	20	3,30 ± 0,007	14	3,32 ± 0,010	16	3,30 ± 0,006	2	3,32 ± 0,013	
	кг	50	241,1 ± 2,24	10	238,9 ± 4,94	20	221,5 ± 4,48	14	232,5 ± 7,85	16	236,6 ± 4,23	2	231,0 ± 6,00	
За 305 днів третьої лактації														
Надій, кг			23	7235 ± 100,3	3	7323 ± 54,4	18	7262 ± 109,4	6	6969 ± 188,3	8	7087 ± 160,3	–	–
Молочний жир:	%	23	3,74 ± 0,016	3	3,71 ± 0,042	18	3,78 ± 0,015	6	3,70 ± 0,039	8	3,70 ± 0,021	–	–	
	кг	23	270,7 ± 3,91	3	271,7 ± 1,20	18	274,7 ± 4,30	6	257,5 ± 7,14	8	262,3 ± 6,66	–	–	
Молочний білок:	%	23	3,33 ± 0,008	3	3,35 ± 0,023	18	3,33 ± 0,005	6	3,32 ± 0,011	8	3,31 ± 0,003	–	–	
	кг	23	240,7 ± 3,42	3	245,7 ± 2,03	18	241,6 ± 3,81	6	231,5 ± 5,77	8	234,8 ± 5,35	–	–	

8. Розвиток, відтворювальна здатність і молочна продуктивність корів голштинської породи різного походження за батьком

Ознака			Групи напівсестер за батьком:									
			Джорнадо Ред DE114386106		Коржик UA7100534452		Джупі Ред DE114386090		Белісар Ред NL365235897		Джокус DE113080315	
			n	$\bar{x} \pm S.E.$	n	$\bar{x} \pm S.E.$	n	$\bar{x} \pm S.E.$	n	$\bar{x} \pm S.E.$	n	$\bar{x} \pm S.E.$
Кровність за голштинською породою, %			57	95,4 ± 0,26	35	94,7 ± 0,29	23	94,0 ± 0,13	17	94,2 ± 0,24	13	95,7 ± 0,61
Жива маса телиць (кг) у віці (місяців):	6	57	167,6 ± 1,27	35	141,0 ± 2,68	23	145,0 ± 3,94	14	141,9 ± 2,58	13	157,1 ± 3,28	
	12	57	297,8 ± 1,41	35	261,4 ± 3,83	23	260,6 ± 5,79	14	253,1 ± 5,01	13	288,8 ± 4,09	
	18	57	422,1 ± 1,91	35	383,0 ± 5,15	23	378,4 ± 5,73	14	358,4 ± 7,43	13	413,8 ± 5,12	
Середньодобовий приріст маси телиць (г) у віці (місяців):	0–12	56	726 ± 3,9	29	643 ± 10,6	19	642 ± 14,9	9	619 ± 22,4	11	704 ± 10,5	
	12–18	57	681 ± 9,7	35	666 ± 16,6	23	645 ± 24,7	14	577 ± 26,0	13	685 ± 12,7	
Перша лактація												
Вік отелення, днів			57	808 ± 11,3	35	912 ± 19,3	23	931 ± 27,7	17	864 ± 29,0	13	827 ± 22,1
Тривалість періоду, днів:	тільності:	першої	56	283 ± 0,8	35	284 ± 0,7	22	286 ± 1,1	17	282 ± 1,7	12	281 ± 1,9
		другої	32	282 ± 1,0	29	284 ± 0,9	21	280 ± 1,2	16	280 ± 2,1	10	280 ± 1,3
	між 1 і 2 отеленнями		32	408 ± 11,1	29	478 ± 23,9	21	516 ± 48,1	16	368 ± 13,3	10	444 ± 29,5
	сервіс-періоду		32	126 ± 11,1	29	194 ± 23,8	21	236 ± 48,5	16	88 ± 13,0	10	164 ± 29,2
	сухостійного		32	74,3 ± 4,85	27	105,3 ± 11,44	17	93,2 ± 16,07	16	64,3 ± 8,05	10	77,2 ± 11,99
Коефіцієнт відтворювальної здатності			32	0,914 ± 0,024	29	0,812 ± 0,036	21	0,808 ± 0,056	16	1,009 ± 0,033	10	0,848 ± 0,045
За 305 днів:	надій, кг		57	7065 ± 44,8	35	6759 ± 112,7	23	6644 ± 145,4	17	5861 ± 93,7	13	7206 ± 116,2
	молочний жир:	%	57	3,70 ± 0,011	35	3,70 ± 0,011	23	3,71 ± 0,012	17	3,64 ± 0,032	13	3,70 ± 0,018
		кг	57	261,3 ± 1,94	35	250,6 ± 4,52	23	246,5 ± 5,51	17	212,9 ± 2,88	13	266,3 ± 4,47
	молочний білок:	%	57	3,32 ± 0,006	35	3,30 ± 0,007	23	3,29 ± 0,006	17	3,22 ± 0,018	13	3,31 ± 0,010
		кг	57	234,7 ± 1,63	35	223,1 ± 3,88	23	218,7 ± 4,85	17	188,6 ± 2,96	13	238,6 ± 3,69
За 305 днів другої лактації												
Надій, кг			12	7264 ± 142,0	27	7177 ± 105,3	17	7318 ± 118,5	16	6723 ± 112,1	7	7298 ± 232,7
Молочний жир:	%	12	3,71 ± 0,018	27	3,73 ± 0,014	17	3,73 ± 0,016	16	3,75 ± 0,027	7	3,75 ± 0,025	
	кг	12	269,8 ± 5,42	27	267,9 ± 3,93	17	273,1 ± 4,40	16	252,4 ± 4,56	7	273,9 ± 9,70	
Молочний білок:	%	12	3,36 ± 0,012	27	3,32 ± 0,004	17	3,30 ± 0,004	16	3,35 ± 0,028	7	3,36 ± 0,021	
	кг	12	243,9 ± 5,30	27	238,5 ± 3,49	17	241,6 ± 3,95	16	224,9 ± 3,76	7	245,6 ± 8,14	
За 305 днів третьої лактації												
Надій, кг			–	–	18	7394 ± 177,4	10	7055 ± 151,7	9	7131 ± 117,1	–	–
Молочний жир:	%	–	–	18	3,73 ± 0,020	10	3,73 ± 0,026	9	3,78 ± 0,018	–	–	
	кг	–	–	18	276,2 ± 7,13	10	263,5 ± 6,58	9	269,7 ± 4,50	–	–	
Молочний білок:	%	–	–	18	3,33 ± 0,006	10	3,32 ± 0,012	9	3,33 ± 0,008	–	–	
	кг	–	–	18	246,3 ± 5,75	10	234,5 ± 5,58	9	237,6 ± 3,74	–	–	

9. Вплив окремих генетичних і паратипових чинників на фенотипову мінливість розвитку, відтворювальної здатності та молочної продуктивності корів

Ознака		Вплив на фенотипову мінливість ознак:															
		генотипових чинників:									паратипових чинників:						
		породи			методу підбору			батька			року першого отелення			сезону першого отелення			
		<i>F</i>	$\eta^2_{x \pm S. E., \%}$	<i>P</i>	<i>F</i>	$\eta^2_{x \pm S. E., \%}$	<i>P</i>	<i>F</i>	$\eta^2_{x \pm S. E., \%}$	<i>P</i>	<i>F</i>	$\eta^2_{x \pm S. E., \%}$	<i>P</i>	<i>F</i>	$\eta^2_{x \pm S. E., \%}$	<i>P</i>	
Факторіальне число ступенів свободи		2			2			20			6			3			
Жива маса телиць (кг) у віці (місяців):	6	12,2	2,5 ± 0,20	< 0,001	66,8	14,3 ± 0,21	< 0,001	43,0	46,3 ± 1,08	< 0,001	133,7	45,5 ± 0,34	< 0,001	0,72	0,2 ± 0,31	0,540	
	12	17,4	3,5 ± 0,20	< 0,001	80,5	16,7 ± 0,21	< 0,001	62,0	55,4 ± 0,89	< 0,001	161,0	50,2 ± 0,31	< 0,001	3,96	1,2 ± 0,31	0,008	
	18	15,7	3,2 ± 0,20	< 0,001	88,2	18,1 ± 0,20	< 0,001	62,8	55,8 ± 0,89	< 0,001	184,5	53,6 ± 0,29	< 0,001	3,30	1,0 ± 0,31	0,020	
Середньодобовий приріст маси телиць (г) у віці (місяців):	0–12	16,6	3,9 ± 0,24	< 0,001	51,2	13,3 ± 0,26	< 0,001	50,1	53,0 ± 1,06	< 0,001	117,0	46,4 ± 0,40	< 0,001	4,29	1,6 ± 0,36	0,005	
	12–18	2,13	0,4 ± 0,21	0,120	24,9	5,9 ± 0,24	< 0,001	10,3	17,2 ± 1,66	< 0,001	49,6	23,7 ± 0,48	< 0,001	2,78	0,9 ± 0,31	0,040	
Перша лактація																	
Вік отелення, днів		0,85	0,2 ± 0,20	0,428	10,5	2,5 ± 0,24	< 0,001	8,29	14,1 ± 1,70	< 0,001	9,62	5,6 ± 0,58	< 0,001	1,45	0,4 ± 0,31	0,228	
Тривалість періоду, днів:	тільності:	першої	0,14	0,03 ± 0,21	0,871	3,63	0,9 ± 0,25	0,027	2,88	5,7 ± 1,99	< 0,001	9,66	5,7 ± 0,59	< 0,001	4,78	1,5 ± 0,31	0,003
		другої	1,29	0,3 ± 0,25	0,275	0,07	0,02 ± 0,30	0,935	1,78	4,2 ± 2,35	0,021	1,15	0,9 ± 0,76	0,334	1,03	0,4 ± 0,38	0,379
	між 1 і 2 отеленнями		2,39	0,6 ± 0,24	0,092	2,01	0,6 ± 0,29	0,135	3,10	7,0 ± 2,25	< 0,001	6,87	4,9 ± 0,72	< 0,001	2,45	0,9 ± 0,37	0,062
	сервіс-періоду		2,55	0,6 ± 0,25	0,079	1,90	0,6 ± 0,30	0,150	3,18	7,2 ± 2,28	< 0,001	7,28	5,3 ± 0,72	< 0,001	2,28	0,9 ± 0,38	0,078
	сухостійного		1,52	0,4 ± 0,26	0,219	1,24	0,4 ± 0,30	0,290	2,45	5,8 ± 2,37	< 0,001	5,44	4,1 ± 0,75	< 0,001	1,82	0,7 ± 0,39	0,142
Коефіцієнт відтворювальної здатності		2,24	0,6 ± 0,25	0,107	3,2	0,9 ± 0,29	0,042	3,12	7,0 ± 2,25	< 0,001	7,04	5,0 ± 0,71	< 0,001	3,13	1,2 ± 0,37	0,025	
За 305 днів:	надій, кг		4,25	0,9 ± 0,20	0,014	39,3	8,9 ± 0,23	< 0,001	27,5	36,5 ± 1,33	< 0,001	144,7	47,2 ± 0,33	< 0,001	2,32	0,7 ± 0,31	0,074
	молочний жир:	%	0,19	0,04 ± 0,21	0,824	0,17	0,04 ± 0,25	0,843	3,18	6,2 ± 1,96	< 0,001	6,55	3,9 ± 0,59	< 0,001	3,99	1,2 ± 0,30	0,008
		кг	4,22	0,9 ± 0,20	0,015	33,9	7,7 ± 0,23	< 0,001	26,7	35,8 ± 1,34	< 0,001	134,0	45,3 ± 0,34	< 0,001	3,66	1,1 ± 0,30	0,012
	молочний білок:	%	1,05	0,2 ± 0,20	0,350	28,9	6,7 ± 0,23	< 0,001	21,0	30,5 ± 1,45	< 0,001	83,8	34,1 ± 0,41	< 0,001	4,53	1,4 ± 0,30	0,004
		кг	4,27	0,9 ± 0,20	0,014	46,5	10,3 ± 0,22	< 0,001	34,1	41,6 ± 1,22	< 0,001	178,2	52,4 ± 0,29	< 0,001	1,86	0,6 ± 0,31	0,135

У багатьох дослідженнях на створених за використання голштинського генофонду коровах вітчизняних порід встановлено прямий зв'язок молочної продуктивності з умовною кровністю за поліпшувальною породою [4]. У стаді ДП ДГ “Нива” підвищення кровності за голштинською породою не забезпечувало зростання молочної продуктивності. Назагал за усіма досліджуваними у господарстві породами умовна кровність за голштинською породою від'ємно корелювала з надоем ($r = -10,3 \pm 3,18\%$, $P = 0,001$), виходом молочного жиру ($-9,3 \pm 3,19\%$, $P = 0,004$) і білка ($-11,9 \pm 3,18\%$, $P < 0,001$) корів за 305 днів першої лактації. Частково це може зумовлюватись включенням до аналізу поголів'я від аналізуючого схрещування з монбельярдською породою, яке супроводжувалось проявом у першому поколінні гетерозису за зниження на 50% умовної кровності за голштинами. Разом з тим, надій первісток виявляє статистично значущу пряму співвідносну мінливість із комплексним селекційним індексом батька ($r = 13,5 \pm 3,52\%$, $P < 0,001$) і племінною цінністю за потомством за цією ознакою ($r = 10,1 \pm 3,20\%$, $P = 0,002$). Отже, при доборі бугаїв у стаді досліджуваних порід слід насамперед звертати увагу на їхню племінну цінність, а не належність до поліпшувальної породи.

Ще одним чинником селекційного поліпшення молочної продуктивності стада є одержання ремонтних телиць від селекційного ядра з вищим рівнем продуктивності. На ефективність такого традиційного селекційного прийому використання адитивної складової генотипової варіанси дає підстави очікувати встановлений додатний кореляційний зв'язок надою первісток з надоєм їхніх матерів за вищу лактацію ($r = 26,5 \pm 3,25\%$, $P < 0,001$). За виходом молочного жиру такий зв'язок становив $25,1 \pm 3,26\%$ ($P < 0,001$), за виходом молочного білка – $30,2 \pm 3,21\%$ ($P < 0,001$). Отже, адитивна складова успадковуваності кількісних ознак молочної продуктивності корів у стаді сягає 50,2–60,4%, що дає підстави очікувати ефективність масового добору за надоєм корів селекційного ядра за вищу лактацію.

Встановлений у стаді прояв гетерозису за інтенсивністю росту, відтворювальною здатністю та молочною продуктивністю за використання аналізуючого схрещування з монбельярдською породою за теоретичним очікуванням не може зберігатись у наступних поколіннях. Тому перспективними вбачаються подальші дослідження на обмеженому поголів'ї динаміки господарськи корисних ознак у наступних поколіннях як за вбирного схрещування, так і за зворотного. Але селекційною стратегією визначено перспективним створення вбирним схрещуванням чистопорідного племінного репродуктора монбельярдської породи з поголів'ям основного стада 50 корів [5].

За підсумками оцінки різних варіантів підбору у аналізованих стадах українських червоно- і чорно-рябої молочних порід господарства є підстави стверджувати про дещо вищу ефективність чистопорідного розведення “у собі” порівняно з використанням голштинських плідників за схемою вбирного схрещування. Проте, наразі цей метод стає практично недоступним через відсутність оцінених за потомством бугаїв зазначених вітчизняних порід з високою племінною цінністю. Наявне поголів'я бугаїв поліпшувачів вітчизняних порід втрачають свою племінну цінність через невідворотну дію генетичного тренду за масового використання імпортованого генетичного матеріалу чистопорідних голштинських плідників з актуальною племінною цінністю за зарубіжною оцінкою. Поява нових поліпшувачів вітчизняних порід ближчим часом унеможливлена з огляду на практичну ліквідацію в Україні системи селекції бугаїв молочних порід. Отже, на ближчу перспективу та подальшу стратегію лишається єдино можливий селекційний напрям подальшої метизації новостворених вітчизняних порід з поліпшувачами голштинської породи за схемою вбирного схрещування і формування масиву племінної худоби голштинської породи української селекції. При цьому існує негайна потреба відновлення вітчизняної системи селекції бугаїв та обов'язкової переоцінки імпортованих плідників в умовах України [7, 17, 22, 30, 32, 35, 40].

Висновки. 1. За ураховуваними господарськи корисними ознаками різниця між тваринами українських червоно- і чорно-рябої молочних і голштинської порід виявилась переважно неістотною і різноспрямованою, що виявляє майже однакову ефективність їхнього використання.

2. За вдалого добору поліпшувачів чистопорідне розведення (“у собі”) у стадах українських червоно- і чорно-рябої молочних порід виявляє вищу ефективність порівняно з подальшим використанням чистопорідних голштинських плідників (вбирне схрещування). Проте, наразі цей метод стає практично недоступним через відсутність оцінених за потомством бугаїв зазначених вітчизняних порід з високою племінною цінністю. Отже, на перспективу лишається єдино можливий селекційний напрям подальшої метизації новостворених вітчизняних порід з поліпшувачами голштинської породи за схемою вбирного схрещування і формування масиву племінної худоби голштинської породи української селекції за негайної потреби відновлення вітчизняної системи селекції бугаїв та обов’язкової переоцінки імпортованих плідників в умовах України.

3. За більшістю урахованих ознак встановлена перевага помісних з монбельярдською породою корів. Це свідчить про прояв ефекту гетерозису, який за теоретичним очікуванням не може зберігатись у наступних поколіннях. Тому селекційною стратегією визначено створення вбирним схрещуванням чистопорідного племінного репродуктора монбельярдської породи.

4. Встановлено, що ступінь міжгрупової диференціації за більшістю урахованих ознак посилюється від міжпорідної різниці до різниці за методом підбору і найвищої відмінності між групами напівсестер за батьком. Дисперсійним аналізом встановлено, що порідна належність зумовлює 0,03–3,9% загальної фенотипової мінливості інтенсивності росту, відтворювальної здатності та молочної продуктивності корів, метод підбору – 0,02–18,1%, а найвищий вплив (4,2–55,8%) справляє походження за батьком.

5. Кореляційним аналізом встановлено перевагу адитивної складової (50,2–60,4%) у генотиповій варіансі, що забезпечить високу ефективність масового добору за продуктивністю корів за вищу лактацію до селекційного ядра. Співвідносна мінливість племінної цінності батька з молочною продуктивністю дочок на рівні 10,1–13,5% підтверджує селекційну доцільність оцінки за потомством і добору виявлених бугаїв поліпшувачів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Адмін О. Є., Адміна Н. Г., Філіпенко І. Д. Продуктивність та відтворювальна здатність кросбредних корів-первісток. *Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН*. 2021. № 125. С. 59–68. DOI: <https://doi.org/10.32900/2312-8402-2021-125-59-68>

2. Башенко М. І., Бойко О. В., Гончар О. Ф., Сотніченко Ю. М., Ткач Є. Ф. Вплив генотипових і паратипових факторів на продуктивність молочної худоби. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 3. С. 55–60. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202003-08>

3. Башенко М. І., Бойко О. В., Сотніченко Ю. М., Ткач Є. Ф. Вітчизняний досвід застосування схрещування в стадах корів українських червоно-рябої та чорно-рябої молочних порід. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 5. С. 45–49. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202105-06>

4. Башенко М. І., Гладій М. В., Мельник Ю. Ф., Єфіменко М. Я., Кругляк А. П., Полупан Ю. П., Вишневський Л. В., Бірюкова О. Д., Кругляк О. В., Кузєбний С. В., Прийма С. В. Стан і перспективи розвитку молочного скотарства України. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2017. Вип. 54. С. 6–14. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.54.01>

5. Башенко М. І., Кваша М. М., Жукорський О. М., Костенко О. І., Гладій М. В., Рубан С. Ю., Кругляк А. П., Полупан Ю. П., Бірюкова О. Д., Шабля В. П., Адміна Н. Г., Даншин В. О., Синицька О. О., Бойко О. В., Мітіогло Л. В., Передрій М. М., Цибенко В. Г., Пасюта А. Г., Шпортьак А. В., Грек В. І., Перекрестова А. В. Сучасний світовий досвід міжпородного схрещування у молочному скотарстві та його використання в Україні / за ред. М. І. Башенка. Київ : Аграрна наука, 2017. 48 с.

6. Башенко М. І., Мельник Ю. Ф., Кругляк А. П., Бірюкова О. Д., Полупан Ю. П., Кругляк Т. О. Українська червоно-ряба молочна порода. Селекційні, генетичні та біотехнологічні методи удосконалення і збереження генофонду порід сільськогосподарських тварин ; за ред. М. В. Гладія і Ю. П. Полупана. Полтава : ТОВ «Фірма «Техсервіс», 2018. С. 209–253.

7. Башенко М. І., Полупан Ю. П., Рубан С. Ю., Базишина І. В. Стан і перспективи порідного удосконалення молочного скотарства і відновлення системи селекції бугаїв. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2012. Вип. 46. С. 79–83.
8. Близниченко В. Б., Полупан Ю. П., Коваленко А. Л. Сочетаемость пород, линий и быков при скрещивании. *Основоположник зоотехнической науки П. Н. Кулешов и перспективы развития специальностей по зоотехнии и ветеринарии*: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 140-летию со дня рожд. проф. Кулешова Павла Николаевича. Харьков, 1995. С. 65.
9. Близниченко В. Б., Полупан Ю. П. Сочетаемость пород, линий и быков при воспроизводительном скрещивании. *Ефективність методів інтенсифікації виробництва продуктів тваринництва*: тез. доп. міжнар. наук.-практ. конф. Харків, 1996. С. 8.
10. Боровиков В. П. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: для профессионалов. Санкт-Петербург: Питер, 2003. 688 с.
11. Борщ О. О., Борщ О. В. Екстер'єрні особливості первісток українських чорно- та червоно-рябої молочних порід і їхніх помісей зі швіцькою та монбельярдською породами. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 1. С. 210–216. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.01.26>
12. Буркат В. П., Хаврук О. Ф. Виведення червоно-рябої молочної породи. *Тваринництво України*. 1991. № 6. С. 12–14.
13. Вербич І. В., Медвідь О. В. Ефективність використання кросбридингу молочних порід української чорно-рябої та швіцької в держплемзаводі «Пасічна». *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2021. Вип. 61. С. 35–48. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.61.05>
14. Гетя А. А., Кудрявська Н. В., Костенко О. І., Башенко М. І., Рубан С. Ю., Бірюкова О. Д., Коваленко Г. С., Шапля В. П., Даншин В. О., Шаран П. І., Кузєбний С. В., Басовський Д. М., Швець Н. В., Кругляк Т. О., Гольоса Г. О., Кругляк А. П., Терехов С. І. Програма удосконалення та організації ведення селекційного процесу в українській червоно-рябій молочній породі великої рогатої худоби на перспективу до 2020 року. Чубинське, 2013. 59 с.
15. Гладій М. В., Коваленко Г. С., Прийма С. В., Гольоса Г. О., Тучик А. В., Марчук Л. В., Оцабрик В. П., Льоля Б. Б. Порівняльна характеристика молочної продуктивності корів українських червоно-рябої, чорно-рябої молочних та голштинської порід у ДПДГ «Олександрівське». *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2016. Вип. 52. С. 6–12. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.52.01>
16. Гладій М. В., Полупан Ю. П., Базишина І. В., Безрутенко І. М., Полупан Н. Л. Вплив генетичних і паратипових чинників на господарські корисні ознаки корів. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2014. Вип. 48. С. 48–61.
17. Гладій М., Полупан Ю., Резникова Н., Прийма С. Генетичні ресурси молочного і м'ясного скотарства в Україні. *Тваринництво України*. 2018. № 9–10. С. 14–20.
18. Гладій М. В., Рубан С. Ю., Гетя А. А., Прийма С. В. Породи сільськогосподарських тварин України. Історія, стан, перспективи розвитку. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2015. Вип. 49. С. 44–57.
19. Ємець З. В., Маменко О. М., Мірошнікова О. С. Моніторинг жирномолочності корів сучасних молочних порід України. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2019. Т. 24. С. 75–79. DOI: <https://doi.org/10.7124/Feeo.V24.1082>
20. Ефименко М. Я., Полупан Ю. П. Рекорды молочной продуктивности коров. *Зоотехния*. 1997. № 6. С. 9–10.
21. Єфіменко М. Я., Рубан С. Ю., Бірюкова О. Д., Братушка Р. В., Коваленко Г. С., Черняк Н. Г., Шаран П. І., Кузєбний С. В., Гавриленко М. С., Прийма С. В., Швець Н. В., Гольоса Г. О. Програма селекції української чорно-рябої молочної породи великої рогатої худоби на 2013–2020 роки. Чубинське, 2013. 56 с.
22. Зубець М. В., Башенко М. І., Полупан Ю. П. Породна структура і перспективи селекції молочної худоби. *Вісник аграрної науки*. 2012. № 10. С. 34–38.

23. Зубець М. В., Буркат В. П., Єфіменко М. Я., Полупан Ю. П., Кругляк А. П. Теоретичні засади сучасної концепції породи і породоутворення та практична їх реалізація у молочному скотарстві України. *Проблеми розвитку тваринництва*. Київ : Аграрна наука, 2000. Вип. 2. С. 26–32.
24. Зубець М. В. Вчення про породу у скотарстві. *Вісник сільськогосподарської науки*. 1997. № 7. С. 54–62.
25. Іляшенко Г. Д. Господарські корисні ознаки великої рогатої худоби молочних порід в племінних господарствах Кіровоградської області. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2020. Вип. 59. С. 35–40. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.59.04>
26. Іляшенко Г. Д., Полупан Ю. П. Вплив генетичних та паратипних чинників на молочну продуктивність корів української червоної та чорно-рябої молочних порід. *Вісник степу*. Кіровоград, 2009. Вип. 6. С. 129–136.
27. Кругляк А. П., Бірюкова О. Д., Коваленко Г. С., Кругляк Т. О. Українська червоно-ряба молочна порода – результат реалізації нової теорії у скотарстві. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2015. Вип. 50. С. 39–47.
28. Кругляк А. П. Методичні основи використання кросбридингу в молочному скотарстві. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2016. Вип. 52. С. 41–48. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.52.07>
29. Литовченко А. М., Микитюк Д. М., Білоус О. В., Кудрявська Н. В., Шпак Л. В., Буркат В. П., Єфіменко М. Я., Полупан Ю. П., Демчук М. П., Васильківський С. Б., Рубан С. Ю., Мельник Ю. Ф., Майборода М. М., Костенко О. І., Рудик І. А., Башенко М. І., Тищенко І. В., Хмельничий Л. М., Кругляк А. П., Вишневецький Л. В., Гордін А. Ф. Інструкція з бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід; Інструкція з ведення племінного обліку в молочному і молочно-м'ясному скотарстві. Київ : “ППНВ”, 2004. 76 с.
30. Пабат В. О., Микитюк Д. М., Вишневецький Л. В., Білоус О. В., Губін О. О., Гончаренко С. О., Полупан Ю. П., Рубан С. Ю., Мельник Ю. Ф., Майборода М. М., Рудик І. А., Гордін А. Ф., Германчук С. Г. Інструкція із селекції племінних бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід. Положення про порядок проведення атестації та допуску до відтворення плідників для племінного використання. Київ : ППНВ, 2006. 28 с.
31. Плохинский Н. А. Биометрия. Москва : Изд-во МГУ, 1970. 367 с.
32. Полупан Ю., Башенко М., Резникова Н., Прийма С. Генетические ресурсы молочного и мясного скотоводства в Украине. *Животноводни науки*. 2020. Vol. 57, no. 1. P. 3–12. URL: https://animalscience-bg.org/page/bg/details.php?article_id=544&tab=ru
33. Полупан Ю., Близниченко В., Коваленко А., Кухнин С., Сагоконь О. Сочетаемость пород при воспроизводительном скрещивании. *Молочное и мясное скотоводство*. 1997. № 3. С. 26–28.
34. Полупан Ю. П. Консолідація селекційних груп молочної худоби за відтворного схрещування. *Розведення і генетика тварин*. Київ : Аграрна наука, 2007. Вип. 41. С. 181–194.
35. Полупан Ю. Перспективи порідного удосконалення молочного скотарства. *Агробізнес Сьогодні*. 2011. № 24 (223). С. 42–43.
36. Полупан Ю. П. Стратегія порідного удосконалення стад молочної худоби ПАТ “Миронівський хлібопродукт” (Звіт за договором № 17 від 27 липня 2015 року). Чубинське, 2016. 51 с.
37. Почукалін А. Є., Різун О. В., Прийма С. В. Оцінка первісток молочних порід України за основними селекційними ознаками. *Науково-технічний бюлетень*. Харків, 2016. № 116. С. 134–139. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ntb_2016_116_23.
38. Романова О. В., Прийма С. В., Полупан Ю. П., Басовський Д. М. Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2020 рік : у 2 т. / заг. ред. С. В. Прийма. Київ, 2021. Т. 2. 194 с. URL: derjplemreestr2_2020.pdf (animalbreedingcenter.org.ua)
39. Рубан С., Башенко М., Цибенко В. Скандинавська генетика вже в Україні. *Тваринництво та ветеринарія*. 2019. № 5. С. 10–11.

40. Рубан С. Ю., Полупан Ю. П., Єфіменко М. Я., Коваленко Г. С., Бірюкова О. Д., Басовський Д. М., Подоба Ю. В. Рекомендації з підбору бугаїв до маточного поголів'я у молочному скотарстві. Чубинське, 2015. 25 с.
41. Рубан С. Ю., Федота О. М., Даншин В. О., Мітіюгло Л. В., Турчин В. Я. Кросбридинг як елемент високопродуктивного молочного скотарства. *Біологія тварин*. 2016. Т. 18, № 2. С. 94–104. DOI: <http://dx.doi.org/10.15407/animbiol18.02.094>
42. Халафян А. А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных : учебник. 3-е изд. Москва : ООО “Бином-Пресс”, 2007. 512 с.
43. Черняк Н. Г., Гончарук О. П., Черняк Н. С. Вплив схрещування маток української чорно-рябої та голштинської порід з бугаями джерсейської породи на основні селекційні ознаки помісного поголів'я. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2020. Вип. 60. С. 85–91. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.60.11>
44. Шпетний М. Б., Заболотна В. К., Гришин С. Ю. Молочна продуктивність та відтворювальна здатність корів залежно від генетичних та паратипових чинників. *Вісник Сумського НАУ*. Серія : Тваринництво. 2021. Вип. 4 (47). С. 33–42. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.6>
45. Adamczyk K., Jagusiak W., Makulska J. Analysis of lifetime performance and culling reasons in Black-and-White holstein-friesian cows compared with crossbreds. *Ann. Anim. Sci.* 2018. Vol. 18, no. 4. P. 1061–1079. DOI: <https://doi.org/10.2478/aoas-2018-0036>
46. Azevedo D. Brazil: Cow breaks world record for milk production. 13.03.2020. URL: <https://www.dairyglobal.net/Milking/Articles/2020/3/Brazil-Cow-breaks-world-record-for-milk-production-553736E/>
47. Caraviello D. Z. Crossbreeding Dairy Cattle. *Reproduction and Genetics*. 2004. No. 610. 5 p. URL: <http://www.dairyweb.ca/Resources/Babcock/Crossbreeding.pdf>
48. Cassell B., McAllister J. Dairy crossbreeding: why and how. Virginia cooperative extension. 2009. 1 May. URL: <https://pubs.ext.vt.edu/404/404-093/404-093.html>
49. Clasen J. B., Fogh A., Kargo M. Differences between performance of F1 crossbreds and Holsteins at different production levels. *J. Dairy Sci.* 2019. Vol. 102, no. 1. P. 436–441. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14975>
50. Clasen J. B., Norberg E., Madsen P., Pedersen J., Kargo M. Estimation of genetic parameters and heterosis for longevity in crossbred Danish dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 2017. Vol. 100, no. 8. P. 6337–6342. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12627>
51. Crossbreeding Fact Sheet. URL: http://crigenetica.com.br/upload/artigos/leite/consaguinidade/crossbreeding_fact_sheet.pdf
52. Crossbreeding – is it the next magic pill? URL: http://www.bullsemen.com/breeding-article.php?article_id=2
53. Handcock R. C., Lopez-Villalobos N., McNaughton L. R., Back P. J., Edwards G. R., Hickson R. E. Live weight and growth of Holstein-Friesian, Jersey and crossbred dairy heifers in New Zealand. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 2018. Vol. 62, Iss. 2. P. 173–183. DOI: <https://doi.org/10.1080/00288233.2018.1465984>
54. Hazel A. R., Heins B. J., Hansen L. B. Fertility and 305-day production of Viking Red-, Montbéliarde-, and Holstein-sired crossbred cows compared with Holstein cows during their first 3 lactations in Minnesota dairy herds. *J. Dairy Sci.* 2020. Vol. 103, no. 9. P. 8683–8697. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18196>
55. Hazel A. R., Heins B. J., Hansen L. B. Health treatment cost, stillbirth, survival, and conformation of Viking Red-, Montbéliarde-, and Holstein-sired crossbred cows compared with pure Holstein cows during their first 3 lactations. *J. Dairy Sci.* 2020. Vol. 103, no. 11. P. 10917–10939. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18604>
56. Hazel A. R., Heins B. J., Hansen L. B. Production and calving traits of Montbéliarde × Holstein and Viking Red × Holstein cows compared with pure Holstein cows during first lactation in 8 commercial dairy herds. *J. Dairy Sci.* 2017. Vol. 100, no. 5. P. 4139–4149. DOI:

<https://doi.org/10.3168/jds.2016-11860>

57. Heins B. J., Hansen L. B., Seykora A. J. Calving difficulty and stillbirths of pure Holsteins versus crossbreds of Holstein with Normande, Montbeliarde, and Scandinavian Red. *J. Dairy Sci.* 2006. Vol. 89, no. 7. P. 2805–2810. DOI [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72357-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72357-8)

58. Kruglyak O. V., Chornoostrovets N. M., Kulakova M. B., Martynyuk I. S. Development of genetic resources of dairy cattle breeding in Ukraine. Розведення і генетика тварин. Київ, 2020. Вип. 60. С. 47–53. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.60.06>

59. Liebrecht W. Dutch farmer happy with his ProCROSS cows. *ProCROSS News*. 2011. No. 1. P. 11. URL: www.vikinggenetics.com.au/sfs.php?fid=tfr

60. Longevity and lifetime efficiency of pure and crossbred dairy cows. Final project report of Department for environment, food and rural affairs research and development. London, 2003. 16 p.

61. Lopez-Villalobos N., Blair H. T., Garrick D. J. Cumulative dairy cow genetic change from selection and crossbreeding over the last 2 decades in New Zealand closely aligns to model-based predictions published in 2000. *J. Dairy Sci. Communication*. 2021. Vol. 2, is. 2. P. 51–54. DOI: <https://doi.org/10.3168/jdsc.2020-0043>

62. Lundgren A. Crossbreeding in dairy cattle. Uppsala, 2011. 15 p. URL: http://stud.epsilon.slu.se/2904/1/lundgren_a_110622.pdf

63. Main breeds – all recorded cows. 2022. URL: ICAR

64. Mekonnen T., Tadesse Y., Meseret S. Genetic improvement strategy of indigenous cattle breeds: Effect of cattle crossbreeding program in production performances. *Journal of Applied Life Sciences International*. 2020. Vol. 23, no. 1. P. 23–40. DOI: 10.9734/jalsi/2020/v23i130140

65. Osmundson M. A prologue to crossbreeding. 2015. URL: <http://www.creativegenetic-sofca.com>

66. Owens P. A Literature Review on Crossbreeding in Dairy Cattle : A senior project for the degree bachelor of science. San Luis, 2010. URL: <http://digitalcommons.calpoly.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1030&context=dscisp>

67. Schaeffer L. R., Burnside E. B., Glover P., Fatehi J. Crossbreeding results in Canadian dairy cattle for production, reproduction, and conformation. 2011. URL: <http://www.aps.uoguelph.ca/~lrs/LRSSite/MAY2011.pdf>

68. Shonka-Martin B. N., Hazel A. R., Heins B. J., Hansen L. B. Three-breed rotational crossbreds of Montbéliarde, Viking Red, and Holstein compared with Holstein cows for dry matter intake, body traits, and production. *J. Dairy Sci.* 2019. Vol. 102, no. 1. P. 871–882. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15318>

69. Shonka-Martin B. N., Heins B. J., Hansen L. B. Three-breed rotational crossbreds of Montbéliarde, Viking Red, and Holstein compared with Holstein cows for feed efficiency, income over feed cost, and residual feed intake. *J. Dairy Sci.* 2019. Vol. 102, no. 4. P. 3661–3673. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15682>

70. Sørensen M. K., Norberg E., Pedersen J., Christensen L. G. Crossbreeding in dairy cattle: A Danish perspective. Invited review. *J. Dairy Sci.* 2008. Vol. 91, no. 11. P. 4116–4128. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1273>

71. The Pros and Cons of Crossbreeding. 2009. URL: <http://dairy.ahdb.org.uk/news/technical-article-archive/july-2009/the-pros-and-cons-of-crossbreeding/#.VnJdkMYZI34>

72. The Role of Crossbreeding in UK Dairy Breeding. URL: http://www.morrisons-corporate.com/Global/0_FarmingPage/The%20Role%20of%20Crossbreeding%20in%20UK%20Dairy%20Breeding.pdf

73. Tranel, L. F. Dairy crossbreeding – deal or no deal? 2014. URL: <http://www.wcds.ca/proc/2014/Manuscripts/p%20223%20-%20246%20Ferris%20-%20Buckley.pdf>

74. VanRaden P. M., Tooker M. E., Cole J. B., Wiggans G. R., Megonigal Jr. J. H. Genetic evaluations for mixed-breed populations. *J. Dairy Sci.* 2007. Vol. 90, no. 5. P. 2434–2441. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2006-704>

75. Weigel K. A. Crossbreeding: A dirty word or an opportunity? Western Dairy Management Conference (7–9 March, Reno, NV, 2007). URL: <http://wdmc.org/2007/Weigel.pdf>
76. Wisconsin Registered Holstein® Cow Sets New National Single Lactation Milk Production Record. 20.10.2017. URL: <http://www.thebullvine.com/news/wisconsin-registered-holstein-cow-sets-new-national-single-lactation-milk-production-record/>

REFERENCES

1. Admin, O. Ye., N. H. Admina, and I. D. Filipenko. 2021. Produktivnist ta vidtvoriuvalna zdatsnist krosbrednykh koriv-pervistok – Productivity and reproductive capacity of first-calf crossbred heifers. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu tvarynnystva NAAN – Scientific and technical bulletin of the Animal Husbandry Institute of the National Academy of Sciences*. 125:59–68. DOI: <https://doi.org/10.32900/2312-8402-2021-125-59-68> (in Ukrainian).
2. Bashhenko, M. I., O. V. Boyko, O. F. Gonchar, Yu. M. Sotnichenko, and Ye. F. Tkach. 2020. Vplyv henoty-povykh i paratypovykh faktoriv na produktyvnist molochnoi khudoby – The influence of genotypic and paratypic factors on the productivity of dairy cattle. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Herald of Agrarian Science*. 3:55–60. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202003-08> (in Ukrainian).
3. Bashhenko, M. I., O. V. Boyko, Yu. M. Sotnichenko, and Ye. F. Tkach. 2021. Vitchyzniani dosvid zastosuvannya skhreshchuvannya v stadakh koriv ukrainskykh chervono-riaboi ta chorno-riaboi molochnykh porid – Domestic experience of crossbreeding in herds of Ukrainian red-and-white and black-and-white dairy cows. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Herald of Agrarian Science*. 5:45–49. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202105-06> (in Ukrainian).
4. Bashhenko, M. I., M. V. Hladiy, Yu. F. Melnyk, M. Ya. Yefimenko, A. P. Kruglyak, Yu. P. Polupan, L. V. Vyshnevskiy, O. D. Biryukova, O. V. Kruglyak, S. V. Kuzebnyy, and S. V. Pryyma. 2017. Stan i perspektyvy rozvytku molochnoho skotarstva Ukrainy – The state and prospects for the development of dairy cattle breeding in Ukraine. *Rozvedennya i genetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 54:6–14. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.54.01> (in Ukrainian).
5. Bashchenko, M. I., M. M. Kvasha, O. M. Zhukorskyi, O. I. Kostenko, M. V. Hladii, S. Yu. Ruban, A. P. Kruhliak, Yu. P. Polupan, O. D. Biriukova, V. P. Shablia, N. H. Admina, V. O. Danshyn, O. O. Synytska, O. V. Boiko, L. V. Mitiohlo, M. M. Peredrii, V. H. Tsybenko, A. H. Pasiuta, A. V. Shportiak, V. I. Hrek, and A. V. Perekrestova. 2017. Suchasnyi svitovyi dosvid mizhpo-rodnoho skhreshchuvannya u molochnomu skotarstvi ta yoho vykorystannia v Ukraini – Modern world experience of interbreeding in dairy cattle breeding and its use in Ukraine. *Ahrarna nauka – Agricultural Science*. Kyiv, 48 (in Ukrainian).
6. Bashchenko, M. I., Yu. F. Melnyk, A. P. Kruhliak, O. D. Biriukova, Yu. P. Polupan, and T. O. Kruhliak. 2018. *Ukrainska chervono-riaba molochna poroda. Seleksiini, henetychni ta biotekhnologichni metody udoskonalennia i zberezhenia henofondu porid silskohospodarskykh tvaryn – Ukrainian Red-and-White dairy breed. Selection, genetic and biotechnological methods of improvement and maintenance of gene pool of breeds of agricultural animals*. Poltava, 209–253 (in Ukrainian).
7. Bashhenko, M. I., Yu. P. Polupan, S. Yu. Ruban, and I. V. Bazyshyna. 2012. Stan i perspektyvy poridnoho udoskonalennia molochnoho skotarstva i vidnovlennia systemy selektsii buhaiv – State and prospects of breed improvement of dairy cattle breeding and restoration of the breeding system of bulls. *Rozvedennya i genetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 46:79–83 (in Ukrainian).
8. Bliznichenko, V. B., Yu. P. Polupan, and A. L. Kovalenko. 1995. *Sochetaemost porod, liniy i byikov pri skreschivanii. Osnovopolozhnik zootehnicheskoy nauki P. N. Kuleshov i perspektyvy razvitiya spetsialnostey po zootehnii i veterinarui : mat. mezhdun. nauchno-prakt. konf., posvyasch. 140-letiyu so dnya rozhd. prof. Kuleshova Pavla Nikolaevicha – Compatibility of breeds, lines and bulls when crossing. – The founder of zootechnical science P. N. Kuleshov and the prospects for the development of specialties in zootechnics and veterinary medicine: mat. intl. scientific and practical*.

conf., dedicated 140th anniversary of the birth. prof. Kuleshov Pavel Nikolaevich. Har'kov, 65 (in Russian).

9. Bliznichenko, V. B., and Ju. P. Polupan. 1996. *Sochetaemost porod, liniy i byikov pri vosproizvoditelnom skreschivanii. Efektyvnist metodiv intensyfikatsii vyrobnytstva produktiv tvarynnystva: tez. dop. mizhnar. naukovo-prakt. konf – Compatibility of breeds, lines and bulls during reproductive crossing. Effectiveness of methods of intensification of production of livestock products: thesis. add. international scientific and practical conf.* Harkiv, 8 (in Russian).

10. Borovikov, V. P. 2003. *STATISTICA. Iskustvo analiza dannyih na kompyutere: dlya professionalov – STATISTICA. Art of analysis of data on a computer: for professionals.* SPb : Piter, 688 (in Russian).

11. Borshch, O. O., and O. V. Borshch. 2021. Eksterierni osoblyvosti pervistok ukrainskykh chorno- ta chervono-riaboi molochnykh porid i yikhnikh pomisei zi shvitskoiu ta monbeliardskoiu porodamy – Exterior characteristics of the firstborns of Ukrainian black-and-white and red-and-white dairy breeds and their crossbreeds with Swiss and Montbeliard breeds. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii – Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy.* 1:210–216. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.01.26> (in Ukrainian).

12. Burkat, V. P., and O. F. Khavruk. 1991. Vyvedennya chervono-ryaboyi molochnoyi porody – Breeding of Red-and-White dairy breed. *Tvarynnystvo Ukrayiny – Animal husbandry of Ukraine,* 6:12–14 (in Ukrainian).

13. Verbych, I. V., and O. V. Medvid. 2021. Efektyvnist vykorystannia krosbrydynhu molochnykh porid ukrainskoi chorno-riaboi ta shvitskoi v derzhplemzavodi «Pasichna» – Effectiveness of using crossbreeding of dairy breeds of Ukrainian black-and-white and Swiss in the state breeding farm "Pasichna". *Rozvedennya i genetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyiv, 61:35–48. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.61.05> (in Ukrainian).

14. Hetya, A. A., N. V. Kudryavs'ka, O. I. Kostenko, M. I. Bashchenko, S. Yu. Ruban, O. D. Biryukova, H. S. Kovalenko, V. P. Shablya, V. O. Danshyn, P. I. Sharan, S. V. Kuzebnyy, D. M. Basso's'kyy, N. V. Shvets', T. O. Kruhlyak, H. O. Hol'osa, A. P. Kruhlyak, and S. I. Terekhov. 2013. *Prohrama udoskonalennia ta orhanizatsii vedennia selektsiinoho protsesu v ukrainskii chervonoriabii molochnii porodi velykoi rohatoi khudoby na perspektyvu do 2020 roku – Program of improvement and organization of conduct of selection process in the Ukrainian Red-and-White dairy breed of cattle on a prospect to 2020 year,* Chubynske, 59 (in Ukrainian).

15. Hladii, M. V., H. S. Kovalenko, S. V. Pryima, H. O. Holosa, A. V. Tuchyuk, L. V. Marchuk, V. P. Otsabryk, and B. B. Lolii. 2016. Porivnialna kharakterystyka molochnoi produktyvnosti koriv ukrainskykh chervono-riaboi, chorno-riaboi molochnykh ta holshtynskoi porid u DPDH «Oleksandrivske» – Comparative characteristics of milk productivity of cows of the Ukrainian red-and-white, black-and-white dairy and Holstein breeds at the «Olexandrivske» dairy farm. *Rozvedennya i genetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyiv, 52:6–12. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.52.01> (in Ukrainian).

16. Hladiy, M. V., Yu. P. Polupan, I. V. Bazyshyna, I. M. Bezrutchenko, and N. L. Polupan. 2014. Vplyv henetychnykh i paratypovykh chynnykiv na hospodarsky korysni oznaky koriv – Influence of genetic and paratypic factors on economic useful signs of cows. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Breeding and genetics of animals.* 48:48–61 (in Ukrainian).

17. Hladiy, M., Yu. Polupan, N. Ryznikova, and S. Pryyma. 2018. Genetychni resursy molochnoho i myasnogo skotarstva v Ukrayini – Genetic resources of dairy and meat breeding in Ukraine. *Tvarynnystvo Ukrainy – Animal husbandry of Ukraine.* 9(10):14–20 (in Ukrainian).

18. Hladiy, M. V., S. Yu. Ruban, A. A. Getya, and S. V. Pryyma. 2015. Porody silskohospodarskykh tvaryn Ukrainy. Istoriya, stan, perspektyvy rozvytku – Breeds of agricultural animals of Ukraine. History, condition, development prospects. *Rozvedennya i genetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyiv, 49:44–57 (in Ukrainian).

19. Yemets, Z. V., O. M. Mamenko, and O. S. Miroshnikova. 2019. Monitorynh zhyrnomolochnosti koriv suchasnykh molochnykh porid Ukrainy – Monitoring of milk fat content of cows of modern dairy breeds of Ukraine. *Fakty eksperymentalnoi evoliutsii orhanizmiv – Factors*

- of experimental evolution of organisms. 24:75–79. DOI: <https://doi.org/10.7124/Feo.V24.1082> (in Ukrainian).
20. Yefimenko, M. Ya., and Yu. P. Polupan. 1997. Rekordy molochnoy produktivnosti korov – Records of milk productivity of cows. *Zootehniya – Animal husbandry*. 6:9–10 (in Russian).
21. Yefimenko, M. Ya., S. Yu. Ruban, O. D. Biriukova, R. V. Bratushka, H. S. Kovalenko, N. H. Cherniak, P. I. Sharan, S. V. Kuzebnyi, M. S. Havrylenko, S. V. Pryima, N. V. Shvets, and H. O. Holosa. 2013. *Prohrama selektsii ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody velykoi rohatoi khudoby na 2013–2020 roky – Selection program of the Ukrainian black and spotted dairy cattle breed for 2013–2020*. Chubyns'ke, 56 (in Ukrainian).
22. Zubets, M. V., M. I. Bashchenko, and Yu. P. Polupan. 2012. Porodna struktura i perspektyvy selektsiyi molochnoyi khudoby – Pedigree structure and prospects of selection of dairy cattle. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Announcer of agrarian science*. 10:34–38 (in Ukrainian).
23. Zubets, M. V., V. P. Burkat, M. Ya. Yefimenko, Yu. P. Polupan, and A. P. Kruhliak. 2000. Teoretychni zasady suchasnoi kontseptsii porody i porodoutvorennia ta praktychna yikh realizatsiia u molochnomu skotarstvi Ukrainy – Theoretical foundations of the modern concept of breed and breed formation and their practical implementation in dairy cattle breeding of Ukraine. *Problemy rozvytku tvarynnystva – Problems of animal husbandry development*. Kyiv, 2:26–32 (in Ukrainian).
24. Zubets, M. V. 1997. Vchennia pro porodu u skotarstvi – Teaching about the breed in cattle breeding. *Visnyk silskohospodarskoi nauky – Bulletin of agricultural science*. 7:54–62 (in Ukrainian).
25. Iliashenko, H. D. 2020. Hospodarsky korysni oznaky velykoi rohatoi khudoby molochnykh porid v plemynnykh hospodarstvakh Kirovohrads'koi oblasti – Economically useful characteristics of dairy cattle in breeding farms of the Kirovohrad region. *Rozvedennya i genetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 59:35–40. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.59.04> (in Ukrainian).
26. Ilyashenko, H. D., and Yu. P. Polupan. 2009. Vplyv henetychnykh ta paratypnykh chynnykiv na moloch-nu produktyvnist koriv ukrainskoi chervonoj ta chorno-riaboi molochnykh porid – Influence of genetic and paratypic factors on the dairy productivity of cows of Ukrainian Red and Black-and-White dairy breeds. *Visnyk stepu – Announcer of steppe*. Kirovohrad, 6:129–136 (in Ukrainian).
27. Kruhliak, A. P., O. D. Biriukova, H. S. Kovalenko, and T. O. Kruhliak. 2015. Ukrainska chervono-riaba molochna poroda rezultat realizatsii novoi teorii u skotarstvi – The Ukrainian red-and-white dairy breed is the result of the implementation of a new theory in cattle breeding. *Rozvedennya i genetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 50:39–47 (in Ukrainian).
28. Kruhliak, A. P. 2016. Metodychni osnovy vykorystannya krosbrydyngu v molochnomu skotarstvi – Methodological foundations of using crossbreeding in dairy farming. *Rozvedennya i genetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. 52:41–48. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.52.07> (in Ukrainian).
29. Lytovchenko, A. M., D. M. Mykytiuk, O. V. Bilous, N. V. Kudriavska, L. V. Shpak, V. P. Burkat, M. Ya. Yefimenko, Yu. P. Polupan, M. P. Demchuk, S. B. Vasylykivskiy, S. Yu. Ruban, Yu. F. Melnyk, M. M. Maiboroda, O. I. Kostenko, I. A. Rudyk, M. I. Bashchenko, I. V. Tishchenko, L. M. Khmelnychyi, A. P. Kruhliak, L. V. Vyshnevskiy, and A. F. Hordin. 2004. *Instruktsiia z bonituvannia velykoi rohatoi khudoby molochnykh i molochno-miasnykh porid; Instruktsiia z vedennia plemyn-noho obliku v molochnomu i molochno-miasnomu skotarstvi – Instructions on grading cattle of dairy and milk-meat breeds – Instructions for keeping pedigree records in dairy and dairy and meat cattle breeding*. Kyiv, 76 (in Ukrainian).
30. Pabat, V. O., D. M. Mykytiuk, L. V. Vyshnevskiy, O. V. Bilous, O. O. Hubin, S. O. Honcharenko, Yu. P. Polupan, S. Yu. Ruban, Yu. F. Melnyk, M. M. Maiboroda, I. A. Rudyk, A. F. Hordin, and S. H. Hermanchuk. 2006. *Instruktsiia iz selektsii plemynnykh buhaiv molochnykh i molochno-miasnykh porid. Polozhennia pro poriadok provedennia atestatsii ta dopusku do vidtvorennia plidnykiv dlia plemynnoho vykorystannia – Instructions for the selection of pedigree bulls of dairy and milk-meat breeds. Regulations on the procedure for attestation and admission to the reproduction of breeders for breeding use*. Kyiv, 28 (in Ukrainian).
31. Plokhynskyy, N. A. 1970. *Byometryya – Biometry*. Yzd-vo MHU. Moskva, 367 (in Russian).
32. Polupan, Yu., M. Bashchenko, N. Reznikova, and S. Pryyma. 2020. Geneticheskie resursy

molochnoho i myasnogo skotovodstva v Ukraine – Genetic resources of dairy and beef cattle breeding in Ukraine. *Zhyvotnovodny nauky – Animal sciences*. 57(1):3–12. URL: https://animalscience-bg.org/page/bg/details.php?article_id=544&tab=ru (in Russian).

33. Polupan, Yu., V. Bliznichenko, A. Kovalenko, S. Kuhnin, and O. Sagokon. 1997. Sochetaemost porod pri vosproizvoditel'nom skreschivanii – Compatibility of breeds during reproductive crossing. *Molochnoe i muasnoe skotovodstvo – Dairy and beef cattle breeding*. 3:26–28 (in Russian).

34. Polupan, Yu. P. 2007. Konsolidaciya selekciynyh grup molochnoyi hudoby za vidtvornoho shreshhuvannya – Consolidation of breeding groups of milk thinness for crossbreeding. *Rozvedennya i genetyka tvaryn – Breeding and genetics of animals*. Kyiv, 41:181–194 (in Ukrainian).

35. Polupan, Yu. 2011. Perspektyvy poridnoho udoskonalennya molochnoho skotarstva – Prospects of breed improvement in dairy cattle breeding. *Agrobiznes Syohodni – Agribusiness Today*. 24(223):42–43 (in Ukrainian).

36. Polupan, Yu. P. 2016. *Strategiya poridnoho udoskonalennya stad molochnoyi hudoby PAT "Myronivs'kyi hliboprodukt" (Zvit za dohovorom № 17 vid 27 lypnya 2015 roku) – Breed improvement strategy of dairy cattle herds of PJSC "Myronivskyi Hliboproduct" (Report under contract No. 17 of July 27, 2015)*. Chubyns'ke, 51 (in Ukrainian).

37. Pochukalin, A. Ye., O. V. Rizun, and S. V. Pryyma. 2016. Ocinka pervistok molochnyh porid Ukrayiny za osnovnymy selekciynymy oznakamy – Evaluation of the firstborns of dairy breeds of Ukraine according to the main selection characteristics. *Naukovo-tehnichnyy byuletyn IT NAAN – Scientific and technical bulletin IT NAAS*. Harkiv, 116:134–139. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ntb_2016_116_23 (in Ukrainian).

38. Romanova, O. V., S. V. Pryyma, Yu. P. Polupan, and D. M. Basovskiy. 2021. *Derzhavnyy reyestr sub'yektiv plemynnoyi spravy u tvarynnystvi za 2020 rik – State register subjectes of pedigree business in a animal husbandry for 2020*. Kyiv, 2:194. URL: derjplemreestr2_2020.pdf (animal-breedingcenter.org.ua) (in Ukrainian).

39. Ruban, S., M. Bashhenko, V. Cybenko. 2019. Skandinavska henetyka vzhe v Ukraini – Scandinavian genetics is already in Ukraine. *Tvarynnystvo ta veterynariya – Animal husbandry and veterinary medicine*. 5:10–11 (in Ukrainian).

40. Ruban, S. Yu., Yu. P. Polupan, M. Ya. Yefimenko, G. S. Kovalenko, O. D. Biryukova, D. M. Basovskiy, and Yu. V. Podoba. 2015. *Rekomendatsii z pidboru buhaiv do matochnoho poholivia u molochnomu skotarstvi – Recommendations for the selection of bulls for breeding stock in dairy farming*. Chubynske, 25 (in Ukrainian).

41. Ruban, S. Yu., O. M. Fedota, V. O. Danshyn, L. V. Mitiglo, and V. Ya. Turchyn. 2016. Krosbrydynh yak element vysokoproduktyvnoho molochnoho skotarstva – Crossbreeding as an element of highly productive dairy farming. *Biologiya tvaryn – Biology of animals*. 18(2):94–104. DOI: <http://dx.doi.org/10.15407/animbiol18.02.094> (in Ukrainian).

42. Halafyan, A. A. 2007. *STATISTICA 6. Statisticheskii analiz dannyh : uchebnik. 3-e izd – STATISTICA 6. Statistical data analysis: textbook. – 3rd ed.* Moskva, 512 (in Russian).

43. Chernyak, N. G., O. P. Goncharuk, and N. S. Chernyak. 2020. Vplyv skhreshchuvannya matok ukrainskoi chorno-riaboi ta holshtynskoi porid z buhaiamy dzherseiskoi porody na osnovni selektsiini oznaky pomisnoho poholivia – The effect of crossing Ukrainian black-and-white and Holstein breed with Jersey bulls on the main selection characteristics of the crossbred stock. *Rozvedennya i genetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 60:85–91. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.60.11> (in Ukrainian).

44. Shpetnyy, M. B., V. K. Zabolotna, and S. Yu. Gryshyn. 2021. Molochna produktyvnist ta vidtvoriu-valna zdatsnist koriv zalezno vid henetychnykh ta paratypovykh chynnykiv – Milk productivity and reproductive capacity of cows depending on genetic and paratypic factors. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya «Tvarynnystvo» – Bulletin of the Sumy NAU. Series: Animal husbandry*. 4(47):33–42. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.6> (in Ukrainian).

45. Adamczyk, K., W. Jagusiak, and J. Makulska. 2018. Analysis of lifetime performance and culling reasons in Black-and-White holstein-friesian cows compared with crossbreds. *Ann. Anim. Sci.*

- 18:1061–1079. DOI: <https://doi.org/10.2478/aoas-2018-0036> (in English).
46. Azevedo, D. Brazil: Cow breaks world record for milk production. URL: <https://www.dairyglobal.net/Milking/Articles/2020/3/Brazil-Cow-breaks-world-record-for-milk-production-553736E/> (in English).
47. Caraviello, D. Z. 2004. Crossbreeding Dairy Cattle. *Reproduction and Genetics*. 610:5 p. URL: <http://www.dairyweb.ca/Resources/Babcock/Crossbreeding.pdf> (in English).
48. Cassell, B., and J. McAllister. 2009. Dairy crossbreeding: why and how. *Virginia cooperative extension*. 1 May. URL: <https://pubs.ext.vt.edu/404/404-093/404-093.html> (in English).
49. Clasen, J. B., A. Fogh, and M. Kargo. 2019. Differences between performance of F1 crossbreds and Holsteins at different production levels. *J. Dairy Sci.* 102:436–441. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14975> (in English).
50. Clasen, J. B., E. Norberg, P. Madsen, J. Pedersen, and M. Kargo. 2017. Estimation of genetic parameters and heterosis for longevity in crossbred Danish dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 100:6337–6342. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12627> (in English).
51. Crossbreeding Fact Sheet. URL: http://crigenetica.com.br/upload/artigos/leite/consaguinidade/crossbreeding_fact_sheet.pdf (in English).
52. Crossbreeding – is it the next magic pill? URL: http://www.bullsemen.com/breeding-article.php?article_id=2 (in English).
53. Handcock, R. C., N. Lopez-Villalobos, L. R. McNaughton, P. J. Back, G. R. Edwards, and R. E. Hickson. 2018. Live weight and growth of Holstein-Friesian, Jersey and crossbred dairy heifers in New Zealand. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. DOI: <https://doi.org/10.1080/00288233.2018.1465984> (in English).
54. Hazel, A. R., B. J. Heins, and L. B. Hansen. 2020. Fertility and 305-day production of Viking Red-, Montbéliarde-, and Holstein-sired crossbred cows compared with Holstein cows during their first 3 lactations in Minnesota dairy herds. *J. Dairy Sci.* 103:8683–8697. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18196> (in English).
55. Hazel, A. R., B. J. Heins, and L. B. Hansen. 2020. Health treatment cost, stillbirth, survival, and conformation of Viking Red-, Montbéliarde-, and Holstein-sired crossbred cows compared with pure Holstein cows during their first 3 lactations. *J. Dairy Sci.* 103:10917–10939. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18604> (in English).
56. Hazel, A. R., B. J. Heins, and L. B. Hansen. 2017. Production and calving traits of Montbéliarde × Holstein and Viking Red × Holstein cows compared with pure Holstein cows during first lactation in 8 commercial dairy herds. *J. Dairy Sci.* 100:4139–4149. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11860> (in English).
57. Heins, B. J., L. B. Hansen, and A. J. Seykora. 2006. Calving difficulty and stillbirths of pure Holsteins versus crossbreds of Holstein with Normande, Montbeliarde, and Scandinavian Red. *J. Dairy Sci.* 89:2805–2810. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72357-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72357-8) (in English).
58. Kruglyak, O. V., N. M. Chornoostrovets, M. B. Kulakova, and I. S. Martynyuk. 2020. Development of genetic resources of dairy cattle breeding in Ukraine. *Розведення і генетика тварин – Animal breeding and genetics*. 60:47–53. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.60.06> (in English).
59. Liebrecht, W. 2011. Dutch farmer happy with his ProCROSS cows. *ProCROSS News*. 1:11. URL: www.vikinggenetics.com.au/sfs.php?fid=tfr (in English).
60. Longevity and lifetime efficiency of pure and crossbred dairy cows. 2003. *Final project report of Department for environment, food and rural affairs research and development*. London, 16. (in English).
61. Lopez-Villalobos, N., H. T. Blair, and D. J. Garrick. 2021. Cumulative dairy cow genetic change from selection and crossbreeding over the last 2 decades in New Zealand closely aligns to model-based predictions published in 2000. *J. Dairy Sci. Communication*. 2:51–54. DOI: <https://doi.org/10.3168/jdsc.2020-0043> (in English).
62. Lundgren, A. 2011. Crossbreeding in dairy cattle. Uppsala, 15 p. URL: http://stud.epsilon.slu.se/2904/1/lundgren_a_110622.pdf (in English).
63. Main breeds – all recorded cows. 2022. URL: ICAR (in English).

64. Mekonnen, T., Y. Tadesse, and S. Meseret. 2020. Genetic improvement strategy of indigenous cattle breeds: Effect of cattle crossbreeding program in production performances. *Journal of Applied Life Sciences International*. 23:23-40. DOI: 10.9734/jalsi/2020/v23i130140 (in English).
65. Osmundson, M. 2015. A prologue to crossbreeding. URL: <http://www.creativegenetic-sofca.com> (in English).
66. Owens, P. 2010. A Literature Review on Crossbreeding in Dairy Cattle: *A senior project for the degree bachelor of science*. San Luis, URL: <http://digitalcommons.calpoly.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1030&context=dscisp> (in English).
67. Schaeffer, L. R., E. B. Burnside, P. Glover, and J. Fatehi. 2011. Crossbreeding results in Canadian dairy cattle for production, reproduction, and conformation. URL: <http://www.aps.uoguelph.ca/~lrs/LRSsite/MAY2011.pdf> (in English).
68. Shonka-Martin, B. N., A. R. Hazel, B. J. Heins, and L. B. Hansen. 2019. Three-breed rotational crossbreds of Montbéliarde, Viking Red, and Holstein compared with Holstein cows for dry matter intake, body traits, and production. *J. Dairy Sci.* 102:871–882. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15318> (in English).
69. Shonka-Martin, B. N., B. J. Heins, and L. B. Hansen. 2019. Three-breed rotational crossbreds of Montbéliarde, Viking Red, and Holstein compared with Holstein cows for feed efficiency, income over feed cost, and residual feed intake. *J. Dairy Sci.* 102:3661–3673. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15682> (in English).
70. Sørensen, M. K., E. Norberg, J. Pedersen, and L. G. Christensen. 2008. Crossbreeding in dairy cattle: A Danish perspective. Invited review. *J. Dairy Sci.* 91: 4116–4128. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1273> (in English).
71. The Pros and Cons of Crossbreeding. 2009. URL: <http://dairy.ahdb.org.uk/news/technical-article-archive/july-2009/the-pros-and-cons-of-crossbreeding/#.VnJdkMYZl34> (in English).
72. The Role of Crossbreeding in UK Dairy Breeding. URL: http://www.morrisons-corporate.com/Global/0_FarmingPage/The%20Role%20of%20Crossbreeding%20in%20UK%20Dairy%20Breeding.pdf (in English).
73. Tranel, L. F. 2014. Dairy crossbreeding – deal or no deal? URL: <http://www.wcds.ca/proc/2014/Manuscripts/p%20223%20-%20246%20Ferris%20-%20Buckley.pdf> (in English).
74. VanRaden, P. M., M. E. Tooker, J. B. Cole, G. R. Wiggans, and J. H. Megonigal Jr. 2007. Genetic evaluations for mixed-breed populations. *J. Dairy Sci.* 90:2434–2441. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2006-704> (in English).
75. Weigel, K. A. 2007. Crossbreeding: A dirty word or an opportunity? Western Dairy Management Conference (7-9 March, Reno, NV, 2007). URL: <http://wdmc.org/2007/Weigel.pdf> (in English).
76. Wisconsin Registered Holstein® Cow Sets New National Single Lactation Milk Production Record. 20.10.2017. URL: <http://www.thebullvine.com/news/wisconsin-registered-holstein-cow-sets-new-national-single-lactation-milk-production-record/> (in English).

Одержано редколегією 18.07.2022 р.
 Прийнято до друку 26.07.2022 р.

ВИЗНАЧЕННЯ ПЛЕМІННОЇ ЦІННОСТІ ТА ПРЕПОТЕНТНОСТІ БУГАЇВ МОЛОЧНИХ ПОРІД

С. В. ПРИЙМА*

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

<https://orcid.org/0000-0001-9902-4325> – С. В. Прийма

pryimas@i.ua

Проаналізовано племінну цінність та препотентність 18 бугаїв-плідників молочних порід за молочною продуктивністю, інтенсивністю росту живої маси до півторарічного віку, відтворювальною здатністю і екстер'єром 1215 корів первісток 2007–2020 років отелення у стаді племінного заводу АФ “Світанок”. Встановлено, що найвищий поліпшувальний ефект за надоєм, виходом молочного жиру і білка за 305 днів першої лактації, живою масою дочок та інтенсивністю росту в усі вікові періоди та оцінкою типу будови тіла виявлено за використання плідника голштинської породи К. Е. Альтадегрі 64633889. Препотентними поліпшувачами молочної продуктивності виявились бугаї голштинської породи Ширлі 447860719 і Бессон 393035302, української червоної молочної породи Цвіток 435 і Сургуч 6500134711. Бугай Тренер 6064 є препотентним погіршувачем надою та типу будови тіла дочок, отже вкрай небажаний для подальшого використання у стаді. Більш високий рівень фенотипової консолідованості середньодобових приростів у віці 6–12 місяців ($K_c = 0,303 \dots 0,383$) зі значно вищим їх проявом у порівнянні з середнім щодо стада (від +137 до +347 г) виявлено у напівсестер від плідників Цвіток 435, Ширлі 447860719 та Бестус 348313870. Дочки бугаїв Цвіток 435 і К. Е. Альтадегрі 64633889 вирізнялись наймолодшим віком першого отелення (23,5 місяців) за удвічі вищого від середнього коефіцієнту препотентності ($K_c = 0,521$ і $0,501$ відповідно). У середньому за 30 ураховуваними ознаками відносно вищим рівнем звуження мінливості у потомстві відзначаються бугаї Цвіток 435 ($K_c = 0,288$), Бестус 348313870 (0,254), Джанскер 345199616 (0,254), Кампіно Ред 112825601 (0,249), Джупітер 27640964506 (0,246) і Сургуч 6500134711 (0,243), а нижчою фенотиповою консолідованістю дочки – Місяця 6333 ($K_c = 0,043$), Дукача 125 (0,172), Драгоміра Ред 113021400 (0,188), Бессона 393035302 (0,195) і Артиста 4501 (0,196).

За більшістю досліджуваних ознак відмічено підвищений рівень препотентності використовуваних у стаді плідників (у середньому 0,216), що може пояснюватись істотними змінами рівня вироцтвання і продуктивності корів первісток за тривалий (14 років) період спостереження. З метою генетичного поліпшення стад молочної худоби необхідно використовувати плідників з високою племінною цінністю. Перевагу слід надавати бугаям зі стійким передаванням поліпшувального ефекту (препотентністю).

Ключові слова: препотентність, фенотипова консолідованість, молочно продуктивність, жива маса, проміри, екстер'єр, відтворювальна здатність

DETERMINATION OF BREEDING VALUE AND PREPOTENCY OF DAIRY BULLS

S. V. Pryima

Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

The pedigree value and prepotency of 18 bulls of dairy breeds in terms of milk productive, intensity of live weight growth up to one and a half years of age, reproductive ability and exterior of 1215 first-heifers in 2007–2020 of calving in the AF "Svitnok" were analyzed. It was found that the

highest improving effect on milk yield, milk fat and protein yield for 305 days of the first lactation, live weight of daughters and growth intensity at all ages and assessment of body type was found using the breeder C. E. Altadecree 64633889 Holstein breed. The bulls of the Holstein breed Shirley 447860719 and Besson 393035302, the Ukrainian Red dairy breed Tsvitok 435 and Surguch 6500134711 proved to be prepotency improvers of milk productive. Bull Trainer 6064 is a prepotency deterioration of milk yield and body type of daughters, so it is highly undesirable for further use in the herd. A higher level of phenotypic consolidation of average daily gains at the age of 6–12 months ($K_c = 0.303 \dots 0.383$) with a significantly higher manifestation compared to the average relative to the herd (from +137 to +347 g) was found in half-sisters from the offspring Tsvitok 435, Shirley 447860719 and Bestus 348313870. The daughters of bulls Tsvitok 435 and C. E. Altadecree 64633889 had the youngest age of the first calving (23,5 months) at twice the average coefficient of prepotency ($K_c = 0.521$ and 0.501 , respectively). Relatively higher levels of narrowing of variability in the offspring on average for 30 taken into account are bulls Tsvitok 435 ($K_c = 0.288$), Bestus 348313870 (0.254), Jansker 345199616 (0.254), Campino Red 112825601 (0.249), Jupiter 27640964506 (0.243), and the lower phenotypic consolidation of the daughter – Misiats 6333 ($K_c = 0.043$), Dukat 125 (0.172), Dragomir Red 113021400 (0.188), Besson 393035302 (0.195) and Artist 4501 (0.196).

According to most of the studied traits, there was an increased level of prepotency of breeding bulls used in the herd (average 0.216), which may be due to significant changes in the level of growing and productivity of first-heifers over a long (14 years) observation period. In order to genetically improve dairy herds, it is necessary to use breeding bulls with high breeding value. Preference should be given to bulls with a stable transmission of the improving effect (prepotency).

Keywords: prepotency, breeding value, phenotypic consolidation, milk productive, live weight, measurements, exterior, reproductive ability

Вступ. Від початку розуміння основ племінної справи селекціонери іноді помічали підвищену індивідуальну домінуючу здатність окремих тварин щодо передачі своїх продуктивних властивостей потомству. Основоположниками вивчення цього явища вважаються Г. Зеттегаст, Г. Натузіус, Е. Синот та інші [22]. Більшість практиків це явище називали препотентністю – від слова «пре потенція» або переважаюча потенція. В сучасних літературних джерелах препотентність визначається «як здатність плідника або матки передавати з особливою стійкістю свої індивідуальні якості потомству» [1, 13, 21]. Попри те, що цей феномен на теренах колишнього СРСР використовується у тваринництві вже тривалий час, дослідження даного питання і наразі не втратило своєї актуальності [2, 3, 4, 6, 12, 17, 19, 20, 21].

Для визначення ступеня препотентності плідників низкою авторів запропоновано різні формули та індекси і проведено їхню порівняльну оцінку [2, 4, 12, 16, 19, 27, 28]. Пропоновані показники препотентності можна згрупувати за ознакою вихідних параметрів, що використовуються для їхнього обчислення. Перша група індексів препотентності базується на обчисленні фенотипної кореляції між величиною кількісної ознаки у дочок плідника та їхніх матерів. На думку С. А. Рузьського, вплив спадковості препотентного плідника реалізовуватиметься у зменшенні індивідуальної подібності дочок та матерів за досліджуваною ознакою [15]. Тобто, чим вища препотентність батька, тим нижча очікувана кореляція його дочок з матерями, і навпаки. А. В. Полковникова пропонує визначення препотентності плідників за графічною інтерпретацією кореляційного зв'язку з порівнянням розділених на три частини кривих [19]. Переважна більшість пропонованих методів обчислення препотентності ґрунтується на визначенні співвідношень тих чи інших показників мінливості дочок бугая, їхніх матерів та ровесниць [5, 18, 19, 30, 31].

Практична апробація на реальному селекційному матеріалі різних коефіцієнтів (індексів) препотентності засвідчила, що за напрямком коливань їхніх абсолютних значень, характером та величиною кореляційного зв'язку з середніми значеннями та мінливістю окремих ознак і

найбільш теоретично вмотивованими є показники, які враховують відносне звуження мінливості у потомків оцінюваних плідників порівняно з напівсибсами інших плідників та матерів [9, 15].

В сучасній зарубіжній практиці ведення селекційно-племінної роботи поняття препотентності практично відсутнє. Застосовуване поняття “прогнозованої передавальної здатності” (predicted transmitting ability) і повторюваності (repeatability, reliability) [26, 29, 32], які вже декілька десятиліть активно застосовуються при оцінці бугаїв-плідників у різних країнах світу, не мають жодного стосунку до феномену препотентності.

У галузі молочного скотарства перспектива поліпшення селекційних ознак стада буде, в першу чергу, залежати від вдалого підбору бугаїв для його відтворення, оскільки доведено, що роль спадковості плідників у генетичному поліпшенні порід досягла 90–95% [8]. Тому інтенсивне використання бугаїв-лідерів з високою племінною цінністю є основним засобом селекційного поліпшення худоби у сучасному молочному скотарстві за будь-яких систем і методів розведення [24, 25].

У вітчизняних каталогах бугаїв з визначеною племінною цінністю молочних та молочно-м’ясних порід для відтворення маточного поголів’я зазначаються показники племінної цінності за селекційним індексом (CI), який може варіювати у досить широких межах. Зокрема, є бугаї-погіршувачі, котрі мають від’ємні значення цього показнику. Зважаючи на те, що прояв племінної цінності тварин у різних умовах відрізняється [12, 25] і, за підтвердженнями вчених [9, 24], ця величина нестабільна та не абсолютна. Вона відносна та здатна змінюватись, має свою динаміку прояву в стаді, породі, популяції, яка зумовлюється і визначається мірою переваги її реального спадкового впливу на якість потомства на тлі генетичного потенціалу маточного поголів’я, від якого отримують потомство [8, 10, 26]. Достатньо вмотивованим є питання щодо визначення ступеня реалізації племінної цінності бугаїв за умови стійкої передачі спадкової інформації потомству, тобто препотентних поліпшувачів за продуктивними ознаками в умовах конкретного стада [23, 24, 28], що і стало **метою** наших досліджень.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведено у стаді племінного заводу з розведення українських червоної та чорно-рябої молочних і голштинської порід АФ “Світанок” Мар’їнського району Донецької області. Для аналізу використано електронну інформаційну базу СУМС ОРСЕК станом на листопад 2021 року. До аналізу залучено інформацію про молочну продуктивність, відтворювальну здатність і екстер’єр 1215 корів первісток 2007–2020 років отелення та інтенсивність росту живої маси телиць до півторарічного віку. Про племінну цінність використовуваних плідників складали уявлення шляхом обчислення середнього прояву урахуваних ознак у груп напівсестер за батьком та їх відхилення від середніх по стаду. Препотентність бугаїв оцінювали обчисленням арифметичних середніх коефіцієнтів фенотипової консолідованості (K_c) зазначених груп напівсибсів за співвідношенням групових і загальних середньоквадратичних відхилень і коефіцієнтів мінливості за методикою Ю. П. Полу-пана [11, 14, 15, 17, 18], які обчислювали за формулами:

$$K_1 = 1 - \sigma_{\Gamma} / \sigma_3 \text{ і} \\ K_2 = 1 - C.V._{\Gamma} / C.V._3$$

де: σ_{Γ} і $C.V._{\Gamma}$ – середньоквадратичне відхилення та коефіцієнт мінливості оцінюваної групи тварин за конкретною ознакою, σ_3 і $C.V._3$ – ті само показники генеральної сукупності (стада).

З 42 використовуваних за цей період у стаді бугаїв до аналізу залучено інформацію про 18 плідників, що оцінені за 30 і більше дочками (табл. 1).

Обчислення здійснювали засобами програмного пакету «STATISTICA-12,0» на ПК [7, 23].

Результати досліджень. Обчисленням середнього прояву урахуваних ознак окремих груп напівсибсів встановлено, що найвищий поліпшувальний ефект за надоем і виходом молочного жиру і білка за 305 днів першої лактації виявлено за використання бугаїв голштинської породи

К. Е. Альтадегрі 64633889, Ширлі 447860719, і Бессона 393035302, української червоної молочної породи – Цвітка 435 і Сургуча 6500134711 (табл. 2). З визначених поліпшувачів вищий за середній рівень відносного звуження мінливості у потомстві встановлено у плідників Ширлі 447860719 ($K_c = 0,380 \dots 0,383$), К. Е. Альтадегрі 64633889 ($K_c = 0,316 \dots 0,330$) і Цвітка 435 ($K_c = 0,303 \dots 0,314$), що робить найбільш бажаним подальше їх використання у стаді. Погіршувачами молочної продуктивності первісток виявились бугаї Місяць 6333 та Дука́т 125 української червоної молочної, Арти́ст 4502 української червоно-рябої молочної, Тренер 6064 української чорно-рябої молочної, Кампіно Ред 112825601 і Джупітер 27640964506 голштинської порід. Якщо дочки Місяця 6333 і Артиста 4502 виявляють за молочною продуктивністю порівняно невисокий ($K_c = -0,007 \dots 0,216$) рівень консолідованості (безособові плідники), то бугаї Тренер 6064 і Кампіно Ред 112825601 є препотентними погіршувачами ($K_c = 0,469$ та $0,390$ відповідно), отже вкрай небажаними для подальшого використання у стаді. За вмістом жиру і білка в молоці загальна і міжгрупова мінливість істотно менша порівняно з кількісними показниками молочної продуктивності первісток.

1. Порідна належність та умовна кровність використаних у стаді плідників

Кличка і номер плідника	Порода	Структура за умовною кровністю
Драгомір Ред DE113021400	українська червона молочна	Г75 + АН25
Дукат UA125	українська червона молочна	КС12,5 + Г87,5
Місяць UA6333	українська червона молочна	КС12,5 + АН28,2 + КД9,3 + Г50
Сургуч UA6500134711	українська червона молочна	КС15,9 + АН9,1 + Г75
Цвіток UA435	українська червона молочна	АН25 + Г75
Артист UA4501	українська червоно-ряба молочна	С12,5 + Г87,5
Тренер UA6064	українська чорно-ряба молочна	Г87,5 + ЧП12,5
К. Е. Альтадегрі US64633889	голштинська	Г100
Бессон NL393035302	голштинська	Г100
Бестус DE348313870	голштинська	Г100
Джанскер DE345199616	голштинська	Г100
Джупітер DE27640964506	голштинська	Г100
Епік DE348025783	голштинська	Г100
Каденц Ред DE114151975	голштинська	Г100
Кадіско Ред DE578904182	голштинська	Г100
Кампіно Ред DE112825601	голштинська	Г100
Канцлер Ред DE768305280	голштинська	Г100
Ширлі NL447860719	голштинська	Г100

Примітка: Г – голштинська, КС – червона степова, АН – англєрська, КД – червона датська, С – сьмен-тальська, ЧП – чорно-ряба

За живою масою дочок у різні вікові періоди найбільш помітною консолідованістю вирізнялися плідники Бестус 348313870, Дука́т 125, Каденц Ред 114151975, К. Е. Альтадегрі 64633889, Кампіно Ред 112825601 і Джупітер 27640964506 (табл. 3). Проте дочки бугаїв Дука́т 125, Кампіно Ред 112825601 та Джупітер 27640964506 у віці 9, 12 та 18 місяців мають нижчу порівняно із середнім по стаду живу масу (від -11,5 до -79,4 кг). Найбільш значний поліпшувальний ефект за живою масою дочок у стаді в усі вікові періоди здійснює бугай К. Е. Альтадегрі 64633889 (від +0,1 до +80,9 кг). За інтенсивністю росту живої маси поліпшувальний ефект при вищесередньому рівні консолідованості відмічено у дочок Цвітка 435, Сургуча 6500134711 і К. Е. Альтадегрі 64633889. Також достатньо високим рівнем консолідованості за живою масою нащадків у віці 9, 12 та 18 місяців ($K_c = 0,306 \dots 0,602$) відзначаються плідники Каденц Ред 114151975 та Бестус 348313870.

2. Оцінка і препотентність бугаїв у ТОВ “Світанок” за молочною продуктивністю дочок-первісток

Кличка і номер плідника	Урахо- вано дочок	Продуктивність за 305 днів першої лактації:														
		надій, кг			молочний жир:						молочний білок:					
					%			кг			%			кг		
		$\bar{x}$	d	K_c	$\bar{x}$	d	K_c	$\bar{x}$	d	K_c	$\bar{x}$	d	K_c	$\bar{x}$	d	K_c
Драгомір Ред DE113021400	107	6232	253	0,370	3,75	-0,03	0,552	234,0	8,0	0,353	3,16	0,00	-0,003	197,0	7,0	0,370
Дукат UA125	30	5098	-881	0,274	3,68	-0,11	0,588	187,5	-38,5	0,273	3,05	-0,10	0,674	155,6	-34,4	0,274
Місяць UA6333	45	4061	-1918	0,209	4,01	0,23	-1,108	164,6	-61,4	-0,007	3,11	-0,04	-0,068	126,1	-63,9	0,209
Сургуч UA6500134711	117	6561	583	0,274	3,78	-0,00	0,614	248,2	22,2	0,271	3,21	0,05	0,402	210,5	20,6	0,274
Цвіток UA435	51	6988	1009	0,303	3,77	-0,02	0,622	263,2	37,2	0,314	3,21	0,05	0,428	223,9	34,0	0,303
Артист UA4501	35	4116	-1862	0,186	3,74	-0,05	0,041	153,6	-72,4	0,216	3,17	0,02	-0,328	122,3	-67,7	0,186
Тренер UA6064	32	4129	-1850	0,469	3,79	0,00	-0,752	156,6	-69,4	0,371	3,14	-0,02	0,213	125,9	-64,1	0,469
К. Е. Альтадегрі US64633889	54	8135	2157	0,330	3,81	0,03	0,666	310,3	84,3	0,316	3,25	0,09	0,496	264,1	74,1	0,330
Бессон NL393035302	58	6660	682	0,138	3,77	-0,01	0,719	251,1	25,1	0,143	3,21	0,05	0,626	213,6	23,6	0,138
Бестус DE348313870	39	6357	378	0,360	3,79	0,01	0,621	241,2	15,2	0,356	3,21	0,06	0,571	204,0	14,0	0,360
Джанскер DE345199616	35	6480	501	0,350	3,74	-0,04	0,489	243,0	17,0	0,313	3,12	-0,04	0,115	202,2	12,2	0,350
Джупітер DE27640964506	64	5362	-617	0,353	3,65	-0,13	0,427	196,0	-30,0	0,342	3,06	-0,09	0,577	164,3	-25,7	0,353
Епік DE348025783	31	6427	448	0,379	3,77	-0,01	0,593	242,5	16,5	0,366	3,17	0,01	0,077	203,7	13,7	0,379
Каденц Ред DE114151975	46	5718	-261	0,323	3,79	0,00	0,580	216,6	-9,4	0,314	3,20	0,04	0,620	182,9	-7,0	0,323
Кадіско Ред DE578904182	65	5560	-418	0,172	3,69	-0,09	0,405	205,8	-20,2	0,133	3,08	-0,08	0,419	171,2	-18,8	0,172
Кампіно Ред DE112825601	83	4894	-1085	0,390	3,71	-0,07	0,352	181,6	-44,4	0,414	3,08	-0,07	0,412	150,7	-39,2	0,390
Канцлер Ред DE768305280	34	6451	473	0,092	3,75	-0,03	0,651	242,1	16,1	0,102	3,19	0,04	0,567	205,8	15,8	0,092
Ширлі NL447860719	36	8151	2173	0,383	3,76	-0,02	0,628	306,6	80,6	0,380	3,20	0,05	0,601	260,9	71,0	0,383
По стаду ($\bar{x} \pm S.E.$)	1215	5979 $\pm$ 43,6		0,298	3,78 $\pm$ 0,005		0,372	226,0 $\pm$ 1,65		0,276	3,15 $\pm$ 0,002		0,356	190,0 $\pm$ 1,46		0,298

Примітка: Тут і у табл. 3–7 $\bar{x}$ – арифметична середня за групою напівсибсів, d – різниця до середнього по стаду, K_c – середній коефіцієнт препотентності.

3. Оцінка і препотентність бугаїв у ТОВ “Світанок” за живою масою дочок

Кличка і номер плідника	Урахо- вано дочок	Жива маса (кг) телиць у віці (місяців):														
		3			6			9			12			18		
		$\bar{x}$	d	K _c	$\bar{x}$	d	K _c	$\bar{x}$	d	K _c	$\bar{x}$	d	K _c	$\bar{x}$	d	K _c
Драгомір Ред DE113021400	107	91,8	-1,9	-0,095	160,6	-2,0	-0,119	219,6	-5,6	0,126	290,6	-1,7	0,190	416,2	4,1	0,325
Дукат UA125	30	94,7	1,0	0,045	164,4	1,8	0,162	213,7	-11,5	0,365	253,7	-38,7	0,447	340,3	-71,8	0,547
Місяць UA6333	14	91,4	-2,3	0,007	162,1	-0,6	-0,102	216,3	-8,9	0,018	254,2	-38,1	0,235	355,9	-56,3	0,581
Сургуч UA6500134711	117	91,6	-2,1	-0,046	165,3	2,7	0,086	235,0	9,8	0,194	312,4	20,1	0,335	450,4	38,3	0,554
Цвіток UA435	51	98,5	4,8	0,117	166,9	4,3	0,206	240,9	15,7	0,350	330,4	38,1	0,535	459,2	47,1	0,530
К. Е. Альтадегрі US64633889	54	93,8	0,1	0,083	163,8	1,2	0,084	253,9	28,7	0,112	357,2	64,9	0,426	493,0	80,9	0,511
Бессон NL393035302	58	92,6	-1,1	-0,292	162,7	0,1	-0,073	229,6	4,4	0,157	321,4	29,1	0,326	461,8	49,7	0,557
Бестус DE348313870	38	90,6	-3,1	0,042	157,8	-4,8	-0,021	230,4	5,2	0,306	312,9	20,6	0,513	459,6	47,5	0,602
Джанскер DE345199616	35	102,5	8,8	0,397	172,7	10,1	0,102	232,1	6,9	0,139	296,6	4,3	0,280	414,2	2,1	0,313
Джупітер DE27640964506	64	94,1	0,4	0,181	156,4	-6,2	0,064	207,1	-18,1	0,273	250,0	-42,3	0,421	342,4	-69,7	0,449
Епік DE348025783	31	99,3	5,6	-0,289	179,3	16,6	-0,104	244,2	19,0	0,160	309,5	17,1	0,373	447,4	35,3	0,570
Каденц Ред DE114151975	46	93,7	0	-0,148	171,0	8,4	0,181	233,4	8,2	0,334	299,9	7,6	0,462	442,8	30,6	0,503
Кадіско Ред DE578904182	65	94,2	0,5	0,250	164,3	1,6	0,224	218,8	-6,4	0,246	259,2	-33,1	0,383	371,1	-41,0	0,266
Кампіно Ред DE112825601	83	89,0	-4,7	0,105	145,7	-16,9	0,216	188,9	-36,3	0,274	238,9	-53,4	0,448	332,7	-79,4	0,502
Канцлер Ред DE768305280	34	95,6	1,9	0,054	171,8	9,2	0,078	240,1	14,9	0,114	326,9	34,6	0,329	462,4	50,2	0,517
Ширлі NL447860719	36	91,7	-2,0	0,044	165,8	3,2	0,060	242,8	17,6	-0,004	328,6	36,2	0,326	466,9	54,7	0,607
По стаду ($\bar{x} \pm S.E.$)	1116	$93,7 \pm 0,37$		0,028	$162,6 \pm 0,64$		0,065	$225,2 \pm 0,95$		0,198	$292,3 \pm 1,44$		0,377	$412,1 \pm 1,97$		0,496

Оцінюючи препотентність бугаїв за інтенсивністю росту живої маси дочок встановлено (табл. 4), що більш високий рівень фенотипової консолідованості середньодобових приростів у віці 6–12 місяців ($K_c = 0,303 \dots 0,383$) зі значно вищим їх проявом у порівнянні з середнім щодо стада (від +137 до +347 гр.) виявлено у плідників Цвіток 435, Ширлі 447860719, Бестус 348313870 та К. Е. Альтадегрі 64633889. Також високим ступенем консолідованості ($K_c = 0,323 \dots 0,379$) за нейтрального впливу на стадо у зазначений віковий період характеризуються бугаї Драгомір 113021400, Каденц Ред 114151975 та Епік DE 348025783. Негативний вплив на інтенсивність росту у вікові періоди 6–12 та 12–18 місяців (від -148 до -223 гр.) за достатньо значного рівня фенотипової консолідованості ($K_c = 0,215 \dots 0,390$) справили бугаї Джупітер 27640964506, Дукат 125 та Кампіно Ред 112825601. За середньодобовими приростами живої маси телиць у вікові періоди 0–3 та 3–6 місяців загальна і міжгрупові мінливість істотно менша порівняно з відповідними показниками у період статевих дозрівання.

Аналіз результатів оцінки екстер'єру корів у стаді свідчить, що більш помітний прояв препотентності за промірами первісток (висота в холці, висота в крижах, глибина грудей, обхват грудей, навскісна довжина тулуба) виявився у бугаїв Канцлера Ред 768305280, Джанскер 345199616, Кадіско Ред 578904182, Кампіно Ред 112825601, Дуката 125 та Драгоміра 113021400 (табл. 5). Проте лише дочки Джанскера 345199616 переважали середні показники по стаду за усіма зазначеними промірами, первістки Канцлера Ред 768305280 та Кадіско Ред 578904182 мали перевагу щодо середніх по стаду за більшістю промірів. Дочки інших зазначених плідників за усіма промірами поступались середнім значенням по стаду. За результатами досліджень помітно, що генетична мінливість промірів зумовлюється не лише впливом батька, а й породи в цілому. Так, наприклад, більш високих тварин (висота в холці та висота в крижах) отримано від бугаїв голштинської породи. Встановлена наявність генетичного впливу на мінливість досліджуваних ознак свідчить про можливість ефективної селекції молочної худоби за екстер'єром.

Оцінюючи консолідованість бугаїв за лінійними описовими ознаками типу будови тіла дочок, а саме за їх підсумковою оцінкою, найбільш помітний прояв препотентності з вищим за середній їх проявом відмічено у бугаїв Ширлі 447860719 та К. Е. Альтадегрі 64633889 (табл. 6). За підсумковою оцінкою достатньо високим рівнем фенотипової консолідованості ($K_c = 0,370 \dots 0,457$) з ознаками поліпшення типу будови тіла ($d = +1,3 \dots +2,4$) характеризувались первістки бугаїв голштинської породи Бессона 393035302, Канцлера Ред 768305280, Епіка 348025783, Бестуса 348313870 і Джанскера 345199616. Серед усіх досліджуваних лінійних описових ознак типу будови тіла, за оцінкою загального вигляду, дочки плідників Ширлі 447860719, Бессон 393035302, К. Е. Альтадегрі 64633889 та Джанскер 345199616 характеризувались найвищим ступенем фенотипової консолідованості ($K_c = 0,620 \dots 0,669$) з поліпшувальним ефектом ($d = +0,6$). Яскраво виражений негативний вплив на тип будови тіла дочок у середньому по стаду мали плідники Тренер 6064 ($K_c = 0,349$; $d = -5,6$) та Артист 4501 ($K_c = 0,306$; $d = -6,0$). Також препотентними поліпшувачами типу за досить високого ступеня консолідованості ($K_c = 0,265 \dots 0,315$) виявились бугаї української червоної молочної породи Цвіток 435, Сургуч 6500134711 та Драгомір Ред 113021400.

Отже, проведений аналіз свідчить про наявність вираженого ступеня фенотипової консолідованості груп напівсестер за батьком, що дає змогу добирати бугаїв-плідників за окремими лінійними описовими ознаками типу будови тіла або загальним типом. Водночас ефективність використання виявлених поліпшувачів визначається не лише величиною відхилення середнього щодо стада, але й стійкістю передачі поліпшувального ефекту.

Зважаючи на актуальність дослідження відтворювальної здатності тварин, було встановлено (табл. 7), що дочки бугаїв Цвіток 435 і К. Е. Альтадегрі 64633889 вирізнялись наймолодшим віком першого отелення (23,5 місяців) за удвічі вищого від середнього коефіцієнту препотентності ($K_c = 0,521$ і $0,501$ відповідно).

4. Оцінка і препотентність бугайів у ТОВ “Світанок” за інтенсивністю росту живої маси дочок

Кличка і номер плідника	Урахо- вано дочок	Середньодобовий приріст живої маси (г) телиць у віці (місяців):												Інтенсивність спадання приросту маси у віці 0–6 і 6–12 місяців		
		0–3			3–6			6–12			12–18					
		$\bar{x}$	d	K _c	$\bar{x}$	d	K _c	$\bar{x}$	d	K _c	$\bar{x}$	d	K _c	$\bar{x}$	d	K _c
Драгомір Ред DE113021400	107	596	-19	-0,071	754	-2	-0,027	712	0	0,370	688	27	0,168	66,4	-1,4	-0,111
Дукат UA125	30	621	5	0,007	764	8	0,080	489	-223	0,274	477	-185	0,215	81,5	13,8	0,294
Місяць UA6333	14	613	-3	-0,070	775	19	-0,062	505	-208	0,209	557	-105	-0,006	82,9	15,2	0,061
Сургуч UA6500134711	117	598	-17	-0,027	808	52	0,229	806	93	0,274	756	95	0,243	64,9	-2,9	0,072
Цвіток UA435	51	669	54	0,179	750	-6	0,175	896	183	0,303	706	44	0,217	60,5	-7,3	0,248
К. Е. Альтадегрі US64633889	54	620	5	0,075	768	11	0,152	1060	347	0,330	745	83	0,104	51,1	-16,6	0,247
Бессон NL393035302	58	591	-24	-0,333	769	13	0,007	869	157	0,138	769	108	0,072	56,8	-11,0	-0,118
Бестус DE348313870	38	572	-44	0,022	737	-19	-0,085	850	137	0,360	804	142	0,144	54,4	-13,4	-0,178
Джанскер DE345199616	35	693	78	0,319	789	33	0,086	679	-34	0,350	645	-17	0,160	73,7	5,9	0,289
Джупітер DE27640964506	64	611	-5	0,168	683	-73	-0,117	513	-200	0,353	506	-156	0,294	74,5	6,7	0,164
Епiк DE348025783	31	674	59	-0,255	876	120	-0,001	713	1	0,379	756	94	0,248	75,7	7,9	0,241
Каденц Ред DE114151975	45	633	17	-0,102	850	94	0,059	715	2	0,323	783	121	0,293	72,3	4,5	0,206
Кадіско Ред DE578904182	65	609	-6	0,287	768	12	0,204	520	-192	0,172	613	-49	0,112	78,9	11,1	0,357
Кампіно Ред DE112825601	80	567	-49	0,061	624	-132	0,052	515	-198	0,390	514	-148	0,308	69,3	1,5	0,181
Канцлер Ред DE768305280	34	631	15	0,039	836	80	-0,031	850	137	0,092	742	80	0,194	64,8	-3,0	0,162
Ширлі NL447860719	36	597	-19	0	812	56	0,211	892	179	0,383	758	96	0,172	60,1	-7,7	0,192
По стаду ($\bar{x} \pm S.E.$)	1112	616 ± 3,9		0,019	756 ± 5,4		0,058	713 ± 6,9		0,294	662 ± 5,7		0,184	67,8 ± 0,57		0,144

5. Оцінка і препотентність бугайів у ТОВ “Світанок” за промірами дочок-первісток

Кличка і номер плідника	Урахо- вано дочок	Проміри (см) корів після першого отелення:														
		висота у холці			висота у крижах			глибина грудей			обхват грудей			навскісна довжина ту- луба		
		$\bar{x}$	d	K _c	$\bar{x}$	d	K _c	$\bar{x}$	d	K _c	$\bar{x}$	d	K _c	$\bar{x}$	d	K _c
Драгомір Ред DE113021400	76	133,9	-0,8	0,224	138,7	-1,3	0,272	68,1	-2,0	0,130	189,0	-1,0	0,336	154,5	-1,7	0,503
Дукат UA125	30	134,0	-0,7	0,281	138,4	-1,6	0,362	69,8	-0,2	0,190	182,4	-7,6	-1,714	156,3	0	0,437
Місяць UA6333	30	128,7	-6,0	0,032	133,5	-6,5	0,049	70,8	0,8	-0,061	182,5	-7,4	0,218	152,3	-4,0	0,435
Сургуч UA6500134711	85	133,7	-0,9	0,268	139,5	-0,6	0,196	68,8	-1,3	0,192	192,0	2,0	0,376	158,2	2,0	0,507
Цвіток UA435	43	134,1	-0,5	0,215	140,1	0,1	0,398	69,4	-0,6	0,107	195,9	5,9	0,266	159,8	3,5	0,532
Артист UA4501	14	127,3	-7,3	0,099	132,1	-7,9	0,076	71,7	1,6	0,243	177,6	-12,4	0,139	152,5	-3,8	0,404
Тренер UA6064	15	129,1	-5,5	0,287	134,7	-6,0	0,516	70,7	0,7	0,472	181,9	-8,1	-0,110	154,7	-1,6	0,078
К.Е.Альтадегрі US64633889	53	140,8	6,2	0,065	147,5	7,5	0,158	72,2	2,1	0,177	198,7	8,7	0,387	161,5	5,2	-1,289
Бессон NL393035302	40	137,8	3,1	0,097	143,3	3,2	0,136	69,9	-0,2	0,125	192,4	2,4	0,398	157,9	1,6	0,575
Бестус DE348313870	22	134,5	-0,1	0,475	140,8	0,8	0,371	68,7	-1,4	0,108	191,5	1,6	0,347	156,0	-0,2	0,526
Джанскер DE345199616	18	137,0	2,4	0,380	140,8	0,8	0,313	71,8	1,7	0,315	193,2	3,2	0,256	159,2	2,9	0,570
Джупітер DE27640964506	63	133,8	-0,8	0,198	139,0	-1,1	0,211	71,4	1,3	0,283	188,7	-1,3	0,406	154,5	-1,7	0,495
Епік DE348025783	13	135,8	1,2	0,113	141,1	1,1	0,291	71,6	1,5	0,101	194,6	4,6	0,212	158,5	2,3	0,479
Каденц Ред DE114151975	22	133,8	-0,9	0,219	139,2	-0,8	0,183	68,3	-1,8	-0,222	191,5	1,5	0,176	158,0	1,7	0,486
Кадіско Ред DE578904182	55	135,2	0,5	0,262	140,1	0,1	0,357	70,2	0,1	0,047	188,2	-1,8	0,373	157,4	1,1	0,566
Кампіно Ред DE112825601	79	133,8	-0,9	0,295	138,7	-1,3	0,303	69,8	-0,2	0,334	184,3	-5,7	0,433	154,6	-1,7	0,528
Канцлер Ред DE768305280	23	135,0	0,4	0,355	140,7	0,7	0,359	69,7	-0,4	0,276	194,5	4,6	0,365	158,2	2,0	0,547
Ширлі NL447860719	34	139,2	4,6	0,106	145,2	5,2	0,169	68,3	-1,8	-1,317	194,6	4,6	0,326	157,4	1,1	0,604
По стаду ($\bar{x} \pm S.E.$)	929	134,6 $\pm$ 0,15		0,221	140,0 $\pm$ 0,16		0,262	70,1 $\pm$ 0,11		0,083	190,0 $\pm$ 0,36		0,177	156,3 $\pm$ 0,30		0,388

6. Оцінка і препотентність бугаїв у ТОВ “Світанок” за лінійними описовими ознаками типу будови тіла дочок

Кличка і номер плідника	Урахо- вано дочок	Лінійна оцінка корів після першого отелення за типом будови тіла (балів):														
		загальний вигляд			груди			вимя			прикріплення перед- ньої частини вимя			підсумкова оцінка		
		$\bar{x}$	d	K _c	$\bar{x}$	d	K _c	$\bar{x}$	d	K _c	$\bar{x}$	d	K _c	$\bar{x}$	d	K _c
Драгомір Ред DE113021400	77	9,2	-0,1	0,172	9,1	-0,1	0,370	9,6	0,2	0,250	8,0	0	0,370	87,6	1,1	0,309
Дукат UA125	30	9,3	0,1	0,122	8,9	-0,2	0,274	9,5	0,2	0,333	7,9	-0,1	0,274	86,6	0,1	0,285
Місяць UA6333	42	8,0	-1,2	0,010	8,3	-0,8	0,209	8,5	-0,9	-0,311	7,8	-0,3	0,209	80,6	-6,0	0,083
Сургуч UA6500134711	85	9,2	0	0,199	9,4	0,2	0,274	9,6	0,3	0,265	7,8	-0,2	0,274	87,3	0,8	0,265
Цвіток UA435	43	9,3	0,1	0,129	9,7	0,5	0,303	9,6	0,2	0,288	7,9	-0,1	0,303	87,2	0,6	0,315
Артист UA4501	35	8,0	-1,3	0,181	8,3	-0,8	0,186	8,4	-1,0	0,097	7,9	-0,1	0,186	80,6	-6,0	0,306
Тренер UA6064	29	8,1	-1,2	0,270	8,2	-0,9	0,469	8,3	-1,1	0,012	7,9	-0,1	0,469	80,9	-5,6	0,349
К.Е.Альтадегі US64633889	53	9,9	0,6	0,642	9,8	0,7	0,330	9,8	0,4	0,346	7,9	-0,1	0,330	88,6	2,0	0,460
Бессон NL393035302	40	9,9	0,6	0,661	9,6	0,4	0,138	9,6	0,3	0,229	7,8	-0,2	0,138	88,3	1,7	0,457
Бестус DE348313870	22	9,4	0,1	0,317	9,4	0,2	0,360	9,6	0,3	0,229	8,1	0,1	0,360	87,9	1,3	0,365
Джанскер DE345199616	19	9,8	0,6	0,620	9,5	0,3	0,350	9,8	0,5	0,459	7,8	-0,2	0,350	88,7	2,1	0,370
Джупітер DE27640964506	64	9,3	0	0,085	9,1	0	0,353	9,4	0	0,136	8,4	0,4	0,353	88,0	1,4	0,156
Епік DE348025783	13	9,6	0,4	0,334	9,6	0,5	0,379	9,7	0,4	0,376	7,7	-0,3	0,379	88,8	2,2	0,399
Каденц Ред DE114151975	22	9,1	-0,1	0,186	9,2	0,1	0,323	9,3	0	0,144	7,7	-0,3	0,323	86,5	0	0,249
Кадіско Ред DE578904182	55	9,5	0,3	0,317	9,1	-0,1	0,172	9,7	0,4	0,319	8,5	0,4	0,172	88,4	1,9	0,234
Кампіно Ред DE112825601	79	9,4	0,1	0,219	8,7	-0,4	0,390	9,3	-0,1	0,061	8,0	0	0,390	86,3	-0,2	0,182
Канцлер Ред DE768305280	23	9,4	0,2	0,315	9,7	0,5	0,092	9,3	0	0,144	8,2	0,1	0,092	89,0	2,4	0,397
Ширлі NL447860719	34	9,9	0,6	0,669	9,7	0,6	0,383	9,7	0,4	0,320	8,1	0,1	0,383	89,2	2,7	0,467
По стаду ($\bar{x} \pm S.E.$)	988	$9,3 \pm 0,03$		0,303	$9,2 \pm 0,03$		0,298	$9,3 \pm 0,02$		0,205	$8,0 \pm 0,03$		0,298	$86,5 \pm 0,12$		0,314

7. Оцінка і препоментність бугайів у ТОВ “Світанок” за ознаками відтворювальної здатності дочок первісток

Кличка і номер плідника	Ураховано дочок	Вік 1 отелення, днів			Коефіцієнт відтворювальної здатності між 1 і 2 отеленнями			Тривалість періоду, днів								
								між 1 і 2 отеленнями			сервіс-періоду			першої тільності		
		$\bar{x}$	d	K _c	$\bar{x}$	d	K _c	$\bar{x}$	d	K _c	$\bar{x}$	d	K _c	$\bar{x}$	d	K _c
Драгомір Ред DE113021400	107	779	-31	0,174	0,877	-0,027	-0,004	434	13	0,027	157	13	0,043	276	-2	0,067
Дукат UA125	30	876	66	0,334	0,893	-0,011	-0,357	436	14	-0,163	164	20	-0,040	280	2	0,009
Місяць UA6333	45	877	67	-0,201	0,978	0,074	-0,009	387	-34	0,105	114	-30	0,039	282	4	0,378
Сургуч UA6500134711	117	752	-58	0,385	0,885	-0,019	0,108	427	5	0,102	147	3	0,102	278	0	0,038
Цвіток UA435	51	717	-93	0,521	0,928	0,025	0,138	406	-15	0,089	128	-16	0,052	279	1	0,160
Артист UA4501	35	914	104	0,211	0,961	0,058	0,329	386	-36	0,467	107	-38	0,395	281	3	0,290
Тренер UA6064	32	886	76	0,173	0,952	0,049	0,086	396	-26	0,141	117	-27	0,064	281	3	0,077
К. Е. Альтадегрі US64633889	54	716	-94	0,501	0,891	-0,013	0,018	427	5	0,026	151	7	0,035	276	-2	0,215
Бессон NL393035302	58	736	-74	0,383	0,872	-0,031	0,023	434	13	0,094	159	15	0,117	273	-5	0,069
Бестус DE348313870	39	756	-54	0,395	0,872	-0,032	0,088	436	15	-0,125	161	17	-0,097	276	-2	-0,083
Джанскер DE345199616	35	784	-26	0,217	0,852	-0,051	-0,259	460	39	-0,383	188	42	-0,274	277	-1	0,223
Джупітер DE27640964506	64	906	96	0,048	0,922	0,019	0,076	409	-12	0,153	133	-11	0,137	278	0	-0,008
Епік DE348025783	31	759	-51	0,328	0,849	-0,055	-0,119	454	32	-0,142	180	35	-0,047	275	-3	0,079
Каденц Ред DE114151975	46	785	-25	0,255	0,942	0,038	0,085	401	-21	0,111	123	-21	0,085	277	-1	0,213
Кадіско Ред DE578904182	65	837	27	0,248	0,937	0,034	0,110	403	-19	0,108	124	-21	0,049	278	0	0,002
Кампіно Ред DE112825601	83	906	96	0,283	0,853	-0,050	-0,086	451	30	-0,164	173	28	-0,118	280	2	-0,080
Канцлер Ред DE768305280	34	743	-67	0,342	0,921	0,018	0,182	407	-15	0,246	128	-17	0,209	276	-2	-0,102
Ширлі NL447860719	36	732	-78	0,368	0,827	-0,077	-0,088	463	42	-0,064	192	48	0,050	274	-4	-0,025
По стаду ($\bar{x} \pm S.E.$)	1215	810 $\pm$ 3,1		0,276	0,904 $\pm$ 0,005		0,018	422 $\pm$ 2,9		0,035	144 $\pm$ 2,9		0,045	278 $\pm$ 0,2		0,085

Первістки від бугаїв Сургуча 6500134711, Бессона 393035302, Ширлі 447860719, Канцлера Ред 768305280 та Бестуса 348313870 характеризувались більш раннім віком першого отелення у порівнянні з середнім по стаду ($d = -54 \dots -78$) за значного рівня фенотипової консолідованості ($K_c = 0,342 \dots 0,385$). Підтвердженням природного антагонізму ознак молочної продуктивності та відтворювальної здатності є встановлений вищий рівень поліпшувального ефекту репродуктивної функції дочок у погіршувачів надою Артиста 4502, Місяця 6333 і Тренера 6064 (+0,049 $\dots$ 0,074 – за коефіцієнтом відтворювальної здатності, -26 $\dots$ -36 днів – за тривалістю періоду між першим і другим отеленнями і -27 $\dots$ -38 днів – сервіс-періоду). Проте лише Артист 4502 вирізнявся досить високою препотентністю щодо цих ознак ($K_c = 0,329$; 0,467 та 0,395 відповідно). Серед поліпшувачів за молочною продуктивністю поєднує високу молочність з вищою за середню відтворювальною здатністю потомство бугаїв Цвітка 435 і Канцлера Ред 768305280 (-15 $\dots$ -17 днів за тривалістю сервіс-періоду між 1 і 2 отеленнями).

За більшістю досліджуваних ознак вищий поліпшувальний ефект отримано від бугаїв Ширлі 447860719 і К. Е. Альтадегрі 64633889 голштинської та Цвітка 435 і Сургуча 6500134711 серед плідників української червоної молочної породи. У середньому за 30 ураховуваними ознаками вищим рівнем препотентності відзначаються бугаї Цвіток 435 ($K_c = 0,288$), Бестус 348313870 (0,254), Джанскер 345199616 (0,254), Кампіно Ред 112825601 (0,249), Джупітер 27640964506 (0,246) і Сургуч 6500134711 (0,243), а нижчою фенотиповою консолідованістю – дочки Місяця 6333 ($K_c = 0,043$), Дуката 125 (0,172), Драгоміра Ред 113021400 (0,188), Бессона 393035302 (0,195) і Артиста 4501 (0,196).

За більшістю досліджуваних ознак відмічено підвищений рівень препотентності використовуваних плідників (у середньому 0,216), що може пояснюватись істотними змінами рівня вирощування і продуктивності корів первісток за тривалий (14 років) період спостереження. З 2007 до 2020 року середній надій первісток зріс від 4000 до 7511 кг (в 1,88 рази). З огляду на зазначене, актуальною перспективою подальших досліджень вбачається порівняльне дослідження препотентності бугаїв у межах відносно однотипних (1,0–1,5 σ) кластерів надою первісток за роками першого отелення, що сприятиме більш коректному оцінюванню зазначеного феномену.

У середньому за усіма плідниками вищий рівень препотентності відмічено за ознаками живої маси телиць у віці 18 ($K_c = 0,496$) і 12 (0,377) місяців, навскісної довжини тулубу (0,388) і вмісту жиру (0,372) та білка (0,356) у молоці, а також бальній оцінці за загальний вигляд дочок первісток (0,303), а найнижчий рівень фенотипової консолідованості – за живою масою телиць у віці 3 місяців (0,028) та її приростом від народження до 3 місяців (0,019), коефіцієнтом відтворювальної здатності (0,018) і тривалістю сервіс- (0,045) і періоду між першим і другим отеленнями (0,035).

Висновки. При визначенні племінної цінності плідників доцільно проводити оцінку їхньої препотентності за окремими ознаками. Серед бугаїв голштинської породи найбільший поліпшувальний ефект за врахованими ознаками відмічено у К. Е. Альтадегрі 64633889 та Ширлі 447860719, а серед плідників української червоної молочної породи – у Цвітка 435 та Сургуча 6500134711. У середньому за 30 ураховуваними ознаками вищим рівнем препотентності відзначаються бугаї Цвіток 435, Бестус 348313870, Джанскер 345199616, Кампіно Ред 112825601, Джупітер 27640964506 і Сургуч 6500134711. Підвищений рівень препотентності використовуваних плідників може пояснюватись істотними змінами рівня вирощування і продуктивності корів первісток за тривалий (14 років) період спостереження, що зумовлює актуальність подальших порівняльних досліджень препотентності бугаїв у межах відносно однотипних (1,0–1,5 σ) кластерів надою первісток за роками першого отелення. У середньому вищий рівень препотентності відмічено за ознаками живої маси телиць у віці 18 і 12 місяців, навскісної довжини тулубу і вмісту жиру та білка у молоці, а найнижчий рівень фенотипової консолідованості – за живою масою телиць у віці 3 місяців та її приростом від народження до 3 місяців, коефіцієнтом відтворювальної здатності та тривалістю сервіс- і періоду між першим і другим отеленнями.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Басовський М. З., Рудик І. А., Буркат В. П. Вирощування, оцінка і використання плідників. Київ : Урожай, 1992. 216 с.
2. Березовський М. Д., Ващенко П. А., Манько О. А. Новий метод визначення препотентності кнурів-плідників. *Вісник аграрної науки*. 2008. № 4. С. 43–45.
3. Бірюкова О. Д. Аналіз препотентності бугаїв-плідників. *Науково-технічний бюлетень*. Харків, 2006. № 94. С. 36–41.
4. Бірюкова О. Д. Оцінка препотентності бугаїв з використанням комплексного індексу. *Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини імені С. З. Гжицького*. Львів, 2004. Т. 6, № 2, ч. 4. С. 7–10.
5. Бірюкова О. Д. Підходи до визначення препотентності бугаїв. *Матеріали конференції молодих вчених і аспірантів*. Чубинське, 2004. С. 5–6.
6. Близнюченко А. Г. Препотентность – архаизм в современной науке. *Свинарство*. Полтава, 2009. Вип. 57. С. 33–41.
7. Боровиков В. П. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере “Для профессионалов”. Санкт-Петербург, 2003. 688 с.
8. Вечорка В. В., Салогуб А. М., Бондарчук В. М., Хмельничий С. Л. Реалізація генетичного потенціалу молочної продуктивності бугаїв-плідників. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. 2018. Вип. 2 (34). С. 36–39.
9. Іляшенко Г. Д. Консолідація за основними господарськи корисними ознаками у стадах українських червоної і чорно-рябої молочних порід. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2012. Вип. 46. С. 126–129.
10. Кравченко Н. А. Винничук Д. Т. Препотентность и методы ее оценки. *Молочно-мясное скотоводство*. Киев, 1965. Вып. 1. С. 55–66.
11. Петренко І. П., Зубець М. В., Буркат В. П. Племінна цінність тварин і закономірність її успадкування. *Вісник аграрної науки*. 1999. № 8. С. 45–53.
12. Полупан Ю. П. Консолідація селекційних груп молочної худоби за відтворного схрещування. *Розведення і генетика тварин*. Київ : Аграрна наука, 2007. Вип. 41. С. 181–194.
13. Полупан Ю. П. Методи визначення ступеня фенотипової консолідації селекційних груп тварин. *Вісник аграрної науки*. 2002. № 1. С. 48–52.
14. Полупан Ю. П. Методи оцінки препотентності тварин. *Методики наукових досліджень із селекції, генетики та біотехнології у тваринництві*. Київ : Аграрна наука, 2005. С. 61–75.
15. Полупан Ю. П. Оценка степени фенотипической консолидации генеалогических групп животных. *Зоотехния*. 1996. № 10. С. 13–15.
16. Полупан Ю. П., Петренко І. П. Теоретичні та практичні аспекти проблеми консолідації порід і типів тварин та оцінки препотентності плідників. *Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть*. Київ : Логос, 2001. Т. 1. С. 116–137.
17. Полупан Ю. П., Петренко І. П., Бірюкова О. Д., Консолідація селекційних груп і препотентність тварин. *Селекційні, генетичні та біотехнологічні методи удосконалення і збереження генофонду порід сільськогосподарських тварин* / за ред. М. В. Гладія і Ю. П. Полупана ; ІРГТ ім. М.В.Зубця НААН. Полтава : Техсервіс, 2018. С. 113–200.
18. Полупан Ю. П., Резникова Н. Л., Полупан Н. Л. Методика оцінки ступеня фенотипової консолідованості селекційних груп тварин на популяційному рівні. *Розведення і генетика тварин*. Київ : Аграрна наука, 2011. Вип. 45. С. 207–216.
19. Полупан Ю. П. Теоретичне обґрунтування та практична оцінка препотентності бугаїв. *Біологія тварин*. 2000. Т. 2, № 2. С. 52–68.
20. Почукалін А. Є. Взаємозв'язок показників продуктивності та оцінка родин волинської м'ясної породи за препотентністю. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування*. Серія : Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Київ, 2011. Вип. 160, ч. 1. С. 237–240.

21. Різун О. В. Оцінка живої маси телиць різного походження в стаді ТОВ “Крок-Укрзалізбуд”. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2018. Вип. 55. С. 117–123. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.55.16>
22. Стрижак Т. А., Хватова М. А., Стрижак А. В., Геть А. А. Застосування різних методів визначення прогнозованої передавальної здатності (препотентності) кнурів за комплексом відгодівельних та м'ясних ознак. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Серія : Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Київ, 2017. Вип. 271. С. 177–185.
23. Халафян А. А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных : учебник. 3-е изд. Москва : ООО “Бином-Пресс”, 2007. 512 с.
24. Хмельничий Л. М., Мовчан Т. Г. Оцінка бугаїв-плідників за селекційним індексом. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. Біла Церква, 2010. Вип. 3 (72). С. 32–35.
25. Хмельничий С. Л., Повод М. Г., Самохіна Є. А. Продуктивне довголіття корів української чорно-рябої молочної породи залежно від спадковості голштинських бугаїв-плідників. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. 2020. Вип. 2 (41). С. 81–85. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.2.13>
26. Bicalho R., Foditsch C., Gilbert R., Oikonomou G. The effect of sire predicted transmitting ability for production traits on fertility, survivability, and health of Holstein dairy cows. *Theriogenology*. 2013. 81 (2). P. 257–265. DOI:10.1016/j.theriogenology.2013.09.023
27. Harris J. A. Coefficient of individual prepotency for students of heredity. *The American Naturalist*. 1911. Vol. 45, no. 536. P. 471–478. <https://doi.org/10.1086/279229>
28. Hover J. M. Finding the prepotent sire. *Journal of Heredity*. 1916. Vol. 7, no. 4. P. 173–178. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.jhered.a110678>
29. Michel A. Wattiaux Predicted transmitting ability and reliability. Babcock Institute for International Dairy Research and Development. *Dairy Essentials*. 2011. P. 61–64.
30. Mohler J. R. Principles of livestock breeding. Washington, 1920. 69 p.
31. Reimers J. H. W. Th. Selecting the sire. *Farming in South Africa*. 1932. P. 295–296.
32. Zhang X., Amer P. A new selection index percent emphasis method using sub index weights and genetic evaluation accuracy. *J. Dairy Sci.* 2021. Vol. 104. P. 5827–5842. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19547>

REFERENCES

1. Basovskyi, M. Z., I. A. Rudyk, and V. P. Burkat. 1992. *Vyroshchuvannia, otsinka i vykorystannia plidnykiv – Growing, evaluation and use of bulls*. Kyiv, Urozhai, 216 (in Ukrainian).
2. Berezovskyi, M. D., P. A. Vashchenko, and O. A. Manko. 2008. Novyi metod vyznachennia prepotentnosti knuriv-plidnykiv – A new method for determining the prepotency of breeding boars. *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*. 4:43–45 (in Ukrainian).
3. Biriukova, O. D. 2006. Analiz prepotentnosti buhaiv-plidnykiv – Analysis of the prepotency of breeding bulls. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu tvarynnytstva – Scientific and technical bulletin of the Institute of Animal Husbandry*. Kharkiv, 94:36–41 (in Ukrainian).
4. Biriukova, O. D. 2004. Otsinka prepotentnosti buhaiv z vykorystanniam kompleksnoho indeksu – Estimation of bull potency using a comprehensive index. *Naukovyi visnyk Lvivskoi natsionalnoi akademii veterynarnoi medytsyny imeni S. Z. Hzhyskoho – Scientific Bulletin of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S. Z. Gzhysky*. Lviv, 6:2(4):7–10 (in Ukrainian).
5. Biriukova, O. D. 2004. Pidkhody do vyznachennia prepotentnosti buhaiv – Approaches to determining the prepotency of bulls. *Materialy konferentsii molodykh vchenykh aspirantiv – Proceedings of the conference of young postgraduate scientists*. Chubynske, 5–6 (in Ukrainian).
6. Bliznyuchenko, A. G. 2009. Prepotentnost' – arhaizm v sovremennoj nauke – Prepotency – archaism in modern science. *Svinarstvo – Pig breeding*. 57:33–41 (in Ukrainian).

7. Borovikov, V. P. 2003. *STATISTICA. Iskusstvo analiza dannyh na komp'yutere "Dlya professionalov"* – *STATISTICA. The art of data analysis on a computer "For professionals"*. Sankt-Peterburg, 688 (in Russian).
8. Vechorka, V. V., A. M. Salohub, V. M. Bondarchuk, and S. L. Khmelnychi. 2018. Realizatsiia henetychnoho potentsialu molochnoi produktyvnosti buhaiv-plidnykiv – Realization of genetic potential of dairy productivity of breeding bulls. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu : naukovi zhurnal. Ser. "Tvarynnytstvo"* – *Bulletin of Sumy National Agrarian University: scientific journal. Ser. "Livestock"*. Sumy, 2(34):36–39 (in Ukrainian).
9. Iliashenko, H. D. 2012. Konsolidatsiia za osnovnymy hospodarsky korysnymy oznakamy u stadakh ukrainskykh chervonoj i chorno-riaboi molochnykh porid – Consolidation according to the main economically useful features in the herds of Ukrainian red and black-and-white dairy breeds. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. 46:126–129 (in Ukrainian).
10. Kravchenko, N. A., and D. T. Vinnichuk. 1965. Prepotentnost' i metody ee ocenki – Prepotency and methods of its assessment. *Molochno-myasnoe skotovodstvo – Dairy and meat cattle breeding*. 1:55–66 (in Russian).
11. Petrenko, I. P., M. V. Zubets, and V. P. Burkat. 1999. Pleminna tsinnist tvaryn i zakonomirnist yii uspadkuvannia – Breeding value of animals and the pattern of its inheritance. *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*. 8:45–53 (in Ukrainian).
12. Polupan, Yu. P. 2007. Konsolidatsiia selektsiinykh hrup molochnoi khudoby za vidtvornoho skhreshchuvannia – Consolidation of breeding groups of dairy cattle by reproductive crossing. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, Ahrarna nauka, 41:181–194 (in Ukrainian).
13. Polupan, Yu. P. 2002. Metody vyznachennia stupenia fenotypovoi konsolidatsii selektsiinykh hrup tvaryn – Methods for determining the degree of phenotypic consolidation of breeding groups of animals. *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*. 1:48–52 (in Ukrainian).
14. Polupan, Yu. P. 2005. Metody otsinky prepotentnosti tvaryn – Methods for assessing the prepotency of animals. *Metodyky naukovykh doslidzhen iz selektsii, henetyky ta biotekhnologii u tvarynnytstvi – Research methods in breeding, genetics and biotechnology in animal husbandry*. Kyiv, Ahrarna nauka, 61–75 (in Ukrainian).
15. Polupan, Yu. P. 1996. Ocenka stepeni fenotipicheskoi konsolidatsii genealogicheskikh grupp zhivotnykh – Assessment of the degree of phenotypic consolidation of genealogical groups of animals. *Zootekhniya – Zootechnics*. 10:13–15 (in Russian).
16. Polupan, Yu. P., and I. P. Petrenko. 2001. Teoretychni ta praktychni aspekty problemy konsolidatsii porid i typiv tvaryn ta otsinky prepotentnosti plidnykiv – Theoretical and practical aspects of the problem of consolidation of breeds and types of animals and assessment of the prepotency of sire. *Henetyka i selektsiia v Ukraini na mezhi tysiacholit – Genetics and selection in Ukraine at the turn of the millennium*. Kyiv. Lohos, 1:116–137 (in Ukrainian).
17. Polupan, Yu. P., I. P. Petrenko, and O. D. Biriukova. 2018. *Konsolidatsiia selektsiinykh hrup i prepotent-nist tvaryn – Consolidation of breeding groups and prepotency of animals*. Selektiini, henetychni ta biotekhnolohichni metody udoskonalennia i zberezhennia henofondu porid silskohospodarskykh tvaryn – Breeding, genetic and biotechnological methods of improving and preserving the gene pool of farm animal breeds. Poltava, Tekhservis, 113–200 (in Ukrainian).
18. Polupan, Yu. P., N. L. Rieznykova, and N. L. Polupan. 2011. Metodyka otsinky stupenia fenotypovoi konsolidovanosti selektsiinykh hrup tvaryn na populiatsiinomu rivni – Methods for assessing the degree of phenotypic consolidation of breeding groups of animals at the population level. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, Ahrarna nauka, 45:207–216 (in Ukrainian).
19. Polupan, Yu. P. 2000. Teoretychne obgruntuvannia ta praktychna otsinka prepotentnosti buhaiv – Theoretical substantiation and practical assessment of prepotency bulls. *Biologhiia tvaryn – Biology of animals*. 2(2):52–68 (in Ukrainian).

20. Pochukalin, A. Ye. 2011. Vzaïmozv'iazok pokaznykiv produktyvnosti ta otsinka rodyn volynskoi miasnoi porody za prepotentnistiu – Relationship between productivity indicators and evaluation of Volynian meat breed families by prepotency. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia. Seriiia : Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnystva – Scientific Bulletin of the National University of Life and Environmental Sciences. Series: Technology of production and processing of livestock products*. Kyiv, 160(1) 237–240 (in Ukrainian).
21. Rizun, O. V. 2018. Otsinka zhyvoi masy telyts riznoho pokhodzhennia v stadi TOV “Krok-Ukrzalizbud” – Estimation of live weight of heifers of different origin in the herd of LLC Krok-Ukrzalizbud. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. 55:117–123. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.55.16> (in Ukrainian).
22. Stryzhak, T. A., M. A. Khvatova, A. V. Stryzhak, and A. A. Hetia. 2017. Zastosuvannia riznykh metodiv vyznachennia prohnozovanoi peredavalnoi zdatnosti (prepotentnosti) knuriv za kompleksom vidhodivelnnykh ta miasnykh oznak – The use of different methods for determining the predicted transmittance (prepotency) of boars on a set of fattening and meat characteristics. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Seriiia : Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnystva – Scientific Bulletin of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Series: Technology of production and processing of livestock products*. 271:177–185 (in Ukrainian).
23. Halafyan, A. A. 2007. *STATISTICA 6. Statisticheskij analiz dannyh : uchebnik. 3-e izd – STATISTICA 6. Statistical data analysis: a textbook. 3rd ed.* Moskva, 512 (in Russian).
24. Khmelnychy, L. M., and T. H. Movchan. 2010. Otsinka buhaiv-plidnykiv za selektsiinym indeksom – Evaluation of breeding bulls by selection index. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnystva – Technology of production and processing of livestock products*. 3(72):32–35 (in Ukrainian).
25. Khmelnychy, S. L., M. H. Povod, and Ye. A. Samokhina. 2020. Produktivne dovolittia koriv ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody zalezhno vid spadkovosti holshtynskykh buhaiv-plidnykiv – Productive longevity of Ukrainian black-and-white dairy cows depending on the heredity of Holstein breeding bulls. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia "Tvarynnystvo" – Bulletin of Sumy National Agrarian University. "Livestock" series*. Sumy, 2(41):81–85. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.2.13> (in Ukrainian).
26. Bicalho, R., C. Foditsch, R. Gilbert, and G. Oikonomou. 2013. The effect of sire predicted transmitting ability for production traits on fertility, survivability, and health of Holstein dairy cows. *Theriogenology*. 81(2):257–265. DOI:10.1016/j.theriogenology.2013.09.023 (in English).
27. Harris, J. A. 1911. Coefficient of individual prepotency for students of heredity. *The American Naturalist*. 45(536):471–478. <https://doi.org/10.1086/279229> (in English).
28. Hover, J. M. 1916. Finding the prepotent sire. *Journal of Heredity*. 7(4):173–178. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.jhered.a110678> (in English).
29. Michel, A. 2011. Wattiaux Predicted transmitting ability and reliability. Babcock Institute for International Dairy Research and Development. *Dairy Essentials*. 61–64 (in English).
30. Mohler, J. R. 1920. Principles of livestock breeding. Washington, 69 (in English).
31. Reimers, J. H. W. Th. 1932. Selecting the sire. *Farming in South Africa*. 295–296 (in English).
32. Zhang, X., and P. Amer. 2021. A new selection index percent emphasis method using subindex weights and genetic evaluation accuracy. *J. Dairy Sci.* 104:5827–5842. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19547> (in English).

Одержано редколлегією 04.06.2022 р.

Прийнято до друку 26.07.2022 р.

ВАГОВИЙ РІСТ ТА ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ ПОГОЛІВ'Я РАКІВ РІЗНИХ ВИДІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ЩІЛЬНОСТІ ЇХ ПОСАДКИ

Є. І. ФЕДОРОВИЧ¹, А. В. МУЖЕНКО², М. В. СЛЮСАР³

¹Інститут біології тварин НААН (Львів, Україна)

²Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

³Поліський національний університет (Житомир, Україна)

<https://orcid.org/0000-0002-9910-7902> – Є. І. Федорович

<https://orcid.org/0000-0003-1032-7317> – А. В. Муженко

<https://orcid.org/0000-0002-3668-2109> – М. В. Слюсар

djmuzhik91@gmail.com

Досліджено залежність вагового росту та збереженості поголів'я раків різних видів від щільності їх посадки. Для проведення експерименту було сформовано по 3 групи 12-місячних раків австралійського червоноклешневого, кубинського мармурового, флоридського червоного та річкового широкопалого видів чисельністю по 10, 20 та 30 особин кожного виду.

Встановлено, що на живу масу, середньодобові прирости та збереження поголів'я раків підконтрольних видів суттєвий вплив мала щільність їх посадки. За максимальної щільності посадки гідробіонтів (30 гол./м²) спостерігалось значне зниження виживаності особин, при цьому їх жива маса та середньодобові прирости вірогідно зростали, що, вочевидь, пояснюється меншою кількістю раків, які крім заданого корму поїдали ще й загинувших особин. При цьому найвищою збереженістю характеризувалися раки кубинського мармурового виду (76,7%), а найнижчою – широкопалого річкового (43,3%). Особини кубинського мармурового та флоридського червоного видів за названим показником займали проміжне становище – 56,7 та 73,3% відповідно.

Ключові слова: австралійський червоноклешневий, кубинський мармуровий, флоридський червоний, широкопалий річковий, щільність посадки, жива маса, середньодобові прирости, втрата кінцівок, збереженість поголів'я

WEIGHT GROWTH AND SURVIVAL CRAYFISH OF DIFFERENT SPECIES DEPENDING OF THEIR STOCKING DENSITY.

E. I. Fedorovych¹, A. V. Muzhenko², M. V. Slusar³

¹Institute of Animal Biology of NAAS (Lviv, Ukraine)

²Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

³Polissia National University (Zhytomyr, Ukraine)

The dependence of weight growth and preservation of the population of crayfish of different species on the density of their planting has been studied. To conduct the experiment, 3 groups of 12 months crayfish of the *Cherax quadricarinatus*, *Procambarus fallax f. virginalis*, *Procambarus clarkii* and *Astacus astacus* species with the number of 10, 20 and 30 individuals of each species were formed.

The stocking density was found to have a significant impact on live weight, average daily gain and conservation of the number of crayfish in controlled species. At the maximum planting density of hydrobionts (30 heads/m²), a significant decrease in the survival of individuals was observed, while their live weight and average daily growth probably increased, which is obviously explained by the smaller number of crayfish, which, in addition to the given feed, also ate dead individuals. At the same time, the marble crayfish (76.7%) were characterized by the highest preservation, and the river

crayfish (43.3%) by the lowest. Specimens of marble and red swamp species according to this indicator occupied an intermediate position – 56.7 and 73.3%, respectively.

Keywords: Australian Redclaw, Cuban Marble, Red Swamp, Noble Crayfish, planting density, live weight, average daily gains, limb loss, livestock preservation

Вступ. В Україні галузь раківництва є досить перспективною. Місцевими видами раків у нашій країні є річковий широкопалий (*Astacus astacus*) і довгопалий (*Astacus leptodactylus*), а імпортованими – австралійський червоноклешневий (*Cherax quadricarinatus*), флоридський червоний (*Procambarus clarkii*) та кубинський мармуровий (*Procambarus fallax forma virginalis*).

Одним із ключових чинників успішного вирощування раків в установках замкнутого водопостачання є визначення оптимальної щільності їх посадки. Чим вища щільність, тим більше особин можна вирощувати в резервуарі. Однак, якщо система буде густо заселена раками, то є ризики канібалізму, смертності та втрат кінцівок. Щільність посадки може також впливати на ріст і розвиток гідробіонтів [8].

У результаті численних досліджень на гідробіонтах з різних таксономічних груп (риби, молюски, креветки, амфібії тощо) доведено, що зі збільшенням щільності посадки спостерігається зменшення інтенсивності росту живої маси особин, а в ракоподібних це призводить ще й до канібалізму та загибелі [4].

Раки принципово відрізняються від таких об'єктів аквакультури, як молюски або нехижі риби наявністю у них різних форм агресивної поведінки та канібалізму, які відносяться до найважливіших чинників регуляції чисельності популяції в установках замкнутого водопостачання (УЗВ). Найбільшою мірою від канібалізму страждають особини, що завершили линьку [5, 6]. Деякі вчені вважають, що виживаність при вилові раків є обернено пропорційною до щільності посадки [3].

Науковці з Еквадору [2] встановили, що для зменшення негативного впливу високої щільності посадки раків на їх виживаність та інтенсивність росту живої маси варто дно ставків встелити ґравієм, що значно покращує якість води.

Мета досліджень. Дослідити вплив щільності посадки раків різних видів на їх ваговий ріст та збереженість поголів'я.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили в лабораторії аквакультури Поліського національного університету. Для проведення експерименту було сформовано по 3 групи раків 12-місячного віку австралійського червоноклешневого, кубинського мармурового, флоридського червоного та річкового широкопалого видів чисельністю по 10, 20 та 30 особин кожного виду. У групи відбирали по 50% самців та 50% самиць.

Гідробіонтів кожної групи утримували окремо в резервуарах площею 0,65 м². Всього було 12 акваріумів, температура води в яких, згідно з методикою Т. Abeel et al. [7], становила 25°C, рН води – 7°Т, вміст кисню – 7 мг/л. Якість води була прийнятною та однаковою для всіх піддослідних видів, її фільтрували за допомогою механічних та біологічних фільтрів.

Для зменшення негативного впливу щільності посадки на організм раків в акваріумах розмістили трубки з полівінілхлориду (ПВХ) діаметром 32 мм та довжиною 100 мм, які забезпечували укриття гідробіонтів з розрахунку 3 схованки на одну особину.

Для всіх раків раціон був однотиповим та містив 70% кормів рослинного походження (рис, пшениця, листя дуба) та 30% – тваринного (гранульований корм Aller, діаметр гранули 3 мм, м'ясо нежирних видів риб, мотиль, хробаки) з розрахунку 2,5% корму на добу від загальної маси гідробіонтів. Загальну живу масу раків визначили щоразу після того, як виявляли загиблих раків у резервуарі. Хімічний склад гранульованої добавки наступний: сирий протеїн – 45, сирий жир – 15, вуглеводи – 22, зола – 8, клітковина – 2, азот у сухій речовині – 7,9, фосфор у сухій речовині – 1,2%, загальна енергія – 4944/20,7 Ккал/МДж.

Перед початком досліду проводили зважування всіх підконтрольних раків на вазі МН-267 з точністю 0,001 г. З метою коригування годівлі гідробіонтів контроль за їх живою масою

здійснювали через кожні 5 діб та щоразу після виявлення загиблої особини. Дослід тривав 90 днів, після чого визначали живу масу та середньодобові прирости кожної особини, кількість втрат кінцівок та збереженість поголів'я (рівень виживання).

Середньодобові прирости визначали за формулою:

$$C_{\Pi} = \frac{W_t - W_0}{t},$$

де: C_{Π} – середньодобовий приріст, г; W_t – маса особини в кінці дослідження, г; W_0 – маса особини на початок дослідження, г; t – тривалість періоду, діб.

Статистичну обробку результатів досліджень здійснювали методами математичної статистики і біометрії з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel. Ступінь міжгрупової диференціації оцінювали шляхом порівняння групових середніх арифметичних величин за кожною досліджуваною ознакою. Вірогідність різниці між груповими середніми оцінювали за критерієм достовірності Ст'юдента (t). Різницю між середніми значеннями вважали статистично вірогідною при $P < 0,05$ (*), $P < 0,01$ (**), $P < 0,001$ (***)).

Результати досліджень. Відомо, що на організм гідробіонтів впливають різні чинники, зокрема якість води, її температура, тривалість світлового дня, рівень годівлі, щільність посадки тощо [1]. Для зменшення негативного впливу щільності посадки на організм гідробіонтів в акваріуми ми помістили трубки в яких зробили схованки для раків (рис. 1).



Рис. 1. Укриття для раків з полівінілхлориду

Встановлено, що щільність посадки у маточнику суттєво впливала на ваговий ріст раків (табл. 1). Так, жива маса раків австралійського червоноклешневого виду за щільності посадки 20 та 30 гол./м² була меншою порівняно з особинами, щільність посадки яких становила 10 гол./м², відповідно на 0,8 ($P < 0,001$) та 3,4 ($P < 0,001$), кубинського мармурового – на 0,9 ($P < 0,01$) та 1,7 ($P < 0,001$), флоридського червоного – на 2,2 ($P < 0,001$) та 3,2 ($P < 0,001$) і широкопалого річкового – на 2,0 ($P < 0,01$) та 5,5 г ($P < 0,001$).

Міжгрупова диференціація залежно від щільності посадки раків спостерігалася і за середньодобовими приростами. Цей показник найнижчим був у гідробіонтів першої групи і становив 0,24 г, що менше ніж у особин австралійського червоноклешневого виду другої і третьої групи на 0,03 та 0,07 ($P < 0,05$), кубинського мармурового виду – на 0,02 ($P < 0,05$) та 0,06 ($P < 0,001$), флоридського червоного – на 0,03 та 0,07 при $P < 0,001$ в обох випадках і широкопалого річкового – на 0,03 ($P < 0,01$) та 0,10 г ($P < 0,001$) відповідно. Більші показники живої маси та середньодобових приростів за максимальної щільності посадки раків, вочевидь, пояснюється тим, що у групах з більш щільною посадкою особин на 1 м² спостерігався більший

рівень канібалізму і менший відсоток виживаності, тобто раки крім заданого корму поїдали ще й загиблих особин.

1. Жива маса та середньодобові прирости раків різних видів залежно від щільності їх посадки

Ознака	Вид раків							
	австралійський червоноклешневий		кубинський мармуровий		флоридський червоний		широкопалий річковий	
	X ± S.E., г	Cv, %	X ± S.E., г	Cv, %	X ± S.E., г	Cv, %	X ± S.E., г	Cv, %
Щільність посадки 10 гол./м ² (І група)								
Жива маса, г	63,6 ± 0,45	3,2	19,1 ± 0,19	3,2	24,9 ± 0,50	6,4	50,6 ± 0,60	3,8
Середньодобовий приріст, г	0,24 ± 0,019	25,7	0,07 ± 0,006	30,5	0,08 ± 0,006	24,9	0,10 ± 0,010	32,1
Щільність посадки 20 гол./м ² (ІІ група)								
Жива маса, г	66,4 ± 0,40***	2,7	20,0 ± 0,27**	6,1	27,1 ± 0,27***	4,6	52,6 ± 0,28**	2,4
Середньодобовий приріст, г	0,27 ± 0,014	23,8	0,09 ± 0,005*	26,1	0,11 ± 0,006***	26,2	0,13 ± 0,007**	26,8
Щільність посадки 30 гол./м ² (ІІІ група)								
Жива маса, г	67,4 ± 0,20***	1,7	20,8 ± 0,13***	3,1	28,1 ± 0,20***	3,9	56,1 ± 0,45***	4,5
Середньодобовий приріст, г	0,31 ± 0,015*	26,8	0,13 ± 0,006****	20,7	0,15 ± 0,007***	26,8	0,20 ± 0,010***	30,2

Примітка. Достовірність різниці наведена при порівнянні з першою групою раків.

Мінливість живої маси, залежно від виду раків та щільності їх посадки, коливалася від 1,7 до 6,4%, при цьому найвищою вона була у особин флоридського червоного виду, а найнижчою – у австралійських червоноклешневих раків. Середньодобові прирости характеризувалися значно більшою варіабельністю – від 20,7 до 32,1%.

Щільність посадки раків мала також значний вплив на рівень канібалізму та збереження поголів'я (табл. 2). Слід зазначити, що найбільша кількість втрачених кінцівок була відмічена у особин широкопалого річкового виду. За максимальної щільності посадки (30 гол./м²) втрата кінцівок у них становила 76,7, а за щільності посадки 20 гол./м² – 55,0%, що більше, ніж у раків першої групи на 46,7 та 35,0% відповідно. Найменша кількість втрачених кінцівок відмічена у особин кубинського мармурового виду за щільності посадки 10 гол./м². За цим показником вони поступалися гідробіонтам другої та третьої групи на 20,0 та 33,3% (P < 0,01). Раки першої групи австралійського червоноклешневого виду поступалися за вищенаведеним показником особинам другої та третьої групи на 20,0 та 33,3%, а флоридського червоного виду – на 15,0 та 26,7% відповідно.

2. Збереженість раків різних видів залежно від щільності їх посадки, %

Ознака	Вид раків							
	австралійський червоноклешневий		кубинський мармуровий		флоридський червоний		широкопалий річковий	
	голів	X ± S.E.	голів	X ± S.E.	голів	X ± S.E.	голів	X ± S.E.
Щільність посадки 10 гол./м ² (І група)								
Втрата кінцівок	3	30,0 ± 0,14	1	10,0 ± 0,09	2	20,0 ± 0,12	3	30,0 ± 0,14
Збереження поголів'я	8	80,0 ± 0,12	9	90,0 ± 0,09	9	90,0 ± 0,10	8	80,0 ± 0,12
Щільність посадки 20 гол./м ² (ІІ група)								
Втрата кінцівок	10	50,0 ± 0,11	6	30,0 ± 0,10	7	35,0 ± 0,10	11	55,0 ± 0,11
Збереження поголів'я	13	65,0 ± 0,10	17	85,0 ± 0,07	17	85,0 ± 0,07	12	60,0 ± 0,10
Щільність посадки 30 гол./м ² (ІІІ група)								
Втрата кінцівок	19	63,3 ± 0,08	13	43,3 ± 0,09**	14	46,7 ± 0,09	24	76,7 ± 0,07**
Збереження поголів'я	17	56,7 ± 0,09*	23	76,7 ± 0,07	22	73,3 ± 0,08*	14	43,3 ± 0,09**

Щодо збереженості поголів'я раків за різної щільності посадки, то варто вказати, що зі збільшенням кількості особин на 1 м² їх виживаність знижувалася. У першій групі найбільший

рівень загибелі спостерігалася у раків австралійського червоноклешневого та широкопалого річкового видів – по 2 голови. З поміж особин флоридського червоного та кубинського мармурового видів загинуло по 1 особині.

За щільності посадки 20 гол./м² збереженість поголів'я раків значно знизилася: у особин австралійського червоноклешневого на 15,0, кубинського мармурового та флоридського червоного – на 5,0 та широкопалого річкового – на 20%.

За максимальної щільності посадки найвищою збереженістю поголів'я характеризувалися кубинські мармурові раки – 76,7%, а найнижчою – широкопалі річкові (43,3%). При цьому різниця за названим показником між гідробіонтами усіх видів третьої та першої групи (виняток – кубинський мармуровий вид) була вірогідною і становила у раків австралійського червоноклешневого виду 24,3 ($P < 0,05$), кубинського мармурового – 13,3, флоридського червоного – 16,7 ($P < 0,05$) і широкопалого річкового – 37,7% ($P < 0,01$).

Висновки. На живу масу та збереження поголів'я раків різних видів суттєвий вплив має щільність їх посадки. За максимальної щільності посадки гідробіонтів спостерігалася значне зниження виживаності особин, при цьому їх жива маса та середньодобові прирости вірогідно зростали, що, вочевидь пояснюється поїданням раками крім заданого корму ще й загиблих особин.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Farhadi Ardavan, Mark A. Jensen. Effects of photoperiod and stocking density on survival, growth and physiological responses of narrow clawed crayfish (*Astacus leptodactylus*). *Aquaculture Research*. 2016. Vol. 47 (8). P. 2518–2527.
2. Hutchings R. W., Villarreal H. Biología cultivo de la langosta de agua dulce (redclaw) *Cherax quadricarinatus*. *Manual de Producción*. Navimar, Guayaquil, Ecuador. 1996. 400 p.
3. Xiaodong Li, Shuanglin Dong, Yanzhi Lei, Yonghan Li. The effect of stocking density of Chinese mitten crab *Eriocheir sinensis* on rice and crab seed yields in rice–crab culture systems. *Aquaculture*. 2007. Vol. 273 (4). P. 487–493. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2007.10.028>
4. Naranjo-Páramo José, Alfredo Hernandez-Llamas, Humberto Villarreal. Effect of stocking density on growth, survival and yield of juvenile redclaw crayfish *Cherax quadricarinatus* (Decapoda: Parastacidae) in gravel-lined commercial nursery ponds. *Aquaculture*. 2004. Vol. 242 (1–4). P. 197–206.
5. Romano Nicholas, Chaoshu Zeng. Cannibalism of decapod crustaceans and implications for their aquaculture: a review of its prevalence, influencing factors, and mitigating methods. *Reviews in Fisheries Science Aquaculture*. 2017. Vol. 25 (1). P. 42–69.
6. Imad Patrick Saoud, Joly Ghanawi, Kenneth R. Thompson, Carl D. Webster. A review of the culture and diseases of redclaw crayfish *Cherax quadricarinatus* (von Martens 1868). *Journal of the World Aquaculture Society*. 2013. Vol. 44 (1). P. 1–29.
7. Thomas Abeel, Jurgen Adriaen, Wouter Meeus, Walter Himpe, Adinda Sannen, Stef Aerts. Establishing culture parameters for noble crayfish (*Astacus astacus*, L.) in recirculating aquaculture systems. KaHo Sint-Lieven. 2012.
8. Khor Waiho, Muhamad Mustaqim, Hanafiah Fazhan, Wan Ibrahim Wan Norfaizza, Fadhlul Hazmi Megat, Mhd Ikhwanuddin. Mating behaviour of the orange mud crab, *Scylla olivacea*: The effect of sex ratio and stocking density on mating success. *Aquaculture Reports*. 2015. Vol. 2. P. 50–57. DOI:10.1016/j.aqrep.2015.08.004

REFERENCES

1. Farhadi Ardavan, and Mark A. Jensen. 2016. Effects of photoperiod and stocking density on survival, growth and physiological responses of narrow clawed crayfish (*Astacus leptodactylus*). *Aquaculture Research*. 47(8):2518–2527 DOI: <https://doi.org/10.1111/are.12700> (in English).
2. Hutchings, R. W., and H. Villarreal. 1996. Biología cultivo de la langosta de agua dulce (red-claw) *Cherax quadricarinatus*. *Manual de Producción*. Navimar, Guayaquil, Ecuador. 400 (in Spanish).

3. Xiaodong, Li, and Dong Shuanglin, Lei Yanzhi, and Li. Yonghan. 2007. The effect of stocking density of Chinese mitten crab *Eriocheir sinensis* on rice and crab seed yields in rice–crab culture systems. *Aquaculture*. 273(4):487–493 <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2007.10.028> (in English).
4. Naranjo-Páramo, José, Alfredo Hernandez-Llamas, and Humberto Villarreal. 2004. Effect of stocking density on growth, survival and yield of juvenile redclaw crayfish *Cherax quadricarinatus* (Decapoda: Parastacidae) in gravel-lined commercial nursery ponds. *Aquaculture*. 242:(1–4):197–206 DOI: <https://doi.org/10.1080/23308249.2016.1221379> (in English).
5. Romano, Nicholas, and Chaoshu Zeng. 2017. Cannibalism of decapod crustaceans and implications for their aquaculture: a review of its prevalence, influencing factors, and mitigating methods. *Reviews in Fisheries Science Aquaculture*. 25(1):42–69 DOI: <https://doi.org/10.1080/23308249.2016.1221379> (in English).
6. Imad Patrick Saoud, Joly Ghanawi, Kenneth R. Thompson, and Carl D. Webster. 2013. A review of the culture and diseases of redclaw crayfish *Cherax quadricarinatus* (von Martens 1868). *Journal of the World Aquaculture Society*. 44(1):1–29 DOI: <https://doi.org/10.1111/jwas.12011> (in English).
7. Thomas Abeel, Jurgen Adriaen, Wouter Meeus, Walter Himpe, Adinda Sannen, and Stef Aerts. 2012. Establishing culture parameters for noble crayfish (*Astacus astacus*, L.) in recirculating aquaculture systems. KaHo Sint-Lieven (in English).
8. Khor Waiho, Muhamad Mustaqim, Hanafiah Fazhan, Wan Ibrahim Wan Norfaizza, Fadhlul Hazmi Megat, and Mhd Ikhwanuddin. 2015. Mating behaviour of the orange mud crab, *Scylla olivacea*: The effect of sex ratio and stocking density on mating success. *Aquaculture Reports*. 2:50–57 DOI:10.1016/j.aqrep.2015.08.004 (in English).

Одержано редколегією 11.06.2022 р.

Прийнято до друку 26.07.2022 р.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКІСНОГО СКЛАДУ МОЛОКА КОРІВ СИМЕНТАЛЬСЬКОЇ ПОРОДИ

Т. О. ЧЕРНЯВСЬКА

Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

chernyavska9753@ukr.net

В статті вивчений якісний склад молока корів симентальської породи. Досліджено вміст в молоці корів жиру, білка, лактози, сухої речовини та сухого знежиреного молочного залишку. Встановлена різниця за якісним складом молока корів залежно від віку тварин. Між окремими показниками існує достовірний кореляційний зв'язок.

Ключові слова: порода, молочна продуктивність, вміст білка, вміст жиру, лактоза

RESEARCH OF THE QUALITATIVE COMPOSITION OF MILK OF COWS OF SIMMENTAL BREED

T. O. Chernyavska

Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

The article examines the qualitative composition of milk of Simmental cows. The content of fat, protein, lactose, dry matter and dry skimmed milk residue in milk of cows was studied. There is a difference in the quality of milk of cows depending on the age of the animals. There is a significant correlation between the individual indicators.

Keywords: breed, milk productivity, protein content, fat content, lactose

Вступ. Високі вимоги до якості молочної сировини ставляться переробними підприємствами, що пов'язано з євроінтеграцією України. Тому необхідно пам'ятати, що не лише величина надою обумовлює продовольчу безпеку країни. Саме якість молочної сировини обумовлює якість молочних продуктів виробленої з неї [8, 9, 10].

Сучасні молочні породи великої рогатої худоби відрізняються високими показниками надоїв. Особливо це стосується порід створених за використання голштинської породи [14]. При цьому науковці неодноразово стверджували, що при використанні плідників голштинської породи відбувається погіршення якісних характеристик молочної продуктивності [13, 15, 19, 20]. Тому вплив умовної кровності за голштинською породою істотно впливає на показники продуктивності [15, 18]. При цьому дослідники наголошують, що порода як генетичний фактор має істотний вплив на показники молочної продуктивності [3, 16]. Це пояснює вплив біохімічного складу молока на рентабельність молочної галузі [17].

Молочні породи, які були створені в Україні за останні двадцять років, характеризуються достатнім рівнем надоїв та якісних показників. Рівень надоїв тварин складає більше 7,0 тис. кг молока при вмісті жиру та білка в молоці вище 3,8% та 3,2% відповідно [3, 4, 12, 14, 15].

Окремі породи, які створені на основі вітчизняних комбінованих порід, характеризуються достатнім рівнем вмісту складових молока. Вміст жиру в молоці у них складає більше 4,0%, а білка – більше 3,4% [1, 5, 6, 7, 12]. Впродовж лактації вміст складових молока змінюється [2].

Метою роботи було дослідити окремі показники біохімічного складу молока корів симентальської породи. Завдання які ставляться перед дослідниками – встановити вміст в молоці основних складових та наявність кореляції між ними.

Матеріал та методи досліджень. Дослідження проведені на поголів'ї корів симентальської породи, які утримуються в ПЗ «Михайлівка» Лебединського району Сумської області (n = 46) та СФГ «Урожай» Роменського району Сумської області (n = 30).

Для відбору проб молока використовували лічильник – індикатор ИУ-1. Проби молока зберігали у пластиковій ємкості (25 мл) впродовж доби при температурі +3°C, використовуючи консервант хромпик. Вміст жиру та білка в молоці визначали у лабораторії Сумського національного аграрного університету на обладнанні Ultrasonic milk analyzer Master Classic виробник Milkotester Ltd (Болгарія).

Результати досліджень обробляли методами математичної статистики засобами пакету «Statistica-6.1» у середовищі Windows на ПК.

Результати досліджень. Рівень молочної продуктивності корів в піддослідних господарствах знаходиться в межах 5000 кг молока. Тварини повністю відповідають вимогам стандарту породи як за першу (стандарт 2700 кг), так і за третю лактації (3500 кг). За першу лактацію від тварин обох господарств в середньому отримано близько 4500 кг молока, а від повновікових – близько 5500 кг (рис. 1).

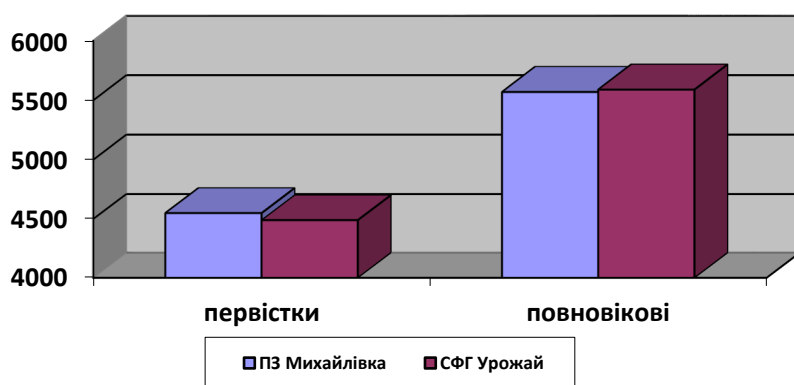


Рис. 1. Рівень надоїв корів, кг

Не лише кількість молока визначає рівень молочної продуктивності корів. Важливим показником при оцінці рівня молочної продуктивності слугує вміст в молоці окремих його складових. Нами проведено біохімічний аналіз молока щодо встановлення рівня вмісту в ньому таких показників як вміст жиру, білка, лактози, сухої речовини та сухого знежиреного молочного залишку. За всіма досліджуваними ознаками первістки поступалися повновіковим тваринам (табл. 1).

1. Якісні показники молочної продуктивності корів

Вміст у молоці:	Корови-первістки (n = 26)	Повновікові тварини (n = 50)
жиру, %	4,05 ± 0,01***	4,35 ± 0,02
білка, %	3,01 ± 0,01***	3,33 ± 0,01
лактози, %	4,85 ± 0,03	4,83 ± 0,02
сухої речовини, %	12,1 ± 0,05***	13,1 ± 0,03
сухого знежиреного молочного залишку, %	9,01 ± 0,02*	9,12 ± 0,02

Примітка: * – $P < 0,05$; *** – $P < 0,001$

Статистично значуща різниця встановлена між вмістом жиру та білка в молоці на користь повновікових тварин. Як результат, можна стверджувати про наявність достовірної різниці за кількістю сухої речовини та сухого знежиреного молочного залишку між тваринами різного віку.

Повновікові тварини відповідали стандарту породи як за вмістом жиру так і білка, первістки дещо поступалися стандарту за вмістом білка.

Покращити вміст окремих компонентів молока можливо селекційними заходами. Вони будуть більш ефективні, якщо між селекціонованими ознаками має місце позитивна кореляція. Тому ми вважаємо, що знання коефіцієнтів кореляції між окремими якісними ознаками молока є важливим для селекціонерів. В результаті проведення кореляційного аналізу нами встановлено, що між вмістом окремих складових існують взаємозв'язки різного напрямку та величини.

Статистично значущі коефіцієнти кореляції виявлені між вмістом: жиру та білка; жиру та сухої речовини; білка та сухої речовини; білка та СЗМЗ (табл. 2).

2. Кореляція між якісними показниками молочної продуктивності, $r \pm m_r$

Поєднання	Корови-первістки (n = 26)	Повновікові тварини (n = 50)
Жир х білок	$0,75 \pm 0,03^{***}$	$0,81 \pm 0,08^{***}$
Жир х суха речовина	$0,96 \pm 0,01^{***}$	$0,92 \pm 0,05^{***}$
Жир х СЗМЗ	$0,15 \pm 0,09$	$0,17 \pm 0,09$
Білок х суха речовина	$0,85 \pm 0,07^{***}$	$0,87 \pm 0,08^{***}$
Білок х СЗМЗ	$0,81 \pm 0,04^{***}$	$0,88 \pm 0,09^{***}$

Примітка: *** – $P < 0,001$

Висновки. В результаті проведених досліджень встановлено, що як первістки, так і повновікові корови симентальської породи характеризуються достатнім рівнем молочної продуктивності з високими якісними показниками молока. За всіма показниками вони відповідали вимогам, які регламентовані стандартом породи, виключення становлять первістки за вмістом білка. Між окремими показниками існує достовірний позитивний кореляційний зв'язок ($0,75 \pm 0,03$ – $0,96 \pm 0,01$).

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Братушка Р. В., Складенко Ю. І., Чернявська Т. О. Якісний склад молока корів української бурої молочної породи та сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини*. Серія : Сільськогосподарські науки. Харків, 2007. Вип. 22, ч. 1, т. 1. С. 249–253.
2. Остроумова Т. А., Иванов И. В. Влияние пород скота на состав молока и производство сыра. *Техника и технология пищевых производств*. 2009. № 3. С. 55–63.
3. Полева І. О. Порівняльна характеристика амінокислотного складу молока з різними технологічними характеристиками. *Науково-технічний бюлетень*. Харків, 2018. № 119. С. 122–128.
4. Приходько М. Ф. Оцінка продуктивності та технологічних властивостей молока новостворених порід і типів худоби північно-східного регіону України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.04. Херсон, 2009. 22 с.
5. Складенко Ю. І., Чернявська Т. О., Бондарчук Л. В. Дослідження якісного складу молока корів української бурої молочної породи. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2015. Вип. 53. С. 185–190.
6. Складенко Ю. І. Особливості молочної продуктивності корів української бурої молочної породи та вплив генотипових і паратипових факторів на її формування. *Науковий вісник ЛНУВМБ ім. С. З. Гжицького*. Серія : Сільськогосподарські науки. 2018. Т. 20, № 89. С. 8–16. doi 10/32718/nvlvet8901
7. Складенко Ю. І., Чернявська Т. О. Зміни вмісту складових молока при захворюванні корів на мастит. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія: Тваринництво. 2013. № 1 (22). С. 66–68.
8. Смоляр В. І. Комплекс заходів з підвищення якості молока. *Вісник Дніпропетровського*

державного аграрного університету. 2011. № 2. С. 151–155.

9. Ткачук В. П. Молочна продуктивність великої рогатої худоби та фактори, що її визначають. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. Б.-Церква, 2011. Вип. 6. С. 38–41.

10. Филь С. І., Федорович Є. І., Боднар П. В. Молочна продуктивність корів-дочок різних бугаїв-плідників. *Науковий вісник ЛНУВМБ ім. С. З. Гжицького*. Серія : Сільськогосподарські науки. 2018. Т. 21, № 90. С. 68–75. doi.org/10.32718/nvlvet-a9012

11. Царенко О. М., Злобін Ю. А., Скляр В. Г., Панченко С. М. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології : навчальний посібник. Суми : Університетська книга, 2000. 203 с.

12. Чумель Р. А. Генетико-біохімічні та продуктивні особливості худоби північно-східного регіону України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 03.00.15. Чубинське, 2004. 21 с.

13. Bras R. Milk quality of Jersey cows kept on winter pasture supplemented or not with concentrate. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2009. Vol. 38. P. 1983–1988. doi.org/10.1590/S1516-35982009001000018.

14. Dobson H., Smith R. F., Royal M. D., Knight C. H., Sheldon I. M. The high producing dairy cow and its reproductive performance. *Reprod. Domest. Anim.* 2007. Vol. 42. P. 17–23. doi: 10.1111/j.1439-0531.2007.00906.x

15. Evans K., Rawlynce C., Joshua O. Amimo and Fidalis D. N. Mujibi. Milk Composition for Admixed Dairy Cattle in Tanzania. *Frontiers in Genetics*. 2018. Vol. 9. P. 1–12. doi.org/10.3389/fgene.2018.00142.

16. Marchi M., Bittante G., Dal Zotto R., Dalvit C., Cassandro M. Effect of Holstein Friesian and Brown Swiss breeds on quality of milk and cheese. *Journal of Dairy Science*. 2008. Vol. 91 (10). P. 4092–4102. doi: 10.3168/jds.2007-0788.

17. Marchi M., Dal Zotto R., Cassandro M., Bittante G. Milk Coagulation Ability of Five Dairy Cattle Breeds. *Journal of Dairy Science*. 2007. Vol. 90. P. 3986–3992. https://doi.org/10.3168/jds.2006-627.

18. Puppel K., Bogusz E., Gołębiewski M. Effect of Dairy Cow Crossbreeding on Selected Performance Traits and Quality of Milk in First Generation Crossbreds. *Journal of Food Science*. 2018. Vol. 83. P. 229–237. https://doi.org/10.1111/1750-3841.13988

19. Stocco G., Cipolat-Gotet C., Bobbo T., Cecchinato A. Breed of cow and herd productivity affect milk composition and modeling of coagulation, curd firming, and syneresis. *Journal of Dairy Science*. 2017. Vol. 100. P. 129–145. doi.org/10.3168/jds.2016-11662

20. Yang T. X., Li H., Wang F., Liu X. L., Li Q. Y. Effect of Cattle Breeds on Milk Composition and Technological Characteristics in China. *Asian-Australas J. Anim. Sci.* 2013. Vol. 26(6) P. 896–904. doi: 10.5713/ajas.2012.12677.

REFERENCES

1. Bratushka, R. V., Yu. I. Sklyarenko, and T. O. Chernyavska. 2007. Yakisnij sklad moloka koriv ukrayinskoyi buroyi molochnoyi porodi ta sumskogo vnutrishnoporodnogo tipu ukrayinskoyi chorno-ryaboyi molochnoyi porodi – Qualitative composition of milk of cows of the Ukrainian brown dairy breed and Sumy intrabreed type of the Ukrainian Black-and-White dairy breed. *Problemi zoo-inzheneriyi ta veterinarnoyi medicini. Seriya: Silskogospodarski nauki – Problems of zooengineering and veterinary medicine. Series : Agricultural Sciences*. 22:249–253 (in Ukrainian).

2. Ostroumova, T. A., and I. V. Ivanov. 2009. Vliyanie porod skota na sostav moloka i proizvodstvo syra – Influence of livestock breeds on milk composition and cheese production. *Tehnika i tehnologiya pishevyh proizvodstv – Technique and technology of food production*, 3:55–63 (in Russian).

3. Polyeva, I. O., M. M. Dolgay, V. O. Kalashnikov, and O. O. Kurepin. 2018. Porivnyalna charakteristika aminokislotnogo skladu moloka z riznimi tehnologichnimi karakteristikami –Comparative characteristics of the amino acid composition of milk with different technological characteristics.

Naukovo-tehnichnij byuleten – Scientific and technical bulletin. Kharkiv. 119:122–128 (in Ukrainian).

4. Prykhod'ko, M. F. 2009. *Otsinka produktyvnosti ta tekhnolohichnykh vlastyvostey moloka novo-stvorenykh porid i typiv khudoby pivnichno-skhidnoho rehionu Ukrayiny : avtoref. dys. ... kand. s.-h. nauk. – Estimation of productivity and technological properties of milk of newly created breeds and types of cattle of the northeastern region of Ukraine. Abstract of Ph. D. dissertation*. Kherson, 22 (in Ukrainian).

5. Sklyarenko, Yu. I., T. O. Chernyavska, and L. V. Bondarchuk. 2015. Doslidzhennya yakisnogo skladu moloka koriv ukrayinskoyi buroyi molochnoyi porodi – Research of qualitative composition of milk of cows of the Ukrainian brown dairy breed. *Rozvedennya i genetika tvarin – Breeding and genetics of animals*, 53:185–190 (in Ukrainian).

6. Sklyarenko, Yu. I. 2018. Osoblivosti molochnoyi produktivnosti koriv ukrayinskoyi buroyi molochnoyi porodi ta vpliv genotipovih i paratipovih faktoriv na yiyi formuvannya – Peculiarities of milk productivity of Ukrainian brown dairy cows and influence of genotypic and paratypic factors on its formation. *Nauk. Vis.LNUVMB im. S. Z. Gzhickogo – Science. scientific journal LNUVMB them. S. Z. Gzhysky*. 20:8–16. DOI: <https://doi.org/10.32718/nvlvet8901> (in Ukrainian).

7. Sklyarenko, Yu. I., and T. O. Chernyavska. 2018. Zmini vmistu skladovih moloka pri zahvoryuvanni koriv na mastit – Changes in the content of milk components in cows with mastitis. *Visnik Sumskogo nacionalnogo agrarnogo universitetu – Bulletin of Sumy National Agrarian University. Series : Livestock*. 1(22):66–68 (in Ukrainian).

8. Smolyar, V. I. 2011. Kompleks zahodiv z pidvishennya yakosti moloka – A set of measures to improve the quality of milk. *Visnyk Dnipropetrovs'koho derzhavnoho ahrarnoho universytetu – Bulletin of the Dnipropetrovsk State Agrarian University*, 2:151–155 (in Ukrainian).

9. Tkachuk, V. P. 2011. Molochna produktivnist velikoyi rohatoyi hudobi ta faktori, sho yiyi viznachayut – Dairy productivity of cattle and factors that determine it. *Tehnologiya virobnictva i pererobki produkciyi tvarinnictva – Technology of production and processing of livestock products*, 6:38–41 (in Ukrainian).

10. Fil, S. I., Ye. I. Fedorovich, and P. V. Bodnar. 2018. Molochna produktivnist koriv-dochok riznih bugayiv-plidnikiv – Dairy productivity of daughters of cows of different breeding bulls. *Nauk. Vis. LNUVMB im. S. Z. Gzhickogo : Science – Scientific journal LNUVMB them. S. Z. Gzhysky : Agricultural Sciences*. 21:68–75 (in Ukrainian).

11. Carenko, O. M., Yu. A. Zlobin, V. G. Sklyar, and S. M. Panchenko. 2000. *Komp'yuterni metodi v silskomu gospodarstvi ta biologiyi : navchalnij posibnik – Computer methods in agriculture and biology: a textbook*. Sumi, «Universitetska kniga», 203 (in Ukrainian).

12. Chumel', R. A. 2004. *Henetyko-biokhimichni ta produktyvni osoblyvosti khudoby pivnichno-skhidnoho rehionu Ukrayiny : avtoref. dys. ... kand. s.-h. nauk – Genetic-biochemical and productive features of cattle in the north-eastern region of Ukraine. Abstract of Ph. D. dissertation*. Chubinske, Kyiv region, 21 (in Ukrainian).

13. Bras, R. 2009. Milk quality of Jersey cows kept on winter pasture supplemented or not with concentrate. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38:1983–1988 (in English).

14. Dobson, H., R. F. Smith, M. D. Royal, C. H. Knight, and I. M. Sheldon. 2007. The high producing dairy cow and its reproductive performance. *Reprod. Domest. Anim.*, 42:17–23 (in English).

15. Evans, K., C. Rawlynce, J. O. Aoshua, and D. N. Fidalis, 2018. Milk Composition for Admixed Dairy Cattle in Tanzania. *Frontiers in Genetics*, 9:1–12 (in English).

16. Marchi, M., G. Bittante, R. Dal Zotto, C. Dalvit, and M. Cassandro, 2008. Effect of Holstein Friesian and Brown Swiss breeds on quality of milk and cheese, 91(10):4092–102. doi: 10.3168/jds.2007-0788 (in English).

17. Marchi, M., R. Dal Zotto, M. Cassandro, and G. Bittante. 2007. Milk Coagulation Ability of Five Dairy Cattle Breeds. *Journal of Dairy Science*, 90:3986–3992. <https://doi.org/10.3168/jds.2006-627> (in English).

18. Puppel, K., E. Bogusz, and M. Gołębiewski. 2017. Effect of Dairy Cow Crossbreeding on Selected Performance Traits and Quality of Milk in First Generation Crossbreds. *Journal of Food Science*, 83:229–237. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.13988> (in English).
19. Stocco, G., C. Cipolat-Gotet, T. Bobbo, and A. Cecchinato. 2017. Breed of cow and herd productivity affect milk composition and modeling of coagulation, curd firming, and syneresis. *Journal of Dairy Science*, 100:129–145. doi.org/10.3168/jds.2016-11662 (in English).
20. Yang, T. X., H. Li, F. Wang, X. L. Liu, and Q. Y. Li. 2013. Effect of Cattle Breeds on Milk Composition and Technological Characteristics in China. *Asian-Australas J. Anim. Sci.* 26(6):896–904. [doi:10.5713/ajas.2012.12677](https://doi.org/10.5713/ajas.2012.12677) (in English).

Одержано редколегією 21.04.2022 р.

Прийнято до друку 26.07.2022 р.

**ВПЛИВ БУГАЇВ-ПЛІДНИКІВ НА ОЗНАКИ ЕКСТЕР'ЄРУ
КОРІВ-ПЕРВІСТОК УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ
У ДП ДГ «ШЕВЧЕНКІВСЬКЕ»**

Н. Г. ЧЕРНЯК, О. П. ГОНЧАРУК, Н. С. ЧЕРНЯК

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

<https://orcid.org/0000-0003-2606-9041> – Н. Г. Черняк

<https://orcid.org/0000-0001-5115-2248> – О. П. Гончарук

irgt2017@ukr.net

Наведено результати оцінки бугаїв-плідників за екстер'єрним типом їхніх дочок у стаді з розведення української чорно-рябої молочної породи. Встановлено відмінності за абсолютними величинами окремих промірів корів-первісток української чорно-рябої молочної породи різних за походженням за батьком.

У корів-первісток підконтрольного стада встановлено вірогідний додатний кореляційний зв'язок між груповими ознаками та за більшістю описових ознак лінійної класифікації та рівнем довічного надою. Відбір корів-первісток з кращими показниками за типом для ремонту маточних стад забезпечить більш функціональну надійність та підвищить ефективність довічного використання корів.

Ключові слова: українська чорно-ряба молочна порода, лінійна оцінка типу, кореляція, ознаки екстер'єру

INFLUENCE OF BREEDING BULLS ON THE SIGNS OF THE EXTERIOR OF PRIMARY COWS OF UKRAINIAN BLACK-AND-WHITE DAIRY BREED IN SC RF "SHEVCHENKIVSKE"

N. H. Cherniak, O. P. Honcharuk, N. S. Cherniak

Institute of Animal Breeding and Genetic nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

The results of the rating of the bull-sires on the exterior type of their daughters in the herd of breeding Ukrainian Black-and-White dairy breed. There are differences in the absolute values of individual measures of cows-periovities of Ukrainian Black-and-White dairy breed of different in origin by father.

The cow-pervasive of the controlled herd has a significant positive correlation between group features and most descriptive characteristics of linear classification and the level of life supply. Selection of pervasive cows with better types for repair of uterine herds will provide more functional reliability and increase the efficiency of life-long use of cows.

Keywords: Ukrainian Black-and-White dairy breed, linear assessment of type, correlation, exterior features

Вступ. Низку рекомендацій з питання методики лінійної класифікації корів молочних і молочно-м'ясних порід за типом будови тіла запропоновано в Україні та інших країнах. Одержано певний досвід їх впровадження у практичній селекції. Останні роки інтерес до вивчення екстер'єрно-конституційних особливостей молочної худоби значно посилюється, оскільки став очевидним той факт, що в країнах, де проводилось вдосконалення продуктивності худоби одночасно з інтенсифікацією селекції за екстер'єрно-конституційними якостями, досягнуто позитивних результатів.

В усіх виданнях каталогів бугаїв-плідників у світі, поряд з показниками племінної цінності за молочною продуктивністю, друкують як обов'язковий елемент екстер'єрний профіль оціненого бугая на підставі оцінки типу його дочок. Що дає можливість враховувати, які ознаки типу поліпшує бугай-плідник, а за якими показники статі відхиляються від бажаного типу. Лінійна оцінка екстер'єру останніми роками в Україні набуває усе більшого практичного застосування. Окомірною оцінкою типу має переваги порівняно із взяттям промірів і відрізняється методичною простотою доступністю, завдяки візуальному оцінюванню статей, можливістю оцінки таких ознак, яких складно виміряти.

В багатьох дослідженнях встановлений певний зв'язок між екстер'єрно-конституціональними характеристиками тварин та їхньою живою масою, ростом, вгодованістю, продуктивністю [1, 2, 3, 6, 7, 8], здоров'ям, резистентністю, стійкістю до захворювання на мастит [9] і тривалістю господарського використання [4]. Тобто спостерігається певний зв'язок між формою і функцією, екстер'єром і пропорціями будови тіла тварин та функціональною надійністю їхнього організму як цілісної біологічної системи [5].

Мета досліджень: вивчити вплив бугаїв-плідників різних генеалогічних ліній на ознаки екстер'єру корів – первісток української чорно-рябої молочної породи.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проведено за матеріалами первинного племінного обліку в стаді племінного заводу з розведення української чорно-рябої молочної породи ДП ДГ «Шевченківське» Київської обл. Використано матеріали електронної інформаційної бази даних у форматі СУМС ОРСЕК. Оцінювали екстер'єр корів-первісток української чорно-рябої молочної породи на 2–5 місяцях лактації за методикою лінійної класифікації [10].

Результати досліджень Вивчено вплив бугаїв-плідників різних генеалогічних ліній на лінійні ознаки типу їх дочок (табл. 1).

У результаті проведення лінійної оцінки за типом будови тіла дочок бугая-плідника Доміно 1500162599 української чорно-рябої молочної породи лінії Р. Ф. А. Чіфа 1427381 за типом будови тіла виявлено небажаний розвиток окремих ознак екстер'єру. Добру оцінку корова отримує тоді, коли у неї міцно прикріплені передня та задня частина вимені.

В оцінених корів задня частина вимені – низька і слабо прикріплена, переднє прикріплення вим'я – слабе. Відмічаємо недостатню кутастість, зближеність ребер, грубі кістки.

Результати лінійної оцінки за типом будови тіла дочок бугая-плідника Чардж 7229251 української чорно-рябої молочної породи лінії Валіанта 1650414. В оцінених тварин середньо допустиме прикріплення вимені спереду (5,3 бала). Заднє прикріплення вимені нижче середніх показників (4,2 бала). Центральна зв'язка гарно виражена (5,2 балів), що забезпечує добрий вигляд та кріплення вимені впродовж лактацій. Вим'я має середній рівень. Розташування передніх та задніх дійок – оптимальне 4,9 та 5,4 відповідно. Довжина передніх дійок оптимальна (3,8 балів). Тазові кінцівки при огляді ззаду – прямі (7,1 балів), з широкою і паралельною поставою. Ратиці міцні, добре округлені, кут ратиці 4,4 бала. Оцінені корови мають середню глибину тулуба що становить 5,9 балів. На відтворну здатність корів значно впливає положення заду. Загроза інфікування родових шляхів виникає при дуже піднятих крижах, відзначаємо у тварин середній нахил заду (3,8). Ширина заду в оцінених корів – оптимальна. Дочки бугая-плідника Болта 114753395 лінії Старбака 352790 (81,4 бала) мають вищі бали із оцінюваних бугаїв-плідників за загальною оцінкою 100-бальної системи. Високу оцінку отримали дочка даного бугая за вим'я – 82,8 та 82 бала – за тулуб (дуже добре).

Результати лінійної оцінки за типом будови тіла дочок бугая-плідника Лоббі 1019162102 української чорно-рябої молочної породи лінії Елевейшна 1491007 – в оцінених корів підтримуюча центральна зв'язка гарно виражена (6,3 бала), тобто міцне прикріплення вимені до тіла тварин. Оптимальне розташування передніх дійок (5,1 бала) та задніх (5,9 балів). Довжина передніх дійок в межах норми (3,6 балів). Глибина вимені має оптимальний рівень 5,4 балів. Дана ознака залежить від молочності корів та віку. Показник цієї ознаки відповідає 5,1 балів – оптимальне прикріплення, при нормі 5–9 балів. Переднє кріплення вимені відпо-

відає 5,6 балів – міцне. Оцінені корови характеризуються широким задом (6,2 бала) та оптимальним нахилом заду. Тазові кінцівки при огляді збоку мають середній кут, при огляді ззаду – пряму поставу (7,1 бала).

1. Вплив бугаїв-плідників на лінійні ознаки типу корів української чорно-рябої молочної породи

Ознаки, бал	Болта 114753395 (n = 27 гол)	Чардж 7229251 (n = 22 гол)	Доміно 1500162599 (n = 18 гол)	Лоббі 1019162102 (n = 13 гол)
– висота в крижах	6,1 ± 0,05	6,3 ± 0,06	6,4 ± 0,06	6,2 ± 0,05
– ширина грудей	5,6 ± 0,06	5,9 ± 0,07	6,7 ± 0,05	5,6 ± 0,06
– глибина тулуба	5,8 ± 0,04	5,9 ± 0,05	6,9 ± 0,06	5,9 ± 0,04
– кутастість	4,5 ± 0,06	4,4 ± 0,04	3,7 ± 0,07	4,5 ± 0,06
– нахил заду	4,2 ± 0,07	3,8 ± 0,08	4,5 ± 0,06	4,2 ± 0,07
– ширина заду	6,3 ± 0,05	6,8 ± 0,06	7,3 ± 0,07	6,2 ± 0,05
– кут тазових кінцівок	4,9 ± 0,06	4,7 ± 0,05	5,3 ± 0,08	4,7 ± 0,06
– постава тазових кінцівок	7,1 ± 0,04	7,1 ± 0,05	6,3 ± 0,06	7,1 ± 0,04
– кут ратиць	4,0 ± 0,07	4,4 ± 0,06	3,4 ± 0,05	4,0 ± 0,07
– переднє прикріплення вим'я	5,5 ± 0,05	5,3 ± 0,07	4,3 ± 0,06	5,6 ± 0,05
– заднє прикріплення вим'я	4,4 ± 0,04	4,2 ± 0,05	3,3 ± 0,08	5,1 ± 0,04
– центральна зв'язка	6,0 ± 0,10	5,2 ± 0,09	4,6 ± 0,07	6,3 ± 0,10
– глибина вим'я	5,4 ± 0,04	5,5 ± 0,06	4,8 ± 0,09	5,4 ± 0,04
– розміщення передніх дійок	5,0 ± 0,05	4,9 ± 0,07	4,8 ± 0,04	5,1 ± 0,05
– розміщення задніх дійок	5,7 ± 0,06	5,4 ± 0,08	5,2 ± 0,05	5,9 ± 0,06
– довжина дійок	3,7 ± 0,04	3,8 ± 0,05	4,2 ± 0,05	3,6 ± 0,04
Комплекс ознак, що характеризують:				
– молочний тип	78,3 ± 0,11	79,7 ± 0,12	74,8 ± 0,09	77,6 ± 0,11
– тулуб	82,0 ± 0,09	83,7 ± 0,09	83,5 ± 0,11	83,7 ± 0,09
– кінцівки	75,9 ± 0,08	76,1 ± 0,13	73,7 ± 0,08	75,3 ± 0,08
– вим'я	82,8 ± 0,10	80,8 ± 0,11	78,8 ± 0,09	82,0 ± 0,10
Загальна оцінка	81,4 ± 0,08	80,2 ± 0,09	78,3 ± 0,09	80,0 ± 0,07

Разом з тим в оцінених корів трапляється небажаний розвиток окремих ознак екстер'єру (табл. 2). При оцінці виявлені додаткові дійки в 7,4% оцінених тварин.

2. Успадкованість вад і недоліків (n = 80 гол.)

Вади і недоліки	Частота поширення, %
Хворі кінцівки	3,9
Додаткові дійки	7,4
Рудименти, розміщені позаду основних дійок	4,4
Атрофія часток вимені	2,5
Недорозвиненість часток вимені	0,9
Двохступінчасте	0,2
Задні дійки зближені	6,8

Додаткові дійки вважають вадю та недоліком екстер'єру, оскільки сприяють захворюванню вимені на мастит. Мастит є суттєвим фактором, який негативно впливає на молочну продуктивність корів та якість отриманої продукції. Багатодійковість стійко передається по материнській та батьківській лініях. В оцінених корів часто відмічаємо один з недоліків – це зближеність задніх дійок.

Нами вивчено зв'язок екстер'єру з тривалістю та ефективністю довічного використання корів (табл. 3). Із описових ознак достатній рівень кореляцій отримано за шириною грудей ($r = 0,264 \dots 0,11$ за $P < 0,05$), глибиною тулуба ($r = 0,310 \dots 0,10$ за $P < 0,01$) та кутастістю ($r = 0,394 \dots 0,10$ за $P < 0,001$). Також високий рівень кореляції маємо за груповими ознаками молочного типу ($0,413 \dots 0,11$ за $P < 0,001$), тулуба ($0,371 \dots 0,12$ за $P < 0,01$) та вимені ($0,370 \dots 0,11$ за $P < 0,001$) за загальною оцінкою типу корів ($0,413 \dots 0,11$ за $P < 0,001$).

3. Зв'язок показників лінійної оцінки корів-первісток української чорно-рябої породи з довічним надоєм (n = 80 гол.)

Ознаки	$r \pm m_r$	t_r	P
ріст	$0,264 \pm 0,11$	2,40	< 0,05
ширина грудей	$0,352 \pm 0,17$	2,07	< 0,05
глибина тулуба	$0,310 \pm 0,10$	3,10	< 0,01
кутастість	$0,394 \pm 0,10$	3,94	< 0,001
нахил заду	$0,254 \pm 0,10$	2,54	< 0,01
ширина заду	$0,246 \pm 0,11$	2,23	< 0,05
кут тазових кінцівок	$0,02 \pm 0,15$	0,13	невірог.
кут ратиць	$0,10 \pm 0,13$	0,77	невірог.
переднє прикріплення вим'я	$0,17 \pm 0,10$	1,70	< 0,10
заднє прикріплення вим'я	$0,174 \pm 0,08$	2,17	< 0,05
центральна зв'язка	$0,110 \pm 0,09$	1,22	невірог.
глибина вим'я	$-0,197 \pm 0,07$	2,81	< 0,01
розміщення передніх дійок	$-0,208 \pm 0,09$	2,31	< 0,01
розміщення задніх дійок	$-0,138 \pm 0,07$	1,98	< 0,10
довжина дійок	$-0,051 \pm 0,07$	0,73	невірог.
Загальна оцінка	$0,413 \pm 0,11$	3,75	< 0,001
– молочний тип	$0,455 \pm 0,11$	4,14	< 0,001
– тулуб	$0,371 \pm 0,12$	3,06	< 0,01
– кінцівки	$0,124 \pm 0,15$	0,82	невірог.
– вим'я	$0,370 \pm 0,09$	4,16	< 0,001

Висновки. Встановлено відмінності за абсолютними величинами окремих промірів корів-первісток української чорно-рябої молочної породи різних за походженням за батьком.

У корів-первісток підконтрольного стада встановлено вірогідний додатний кореляційний зв'язок між груповими ознаками та за більшістю описових ознак лінійної класифікації та рівнем довічного надою.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бойко О. В., Сотніченко Ю. М., Ткач Є. Ф. Успадкування та співвідносна мінливість статей екстер'єру корів молочних порід. *Розведення і генетика тварин*. Київ : Аграрна наука, 2015. Вип. 49. С. 69–75.
2. Буркат В. П., Полупан Ю. П., Йовенко І. В. Лінійна оцінка корів за типом. Київ : Аграрна наука, 2004. 88 с.
3. Гладій М. В., Полупан Ю. П., Базишина І. В., Безрутенко І. М. Зв'язок тривалості та ефективності довічного використання корів з окремими ознаками первісток. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2015. Вип. 50. С. 28–39.
4. Зубець М. В., Полупан Ю. П. Методи і значення екстер'єрної оцінки молочної худоби. *Нові методи селекції і відтворення високопродуктивних порід і типів тварин* : матеріали наук.-вироб. конф. Київ, 1996. С. 74–75.
5. Іляшенко Г. Д. Вплив окремих генетичних чинників на екстер'єр корів та його зв'язок з молочною продуктивністю. *Науковий вісник "Асканія-Нова"*. Нова Каховка, 2014. Вип. 7. С. 140–147.
6. Коваль Т. П. Формування господарськи корисних ознак тварин у процесі генезису української червоної молочної породи : дис. ... канд. с.-г наук : 06.02.01. Чубинське, 2006. 260 с.
7. Козир В. С., Мовчан Т. В. Екстер'єрна оцінка та її зв'язок з продуктивністю корів різних порід. *Вісник аграрної науки*. 2003. № 2. С. 36–38.
8. Кругляк А. П., Кругляк Т. О. Співвідносна мінливість селекційних ознак тварин молочних порід худоби. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 4. С. 45–51. DOI:<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201904-07>
9. Полупан Ю. П. Суб'єктивні акценти з деяких питань генетичних основ селекції та породотворення. *Розведення і генетика тварин*. Київ : Аграрна наука, 2007. Вип. 41. С. 194–208.

10. Хмельничий Л. М., Ладика В. І., Полупан Ю. П. Лінійна класифікація корів молочних і молочно-м'ясних порід за типом. Суми, 2016. 27 с.

REFERENCES

1. Boyko, O. V., Yu. M. Sotnichenko, and Ye. F. Tkach. 2015. Uspadkuvannja ta spivvidnosna minlyvist' statey ekster'yeru koriv molochnyh porid – Inheritance and relative variability of articles of the exterior of cows of dairy breeds. *Rozvedennja i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, Agrarna nauka, 49:69–75 (in Ukrainian).
2. Burkat, V. P., Yu. P. Polupan, and I. V. Yovenko. 2004. *Liniyna otsinka koriv za typom – Linear cows rating by type*. Kyiv, Ahrarna nauka, 88 (in Ukrainian).
3. Hladii, M. V., Yu. P. Polupan, I. V. Bazysyna, and I. M. Bezrutchenko. 2015. Zviazok tryvalosti ta efektyvnosti dovichnoho vykorystannia koriv z okremymy oznakamy pervistok – Relationship of the duration and effectiveness of life-time use of cows with certain signs of firstborn. *Rozvedennja i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 50:28–39 (in Ukrainian).
4. Zubets', M. V., and Yu. P. Polupan. 1996. Metody i znachennja ekster'yernoyi otsinky molochnoyi khudoby – Methods and value of exterior evaluation of dairy cattle. *Novi metody selektsiyi i vidtvorennya vysokoproduktyvnykh porid i typiv tvaryn – New methods of selection and playback of high-performance breeds and types of animals*. Kyiv, 74–75 (in Ukrainian).
5. Ilyashenko, H. D. 2014. *Vplyv okremykh henetychnykh chynnykiv na ekster'yer koriv ta yoho zv'yazok z molochnoyu produktyvnistyu – Influence of certain genetic factors on the exterior of cows and its relation to milk productivity*. *Naukovyy visnyk "Askaniya-Nova" – Scientific bulletin "Askaniya-Nova"*. Nova Kakhovka, PYEL, 7:140–147 (in Ukrainian).
6. Koval, T. P. 2006. *Formuvannia hospodarsky korysnykh oznak tvaryn u protsesi henezysu ukrainskoi chervonoj molochnoi porody – Formation of economically useful signs of animals in the process of genesis of Ukrainian red dairy breeds: dys. ... kand. s.-h nauk za spets. 06.02.01*. Chubynske, 260 (in Ukrainian).
7. Kozyr, V. S., and T. V. Movchan. 2003. Ekster'yerna ocinka ta yiyi zv'yazok z produktyvnistyu koriv riznyh porid – Exterior assessment and its relation to productivity of cows of different breeds. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Herald of Agrarian Science*. 2:36–38 (in Ukrainian).
8. Kruhliak, A. P., and T. O. Kruhliak. 2019. Spivvidnosna minlyvist selektsiinykh oznak tvaryn molochnykh porid khudoby – Correlative variability of breeding characteristics of animals of breed of livestock. *Visnyk ahrarnoi nauky – Herald of Agrarian Science*. 4:45–51 (in Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201904-07>
9. Polupan, Yu. P. 2007. Subiektyvni aktsenty z deiakykh pytan henetychnykh osnov selektsii ta porodoutvorennya – Subjective accent on some issues of genetic basis of breeding and breeding. *Rozvedennja i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, Ahrarna nauka, 41:194–208 (in Ukrainian).
10. Hmel'nychij, L. M., V. I. Ladika, and Yu. P. Polupan. 2016. *Liniyna klasyfikatsiya koriv molochnykh i molochno-m'iasnykh porid za typom – Linear classification of dairy and dairy-meat cows by type*. Sumy, 27 (in Ukrainian).

Одержано редколегією 23.03.2022 р.

Прийнято до друку 26.07.2022 р.

УДК [597-115:597.443]:639.371

DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.63.14>

АНАЛІЗ СПЕЦИФІКИ ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ВЕСЛОНОСА (*POLYODON SPATHULA* (WALBAUM, 1792)) ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ISSR-МАРКЕРІВ

О. Ю. БЕЛІКОВА, А. Е. МАРІУЦА, О. М. ТРЕТЯК

Інститут рибного господарства НААН (Київ, Україна)

<https://orcid.org/0000-0003-1020-7331> – О. Ю. Белікова

<https://orcid.org/0000-0001-5768-2660> – А. Е. Маріуца

<https://orcid.org/0000-0001-9605-9768> – О. М. Третяк

belikova.e.y@gmail.com

Охарактеризовано специфіку генетичної структури веслоноса (*Polyodon spathula*) херсонського стада за ISSR-маркерами (В – $(GAG)_6C$; С – $(AGC)_6G$ та Е – $(AGC)_6C$). Встановлено, що 87,5% отриманих ампліконів були поліморфними. Проведена оцінка інформативності обраних ISSR-праймерів під час дослідження веслоноса (середні значення становили: $PIC = 0,256$; $PPB = 85,2\%$; $EMR = 8,4$; $MI = 2,3$; $R_p = 9,7$). Визначено діапазони ампліконів за обраними міжмікросателітними локусами: за маркером В – $(GAG)_6C$ від 215 до 1275 п. н.; за маркерами С – $(AGC)_6G$ та Е – $(AGC)_6C$ в межах 125–1265 п. н. та 320–1470 п. н. відповідно. Продемонстровано наявність мономорфних ампліфікованих фрагментів, що зустрічались у всіх досліджених особин обох вікових груп: за маркером С алелі розміром 125, 245 та 395 п. н.; за маркером В – $(GAG)_6C$ – 1085 п. н. Встановлено рівень біорізноманіття за індексом Шеннона H' ($0,394 \pm 0,043$ у молодшої та $0,321 \pm 0,043$ у старшої вікової групи) та рівень гетерозиготності (об'єктивна очікувана гетерозиготність – $0,286 \pm 0,034$ та $0,231 \pm 0,035$ відповідно) досліджених груп веслоноса. Проведений аналіз за методом ISSR-PCR дав змогу охарактеризувати специфіку генетичної структури веслоноса та показати вікові відмінності.

Ключові слова: веслоніс (*Polyodon spathula*), популяційна генетика риб, ISSR-PCR, молекулярно-генетичний аналіз, генетичний поліморфізм, структура популяції

ANALYSIS OF THE SPECIFICITY OF THE GENETIC STRUCTURE OF PADDLEFISH (*POLYODON SPATHULA* (WALBAUM, 1792)) USING ISSR MARKERS

O. Y. Bielikova, A. E. Mariutsa, O. M. Tretiak

Institute of Fisheries of NAAS (Kyiv, Ukraine)

The specifics of the genetic structure of the paddlefish (*Polyodon spathula*) of the Kherson stock have been characterized by ISSR markers (B – $(GAG)_6C$; C – $(AGC)_6G$ and E – $(AGC)_6C$). It was found that 87.5% of the obtained amplicons were polymorphic. The informativeness of the selected ISSR primers was assessed during the study (mean values were: $PIC = 0.256$; $PPB = 85.2\%$; $EMR = 8.4$; $MI = 2.3$; $R_p = 9.7$). Amplicon ranges at selected intermicrosatellite loci were determined: for marker B – $(GAG)_6C$ from 215 to 1275 bp; for markers C – $(AGC)_6G$ and E – $(AGC)_6C$ in the range of 125–1265 bp and 320–1470 bp, respectively. Following monomorphic amplicons for the all studied specimens of both age groups were determined: for marker C – allele 125, 245 and 395 bp; for marker B – $(GAG)_6C$ – 1085 bp. The biodiversity level according to the

Shannon I index (0.394 ± 0.043 in the younger and 0.321 ± 0.043 in the older age group) and the level of heterozygosity (objective expected heterozygosity – 0.286 ± 0.034 and 0.231 ± 0.035 , respectively) of the studied groups of paddlefish were determined. The analysis performed by the ISSR-PCR method allowed characterizing the specifics of the genetic structure of the paddlefish and to showing age differences.

Keywords: paddlefish (*Polyodon spathula*), fish population genetics, ISSR-PCR, molecular genetic analysis, genetic polymorphism, population structure

Вступ. Аналіз генетичної структури племінного матеріалу веслоноса, що культивується в умовах аквакультури України, є важливим для підтримання поліморфізму та гетерогенності стад [1, 2]. Генетичний контроль дозволить проводити моніторинг стану стад, підбір найбільш прийнятної вихідної племінної фонду та оптимізувати розведення даного об'єкту. Інтродукція та відтворення веслоноса в українських рибних господарствах має важливе значення для компенсації нестачі цінної продукції від осетрових риб, такої як чорна ікра та делікатесне м'ясо, що була зумовлена різким скороченням чисельності осетрових у природних водоймах України [1]. Відповідно до активного розвитку сфери розведення цінних видів осетроподібних в Україні, в тому числі й веслоноса, розробляються та удосконалюються методи молекулярно-генетичних методів аналізу генетичного потенціалу племінного матеріалу. Наразі в Україні успішно розроблено та відпрацьовано умови для проведення мультиплексної ПЛР із системою з поліморфних мікросателітних маркерів для вивчення генетичної структури веслоноса [3]. Дана розробка дозволяє одночасно вивчати чотири локуси при проведенні аналізу ампліконів на генетичному аналізаторі. Для полілокусного генотипування різних видів також застосовуються ISSR-маркери, до переваг яких можна віднести високу поліморфність, простоту обладнання для проведення аналізу та обробки даних. Раніше було показано на прикладі племінного матеріалу веслоноса з рибного господарства України можливість застосування методу ISSR-PCR для оцінки генетичної структури даного виду [2], однак не охарактеризовано показники ефективності міжмікросателітних маркерів. Цей метод є корисним для визначення генетичного профілю різних видів риб, визначення рівня гетерозиготності племінних стад та проведення філогенетичних досліджень [4].

Метою досліджень було визначити рівень ефективності методу ISSR-PCR для вивчення поліморфізму та виявлення специфічних особливостей генетичної структури веслоноса (*Polyodon spathula*), що вирощується на рибовідтворювальних господарствах України.

Матеріали та методи досліджень. Матеріалом для дослідження були особини веслоноса стада, що культивується на базі державної установи "Виробничо-експериментальний Дніпровський осетровий рибовідтворювальний завод ім. академіка С. Т. Артюшика" (Херсонська обл., Білозерський р-н, селище Дніпровське). Для досліджень було відібрано біологічний матеріал від особин різних вікових груп: молодшої (МВ, 4 роки, $n = 13$) та старшої групи (СВ, 13–15 років, $n = 15$). Для досліджень були відібрані зразки крові з хвостової вени за допомогою стерильних шприців із розчином гепарину. Загальна ДНК була виділена за допомогою комерційного набору DNA-Go («BioLabTech LTD», Україна).

ISSR-генотипування генетичної структури веслоноса проведено із застосуванням трьох фрагментів тринуклеотидних мікросателітних локусів, які вже застосовувались для популяційно-генетичних досліджень різних видів риб в Україні (табл. 1) [5–8].

1. ISSR-праймери для аналізу генетичної структури веслоноса, що використовувалися в дослідженні

№ з/п	Умове позначення	Мотив Повтор	Послідовність (5'-3')	Температура відпалу, °C
1	B	(GAG) ₆ C	5'- GAG GAG GAG GAG GAG GAG C-3'	58
2	C	(AGC) ₆ G	5'- AGC AGC AGC AGC AGC AGC G-3'	58
3	E	(AGC) ₆ C	5'- AGC AGC AGC AGC AGC AGC C-3'	60

Полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР) була проведена на ампліфікаторі «Thermo scientific» thermocycler («Arktik Thermal Cycler», Finland) з використанням набору ThermoScientific DreamTaq Green PCR Master Mix (2X) за наступних умов: один цикл початкової денатурації ДНК тривав 2 хв. за температури 95°C; наступні 32 цикли: денатурація ДНК за 94°C – 30 с, випалювання праймерів за 58–60°C (табл. 1) – 30 с, синтез ланцюга за 72°C – 2 хв.; фінальна елонгація проходила за 72°C – 10 хв.

Амплікони розділяли методом електрофорезу у 2%-му агарозному гелі. Як маркер молекулярних мас ампліконів було обрано Gene Ruler 1kb DNA Ladder («Thermo Scientific»).

Візуалізацію продуктів ампліфікації проводили із застосуванням барвника бромистого етидію (0,5 мкг/мл гелю) на транслюмінаторі з ультрафіолетовим випромінюванням. Розмір ампліфікованих фрагментів визначено з використанням програми «TotalLab v.2.01».

Визначення кількості алелів на локус (observed number of alleles, N_a), ефективної кількості алелів на локус (effective number of alleles, N_e), індексу Шеннона (Shannon's Information index, I), гетерозиготності (Nei's gene diversity index, H_e) та процента поліморфних локусів (PPL) проводили з використанням програм «POPGENE», version 1.32 [9] та «GenAlEx», v 6.5 [10].

Для обчислення індексу інформаційного поліморфізму (PIC) було використано онлайн-сервіс «GDdom» [11]. Визначення інформативності ISSR-праймерів проводили за такими показниками як ефективне мультиплексне співвідношення (EMR – Effective multiplex ratio), маркерний індекс (MI), роздільна потужність (R_p), обчислені відповідно до методик для доміантних маркерів [12, 13].

Результати досліджень. Застосування методу ISSR-ПЛР дало змогу визначити особливості генетичної структури веслоноса та провести порівняльний аналіз його вікових груп. Під час аналізу генетичної структури веслоноса за допомогою міжмікросателітних маркерів загалом за трьома праймерами було отримано 32 амплікони, з яких 87,5% були поліморфними (рис. 1).

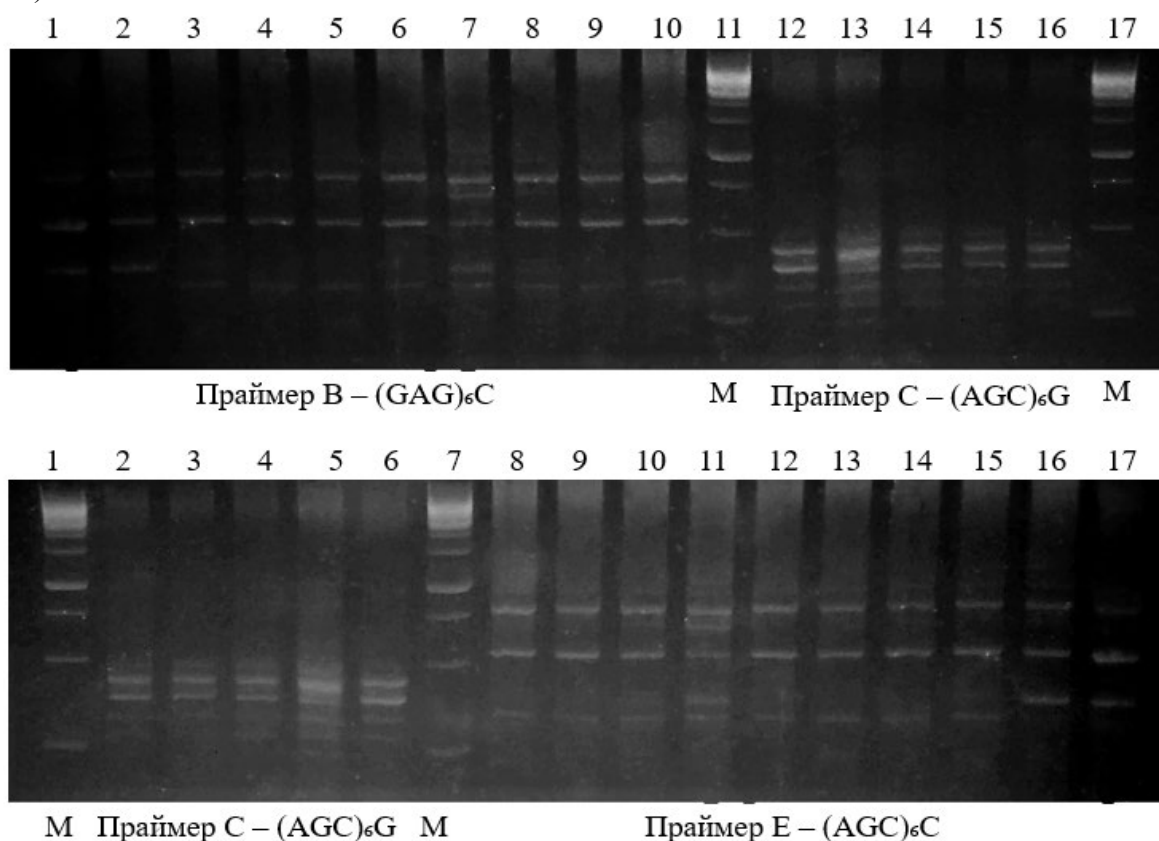


Рис 1. Спектри продуктів ПЛР веслоноса за використання праймерів ISSR.
М – маркер молекулярних мас

Найбільшу кількість ампліконів отримано з використанням праймера E – (AGC)₆C – 14 екземплярів, в той час, як за праймерами B – (GAG)₆C та C – (AGC)₆G було по 9 бендів. У особин молодшої вікової групи спостерігали більшу загальну кількість ампліфікованих фрагментів (NTB) та кількість поліморфних фрагментів (NPB) за трьома дослідженими локусами порівняно з особинами старшої групи (табл. 2).

2. Показники поліморфності генетичної структури веслоноса та інформативності ISSR-маркерів

Позначення – Локус	Група	Діапазон ампліфікованих фрагментів, п.н.	NTB	NPB	PPB, (%)	PIC	EMR	MI	R _p
B – (GAG) ₆ C	MB	215–1275	9	7	77,8	0,195	5,4	1,1	8
	CB	215–1085	6	5	83,3	0,202	4,2	0,8	6,4
	Загалом	215–1275	9	8	88,9	0,229	7,1	1,6	7,2
C – (AGC) ₆ G	MB	125–1265	9	6	66,7	0,275	4,0	1,1	12,4
	CB	125–645	7	4	57,1	0,150	2,3	0,3	9,2
	Загалом	125–1265	9	6	66,7	0,227	4,0	0,9	10,8
E – (AGC) ₆ C	MB	320–1405	14	13	92,9	0,287	12,1	3,5	11,6
	CB	320–1470	13	12	92,3	0,249	11,1	2,8	10,4
	Загалом	320–1470	14	14	100,0	0,314	14,0	4,4	11
Середнє	MB	–	10,7	8,7	79,1	0,252	7,2	1,9	10,7
	CB	–	8,7	7	77,6	0,200	5,8	1,3	8,7
	Загалом	–	10,7	9,3	85,2	0,256	8,4	2,3	9,7

Примітка: NTB – загальна кількість ампліфікованих фрагментів (no. of total bands), NPB – кількість поліморфних фрагментів (no. of polymorph bands), PPB – процент поліморфних бендів (percentage of polymorphic bands), PIC – Індекс інформаційного поліморфізму, EMR – ефективне мультиплексне співвідношення (Effective multiplex ratio), MI – маркерний індекс, R_p – роздільна потужність.

Найбільший процент поліморфних бендів був зафіксований під час застосування маркера E – (AGC)₆C (92,9 та 92,3% у MB та CB групах відповідно), а найменший – за маркером C – (AGC)₆G (66,7 та 57,1% аналогічно).

Проведений аналіз дав змогу оцінити інформативність обраних для дослідження ISSR-маркерів. Індекс інформаційного поліморфізму (PIC) був у діапазоні від 0,227 (маркер C) до 0,314 (маркер E), із середнім значенням 0,256. З урахуванням того, що для домінантних маркерів PIC ≤ 0,5 [14], можна говорити про те, що обрані ISSR-маркери демонструють середні значення. Ефективне мультиплексне співвідношення варіювало в межах від 4,0 (локус C) до 14,0 (локус E), що свідчило про найбільшу ефективність «праймер-маркерної системи» з використанням праймера E – (AGC)₆C. Загальна міра корисності маркерної системи була оцінена за допомогою маркерного індексу. Так, найбільше значення даного показника зафіксоване за локусом E (у молодшої групи 3,5; у старшої групи – 2,8), в той час, як найменше – за локусом C (1,1 та 0,3 відповідно). Проте роздільна потужність (R_p) за обраними ISSR-локусами була найменша з використанням праймеру B – 7,2; а за праймерами B та C становила 10,8 та 11,0 відповідно. Означені показники продемонстрували рівень інформативності та ефективності обраних міжмікросателітних локусів для аналізу поліморфізму генетичної структури веслоноса. Найвищі показники PPB, PIC, EMR, MI та R_p були зафіксовані за маркером E, що свідчило про найбільшу ефективність даного праймеру для встановлення відмінностей серед особин вибірки.

Молекулярна маса ампліфікованих фрагментів за трьома міжмікросателітними локусами була в діапазоні від 125 до 1470 п. н. (табл. 3). Найменш вузький діапазон ампліконів був отриманий за маркером B і становив від 215 до 1275 п. н. За локусами C та E спостерігались ширші спектри ампліконів та перебували в межах 125–1265 п. н. та 320–1470 п. н.

У особин веслоноса старшої вікової групи порівняно з такими молодшої групи за маркерами B та C спостерігали відсутність ампліконів більшого розміру, наприклад, алелів розміром 1265 та 1190 п. н. за локусом C та алелів 1275 та 1175 п. н. за локусом B.

3. Частота алелів за трьома міжмікросателітними локусами у досліджених груп веслоноса

B			C			E		
(GAG) ₆ C			(AGC) ₆ G			(AGC) ₆ C		
Розмір амплі- кону, п. н.	Частота		Розмір амплі- кону, п. н.	Частота		Розмір амплі- кону, п. н.	Частота	
	MB	CB		MB	CB		MB	CB
1275	0,2	0,0	1265	0,4	0,0	1470	0,0	0,4
1175	0,2	0,0	1190	0,8	0,0	1405	0,6	0,2
1085	1,0	1,0	645	0,6	0,4	1375	0,4	0,0
975	0,2	0,0	615	0,4	0,2	1055	0,2	0,2
745	0,6	0,6	540	0,4	0,4	1015	0,4	0,2
725	0,4	0,4	485	0,6	0,6	985	0,6	0,2
375	0,2	0,4	395	1,0	1,0	835	0,4	0,4
275	1,0	0,6	245	1,0	1,0	815	0,6	0,4
215	0,2	0,2	125	1,0	1,0	735	0,2	0,2
–	–	–	–	–	–	690	0,4	0,4
–	–	–	–	–	–	655	0,6	0,6
–	–	–	–	–	–	530	0,2	0,2
–	–	–	–	–	–	380	1,0	0,8
–	–	–	–	–	–	320	0,2	1,0

Встановлено наявність мономорфних бендів, за маркером С виявлено три амплікони, що зустрічались у всіх особин обох досліджених вікових груп: розміром 125, 245 та 395 п. н. За маркером В мономорфними були ампліфіковані фрагменти 1085 п. н (в обох групах) та 275 п. н. (у молодшій віковій групі). За маркером Е алель 380 п. н. зустрічався у всіх особин молодшої групи та у 80% особин старшої, а алель 320 п. н. спостерігався у 100% зразків старшої групи та з частотою 0,2 у молодшій групі. Визначені мономорфні бенди в майбутньому можна застосовувати для міжвидових порівнянь різних видів та встановлення походження зразків.

Визначені амплікони, що зустрічались з високою частотою (понад 40%), дають змогу продемонструвати специфіку генетичної структури веслоноса за обраними ISSR-маркерами та виявити особливості мінливості у різновікових групах риб. Отриманий генофондний профіль можна застосовувати як основу при проведенні паспортизації стад веслоноса.

Середнє значення алелів на локус N_a становило $1,75 \pm 0,09$ у молодшій віковій групі та $1,47 \pm 0,14$ у старшій, а ефективна кількість алелів N_e становила $1,42 \pm 0,06$ та $1,33 \pm 0,06$ відповідно (рис. 1). Обрані маркери дали змогу охарактеризувати генетичне різноманіття та стан досліджених груп веслоноса. Встановлено, що середнє значення індексу Шеннона I дорівнювало $0,394 \pm 0,043$ у MB та $0,321 \pm 0,043$ у CB групи, а об'єктивна очікувана гетерозиготність – $0,286 \pm 0,034$ та $0,231 \pm 0,035$ відповідно.

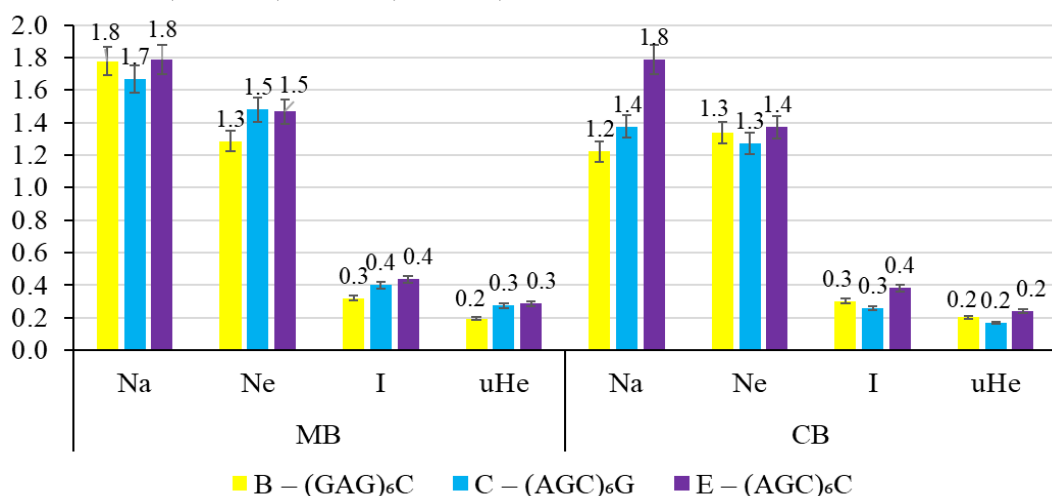


Рис. 1. Показники генетичного різноманіття досліджених груп веслоноса за ISSR-маркерами: N_a – кількість алелів на локус; N_e – ефективна кількість алелів на локус; I – інформаційний індекс Шеннона; uHe – неупереджена очікувана гетерозиготність

Висновки. Проведений аналіз дав змогу охарактеризувати специфіку генетичної структури веслоноса та показати вікові відмінності. Отримані результати продемонстрували ефективність застосування обраних ISSR-маркерів для оцінки поліморфізму генетичної структури веслоноса, стану різноманіття та гетерозиготності стад. Визначення панелі специфічних алелів за ДНК-маркерами дасть змогу створювати молекулярні інструменти для визначення походження посадкового матеріалу під час формування та дослідження племінних стад веслоноса в рибницьких господарствах України.

Вдячності. Проведення наукових досліджень виконано завдяки фінансовій підтримці Національної академії аграрних наук України, № ДР 0121U109920. Виражаємо вдячність працівникам державної установи "Виробничо-експериментальний Дніпровський осетровий рибовідтворювальний завод ім. академіка С. Т. Артющика" за допомогу при відборі проб.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Третяк О. М. Система науково-обґрунтованого розвитку аквакультури веслоноса в Україні. *Рибогосподарська наука України*. 2010. № 2 (12). С. 3–25.
2. Третяк О. М., Грициняк І. І., Тарасюк С. І. Використання ДНК-маркерів у дослідженнях генетичної структури племінного матеріалу веслоноса (*Polyodon spathula* (Walb.)). *Рибогосподарська наука України*. 2012. № 4 (22). С. 117–120.
3. Курта Х. М., Малишева О. О., Спиридонов В. Г. Розробка мультиплекс ПЛР для генетичного аналізу популяцій веслоноса (*Polyodon spathula*). *Рибогосподарська наука України*. 2017. № 4 (42). С. 65–74. DOI: <https://doi.org/10.15407/fsu2017.04.065>
4. Marwal A., Sahu A. K., Gaur R. K. Molecular Markers. *Animal Biotechnology*. Elsevier, 2014. P. 289–305. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-416002-6.00016-X>
5. Bielikova O. Y., Mariutsa A. E., Mruk A. I., Tarasjuk S. I., Romanenko V. M. Genetic structure of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Salmoniformes, Salmonidae) from aquaculture by DNA-markers. *Biosystems Diversity*. 2021. Vol. 29 (1). P. 28–32. DOI: <https://doi.org/10.15421/012104>
6. Дубін О. В. Ампліфікація міжмікросателітних послідовностей як метод оцінювання поліморфізму популяції азовської севрюги. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2012. Вип. 2, № 1. С. 129–133. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vzhnau_2012_2%281%29_20 (дата звернення : 06.06.2022).
7. Грициняк І. І., Маріуца А. Е., Тарасюк С. І. Генетическая структура отдельных групп пестрого толстолобика (*Hypophthalmichthys nobilis*). *Рибогосподарська наука України*. 2015. № 2 (32). С. 41–50. DOI: <https://doi.org/10.15407/fsu2015.02.041>
8. Нагорнюк Т. А., Залоїло О. В., Тарасюк С. І. Аналіз генетичної структури коропа антонінсько-зозуленецького типу. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 9. С. 36–40. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/vaan_2013_9_10 (дата звернення : 06.06.2022).
9. Yeh F. C., Boyle T. J. B. Population genetic analysis of co-dominant and dominant markers and quantitative traits. *Belgian Journal of Botany*. 1997. Vol. 129. P. 157–163.
10. Peakall R., Smouse P. GenAlEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research-an update. *Bioinformatics*. 2012. Vol. 28, iss. 19. P. 2537–2539. DOI: <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/bts460>.
11. Abuzayed M., El-Dabba N., Frary S. Doganlar. GDdom: an online tool for calculation of dominant marker gene diversity. *Biochemical Genetics*. 2016. Vol. 55, iss. 2. P. 155–157. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10528-016-9779-0>
12. Powell W., Morgante M., Andre C., Hanafey M., Vogel J., Tingey S., Rafalski A. The comparison of RFLP, RAPD, AFLP and SSR (microsatellite) markers for germplasm analysis. *Molecular Breeding*. 1996. Vol. 2, iss. 3. P. 225–238. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00564200>

13. Prevost A., Wilkinson M. J. A new system of comparing PCR primers applied to ISSR fingerprinting of potato cultivars. *Theoretical and Applied Genetics*. 1999. Vol. 98, iss. 1. P. 107–112. DOI: <https://doi.org/10.1007/s001220051046>
14. Chesnokov Y. V., Artemyeva A. M. Evaluation of the measure of polymorphism in formation of genetic diversity. *Agricultural Biology*. 2015. Vol. 50, iss. 5. P. 571–578. DOI: <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2015.5.571eng>

REFERENCES

1. Tretyak, O. M. 2010. Systema naukovo-obgruntovanoho rozvytku akvakul'tury veslonosa v Ukraini – The system of scientifically sound development of otter aquaculture in Ukraine. *Ribogospodars'ka nauka Ukraïni – Fisheries science of Ukraine*. 2:3–25 (in Ukrainian).
2. Tretyak, O. M., I. I. Hrytsynyak, and S. I. Tarasyuk. 2012. Vykorystannya DNK-markeriv u doslidzhennyakh henetychnoyi struktury plemynnoho materialu veslonosa (*Polyodon spathula* (Walb.)) – The use of DNA markers in studies of the genetic structure of pedigree material of the otter (*Polyodon spathula* (Walb.)). *Ribogospodars'ka nauka Ukraïni – Fisheries science of Ukraine*. 4:117–120 (in Ukrainian).
3. Kurta, Kh. M., O. O. Malysheva, and V. H. Spyrydonov. 2017. Rozrobka mul'typleks PLR dlya henetychnoho analizu populyatsiy veslonosa (*Polyodon spathula*) – Development of multiplex PCR for genetic analysis of otter populations (*Polyodon spathula*). *Ribogospodars'ka nauka Ukraïni – Fisheries science of Ukraine*. 4(42):65–74. DOI: <https://doi.org/10.15407/fsu2017.04.065> (in Ukrainian).
4. Marwal, A., A. K. Sahu, and R. K. Gaur. 2014. Molecular Markers: *Animal Biotechnology*. Elsevier. 289–305. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-416002-6.00016-X> (in English).
5. Bielikova, O. Y., A. E. Mariutsa, A. I. Mruk, S. I. Tarasjuk, and V. M. Romanenko. 2021. Genetic structure of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Salmoniformes, Salmonidae) from aquaculture by DNA-markers. *Biosystems Diversity*. 29(1):28–32. DOI: <https://doi.org/10.15421/012104> (in English).
6. Dubin, O. V. 2012. Amplifikatsiya mizhmikrosatelitnykh poslidovnostey yak metod otsinyuvannya polimorfizmu populyatsiyi azovs'koyi sevryuhy – Amplification of intermicrosatellite sequences as a method of estimating polymorphism of the Azov sturgeon population. *Visnyk Zhytomyrs'koho natsional'noho ahroekologichnoho universytetu – Bulletin of Zhytomyr National Agroecological University*. 2(1):129–133. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vzhnau_2012_2%281%_20 (in Ukrainian).
7. Gricinjak, I. I., A. E. Mariuca, and S. I. Tarasjuk. 2015. Geneticheskaja struktura otdel'nyh grupp pestrogo tolstolobika (*Hypophthalmichthys nobilis*) – Genetic structure of individual groups of bighead carp (*Hypophthalmichthys nobilis*). *Ribogospodar science of Ukraine – Fisheries science of Ukraine*. 2(32):41–50. DOI: <https://doi.org/10.15407/fsu2015.02.041> (in Russian).
8. Nahornyuk, T. A., O. V. Zoloyilo, and S. I. Tarasyuk. 2013. Analiz henetychnoyi struktury koropa antonins'ko-zozulenets'koho typu – Analysis of the genetic structure of carp of Antonin-Zozulen type. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agricultural Science*. 9:36–40. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/vaan_2013_9_10 (in Ukrainian).
9. Yeh, F. C., and T. J. B. Boyle. 1997. Population genetic analysis of co-dominant and dominant markers and quantitative traits. *Belgian Journal of Botany*. 129:157–163 (in English).
10. Peakall, R., and P. Smouse. 2012. GenAlEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research-an update. *Bioinformatics*. 28(19):2537–2539. DOI: <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/bts460> (in English).
11. Abuzayed, M., N. El-Dabba, and Frary S. Doganlar. 2016. GDdom: an online tool for

calculation of dominant marker gene diversity. *Biochemical Genetics*. 55(2):55–157. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10528-016-9779-0> (in English).

12. Powell, W., M. Morgante, C. Andre, M. Hanafey, J. Vogel, S. Tingey, and A. Rafalski. 1996. The comparison of RFLP, RAPD, AFLP and SSR (microsatellite) markers for germplasm analysis. *Molecular Breeding*. 2(3):225–238. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00564200> (in English).

13. Prevost, A., and M. J. Wilkinson. 1999. A new system of comparing PCR primers applied to ISSR fingerprinting of potato cultivars. *Theoretical and Applied Genetics*. 98(1):107–112. DOI: <https://doi.org/10.1007/s001220051046> (in English).

14. Chesnokov, Y. V., and A. M. Artemyeva. 2015. Evaluation of the measure of polymorphism information of genetic diversity. *Agricultural Biology*. Vol. 50(5):571–578. DOI: <https://doi.org/10.15389/agrobiol.2015.5.571eng> (in English).

Одержано редколегією 14.06.2022 р.

Прийнято до друку 26.07.2022 р.

ФОРМУВАННЯ ГОСПОДАРСЬКО-КОРИСНИХ ОЗНАК У КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ БУРОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ ЗА КАПА-КАЗЕЇНОМ

В. І. ЛАДИКА¹, Ю. І. СКЛЯРЕНКО², Ю. М. ПАВЛЕНКО¹

¹Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

²Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН (Сад, Україна)

<https://orcid.org/0000-0001-6748-7616> – В. І. Ладика

<https://orcid.org/0000-0002-6579-2382> – Ю. І. Скляренко

<https://orcid.org/0000-0002-4128-122X> – Ю. М. Павленко

Sklyrenko9753@ukr.net

Проведені дослідження впливу генотипу за капа-казеїном на формування господарсько-корисних ознак великої рогатої худоби української бурої молочної породи. Встановлено, що тварини майже за всіма показниками молочної продуктивності відповідали стандарту породи. Між тваринами різних генотипів виявлена різниця за окремими господарсько-корисними ознаками. При чому в різні періоди та за різними ознаками вона варіювала, та в окремі була статистично значущою. За третьою та кращою лактацією встановлена статистично значуща різниця за величиною надою на користь генотипів АВ та ВВ.

Доведено, що формування стад з генотипом ВВ за капа-казеїном не матиме негативного достовірного впливу на господарсько-корисні ознаки і таким чином забезпечить збереження бажаних показників продуктивності худоби стад нового типу.

Ключові слова: генотип, капа-казеїн, жива маса, відтворна здатність, молочна продуктивність

FORMATION OF ECONOMICALLY USEFUL TRAITS IN COWS OF UKRAINIAN BROWN DAIRY BREED OF DIFFERENT GENOTYPES BY KAPPA-CASEIN

V. I. Ladyka¹, Yu. I. Sklyarenko², Yu. M. Pavlenko¹

¹Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

²Institute of Agriculture of the North-East of NAAS (Sad, Ukraine)

The influence of kappa-casein genotype on the formation of economically useful traits of Ukrainian brown dairy breed cattle has been studied. It was found that the animals met the breed standard in almost all indicators of milk productivity. Between animals of different genotypes the difference on separate economically useful signs is revealed. However, in different periods and on different grounds, it varied greatly, and in some cases it was statistically significant. The third and best lactation showed a statistically significant difference in the amount of milk yield in favor of genotypes AB and BB. It is proved that the formation of herds with the BB genotype for kappa-casein will not have a negative significant impact on economically useful traits and thus ensure the preservation of the desired indicators of livestock productivity of new types of herds.

Keywords: genotype, kappa-casein, live weight, reproductive capacity, milk productivity

Казеїн є основним компонентом молочних білків. Він представлений трьома фракціями – альфа, бета і капа. Остання – єдина фракція казеїну, яка у своєму складі містить амінокислоти цистеїн і метіонін [4]. Фракція капа-казеїну є важливою складовою якості молока, а його частка складає приблизно 13% від всього казеїну молока. Особлива увага до капа-казеїну приділяється при виробництві сиру [8, 19, 25]. Пояснюється це оптимізацією виходу сиру, що має головне значення при його виробництві [6, 13].

Це пояснює велику увагу серед дослідників до фракції капа-казеїну. Встановлено, що гени казеїну великої рогатої худоби є поліморфними. На сьогодні відомо велика кількість варіантів білка капа-казеїну: А, В, В2, С, D, E, F1, F2, G1, G2, H, I і J [2, 11]. Науковці звертають увагу на три основні типи генотипів – АА, АВ і ВВ. Доведено, що найпоширенішими алелями капа-казеїну у великої рогатої худоби є А і В. Важливо, що алельний варіант капа-казеїну В пов'язаний з виробництвом молока з більш оптимальним хімічним складом і технологічними параметрами для виробництва сиру порівняно з алелем А [9, 26].

За результатами наукових досліджень встановлено, що рівень надоїв у корів з генотипом АА був вищим в порівнянні з тваринами інших генотипів [10]. При цьому більшим вмістом білка в молоці характеризуються тварини з генотипом ВВ у порівнянні з молоком від тварин з генотипом АА. Також доведено, що молоко тварин з бажаним генотипом (ВВ) при виробництві сиру зсідається швидше, а вихід сиру вищий, ніж у тварин з генотипом АА [4, 19, 24]. На підтвердження цього, інші дослідники зазначають, що у тварин з генотипом АА середній вміст білка в молоці менший (на 0,09%) порівняно з тваринами з генотипом ВВ [14, 20, 21]. За вмістом жиру в молоці тварини з генотипами АВ і ВВ переважають тварин з генотипом АА [9].

Між тваринами різних порід існує різниця за частотою генотипів капа-казеїну [16, 18]. Вищою частотою бажаного ВВ генотипу характеризуються тварини джерсейської породи (45%). При цьому частота алеля В у них складає 69%. У корів голштинської породи більшу частоту мав генотип АА (57,0%) [5, 17]. У тварин симентальської породи генотип АВ зустрічається частіше (49%) [7]. У корів червоної шведської породи більша частота характерна алелю А (65,5%) [12, 23].

Мета дослідження – встановити вплив генотипів за капа-казеїном на господарсько-корисні ознаки тварин української бурої молочної породи.

Матеріали та методи досліджень. Проведене генотипування 42 голів великої рогатої худоби української бурої молочної породи, що належать Племінному заводу Державного підприємства «Дослідне господарство Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН». Визначення поліморфізму гену капа-казеїну проводили в генетичній лабораторії Інституту фізіології ім. Богомольця НАН за допомогою молекулярно-біологічного аналізу розпізнавання алелів методом полімеразно ланцюгової реакції (ПЛР) у реальному часі.

Зразки крові відбирали у моновети об'ємом 2,7 мл ("Sarstedt", Німеччина) з наступним заморожуванням зразків та їх зберіганням при -20°C. ДНК для генотипування отримували із зразків за допомогою набору для очищення геномної ДНК Monarch® New England BioLab (США) згідно з протоколом виробника.

Для ампліфікації фрагменту гена використовували праймери:

5'-GAAATCCCTACCATCAATACC-3';

5'-CCATCTACGCTAGTTTAGATG-3' [22].

Для рестрикції гену капа-казеїну використовували рестриктазу HinfI [16, 18]. Після рестрикції виявляли фрагменти довжиною 113, 91, 49 п. н. (тварини генотипу АА); 224, 113, 91, 49 п. н. (тварини генотипу АВ); 224 та 49 п. н. (тварини генотипу ВВ) [15].

Електрофоретичне розділення рестриктних фрагментів ДНК проводили згідно методичних рекомендацій [1].

Сформовані три піддослідні групи тварин української бурої молочної породи з генотипами за капа-казеїном АА, АВ та ВВ.

Для оцінки господарсько-корисних ознак використовували електронну базу даних СУМС «Орсек». Оцінювали зміни живої маси худоби до 18-ти місячного віку, показники відтворної здатності, молочної продуктивності.

Результати досліджень обробляли методами математичної статистики засобами пакету «Statistica-6.1» у середовищі Windows на ПЕОМ.

Результати й обговорення. З огляду на можливе вибракування тварин з бажаним генотипом ВВ за показниками росту телиць, нами досліджено особливості зміни їх живої маси у

різні вікові періоди. Так, в дослідженнях А. Масуда [3], було встановлено, що телиці з бажаним генотипом ВВ не мали статистично значущої різниці у порівнянні з тваринами інших генотипів. Це підтвердили і результати наших досліджень. Достовірно значущого впливу даного фактора на показники живої маси в усі досліджувані періоди не виявлено. До 12-ти місячного віку перевагу за живою масою мали тварини з гомозиготним генотипом ВВ. Тварини з гомозиготним генотипом АА також відповідали середнім показникам стада. Телиці з генотипом АВ дещо поступалися за цими показниками тваринам інших груп. У 15-ти місячному віці тварини з генотипами АА та ВВ мали майже однакові середні значення живої маси та незначно переважали середні показники по стаду. У 18-ти місячному віці тварини з генотипами АА та ВВ мали середню живу масу на рівні середніх значень по стаду. При цьому телиці з генотипом АВ за середньою масою поступалися їм відповідно на 2 та 5 кг. При цьому середні показники живої маси тварин 12-місячного віку дещо поступалися стандарту породи, а починаючи з 15-ти місячного віку майже повністю відповідали йому (табл. 1).

1. Дослідження живої маси телиць з різним генотипом за капа-казеїном

Генотип	n	Жива маса у віці, кг				
		6 міс.	9 міс.	12 міс.	15 міс.	18 міс.
АА	12	140 ± 8,3	205 ± 12,7	275 ± 11,7	338 ± 17,9	380 ± 21,6
АВ	17	137 ± 4,9	196 ± 7,9	261 ± 9,4	323 ± 8,9	378 ± 9,3
ВВ	13	141 ± 9,8	214 ± 10,7	279 ± 13,2	336 ± 15,5	383 ± 15,0
В середньому по стаду	42	139 ± 4,1	204 ± 5,8	270 ± 6,4	331 ± 7,6	380 ± 8,2

Тобто генотип тварин не впливав на ріст телиць. Це свідчить про те, що при створенні стад тварин з бажаним генотипом ВВ, показники росту ремонтних телиць не будуть погіршуватись.

Відтворна здатність є однією з фундаментальних основ молочного скотарства. В своїх дослідженнях А. Масуд [3], зазначає, що важливим є оцінка тварин різних генотипів по капа-казеїну за показниками відтворної здатності. Він пояснює це тим, що низькі показники відтворної здатності можуть бути причиною вибуття тварин з стада. Це, в свою чергу, зменшує тривалість продуктивного використання тварин з бажаним генотипом. Нами досліджено показники відтворної здатності у телиць та корів-первісток. Найменшим віком першого осіменіння відрізнялися тварини з генотипом АВ, а найвищим – з генотипом АА. Тварини з бажаним генотипом ВВ та гетерозиготним АВ мали середній вік першого осіменіння, який був меншим від середнього значення по стаду. При цьому жива маса у цих тварин була найменшою і була нижчою ніж середні показники по стаду. Тенденції середніх показників віку першого отелення співпадали з показниками віку першого осіменіння. Тривалість сервіс-періоду в середньому по стаду складала 131 день. Відповідно тривалість міжотельного періоду та значення коефіцієнту відтворної здатності найменшими були у гомозиготних (АА) та гетерозиготних (АВ) тварин. При цьому статистично значуща різниця відсутня (табл. 2), що повністю співпадає з результатами дослідження А. Масуда [3].

2. Дослідження показників відтворної здатності тварин з різним генотипом за капа-казеїном

Генотип	n	Показник					
		вік першого осіменіння, днів	жива маса при першому осіменінні, кг	вік першого отелення	тривалість сервіс-періоду (I лактація), днів	тривалість міжотельного періоду (I–II лактація), днів	індекс відтворної здатності
АА	12	610 ± 36,3	384 ± 8,7	894 ± 35,2	109 ± 13,5	397 ± 13,9	1,09 ± 0,038
АВ	17	569 ± 19,5	368 ± 6,5	852 ± 19,1	126 ± 17,1	411 ± 17,1	1,13 ± 0,047
ВВ	13	576 ± 51,3	362 ± 7,4	861 ± 50,3	154 ± 22,1	440 ± 22,2	1,20 ± 0,061
В середньому по стаду	42	583 ± 20,1	371 ± 4,36	867 ± 19,7	131 ± 19,7	417 ± 10,9	1,14 ± 0,090

Рівень надоїв за першу лактацію перевищував стандарт породи на 1948 кг. Середній вміст жиру відповідав стандарту породи, а вміст білка був нижчим на 0,15%. Дещо більшим надоєм відрізнялися гомозиготні ВВ первістки. За вмістом жиру та білка в молоці перевагу мали гомозиготні АА тварини. Гетерозиготні тварини мали середнє значення якісних показників молочної продуктивності. При цьому відмічаємо відсутність статистично значущої різниці (табл. 3).

3. Молочна продуктивність первісток в залежності від генотипу за капа-казеїном

Генотип	n	Показник				
		надій, кг	вміст жиру, %	молочного жиру, кг	вміст білка, %	молочного білка, кг
АА	12	5105 ± 280,9	3,96 ± 0,141	204 ± 17,2	3,18 ± 0,058	163 ± 12,2
АВ	17	5159 ± 263,4	3,82 ± 0,179	196 ± 22,1	3,15 ± 0,069	159 ± 16,8
ВВ	13	5173 ± 282,7	3,69 ± 0,167	190 ± 19,2	3,11 ± 0,085	167 ± 13,9
У середньому по стаду	42	5148 ± 155,8	3,83 ± 0,092	201 ± 10,7	3,15 ± 0,039	164 ± 7,9

За результатами третьої лактації середній надій по стаду перевищував стандарт породи на 1949 кг. За надоєм перевагу мали гомозиготні корови ВВ, за вмістом жиру – тварини з гетерозиготним генотипом АВ, білка – тварини з генотипом АА. При цьому статистично значуща різниця встановлена лише за величиною надою (табл. 4).

4. Молочна продуктивність корів за III лактацію в залежності від генотипу за капа-казеїном

Генотип	n	Показник				
		надій, кг	вміст жиру, %	молочного жиру, кг	вміст білка, %	молочного білка, кг
АА	6	5143 ± 408,4	3,99 ± 0,101	198 ± 17,2	3,30 ± 0,032	164 ± 10,1
АВ	11	6363 ± 434,7*	4,01 ± 0,166	229 ± 22,0	3,23 ± 0,125	186 ± 20,4
ВВ	8	6608 ± 380,9*	3,91 ± 0,310	243 ± 34,8	3,17 ± 0,065	199 ± 19,5
У середньому по стаду	25	6149 ± 265,2	3,97 ± 0,145	235 ± 17,7	3,21 ± 0,066	185 ± 12,7

Примітка: * $P < 0,05$ (по відношенню до тварин з генотипом АА).

За кращою лактацією тварини з генотипом ВВ переважали показники інших груп за надоєм, а різниця була статистично достовірною. За вмістом жиру перевагу мали гомозиготні АА тварини, а вмістом білка – гомозиготні ВВ. Отже можна стверджувати, що при створенні стад корів з генотипом ВВ за капа-казеїном рівень молочної продуктивності не погіршиться (табл. 5).

5. Молочна продуктивність корів за кращу лактацію в залежності від генотипу за капа-казеїном

Генотип	n	Показник				
		надій, кг	вміст жиру, %	молочного жиру, кг	вміст білка, %	молочного білка, кг
АА	12	5776 ± 235,9	4,31 ± 0,144	277 ± 2,6	3,25 ± 0,049	210 ± 9,0
АВ	17	6635 ± 264,9*	4,07 ± 0,093	281 ± 13,9	3,23 ± 0,025	223 ± 10,9
ВВ	13	7007 ± 298,4**	4,06 ± 0,185	287 ± 18,3	3,26 ± 0,052	231 ± 15,9
В середньому по стаду	42	6505 ± 17,8	4,11 ± 0,077	282 ± 8,5	3,24 ± 0,021	223 ± 7,3

Примітка: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$ (по відношенню до тварин з генотипом АА).

Висновки:

Тварини української бурої молочної породи майже за всіма показниками молочної продуктивності відповідали стандарту породи. Між тваринами різних генотипів за капа-казеїном

встановлена різниця за окремими господарсько-корисними ознаками. Слід зазначити, що в різних періодах та за різними ознаками вона сильно варіювала, а в окремих випадках була статистично значущою. За третьою та кращою лактацією за показниками надоїв встановлена статистично значуща різниця між гомозиготним ВВ, гетерозиготним АВ генотипами та гомозиготним АА на користь перших двох генотипів.

Можна констатувати, що формування стад з генотипом ВВ за капа-казеїном забезпечить збереження бажаних значень продуктивних показників молочної худоби.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гааль Э., Медьеша Г., Верецкей Л. Электрофорез в разделении биологических макромолекул. Москва : Мир, 1982. 446 с.
2. Шкурко Т. П., Иванов О. И., Иванов И. А. Оцінка молочної продуктивності первісток голштинської породи за геном капа-казеїну. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2017. № 3. С. 56–59.
3. Масуд А. Хозяйственно-полезные признаки коров с различными генотипами каппа-казеина : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.04. Москва, 2006. 24 с.
4. Amalfitano N., Cipolat-Gotet C., Cecchinato A., Malacarne M., Summer A., Bittante G. Milk protein fractions strongly affect the patterns of coagulation, curd firming, and syneresis. *J. Dairy Sci.* 2018. Vol. 102. P. 2903–2917. DOI:<https://doi.org/10.3168/jds.2018-15524>
5. Anggraenia A., Sumantrib C., Farajallahc A., Andreasd E. Kappa-Casein Genotypic Frequencies in Holstein-Friesian Dairy Cattle in West Java Province. *Media Peternakan*. 2010. Vol. 33 (2). P. 61–67.
6. Azevedo A., Nascimento C., Steinberg R., Carvalho M., Peixoto M., Teodoro R., Verneque R., Guimarães S., Machado M. Genetic polymorphism of the kappa-casein gene in Brazilian cattle. *Genetics and Molecular Research*. 2008. Vol. 7 (3). P. 623–630.
7. Bezdiček J. Allele and genotype frequencies of milkprotein kappa-casein (CSN3) in artificial insemination bulls of czech fleckvieh and holstein breed. *Sborník mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v brně*. 2007. Vol. 5. P. 17–22.
8. Bonfatti V., Chiarot G., Carnier P. Glycosylation of k-casein: Genetic and nongenetic variation and effects on rennet coagulation properties of milk. *J. Dairy Sci.* 2014. Vol. 97. P. 1961–1969. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7418>
9. Botaro B., Vinícius Y., Simões C. Effect of the kappa-casein gene polymorphism, breed and seasonality on physicochemical characteristics, composition and stability of bovine milk. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2009. Vol. 38 (12). P. 2447–2454. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982009001200022>
10. Deb R., Singh U., Kumar S., Singh R., Sengar G., Sharma A. Genetic polymorphism and association of kappa-casein gene with milk production traits among Frieswal (HF × Sahiwal) cross breed of Indian origin. *Journal of Veterinary Research, Shiraz University IJVR*. 2014. Vol. 15 (4). P. 406–408.
11. Gallinat J., Qanbari S., Drögemüller C., Pimentel E., Thaller G., Tetens J. DNA-based identification of novel bovine casein gene variants. *J. Dairy Sci.* January. 2013. Vol. 96 (1). P. 699–709. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5908>
12. Gustavsson F., Buitenhuis A., Johansson M., Bertelsen H., Glantz M., Poulsen N. Effects of breed and casein genetic variants on protein profile in milk from Swedish Red, Danish Holstein, and Danish Jersey cows. *J. Dairy Sci.* 2013. Vol. 97. P. 3866–3877. DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2013-7312>
13. Gustavsson F., Glantz M., Buitenhuis A., Lindmark M., Stalhammar H., Andren A., Paulsson, M. Factors influencing chymosin-induced gelation of milk from individual dairy cows: Major effects of casein micelle size and calcium. *International Dairy Journal*. 2014. Vol. 39 (1). P. 201–208.
14. Heck J. M. L., Schennink A., van Valenberg H. J. F., Bovenhuis H., Visker M. H. P. W., van

Arendonk J. A. M., van Hooijdonk A. C. M. Effects of milk protein variants on the protein composition of bovine milk. *Journal of Dairy Science*. 2019. Vol. 92 (3). P. 1192–1202. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1208>

15. Kaminski S., Figiel L. Kappa-casein genotyping of Polish Black-and-White Holstein-Friesian bulls by polymerase chain reaction. *Genetica Polonica*. 1993. Vol. 34. P. 65–72.

16. Klauzinska M., Siadkowska E., Grochowska R. Polymorphism of molecular-genetic systems in the Polish red cattle. *Tsitol Genet*. 2001. Vol. 35 (1). P. 58–60.

17. Lateef Y. M., Hamad R. Effect of mutation site of k-casein gene on protein quantity, composition, and other milk constituents in Holstein cows. *J. Pharm. Sci*. 2019. Vol. 11 (2). P. 398–401.

18. Leveziel H., Metenier L., Mahe M. Identification of the two common alleles of the bovine k-casein locus by the RFLP technique, using the enzyme Hind III. *Genet. Sel. Evol*. 1988. Vol. 20. P. 247.

19. Matějček J., Matějčková M., Štípková O., Hanuš V., Genčurová J., Kyseřová E., Němcová T., Kott J., Šefrová M., Krejčová S., Melčová I., Hölzelová J., Bouška J. Frelich Joint effects of CSN3 and LGB genes on milk quality and coagulation properties in Czech Fleckvieh. *Czech J. Anim. Sci*. 2008. Vol. 53 (6). P. 246–252.

20. Miluchová M., Gábor M., Candrák J., Trakovická A., Candráková K. Association of HindIII-polymorphism in kappa-casein gene with milk, fat and protein yield in holstein cattle *Acta Biochimica Polonica*. 2018. Vol. 65 (3). P. 403–407 DOI: https://doi.org/10.18388/abp.2017_2313.

21. Molee A., Poompramun C., Mernkrathoke P. Effect of casein genes – beta-LGB, DGAT1, GH, and LHR – on milk production and milk composition traits in crossbred Holsteins. *Genetics and Molecular Research*. 2015. Vol. 14, № 1. P. 2561–2571.

22. Pinder S. J., Perry B. N., Skidmore C. J. Analysis of polymorphism in the bovine casein genes by use of polymerase chain reaction. *Anim. Genet*. 1991. Vol. 22. P. 11–20.

23. Poulsen N., Glantz M., Rosengård N., Paulsson M., Larsen L. Comparison of milk protein composition and rennet coagulation properties in native Swedish dairy cow breeds and high-yielding Swedish Red cows. *J. Dairy Sci*. Vol. 100. P. 8722–8734. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12920>

24. Sitkowska B., Neja W., Wiśniewska E. Relations between kappa-casein polymorphism (CSN3) and milk performance traits in heifer cows. *Journal of Central European Agriculture*. 2008. Vol. 9, No 4. P. 641–644.

25. Zambrano B., Cabrera E., Portilla S., Galindo R. Kappa casein genotypes and curd yield in Holstein cows. *Rev Colomb Cienc Pec*. 2010. Vol. 23. P. 422–428.

26. Zepeda-Batista J., Saavedra-Jiménez A., Ruíz-Flores A., Núñez-Domínguez R., Ramírez-Valverde L. Potential influence of κ -casein and β -lactoglobulin genes in genetic association studies of milk quality traits. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2017. Vol. 30 (12). P. 1684–1688. DOI: <https://doi.org/10.5713/ajas.16.0481>

REFERENCES

1. Gaal, E., G. Medeshi, and L. Veretskey. 1982. *Elektroforez v razdelenii biologicheskikh makromolekul – Electrophoresis in the separation of biological macromolecules*. Moskva, Mir, 446 (in Russian).

2. Shkurko, T. P., O. I. Ivanov, and I. A. Ivanov. 2017. Otsinka molochnoi produktyvnosti pervistok holshtynskoi porody za henom kapa-kazeinu – Estimation of milk productivity of Holstein breed firstborns by kappa-casein gene. *Visnyk Dnipropetrovskoho derzhavnoho ahrarno-ekonomichnoho universytetu – Bulletin of Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University*, 3:56–59 (in Ukrainian).

3. Masud, A. 2006. *Hozyajstvenno-poleznye priznaki korov s razlichnymi genotipami kappa-kazeina. porodi : avtoreferat dys. na soiskanie stupenya k.s.-g.n. po spetsial'nisty 06.02.04. – Economically useful traits of cows with different genotypes of kappa-casein*. Moskva, 26 (in Russian).

4. Amalfitano, N., C. Cipolat-Gotet, A. Cecchinato, M. Malacarne, A. Summer, and G. Bittante.

2018. Milk protein fractions strongly affect the patterns of coagulation, curd firming, and syneresis. *J. Dairy Sci.* 102:2903–2917. DOI:<https://doi.org/10.3168/jds.2018-15524> (in English).
5. Anggraenia, A., C. Sumantrib, A. Farajallahc, and E. Andreasd. 2010. Kappa-Casein Genotypic Frequencies in Holstein-Friesian Dairy Ca le in West Java Province. *Media Peternakan*, 33(2):61–67 (in English).
6. Azevedo, A., C. Nascimento, R. Steinberg, M. Carvalho, M. Peixoto, R. Teodoro, R. Verneque, S. Guimarães, and M. Machado. 2008. Genetic polymorphism of the kappa-casein gene in Brazilian cattle. *Genetics and Molecular Research*. 7(3):623–630 (in English).
7. Bezdíček, J. 2007. Allele and genotype frequencies of milkprotein kappa-casein (CSN3) in artificial insemination bulls of czech fleckvieh and holstein breed. *Sborník mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v brně*, 5:17–22 (in English).
8. Bonfatti, V., G. Chiarot, and P. Carnier. 2014. Glycosylation of k-casein: Genetic and nongenetic variation and effects on rennet coagulation properties of milk. *J. Dairy Sci.* 97:1961–1969 DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7418> (in English).
9. Botaro, B., Y. Vinícius, and C. Simões. 2009. Effect of the kappa-casein gene polymorphism, breed and seasonality on physicochemical characteristics, composition and stability of bovine milk. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 38(12):2447–2454 DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982009001200022> (in English).
10. Deb, R., U. Singh, S. Kumar, R. Singh, G. Sengar, and A. Sharma. 2014. Genetic polymorphism and association of kappa-casein gene with milk production traits among Frieswal (HF × Sahiwal) cross breed of Indian origin. *Journal of Veterinary Research*, Shiraz University IJVR. 15 (4):406–408 (in English).
11. Gallinat, J., S. Qanbari, C. Drögemüller, E. Pimentel, G. Thaller, and J. Tetens. 2013. DNA-based identification of novel bovine casein gene variants. *J. Dairy Sci. January*. 96(1):699–709 DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5908> (in English).
12. Gustavsson, F., A. Buitenhuis, M. Johansson, H. Bertelsen, M. Glantz, and N. Poulsen. 2013. Effects of breed and casein genetic variants on protein profile in milk from Swedish Red, Danish Holstein, and Danish Jersey cows. *J. Dairy Sci.* 97:3866–3877 DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2013-7312> (in English).
13. Gustavsson, F., M. Glantz, A. Buitenhuis, M. Lindmark, H. Stalhammar, A. Andren, and M. Paulsson. 2014. Factors influencing chymosin-induced gelation of milk from individual dairy cows: Major effects of casein micelle size and calcium. *International Dairy Journal*, 39 (1):201–208 (in English).
14. Heck, J. M. L., A. Schennink, H. J. F. van Valenberg, H. Bovenhuis, M. H. P. W. Visker, J. A. M. van Arendonk, and A. C. M. Van Hooijdonk. 2019. Effects of milk protein variants on the protein composition of bovine milk, *Journal of Dairy Science*. 92(3):1192–1202 DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1208> (in English).
15. Kaminski, S., and L. Figiel. 1993. Kappa-casein genotyping of Polish Black-and-White Holstein-Friesian bulls by polymerase chain reaction. *Genetica Polonica*. 34:65–72 (in English).
16. Klauzinska, M., E. Siadkowska, and R. Grochowska. 2001. Polymorphism of molecular-genetic systems in the Polish red cattle. *Tsitol Genet.* 35(1):58–60 (in English).
17. Lateef, Y. M., and R. Hamad. 2019. Effect of mutation site of k-casein gene on protein quantity, composition, and other milk constituents in Holstein cows. *J. Pharm. Sci.* 11(2):398–401 (in English).
18. Leveziel, H., L. Metenier, and M. Mahe. 1988. Identification of the two common alleles of the bovine k-casein locus by the RFLP technique, using the enzyme Hind III. *Genet. Sel. Evol.* 20:247 (in English).
19. Matějčíček, J., M. Matějčíčková, O. Štípková, V. Hanuš, J. Genčurová, E. Kysel'ová, T. Němcová, J. Kott, M. Šefrová, S. Krejčová, I. Melčová, J. Hölzelová, and J. Bouška. 2008. Frel-ich Joint effects of CSN3 and LGB genes on milk quality and coagulation properties in Czech Fleckvieh. *Czech J. Anim. Sci.* 53 (6):246–252 (in English).

20. Miluchová, M., M. Gábor, J. Candrák, A. Trakovická, and K. Candráková. 2018. Association of HindIII-polymorphism in kappa-casein gene with milk, fat and protein yield in holstein cattle. *Acta Biochimica Polonica*. 65(3):403–407 DOI: 10.18388/abp.2017_2313 (in English).
21. Molee, A., C. Poompramun, and P. Mernkrathoke. 2015. Effect of casein genes - beta-LGB, DGAT1, GH, and LHR – on milk production and milk composition traits in crossbred Holsteins. *Genetics and Molecular Research*. 14(1):2561–2571 (in English).
22. Pinder, S. J., B. N. Perry, and C. J. Skidmore. 1991. Analysis of polymorphism in the bovine casein genes by use of polymerase chain reaction. *Anim. Genet.* 22:11–20 (in English).
23. Poulsen, N., M. Glantz, N. Rosengaard, M. Paulsson, and L. Larsen. 2017. Comparison of milk protein composition and rennet coagulation properties in native Swedish dairy cow breeds and high-yielding Swedish Red cows. *J. Dairy Sci.* 100:8722–8734 DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12920> (in English).
24. Sitkowska, B., W. Neja, and E. Wiśniewska. 2008. Relations between kappa-casein polymorphism (CSN3) and milk performance traits in heifer cows. *Journal of Central European Agriculture*. 4:641–644 (in English).
25. Zambrano, B., E. Cabrera, S. Portilla, and R. Galindo. 2010. Kappa casein genotypes and curd yield in Holstein cows. *Rev Colomb Cienc Pecu.* 23:422–428 (in English).
26. Zepeda-Batista, J., A. Saavedra-Jiménez, A. Ruíz-Flores, R. Núñez-Domínguez, and L. Ramírez-Valverde. 2017. Potential influence of κ -casein and β -lactoglobulin genes in genetic association studies of milk quality traits. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 30 (12):1684–1688 DOI: <https://doi.org/10.5713/ajas.16.0481> (in English).

Одержано редколегією 14.06.2022 р.
Прийнято до друку 26.07.2022 р.

УДК 636.082:606:001.8Троцький
DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.63.16>

НАУКОВА ДІЯЛЬНІСТЬ КАНДИДАТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ НАУК ПЕТРА АНАТОЛІЙОВИЧА ТРОЦЬКОГО (до 55-річчя від дня народження)

О. В. ЩЕРБАК, С. І. КОВТУН

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

<https://orcid.org/0000-0001-6400-8990> – О. В. Щербак

<https://orcid.org/0000-0002-5492-882X> – С. І. Ковтун

ov19792006@gmail.com

Мета статті – висвітлити науковий доробок біотехнолога в галузі тваринництва, кандидата сільськогосподарських наук П. А. Троцького та його внесок у розвиток досліджень з біотехнології, збереження генофонду сільськогосподарських тварин. Методи дослідження – загальнонаукові (аналіз, бібліографічний), ретроспективний та джерелознавчий.

Наукова новизна статті полягає у викладенні результатів наукових праць П. А. Троцького, які сприяють вирішенню проблеми збереження ресурсів тваринництва та удосконаленню методів довготривалого збереження генетичного матеріалу. Серед них: розробка нових біотехнологічних методів кріоконсервації гамет сільськогосподарських тварин для реалізації завдань методології функціонування Банку генетичних ресурсів тварин на клітинному рівні із застосуванням методів ембріологічної генетики; використання деконсервованих ооцитів для раціонального використання генетичного потенціалу високопродуктивних і племінних самиць та отримання від них більшої кількості потомства.

*Дослідник брав безпосередню участь у розробці методологічних аспектів збереження генофонду сільськогосподарських тварин, які містять опис основних етапів з одержання ембріонів сільськогосподарських тварин *in vivo* та *in vitro*, їх якісної оцінки та процедури кріоконсервації.*

Результати наукових розробок П. А. Троцького враховані при підготовці «Методики наукових досліджень із селекції, генетики та біотехнології у тваринництві» (2005 р.) та «Методологічних аспектів збереження генофонду сільськогосподарських тварин» (2007), «Програми збереження генофонду основних видів сільськогосподарських тварин в Україні на період до 2015 року» (2009). За участі вченого створено у Банку генетичних ресурсів тварин кріоколекцію із 44 яйцеклітин миргородської породи, що необхідно для прискореного відновлення та збереження локальних порід свиней України.

*Ключові слова: ооцит-кумулясний комплекс, кріоконсервація, деконсервація, дозрівання *in vitro*, ембріон, порода, банк генетичних ресурсів тварин, генофонд*

SCIENTIFIC ACTIVITY OF TROTSKYI PETRO ANATOLIYOVYCH – THE MASTER OF AGRICULTURE (to the 55th anniversary of the birth)

O. V. Shcherbak, S. I. Kovtun

Institute Animal Breeding and Genetics named after M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

The purpose of the article is to highlight the scientific achievements of P. A. Trotskyi, the Master of Agriculture, the biotechnologist in the field of animal husbandry, and his contribution to the development of research in biotechnology, the preservation of the gene pool of agricultural animals. Research methods are general scientific (analysis, bibliographic), retrospective and source studies.

The scientific novelty of the article lies in the presentation of the results of P. A. Trotskyi's scientific works, which contribute to solving the problem of preserving animal husbandry resources and improving methods of long-term preservation of genetic material. Among them: the development of new biotechnological methods of cryopreservation of gametes of farm animals to implement the objectives of the methodology of the Bank of Animal Genetic Resources at the cellular level using embryological genetics methods; the use of deconserved oocytes for the rational use of the genetic potential of highly productive and breeding females and obtaining more offspring from them.

The researcher was directly involved in the development of methodological aspects of the preservation of the gene pool of farm animals, which include a description of the main stages of obtaining embryos of farm animals in vivo and in vitro, their quality assessment and cryopreservation procedures. One of the main ways of implementing industry-wide programs to preserve and maintain the diversity and specificity of gene pool objects is the functioning of the Bank of Animal Genetic Resources. Together with his colleagues, the scientist defined its role in programs of cryopreservation of genetic resources, described the main requirements for the physical structure of the bank, its tasks and functions in the system of preservation, reproduction and selection of agricultural animals.

The results of P. A. Trotskyi's scientific developments were taken into account in the preparation of "Methods of scientific research on breeding, genetics and biotechnology in animal husbandry" (2005) and "Program for the preservation of the gene pool of the main species of agricultural animals in Ukraine for the period until 2015" (2009). With the participation of the scientist, a cryocollection of 44 eggs of the Myrhorod breed was created in the Bank of Animal Genetic Resources, which is necessary for the accelerated recovery and preservation of local pig breeds of Ukraine. Based on the functioning of the Bank, the methodology of cryopreservation of genetic resources of agricultural animals will be implemented, including as "virtual gene pool cryoherds".

Keywords: oocyte-cumulus complex, cryopreservation, deconservation, maturation in vitro, embryo, breed, bank of animal genetic resources, gene pool

Вступ. Новим етапом науково-технічної революції в селекції та розведенні тварин більшості країн світу стало практичне впровадження методу тривалого зберігання сперми плідників сільськогосподарських тварин в глибокозамороженому стані (1947 р.). Було встановлено, що сперматозоїди здатні зберігати біологічну повноцінність, що кардинально змінило теоретичні основи та власне технологію організації селекційно-плеємної роботи. Такі підходи стали засадою впровадження великомасштабної селекції. Згодом досягнення в галузі біології розмноження сільськогосподарських тварин за широкого застосування біотехнологічних методів значно розширили можливості регулювання відтворювальної функції тварин, а саме зберігання та практичне використання репродуктивних клітин самиць та ембріонів з урахуванням потреб народного господарства. Вітчизняними вченими було удосконалено та впроваджено у виробництво метод трансплантації ембріонів великої рогатої худоби. Для інтенсифікації методу трансплантації ембріонів необхідно розвивати методи культивування та запліднення *in vitro* та тривалого зберігання гамет самиць. Застосування методу кріозберігання ооцитів сільськогосподарських тварин, особливо великої рогатої худоби, значно знижує витрати на отримання ембріонів та сприяє актуалізації досліджень з біотехнології репродукції.

В пошуках способів зменшення кріопошкодження ооцит-кумулясних комплексів корів використовуються різні методичні прийоми, які безпосередньо впливають на кріорезистентність гамет, зокрема враховуються швидкість заморожування, склад кріозахисного середовища, стадії мейотичного дозрівання ооцитів, тощо. Дослідження проблеми кріопошкодження

та кріозахисту репродуктивних клітин та ембріонів наразі спрямовані на спрощення відповідної техніки, скорочення часу заморожування та розморожування біооб'єктів.

Мета дослідження – на основі аналізу основних наукових праць П. А. Троцького показати їх теоретичне значення, ступінь використання у розвитку та удосконаленні методів біотехнології репродукції, тиражуванні генотипів тварин, зокрема розвитку дієвих підходів до тривалого зберігання в рідкому азоті та збереженні вітчизняних порід сільськогосподарських тварин, які є складовою наукових досліджень інституту.

Матеріали та методи дослідження. Матеріалом досліджень є основні наукові праці П. А. Троцького за період 1996 по 2022 роки. Методи дослідження – загальнонаукові (аналіз, синтез), порівняльний, бібліографічний.

Результати дослідження. Троцький Петро Анатолійович свої початкові результати наукових досліджень із застосування різних концентрацій вітрифікаційного розчину при заморожуванні ооцитів корів представив у збірнику наукових праць “Вісник Білоцерківського державного аграрного університету” [1, 2]. Подальші наукові дослідження Петро Анатолійович спрямував на оцінку розвитку деконсервованих ооцит-кумулюсних комплексів корів [3, 4, 5] під час дозрівання їх поза організмом таких залежно від клітин кумулюсу, що їх оточують. Показано, що попереднє культивування ооцит-кумулюсних комплексів корів перед заморожуванням за умов використання 10-ти і 20-ти клітин у 200 мкл культурального середовища підвищує кріорезистентність гамет, що проявляється у збільшенні на 4,6–22,4% після розморожування кількості життєздатних і дозрілих до метафази-2 мейозу гамет, порівняно з іншими дослідними варіантами співвідношення кількості гамет корів і мікрооб'єму культурального середовища. Також доведено, що найбільш перспективними для заморожування є ооцити корів з щільним багатошаровим кумулюсом [6, 7, 8, 9].

Науковцем встановлено ефективність різних способів виведення кріопротекторів після розморожування ооцит-кумулюсних комплексів корів. Показники рівня дозрівання поза організмом деконсервованих гамет корів до метафази-2 мейозу та хромосомних порушень прокультивованих клітин свідчать про перевагу ступеневого способу виведення кріопротекторів, порівняно з варіантами одноступеневого способу (із застосуванням 1,0 М; 0,75 М; 0,5 М сахарози) [10].

Наступні свої дослідження Петро Анатолійович спрямував на застосування різних концентрацій кріопротекторів у еквілібраційному розчині під час кріоконсервації ооцит-кумулюсних комплексів корів [11]. Встановлено, що застосування 25%-го етиленгліколю з 5% пропандіолу або 5% гліцерину в еквілібраційному розчині за заморожування ооцит-кумулюсних комплексів корів відповідно на 16,9 і 16,1% збільшує ($P < 0,01$) кількість деконсервованих клітин, дозрілих до метафази-2 мейозу [12].

Одним із завдань кріобіологічної науки є збереженість життєздатності ооцитів після процедури заморожування-розморожування. Відомо, що на життєздатність ооцитів після розморожування впливає стадія мейотичного дозрівання та швидкість заморожування. У порівняльному аспекті при заморожуванні ооцитів корови у широкому діапазоні швидкостей теплообміну встановлено, що максимальний рівень збереженості (11,4% та 14,0%) з розвитком до 16-клітинних ембріонів отримано за використання повільної перемінної та надвисокої швидкостей охолодження-відтаювання, відповідно. Встановлено, що скорочення часу попередньої витримки в еквіліруючому розчині кріопротектора при використанні високих швидкостей теплообміну не знижує рівень збереженості деконсервованих ооцитів корови. Тому вважаємо, що виключення попередньої еквілібрації як технологічного етапу з повного циклу заморожування-відтаювання підвищить технологічність процесу кріоконсервації ооцитів корови. Під час заморожування ооцитів корів з надвисокими швидкостями теплообміну визначено оптимальну концентрацію вітрифікуючого розчину, яка становить 53% (етиленгліколю та сахарози), що дає можливість отримувати збереженість $14,0 \pm 4,9\%$ ($n = 7/50$) 16-клітинних ембріонів [13, 14].

Для впровадження методу кріоконсервації репродуктивного матеріалу корів необхідно виявити оптимальні поєднання різних вітрифікаційних розчинів під час заморожування гамет корів. Встановлено оптимальну концентрацію (50%) гліцерину і пропандіолу у загальному об'ємі вітрифікаційного розчину, що забезпечує дозрівання поза організмом 52,1% деконсервованих ооцитів корів до метафази-2 мейозу [15].

Створення генетичних банків є важливою ланкою у збереженні зникаючих генетично цінних тварин від яких зажиттєво неможливо одержати біологічний матеріал. Застосування для кріоконсервації гамет корів вітрифікаційного розчину, який складається з 40% етиленгліколю, 0,5 М сахарози і 18% фіколу збільшує показник дозрівання поза організмом деконсервованих ооцитів корів до метафази-2 мейозу на 7,5–16,1%, та зменшує кількість клітин з хромосомними порушеннями на 4,1–14,7% [16].

Досягнуто певних успіхів з проблеми дозрівання, запліднення і подальшого культивування *in vitro* як нативних, так і деконсервованих гамет, отриманих з антральних фолікулів яєчників корів, що дозволяє отримувати значно більшу кількість необхідного біологічного матеріалу на різних стадіях їх розвитку від тварин з високим генетичним потенціалом як для наукових, так і для практичних цілей. Використання моношарів клітин гранульози та кумулюсу на відміну від застосування їх кондиційованих середовищ більш ефективно для подальшого розвитку в умовах *in vitro* зигот великої рогатої худоби, отриманих з деконсервованих ооцитів корів та сприяє збільшенню одержання зародків як ранніх так і доімплантаційних (морула та бластоциста) стадій їх розвитку відповідно на 10,4–12,5% та 2,5–3,3% [17].

Використання генетико-біотехнологічних методів оцінки функціонального стану ооцитів корів і свиней *in vitro* спрямовані на комплексну оцінку кількісних та якісних показників стану хромосом та рівня хромосомних аберацій в мейозі під час культивування. Використання для оцінки якості деконсервованих і прокультивованих *in vitro* ооцитів корів цитогенетичного аналізу дозволяє встановити, що 63,4% з них після розморожування і культивування поза організмом досягали метафази-2 мейозу, а 23,2% мали хромосомні порушення. Проведений порівняльний цитогенетичний аналіз ооцитів свиней за різних термінів культивування виявив, що подовження терміну культивування до 46 годин дозволило одержати більшу кількість ооцитів на стадії метафази II, порівняно з 18 та 32 годинами (60,4% проти 8,8% та 10,7%, відповідно) [18].

Показано, що на рівень життєздатності деконсервованих гамет має вплив не тільки технологія глибокого заморожування і розморожування, а й якість і стадія розвитку гамет перед кріоконсервацією. Наведені результати досліджень показують, що нагромаджений досвід кріобіологічних досліджень із надшвидкого заморожування дає можливість удосконалювати методи заморожування і розморожування, які забезпечують життєздатність гамет корів і свинок без використання дорогої кріобіологічної техніки (рис. 1) [19, 20, 21].

Петро Анатолійович переважну кількість своїх досліджень спрямовував на оцінку життєздатності деконсервованих ооцит-кумулясних комплексів корів кріоконсервованих надшвидким методом. Проводив культивування *in vitro* гамет корів, що були кріоконсервовані при використанні різних концентрацій етиленгліколю і пропандіолу з наступним їх заплідненням та морфологічний і цитогенетичний аналізи яйцеклітин і отриманих *in vitro* ембріонів. Ним встановлено, що життєздатність деконсервованих гамет корів заморожених надшвидким методом залежить від концентрації етиленгліколю і пропандіолу у еквілібраційному і вітрифікаційному розчинах. Також показано, що використання для кріоконсервування ооцит-кумулясних комплексів корів 25% етиленгліколю і 5% пропандіолу у еквілібраційному розчині та 10% етиленгліколю і 40% пропандіолу у вітрифікаційному розчині сприяє збільшенню на 7,4% кількості отриманих зародків після запліднення *in vitro* деконсервованих гамет [22, 23].



Рис. 1. Кріоконсервування ооцит-кумулюсних комплексів корів.
Занурення пайєт з гаметами у рідкий азот

З 2011 року Петро Анатолійович починає дослідження із застосування наноматеріалів на основі вискодисперсного кремнезему для стабілізації клітинної поверхні репродуктивних гамет, а саме дослідження щодо удосконалення технології формування *in vitro* ембріонів із деконсервованих гамет із використанням наноматеріалів. Розроблено елементи біотехнологічної моделі застосування наноматеріалів у технології формування *in vitro* ембріонів свиней. Доведено, що додавання вискодисперсного кремнезему (ВДК t 200°C) за концентрації 0,001% сприяє отриманню більшої кількості ембріонів, розвинутих *in vitro* до стадії ранньої морули. Для стабільного та результативного рівня одержання та розвитку *in vitro* ембріонів свиней можна успішно застосовувати ВДК у складі середовища для культивування зародків поза організмом, оскільки кремнезем, контактуючи із біологічними системами на різних етапах природних процесів, бере пряму участь у життєвих процесах. Встановлено, що рівень формування *in vitro* ембріонів свиней за використання 0,001%-ї концентрації наноматеріалу у середовищі їх культивування становить 40,2%, а рівень розвитку ембріонів в групі з доданим наноконполитом – 27,5% [24].

П. А. Троцьким разом з колегами розпочато дослідження із оцінки життєздатності деконсервованих ооцит-кумулюсних комплексів свинок породи велика біла та ландрас за використанням сучасних біотехнологічних методів. Проведено порівняльний аналіз запліднювальної здатності деконсервованих гамет свинок обох порід та морфологічна і цитогенетична оцінка отриманих *in vitro* ембріонів свиней. Ними встановлено, що запліднення деконсервованих яйцеклітин свинок породи велика біла нативною спермою кнурів породи ландрас призводить до зменшення на 12,3% кількості отриманих зародків, порівняно із заплідненням гамет свинок породи ландрас. Визначено динаміку формування *in vitro* ембріонів свиней порід велика біла та ландрас, які отримані з деконсервованих яйцеклітин після запліднення спермою кнурів породи ландрас [25, 26, 27].

Результати наукових розробок Троцького П. А. були складовою реалізації завдань «Програми збереження генофонду основних видів сільськогосподарських тварин в Україні на період до 2015 року» та Національного проекту Міністерства аграрної політики та продовольства України «Відроджене скотарство». Доведено, що використання ВДК 200°C в 0,001%-й концентрації у складі середовища для *in vitro* культивування призводить до збільшення на 11,1% кількості отриманих зародків свиней з деконсервованих ооцитів та забезпечує більш ефекти-

вне формування і розвиток ембріонів поза організмом. Отримані результати вказують на доцільність більш глибокого з'ясування біологічних процесів, враховуючи склад культуральних середовищ при формуванні ембріонів *in vitro* з деконсервованих яйцеклітин [28].

Показано, що кріорезистентність ооцит-кумулюсних комплексів свинок залежить від породних особливостей гамет зберігати здатність до подальшого розвитку після деконсервації. Використання для заморожування ооциткумулюсних комплексів свинок породи ландрас, порівняно з гаметами свинок породи велика біла, сприяє збільшенню на 9,2% кількості отриманих зародків свиней після запліднення *in vitro* деконсервованих і дозрілих яйцеклітин [29, 30, 31].

Для збереження та раціонального використання племінних (генетичних) ресурсів у свиначарстві необхідно створювати кріобанки гамет для довгострокового зберігання з метою подальшої реалізації їх для відтворення. Тому дослідження з вивчення кріорезистентних особливостей ооцит-кумулюсних комплексів свинок породи ландрас на життєздатність деконсервованих гамет і подальший розвиток ембріонів *in vitro* є актуальними та своєчасними. Проведено дослідження з вивчення впливу індивідуальних особливостей ооцит-кумулюсних комплексів свинок під час заморожування з наступним їх заплідненням та морфологічний і цитогенетичний аналізи отриманих *in vitro* ембріонів. Встановлено, що у 22,2% випадках спостерігається наявність взаємозв'язку кріорезистентності ооцит-кумулюсних комплексів свинок між дослідною та контрольною групами за таких показників як кількість отриманих зародків [32].

Наукові дослідження Петра Анатолійовича з біотехнології відтворення були спрямовані на прискорений розвиток породоутворювального процесу через ефективне використання кращого світового генофонду, вітчизняних порід та збереження генофонду локальних порід худоби, які були поставлені перед аграрною наукою. Впровадження методу кріоконсервації ооцит-кумулюсних комплексів удосконалювалось шляхом добору оптимальних еквілібраційних та вітрифікаційних розчинів, ступенем її розбавлення та встановлення зв'язку між якісними показниками деконсервованих гамет та здатністю після запліднення до подальшого розвитку. Досліджено ефективність використання різних біологічно активних речовин у еквілібраційному та вітрифікаційному розчинах під час заморожування ооцит-кумулюсних комплексів корів. Встановлено, що застосування сироватки крові корів у еквілібраційному розчині при кріоконсервації ооцит-кумулюсних комплексів корів підвищує кріорезистентність ооцитів корів до дії низьких температур, що дозволяє отримувати на 7,5–23,0% більше гамет на метафазі-2 мейозу. Аналіз проведених досліджень засвідчив перевагу використання сироватки крові корів під час кріоконсервації ооцит-кумулюсних комплексів корів, що призводить до збільшення на 11,5% зародків великої рогатої худоби після розморожування, дозрівання і запліднення *in vitro* [33, 34].

Петром Анатолійовичем спільно з колегами, а саме Оксаною Василівною Щербак, Азою Богданівною Зюсюн, Світланою Іванівною Ковтун (Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН) та Наталією Павлівною Галаган (Інститут хімії поверхні імені О. О. Чуйка НАН України), шляхом проведення тривалих досліджень, були визначені дієві концентрації наноматеріалів на основі ВДК для підвищення результативності маніпуляцій з репродуктивним матеріалом тварин. Закріплення на поверхні ВДК деяких вуглеводів або білка уможливило одержати наноматеріали, які під час додавання їх до стандартних кріосередовищ сприяли зростанню виживаності розморожених сперматозоїдів бугаїв. Дослідження щодо взаємодії репродуктивних клітин з наночастинками ВДК є продовженням зазначених експериментів, які стосуються технології не тільки кріоконсервації гамет, але й одержання ембріонів свиней *in vitro*. Встановлено, що рівень формування *in vitro* ембріонів свиней досягає 37,5% в результаті додавання 0,001% ВДК до середовища культивування ембріонів. Загальний час виживаності розморожених еякульованих сперматозоїдів кнурів після додавання 0,001% ВДК подовжено до 5,5 годин. Показано перспективність використання ВДК для удосконалення середовищ культивування гамет та ембріонів *in vitro* [35, 36].

Троцьким П. А. з колегами вивчено вплив наноматеріалу ВДК/сахароза на ефективність мейотичного дозрівання ооцитів корів *in vitro*. Нативні та деконсервовані ооцит-кумулясні комплекси корів розділяли на чотири групи: три дослідні, в яких культивування проводили в середовищі, що містило 0,1, 0,01 та 0,001% наноматеріалу ВДК/сахароза та контрольну – без додавання наноматеріалу. Встановлено, що найбільш дієвою для підвищення рівня дозрівання є додавання 0,001% концентрації ВДК/сахароза, що забезпечує отримання 76,8% ооцитів, які досягли стадії метафази II мейозу. Додавання в середовище для культивування деконсервованих гамет корів ВДК/сахарози (0,001%) та подальше запліднення *in vitro* попередньо дозрілих поза організмом деконсервованих яйцеклітин корів сприяє збільшенню кількості отриманих ембріонів до 33,3% [37].

Науковцем проведено порівняльний аналіз впливу різних еквілібраційних розчинів на життєздатність деконсервованих ооцит-кумулясних комплексів свинок і подальший розвиток ембріонів *in vitro*. Для заморожування використовував ооцити з гомогенною тонкозернистою ооплазмою, неушкодженою прозорою оболонкою, щільним або частково розпушеним кумулюсом. На першому етапі комплекси витримували упродовж 10 хв. у різних варіантах еквілібраційного розчину: варіант А – 10% DMSO + 10% гліцерин (G) + 10% пропандіол (PD), варіант Б – 10% G + 20% PD, варіант В – 30% PD. Потім ооцит-кумулясні комплекси переносили у вітрифікаційний розчин (25% G + 25% PD) і фасували у пайєти, які заморожували прямим зануренням в азот. Ефективність кріоконсервації визначали за коефіцієнтом та індексом дроблення ембріонів. Встановлено, що тип та концентрація кріопротекторів у еквілібраційному розчині обумовлюють неоднаковий рівень збереження гамет за кріоконсервації. Коефіцієнт дроблення ембріонів показав незначні коливання. Індекс дроблення ембріонів у різних групах коливався по-різному. За варіанта А він становив від 0,0 до 100,0%. Серед дослідних груп найбільш стабільний індекс дроблення був при варіанті Б – від 52,9 до 88,9%. За результатами досліджень доведено наявність взаємозв'язку між вмістом кріопротекторів у еквілібраційному розчині та життєздатністю деконсервованих ооцит-кумулясних комплексів свинок, зокрема з такими показниками, як кількість отриманих зародків, коефіцієнт та індекс дроблення ембріонів. Використання для заморожування ооцит-кумулясних комплексів свинок двокомпонентного еквілібраційного розчину сприяло не тільки збільшенню загальної кількості ембріонів, але й частки зародків на більш просунутих стадіях розвитку [38, 39].

У тісній науковій співпраці з кандидатом біологічних наук Н. П. Галан та співробітниками лабораторії відтворення ІРГТ ім. М.В.Зубця НААН у 2016 році були розроблені «Методичні рекомендації з кріоконсервації сперматозоїдів та ооцитів сільськогосподарських тварин і формування ембріонів *in vitro*» та «Методичні рекомендації з оптимізації нанобіоматеріалом на основі високодисперсного кремнезему та рафінози середовищ для культивування *in vitro* гамет та ембріонів свиней» (2018).

Троцьким П. А. з колегами вивчено вплив використання різних концентрацій етиленгліколю і гліцерину в еквілібраційному та вітрифікаційному розчинах на життєздатність та подальший розвиток деконсервованих ооцит-кумулясних комплексів корів, що були кріоконсервовані методом вітрифікації; на результативність запліднення отриманих з них дозрілих ооцитів; на утворення ембріонів. Проведено порівняльний аналіз використання різних концентрацій етиленгліколю і гліцерину в еквілібраційному та вітрифікаційному розчинах під час кріоконсервації ооцит-кумулясних комплексів корів виявив взаємозв'язок між рівнем концентрації цих кріопротекторів та кількістю отриманих зародків після запліднення *in vitro* одержаних із дозрілих гамет. Встановлено, що використання 25% етиленгліколю і 5% гліцерину в еквілібраційному та 10% етиленгліколю і 40% гліцерину у вітрифікаційному розчинах забезпечує меншу токсичність цих розчинів та сприяє більш ефективному до 14,3% формуванню та розвитку ембріонів поза організмом після запліднення *in vitro* дозрілих гамет [40].

Оцінено ефективність застосування наноматеріалу в середовищі для подальшого розвитку *in vitro* ембріонів великої рогатої худоби. Ембріони були отримані з деконсервованих оо-

цитів, які є складовими біоматеріалу в системі збереження генетичних ресурсів тварин на клітинному рівні. Ооцит-кумулясні комплекси корів розділяли на чотири групи: три дослідні, в яких культивування проводили в середовищі, що містило 0,1, 0,01 та 0,001% ВДК/сахарози та контрольну – без додавання нанобіоматеріалу. В разі запліднення *in vitro* попередньо дозрілих поза організмом деконсервованих яйцеклітин корів та подальшого культивування ембріонів у середовищі з додаванням 0,001% наноматеріалу, синтезованого на основі високодисперсного кремнезему і сахарози (ВДК/сахароза), одержано більшу кількість сформованих ембріонів (34,6%), порівняно з додаванням 0,1% (12,5%), 0,01% (17,9%) та з контрольною групою (21,5%). Встановлено, що коефіцієнт дроблення 2-клітинних ембріонів зменшувався від 65,0% до 39,8% із зменшенням концентрації ВДК/сахароза від 0,1 до 0,001%. Найбільш стабільні показники індексу дроблення від 78,4 до 50,0% спостерігали на четверту добу культивування ембріонів у дослідній групі з 0,001% ВДК/сахароза. Зменшення концентрації ВДК/сахароза з 0,1% до 0,01% у складі середовища для *in vitro* культивування ембріонів призводить до збільшення відповідно на 22,1% і 16,7% кількості отриманих зародків порівняно з 0,001% (34,6% роздроблених ембріонів) [41].

Результати наукових розробок П. А. Троцького враховані при підготовці «Методики наукових досліджень із селекції, генетики та біотехнології у тваринництві» (2005 р.) та «Методологічні аспекти збереження генофонду сільськогосподарських тварин» (2007), «Програма збереження генофонду основних видів сільськогосподарських тварин в Україні на період до 2015 року» (2009). За участі вченого створено у Банку генетичних ресурсів тварин кріоколекцію із 44 яйцеклітин миргородської породи для відновлення та збереження локальних порід свиней України.

Розроблено патенти на корисну модель: «Спосіб відбору та кріоконсервації сперми кнурів місцевих порід» (рис. 2А) та «Спосіб отримання і збереження ооцитів корів в умовах мобільної мінілабораторії» (рис. 2Б) за співавторства Петра Анатолійовича Троцького.



А

Б

Рис. 2. Патенти на корисну модель

Петрович Анатолійович є автором ряду оригінальних наукових праць з питань практичного застосування біотехнологічних методів збереження та раціонального використання генетичного потенціалу самиць сільськогосподарських тварин на клітинному рівні із застосуванням методів ембріологічної генетики. Серед них: «Рекомендації з кріоконсервування ооцит-

кумулясних комплексів корів» (2010); «Історія Інституту розведення і генетики тварин у подіях, фактах, біографіях учених» (2012); «Селекційні, генетичні та біотехнологічні методи удосконалення і збереження генофонду порід сільськогосподарських тварин» (2018); «Методичні рекомендації з отримання ооцитів та формування ембріонів кролів в умовах *in vitro*» (2018); «Методичні рекомендації із застосування генетичної та біотехнологічної оцінки біоматеріалу за тривалого його зберігання» (2018); «Організація тренінгу з діагностики стану яєчників корів і телиць за трансплантації ембріонів» (2020); «Відбір корів за проявом білатеральних овуляцій для розширеного відтворення стада. Методичні рекомендації» (2020); «Визначення функціональних та морфологічних параметрів яєчників самиць великої рогатої худоби. Методичні рекомендації» (2021).

Науковий доробок вченого наразі налічує понад 100 наукових праць (монографії, методики, програми, інструкції, наукові звіти та статті), які мають актуальне наукове та практичне значення на сучасному етапі розвитку галузі тваринництва. Його наукові розробки підтверджені трьома патентами на корисну модель.

З метою професійного зростання та загальнокультурного рівня не тільки власного, а і колег-науковців, Петро Анатолійович постійно бере участь у підготовці науковців на курсах підвищення кваліфікації наукових співробітників наукових установ НААН та науково-педагогічних працівників закладів вищої освіти Міністерства освіти і науки України за спеціальностями: розведення та селекція тварин, генетика сільськогосподарських тварин, репродуктивна біотехнологія. Слід відмітити, що Петро Анатолійович завжди підтримує колег та радіє їх науковим успіхам, скромний та доброзичливий, завжди допомагає колегам.

Як науковець, Петрович Анатолійович стверджувався під науковим керівництвом відомих українських вчених Олега Євгеновича Гузеватого, Світлани Іванівни Ковтун, Валерія Петровича Бурката, в яких він навчився творчого підходу до наукового пошуку, принциповості та точності у проведенні досліджень. У тісній співпраці з талановитими вченими – Валентином Андрійовичем Яблонським, Сергієм Борисовичем Васильківським, Аллою Сергіївною Саліною, Леонідом Володимировичем Горбуновим, Миколою Григоровичем Порхуном та багатьма іншими він запозичив такі риси, як вимогливість до себе, наполегливість, об'єктивність та відповідальність. Наукова робота для Петра Анатолійовича є і залишається наразі в пріоритеті.

Висновки. Петро Анатолійович Троцький зробив значний внесок у розробку та практичне застосування біотехнологічних методів збереження та раціонального використання генетичного потенціалу самиць сільськогосподарських тварин на клітинному рівні із застосуванням методів ембріологічної генетики. Основні напрями його наукових досліджень:

- розроблення методів отримання, цитоморфологічної оцінки, кріоконсервації, культивування та запліднення *in vitro* деконсервованих і дозрілих поза організмом гамет самиць та отримання з них ембріонів;

- розроблення та застосування оцінки в умовах *in vitro* біологічної активності нанобіоматеріалів у технології формування *in vitro* ембріонів із використанням кріоконсервованих гамет;

- збереження генофонду вітчизняних порід сільськогосподарських тварин на клітинному рівні.

Практична значимість наукових досліджень підтверджується їх ефективним використанням для збереження генофонду сільськогосподарських тварин у вигляді кріоконсервованих гамет високопродуктивних тварин. Троцький П. А. здійснює поповнення Банку генетичних ресурсів тварин ІРГТ ім М.В.Зубця НААН новим генетичним матеріалом у вигляді кріоконсервованих гамет самиць сільськогосподарських тварин.

Троцький П. А. приймав участь у розробці «Програми збереження генофонду основних видів сільськогосподарських видів тварин в Україні на період до 2015 року». Значимість одержаних наукових даних полягає в розширенні знань з кріобіології репродуктивних клітин, які

використовуються в біотехнологічних центрах та наукових лабораторіях із кріоконсервації гамет та ембріонів ссавців.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Троцький П. А., Гузеватий О. Є. Застосування різних концентрацій вітрифікаційного розчину при заморожуванні ооцитів корів. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. 1997. Вип. 3, ч. 1. С. 291–294.
2. Гузеватий О. Є., Троцький П. А. Вплив різних способів виведення кріопротекторів після розморожування та їх вплив на дозрівання ооцитів корів. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. 1999. Вип. 8, ч. 2. С. 60–63.
3. Яблонський В. А., Свідерська Е. А., Гузеватий О. Є., Троцький П. А. Оптимальний термін спільного інкубування гамет великої рогатої худоби при заплідненні *in vitro*. *Тваринництво України*. 1998. № 7. С. 13.
4. Гузеватий О. Є., Троцький П. А. Культивування і запліднення *in vitro* деконсервованих ооцитів корів, що були заморожені на різних стадіях їх мейотичного дозрівання. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. 2000. Вип. 12. С. 34–37.
5. Гузеватий О. Є., Троцький П. А. Оцінка розвитку деконсервованих ооцит–кумулясних комплексів корів. *Вісник агроекологічної академії*. Житомир, 2000. С. 140–141.
6. Гузеватий О. Є., Троцький П. А. Кріоконсервування ооцитів корів з різним кумулюсом. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2001. Вип. 34. С. 126–128.
7. Троцький П. А. Життєздатність і дозрівання поза організмом деконсервованих ооцитів залежно від клітин кумулюсу, що їх оточують. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2002. Вип. 36. С. 185–186.
8. Троцький П. А. Дозрівання поза організмом деконсервованих ооцитів у групах з різною чисельністю гамет. *Науково–технічний бюлетень*. Харків, 2003. Вип. 85. С. 119–122.
9. Троцький П. А. Оцінка життєздатності і подальшого розвитку деконсервованих ооцитів корів з різним кумулюсом. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Суми, 2003. Вип. 7. С. 246–251.
10. Троцький П. А. Порівняльний аналіз різних способів виведення кріопротекторів на життєздатність і дозрівання деконсервованих ооцит–кумулясних комплексів корів. *Науково–технічний бюлетень*. Харків, 2005. Вип. 91. С. 113–116.
11. Троцький П. А. Порівняльний аналіз використання різних концентрацій гліцерину і пропандіолу у вітрифікаційному розчині при заморожуванні ооцит–кумулясних комплексів корів. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С. З. Гжицького*. Львів, 2007. Т. 9. № 3 (34), ч. 2. С. 186–189.
12. Троцький П. А. Порівняльний аналіз застосування різних концентрацій кріопротекторів у екулібраційному розчині при кріоконсервуванні ооцит–кумулясних комплексів корів. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2006. Вип. 40. С. 176–181.
13. Гузеватий О. Є., Троцький П. А. Заморожування ооцитів корів на різних стадіях мейотичного дозрівання та оцінка їх життєздатності після деконсервування. *Науково–технічний бюлетень*. Львів, 2007. Вип. 8, № 1, 2. С. 287–291.
14. Саліна А. С., Троцький П. А., Гузеватий О. Є., Горбунов Л. В., Лісіна К. Г., Безуглий М. Д. Вплив різних швидкостей заморожування на збереженість ооцитів корів. *Біологія тварин*. 2007. Т. 9, № 1–2. С. 251–256.
15. Гузеватий О. Є., Троцький П. А. Кріоконсервування ооцит–кумулясних комплексів корів з використанням різних вітрифікаційних розчинів. *Науково–технічний бюлетень*. Харків, 2008. №. 96. С. 138–141.
16. Щербак О. В., Троцький П. А., Зюзюн А. Б. Біотехнологічні методи одержання і зберігання гамет сільськогосподарських тварин. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. Київ : Логос, 2008. Т. 5. С. 382–385.

17. Гузеватий О. Є., Троцький П. А. Застосування різних культуральних систем для подальшого розвитку зародків, отриманих з деконсервованих ооцитів. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. Київ, 2009. Т. 7. С. 98–101.
18. Остаповець Л. І., Троцький П. А. Використання генетико-біотехнологічних методів оцінки функціонального стану ооцитів корів і свиней *in vitro*. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. Київ : Логос, 2010. Т. 9. С. 187–191.
19. Троцький П. А. Вплив різних концентрацій кріопротекторів у вітрифікаційному розчині при кріоконсервуванні ооцит-кумулюсних комплексів корів. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. Білоцерківський державний аграрний університет. Біла Церква, 2010. Вип. 3 (72) С. 58–60.
20. Троцький П. А. Порівняльний аналіз застосування різних кріопротекторів у еквілібраційному розчині при кріоконсервуванні гамет корів. *Науково-технічний бюлетень*. Львів, 2010. Вип. 11, № 2–3. С. 417–420.
21. Троцький П. А. Кріоконсервування ооцит-кумулюсних комплексів як метод збереження різноманіття сільськогосподарських тварин. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2010. Вип. 44. С. 200–203.
22. Троцький П. А. Особливості використання етиленгліколю і гліцерину у вітрифікаційному розчині при кріоконсервуванні гамет корів. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини*. Харків, 2011. Вип. 23, ч. 2, т. 2. С. 473–476.
23. Троцький П. А. Оцінка життєздатності деконсервованих ооцит-кумулюсних комплексів корів заморожених надшвидким методом. *Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів*. Київ, 2011. Т. 9, № 2. С. 283–287.
24. Ковтун С. І., Щербак О. В., Зюзюн А. Б., Троцький П. А., Галицька Т. В. Використання наноматеріалів для ефективного формування ембріонів свиней *in vitro*. *Досягнення і проблеми генетики, селекції та біотехнології*. Київ : Логос, 2012. Т. 4. С. 513–518.
25. Галицька Т. В., Ковтун С. І., Троцький П. А. Застосування новітніх біотехнологічних методів для збереження генофонду свиней. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2012. Вип. 46. С. 48–50.
26. Галицька Т. В., Ковтун С. І., Троцький П. А. Порівняльний аналіз кріоконсервування ооцит-кумулюсних комплексів свинок різних порід. *Біологія тварин*. 2012. Т. 14, №. 1–2. С. 591–595.
27. Галицька Т. В., Троцький П. А. Порівняльний аналіз кріоконсервування ооцит-кумулюсних комплексів свинок породи велика біла. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. 2012. Вип. 12 (21). С. 47–50.
28. Ковтун С. І., Щербак О. В., Троцький П. А., Галицька Т. В., Зюзюн А. Б. Застосуванням наноматеріалів у системі збереження біорізноманіття сільськогосподарських тварин України. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. Київ : Логос, 2013. Т. 13. С. 57–61.
29. Галицька Т. В., Троцький П. А. Ефективність розвитку *in vitro* ембріонів свиней в системі збереження генетичних ресурсів тварин на клітинному рівні. *Науково-технічний бюлетень*. Харків, 2013. №. 109, ч. 1. С. 58–63.
30. Метлицька О. І., Ковтун С. І., Щербак О. В., Троцький П. А., Зюзюн А. Б., Осипчук О. С. Оптимізація біотехнологічних підходів у системі збереження генофонду свиней миргородської породи України. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. Київ : Логос, 2014. Т. 15. С. 107–112.
31. Галицька Т. В., Троцький П. А. Оцінка життєздатності деконсервованих ооцит-кумулюсних комплексів свинок різних вікових груп. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. 2014. Вип. 2/1 (24). С. 216–219.
32. Галицька Т. В., Троцький П. А. Особливості отримання ембріонів свиней *in vitro* в системі збереження біорізноманіття тварин. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2015. Вип. 49. С. 243–247.

33. Троцький П. А. Використання різних біологічно активних речовин при кріоконсервуванні ооцит-кумулясних комплексів корів. *Науковий вісник «Асканія-Нова»*. Нова Каховка : ПІЕЛ. 2015. Вип. 8. С. 97–103.
34. Троцький П. А. Кріоконсервування ооцит-кумулясних комплексів корів з використанням різних біологічно активних речовин. *Розведення і генетика тварин*. Вінниця, 2016. Вип. 51. С. 255–260.
35. Щербак О. В., Зюзюн А. Б., Осипчук О. С., Ковтун С. І., Галаган Н. П., Троцький П. А. Вивчення біологічної активності наноматеріалу в умовах культивування сперматозоїдів та ооцитів свиней *in vitro*. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. Київ, 2017. Том. 20. С. 256–260. DOI: <https://doi.org/10.7124/FEEO.v20.775>
36. Щербак О. В., Галаган Н. П., Троцький П. А., Ковтун С. І. Застосування наночастинок діоксиду кремнію в технології формування ембріонів свиней *in vitro*. *Наносистеми, наноматеріали, нанотехнології*. Київ, 2017. Т. 15, № 2. С. 381–388.
37. Ковтун С. І., Зюзюн А. Б., Щербак О. В., Троцький П. А. Використання нанобіотехнологічних методів для оптимізації технології культивування ооцитів корів поза організмом. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. Київ, 2018. Т. 22. С. 257–261. DOI: <https://doi.org/10.7124/FEEO.v22.958>
38. Троцький П. А. Вплив різних еквілібраційних систем на життєздатність деконсервованих ооцит-кумулясних комплексів свинок. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. Суми, 2018. Вип. 2 (34). С. 89–91.
39. Троцький П. А. Порівняльний аналіз впливу різних еквілібраційних розчинів при кріоконсервуванні ооцит-кумулясних комплексів свинок та подальший розвиток ембріонів *in vitro*. *Науковий вісник «Асканія-Нова»*. Нова Каховка : ПІЕЛ. 2018. Вип. 11. С. 215–222.
40. Trotskyi P. A., Shcherbak O. V., Lyuta I. M. Biotechnological approaches to the preservation and use of bovine ovarian cumulus-oocyte complexes in the system of reproductive technologies. *Agricultural science and practice*, 2020, vol. 7, no. 3 p. 54–60. DOI: <https://doi.org/10.15407/agrisp7.03.054/>
41. Троцький П. А., Щербак О. В., Ковтун С. І. Застосування наноматеріалу для культивування *in vitro* ембріонів великої рогатої худоби. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2021. Т. 28. С. 112–116. DOI: <https://doi.org/10.7124/FEEO.v28.1385>

REFERENCES

1. Troczkyj, P. A., and O. Ye. Guzevatyj. 1997. Zastosuvannya riznykh koncentracij vitryfikacijnogo rozchynu pry zamorozhuvanni oocytiv koriv – Application of different concentrations of vitrification solution in freezing oocytes of cows. *Visnyk Bilocerktivskogo derzhavnogo agrarnogo universytetu – Bulletin of Bilotserki State Agrarian University*. 3(1):291–294 (in Ukrainian).
2. Guzevatyj, O. Ye., and P. A. Troczkyj. 1999. Vplyv riznykh sposobiv vyvedennya krioprotektoriv pislya rozmorozhuvannya ta yix vplyv na dozrivannya oocytiv koriv. – The effect of different methods of removal of cryoprotectants after thawing and their effect on the maturation of cow oocytes. *Visnyk Bilocerktivskogo derzhavnogo agrarnogo universytetu. – Bulletin of Bilotserki State Agrarian University*. 8(2):60–63 (in Ukrainian).
3. Yablonskyj, V. A., E. A. Sviderska, O. Ye. Guzevatyj, and P. A. Troczkyj. 1998. Optymalnyj termin spilnogo inkubuvannya gamet velykoyi roगतoyi худoby pry zaplidnenni *in vitro* – Optimum period of co-incubation of gametes of cattle during *in vitro* fertilization. *Tvarynnycztvo Ukrayiny – Animal husbandry of Ukraine*. 7:13 (in Ukrainian).
4. Guzevatyj, O. Ye., and P. A. Troczkyj. 2000. Kultyvuvannya i zaplidnennya *in vitro* dekonservovanyx oocytiv koriv, shho byly zamorozheni na riznyx stadiyax yix mejotychnogo dozrivannya – Cultivation and fertilization *in vitro* of deconserved oocytes of cows that were frozen at different stages of their meiotic maturation. *Visnyk Bilocerktivskogo derzhavnogo agrarnogo universytetu. – Bulletin of Bilotserki State Agrarian University*. 12:34–37 (in Ukrainian).

5. Guzevatyj, O. Ye., and P. A. Troczkyj. 2000. Ocinka rozvytku dekonservovanyx oocyt-kumulyusnyx kompleksiv koriv – Evaluation of the development of deconserved oocyte-cumulus complexes of cows. *Visnyk agroekologichnoyi akademii – Bulletin of the Agroecological Academy*. Zhytomyr, 140–141 (in Ukrainian).
6. Guzevatyj, O. Ye., and P. A. Troczkyj. 2001. Kriokonservuvannya oocytiv koriv z riznym kumulyusom – Cryopreservation of oocytes of cows with different cumulus. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 34:126–128 (in Ukrainian).
7. Troczkyj, P. A. 2002. Zhytlyezdatnist i dozrivannya poza organizmom dekonservovanyx oocytiv zalezhno vid klityn kumulyusu, shho yix otochuyut – Viability and maturation outside the body of deconserved oocytes depending on the surrounding cumulus cells. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 36:185–186 (in Ukrainian).
8. Troczkyj, P. A. 2003. Dozrivannya poza organizmom dekonservovanyx oocytiv u grupax z riznoyu chyselnistyu gamet – Maturation outside the body of deconserved oocytes in groups with different numbers of gametes. *Naukovo–texnichnyj byuleten – Scientific and technical bulletin*. Xarkiv, 85:119–122 (in Ukrainian).
9. Troczkyj, P. A. 2003. Ocinka zhytlyezdatnosti i podalshogo rozvytku dekonservovanyx oocytiv koriv z riznym kumulyusom – Assessment of viability and further development of deconserved oocytes of cows with different cumulus. *Visnyk Sumskogo nacionalnogo agrarnogo universytetu – Bulletin of the Sumy National Agrarian University*. Sumy, 7:246–251 (in Ukrainian).
10. Troczkyj, P. A. 2005. Porivnyalnyj analiz riznyx sposobiv vyvedennya krioprotektoriv na zhytlyezdatnist i dozrivannya dekonservovanyx oocyt-kumulyusnyx kompleksiv koriv – Comparative analysis of different methods of introducing cryoprotectants on the viability and maturation of deconserved oocyte-cumulus complexes of cows. *Naukovo–texnichnyj byuleten – Scientific and technical bulletin*. Xarkiv, 91:113–116 (in Ukrainian).
11. Troczkyj, P. A. 2007. Porivnyalnyj analiz vykorystannya riznyx koncentracij glicerynu i propandiolu u vitryfikacijnomu rozchyni pry zamorozhuvanni oocyt-kumulyusnyx kompleksiv koriv – Comparative analysis of the use of different concentrations of glycerol and propanediol in the vitrification solution during freezing oocyte-cumulus complexes of cows. *Naukovyj visnyk Lvivskogo nacionalnogo universytetu veterinarnoyi medycyny ta biotekhnologiyi im. S.Z. Gzhyczkogo – Scientific bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S. Z. Gzytsky*. Lviv, 9:3(34):2:186–189 (in Ukrainian).
12. Troczkyj, P. A. 2006. Porivnyalnyj analiz zastosuvannya riznyx koncentracij krioprotektoriv u ekvilibracijnomu rozchyni pry kriokonservuvanni oocyt-kumulyusnyx kompleksiv koriv – Comparative analysis of the use of different concentrations of cryoprotectants in the equilibration solution during cryopreservation of oocyte-cumulus complexes of cows. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 40:176–181 (in Ukrainian).
13. Guzevatyj, O. Ye., and P. A. Troczkyj. 2007. Zamorozhuvannya oocytiv koriv na riznyx stadiyax mejotychnogo dozrivannya ta ocinka yix zhytlyezdatnosti pislya dekonservuvannya – Freezing of cow oocytes at different stages of meiotic maturation and assessment of their viability after deconservation. *Naukovo–texnichnyj byuleten – Scientific and technical bulletin*. Lviv, 8(1,2):287–291 (in Ukrainian).
14. Salina, A. S., P. A. Troczkyj, O. Ye. Guzevatyj, L. V. Gorbunov, K. G. Lisina, and M. D. Bezuglyj. 2007. Vplyv riznyx shvydkostej zamorozhuvannya na zberezhenist oocytiv koriv – Influence of different freezing rates on the preservation of oocytes of cows. *Biologiya tvaryn – Biology of animals*. Lviv, 9(1–2):251–256 (in Ukrainian).
15. Guzevatyj, O. Ye., and P. A. Troczkyj. 2008. Kriokonservuvannya oocyt-kumulyusnyx kompleksiv koriv z vykorystannyam riznyx vitryfikacijnyx rozchyniv – Cryopreservation of oocyte-cumulus complexes of cows using different vitrification solutions. *Naukovo–texnichnyj byuleten – Scientific and technical bulletin*. Xarkiv, 96:138–141 (in Ukrainian).
16. Shherbak, O. V., P. A. Troczkyj, and A. B. Zyuzyun. 2008. Biotekhnologichni metody oderzhannya i zberigannya gamet silskogospodarskyx tvaryn – Biotechnological methods of

obtaining and storing gametes of agricultural animals. *Faktori eksperimental'noi evolyutsii organizmiv – Factors of experimental evolution of organisms*. Kyiv. Logos, 5:382–385 (in Ukrainian).

17. Guzevatyj, O. Ye., and P. A. Troczkyj. 2009. Zastosuvannya riznyx kulturalnyx system dlya podalshogo rozvytku zarodkiv, otrymanyx z dekonservovanyx oocytiv – Application of various culture systems for further development of embryos obtained from deconserved oocytes. *Faktori eksperimental'noi evolyutsii organizmiv – Factors of experimental evolution of organisms*. Kyiv, 7:98–101 (in Ukrainian).

18. Ostapovecz, L. I., and P. A. Troczkyj. 2010. Vykorystannya genetyko-bioteknologichnyx metodiv ocinky funkcionalnogo stanu oocytiv koriv i svynej *in vitro* – The use of genetic and biotechnological methods for assessing the functional state of cow and pig oocytes *in vitro*. *Faktori eksperimental'noi evolyutsii organizmiv – Factors of experimental evolution of organisms*. Kyiv. Logos, 9:187–191 (in Ukrainian).

19. Troczkyj, P. A. 2010. Vplyv riznyx koncentracij krioprotektoriv u vitryfikacijnomu rozchyni pry kriokonservuvannya oocyt-kumulyusnyx kompleksiv koriv – Effect of different concentrations of cryoprotectants in the vitrification solution during cryopreservation of oocyte-cumulus complexes of cows. *Texnologiya vyrobnycztva i pererobky produkciyi tvarynnycztva. Bilocerktivskij derzhavnyj agrarnyj universytet – Technology of production and processing of animal husbandry products. Belotserki State Agrarian University*. Bila Cerkva, 3(72):58–60 (in Ukrainian).

20. Troczkyj, P. A. 2010. Porivnyalnyj analiz zastosuvannya riznyx krioprotektoriv u ekvilibracijnomu rozchyni pry kriokonservuvanni gamet koriv – Comparative analysis of the use of different cryoprotectants in the equilibration solution during cryopreservation of cow gametes. *Naukovo-texnichnyj byuleten – Scientific and technical bulletin*. Lviv, 11(2–3):417–420 (in Ukrainian).

21. Troczkyj, P. A. 2010. Kriokonservuvannya oocyt-kumulyusnyx kompleksiv yak metod zberezhenntya riznomanittya silskogospodarskyx tvaryn – Cryopreservation of oocyte-cumulus complexes as a method of preserving the diversity of agricultural animals. *Rozvedennyya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, Ahrarna nauka, 44:200–203 (in Ukrainian).

22. Troczkyj, P. A. 2011. Osoblyvosti vykorystannya etylenglikolyu i glicerynu u vitryfikacijnomu rozchyni pry kriokonservuvanni gamet koriv – Peculiarities of using ethylene glycol and glycerin in the vitrification solution for cryopreservation of cow gametes. *Problemy zoonzheneriyi ta veterynarnoyi medycyny – Problems of animal engineering and veterinary medicine*. Xarkiv, 23(2):2:473–476 (in Ukrainian).

23. Troczkyj, P. A. 2011. Ocinka zhyttyezdatnosti dekonservovanyx oocyt-kumulyusnyx kompleksiv koriv zamorozhenyx nadshvydkym metodom – Evaluation of the viability of deconserved oocyte-cumulus complexes of cows frozen by the ultra-fast method. *Visnyk Ukrayinskogo tovarystva genetykiv i selekcioneriv – Bulletin of the Ukrainian Society of Geneticists and Breeders*. Kyiv, 9(2):283–287 (in Ukrainian).

24. Kovtun, S. I., O. V. Shherbak, A. B. Zyuzyun, P. A. Troczkyj, and T. V. Galyczka. 2012. Vykorystannya nanomaterialiv dlya efektyvnogo formuvannya embrioniv svynej *in vitro* – Use of nanomaterials for effective formation of pig embryos *in vitro*. *Dosyagnennyya i problemy genetyky, selekciyi ta bioteknologiyi – Achievements and problems of genetics, breeding and biotechnology*. Kyiv. Logos, 4:513–518 (in Ukrainian).

25. Galyczka, T. V., S. I. Kovtun, and P. A. Troczkyj. 2012. Zastosuvannya novitnix bioteknologichnyx metodiv dlya zberezhenntya genofondu svynej – Application of the latest biotechnological methods to preserve the gene pool of pigs. *Rozvedennyya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 46:48–50 (in Ukrainian).

26. Galyczka, T. V., S. I. Kovtun, and P. A. Troczkyj. 2012. Porivnyalnyj analiz kriokonservuvannya oocyt-kumulyusnyx kompleksiv svynok riznyx porid – Comparative analysis of cryopreservation of oocyte-cumulus complexes of pigs of different breeds. *Biologiya tvaryn – Biology of animals*. Lviv, 14(1–2):591–595 (in Ukrainian).

27. Galyczka, T. V., and P. A. Troczkyj. 2012. Porivnyalnyj analiz kriokonservuvannya oocyt-kumulyusnyx kompleksiv svynok porody velyka bila – Comparative analysis of cryopreservation of oocyte-cumulus complexes of Great White pigs. *Visnyk Sumskogo nacionalnogo agrarnogo universytetu. Seriya "Tvarynnycztvo" – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. "Livestock" series*. Sumy, 12 (21):47–50 (in Ukrainian).
28. Kovtun, S. I., O. V. Shherbak, P. A. Troczkyj, T. V. Galyczka, and A. B. Zyuzyun. 2013. Zastosuvanniam nanomaterialiv u systemi zberezhenntya bioriznomanittya silskogospodarskyx tvaryn Ukrayiny – pplication of nanomaterials in the system of preservation of biodiversity of agricultural animals of Ukraine. *Faktori eksperimental'noi evolyutsii organizmiv – Factors of experimental evolution of organisms*. Kyiv. Logos, 13:57–61 (in Ukrainian).
29. Galyczka, T. V., and P. A. Troczkyj. 2013. Efektyvnist rozvytku *in vitro* embrioniv svynej v systemi zberezhenntya genetychnyx resursiv tvaryn na klitynnomu rivni – Effectiveness of *in vitro* development of pig embryos in the system of preservation of genetic resources of animals at the cellular level. *Naukovo–texnichnyj byuleten – Scientific and technical bulletin*. Xarkiv, 109(1):58–63 (in Ukrainian).
30. Metlyczka, O. I., S. I. Kovtun, O. V. Shherbak, P. A. Troczkyj, A. B. Zyuzyun, and O. S. Osypchuk. 2014. Optymizaciya biotexnologichnyx pidxodiv u systemi zberezhenntya genofondu svynej myrghorodskoyi porody Ukrayiny – Optimization of biotechnological approaches in the system of preservation of the gene pool of pigs of the Myrhorod breed of Ukraine. *Faktori eksperimental'noi evolyutsii organizmiv – Factors of experimental evolution of organisms*. Kyiv. Logos, 15:107–112 (in Ukrainian).
31. Galyczka, T. V., and P. A. Troczkyj. 2014. Ocinka zhytlyezdatnosti dekonservovanyx oocyt-kumulyusnyx kompleksiv svynok riznyx vikovyx grup – Assessment of the viability of deconserved oocyte-cumulus complexes of pigs of different age groups. *Visnyk Sumskogo nacionalnogo agrarnogo universytetu. Seriya "Tvarynnycztvo" – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. "Livestock" series*. Sumy, 2/1(24):216–219 (in Ukrainian).
32. Galyczka, T. V., and P. A. Troczkyj. 2015. Osoblyvosti otrymannya embrioniv svynej *in vitro* v systemi zberezhenntya bioriznomanittya tvaryn – Peculiarities of obtaining pig embryos *in vitro* in the system of preservation of animal biodiversity. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 49:243–247 (in Ukrainian).
33. Troczkyj, P. A. 2015. Vykorystannya riznyx biologichno aktyvnyx rehovyn pry kriokonservuvanni oocyt-kumulyusnyx kompleksiv koriv – The use of various biologically active substances in the cryopreservation of oocyte-cumulus complexes of cows. *Naukovyj visnyk «Askaniya-Nova» – Scientific Bulletin "Askania-Nova"*. Nova Kakhovka, «PYEL» 8:97–103 (in Ukrainian).
34. Troczkyj, P. A. 2016. Kriokonservuvannya oocyt-kumulyusnyx kompleksiv koriv z vykorystanniam riznyx biologichno aktyvnyx rehovyn – Cryopreservation of oocyte-cumulus complexes of cows using various biologically active substances. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Vinnycya, 51:255–260 (in Ukrainian).
35. Shherbak, O. V., A. B. Zyuzyun, O. S. Osypchuk, S. I. Kovtun, N. P. Galagan, and P. A. Troczkyj. 2017. Vyvchennya biologichnoyi aktyvnosti nanomaterialu v umovax kultyvuvannya spermatozoidiv ta oocytiv svynej *in vitro* – Study of the biological activity of the nanomaterial under the conditions of *in vitro* cultivation of pig spermatozoa and oocytes. *Faktori eksperimental'noi evolyutsii organizmiv – Factors of experimental evolution of organisms*. Kyiv, 20:256–260 DOI: <https://doi.org/10.7124/FEEO.v20.775> (in Ukrainian).
36. Shherbak, O. V., N. P. Galagan, P. A. Troczkyj, and S. I. Kovtun. 2017. Zastosuvannya nanochastynok dioksydu kremniyu v technologii formuvannya embrioniv svynej *in vitro* – The use of silicon dioxide nanoparticles in the technology of pig embryo formation *in vitro*. *Nanosystemy, nanomaterialy, nanotekhnologiyi – Nanosystems, nanomaterials, nanotechnologies*. Kyiv, 15(2):381–388 (in Ukrainian).

37. Kovtun, S. I., A. B. Zyuzyun, O. V. Shcherbak, and P. A. Troczkyj. 2018. Vykorystannya nanobiotekhnologichnykh metodiv dlya optymizatsiyi tekhnologiyi kultyvuvannya oocytiv koriv poza organizmom – The use of nanobiotechnological methods to optimize the technology of culturing cow oocytes outside the body. *Faktori eksperimental'noi evolyutsii organizmiv – Factors of experimental evolution of organisms*. Kyiv, 22:257–261 DOI: <https://doi.org/10.7124/FEEO.v22.958> (in Ukrainian).

38. Troczkyj, P. A. 2018. Vplyv riznykh ekvilibracijnykh system na zhyttyezdatnist dekonservovanykh oocyt-kumulyusnykh kompleksiv svynok – The influence of different equilibration systems on the viability of deconserved oocyte-cumulus complexes of pigs. *Visnyk Sumskogo nacionalnogo agrarnogo universytetu. Seriya "Tvarynnycztvo" – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. "Livestock" series*. Sumy, 2(34):89–91 (in Ukrainian).

39. Troczkyj, P. A. 2018. Porivnyalnyi analiz vplyvu riznykh ekvilibracijnykh rozchyniv pry kriokonservuvanni oocyt-kumulyusnykh kompleksiv svynok ta podalshyj rozvytok embrioniv *in vitro* – omparative analysis of the influence of different equilibration solutions during cryopreservation of pig oocyte-cumulus complexes and further development of embryos *in vitro*. *Naukovyj visnyk «Askaniya-Nova» – Scientific Bulletin "Askania-Nova"*. Nova Kakhovka, «PYEL», 11:215–222 (in Ukrainian).

40. Trotskyi, P. A., O. V. Shcherbak, and I. M. Lyuta. 2020. Biotechnological approaches to the preservation and use of bovine ovarian cumulus-oocyte complexes in the system of reproductive technologies. *Agricultural science and practice*, 7(3):54–60. DOI: <https://doi.org/10.15407/agrisp7.03.054/> (in English).

41. Troczkyj, P. A., O. V. Shcherbak, and S. I. Kovtun. 2021. Zastosuvannya nanomaterialu dlya kultyvuvannya *in vitro* embrioniv velykoyi rohatoyi xudoby – Application of nanomaterial for *in vitro* cultivation of cattle embryos. *Faktori eksperimental'noi evolyutsii organizmiv – Factors of experimental evolution of organisms*. 28:112–116 DOI: <https://doi.org/10.7124/FEEO.v28.1385> (in Ukrainian).

Одержано редколегією 14.06.2022 р.

Прийнято до друку 26.07.2022 р.

УДК 636.2.034.082.454

DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.63.17>

РЕПРОДУКТИВНА ЗДАТНІСТЬ І ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ ЗА ТРИ ЛАКТАЦІЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ВІКУ ЗАПЛІДНЕННЯ ТЕЛИЦЬ

Г. С. ШАРАПА, О. В. БОЙКО, С. Ю. ДЕМЧУК

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

<https://orcid.org/0000-0003-2117-8636> – Г. С. Шарапа

<https://orcid.org/0000-0002-2232-0748> – О. В. Бойко

<https://orcid.org/0000-0002-4708-0955> – С. Ю. Демчук

boyko_lena@ua.fm

У науково-виробничих дослідках на 911 коровах голишинської (Г), української чорно-рябої (УЧРМ) і української червоно-рябої (УЧерМ) молочних порід вивчали їх репродуктивну здатність і молочну продуктивність за третю і за три лактації залежно від віку запліднення телиць.

У корів ДП «Чайка» УЧРМ породи за третю лактацію середня тривалість сервіс-періоду (СП) становила 130 дн., а лактаційного (ЛП) – 334 дні. Надій дорівнював 8334 кг при жирності 3,78%, а добовий надій – 24 кг. Кращими були корови, які телицями були запліднені у віці 12–18 міс.

За три лактації середня тривалість СП становила 154 дні і ЛП 361 дн., а надій – 9315 кг при жирності 3,78%. Добовий надій молока був на рівні 25,7 кг. Кращими показниками відзначалися корови молодшого віку.

У корів ЗАТ «Агро-Регіон» третьої лактації (142 гол.) відновлювальний післяотельний період (ВП) тривав в середньому 78 днів, сервіс-період – 114 дн. і лактаційний – 328 дн. при надоді 7558 кг жирністю молока 3,77%, а добовий надій становив 23,1 кг. Кращі господарські показники були у корів голишинської і УЧРМ порід.

За три лактації у 508 врахованих корів середня тривалість ВП становила 74 дні, СП – 120 дн. і ЛП – 338 дн. Надій молока був на рівні 7823 кг при жирності 3,75%, а добовий – 23,5 кг. Кращими за показниками за третю лактацію і за три лактації були корови голишинської і УЧРМ порід, що телицями були запліднені до 18-міс. віку.

Досліди засвідчили господарську доцільність осіменіння телиць у віці 14–18 міс., а добре розвинених – у 12–13 міс., що позитивно впливає на репродуктивну здатність і молочну продуктивність корів.

Ключові слова: телиця, корова, осіменіння, запліднення, репродукція, продуктивність, сервіс-період, лактаційний період

REPRODUCTIVE ABILITY AND PRODUCTIVITY OF COWS FOR THREE LACTATIONS, DEPENDING ON THE AGE OF CONCEPTION OF HEIFERS

H. S. Sharapa, O. V. Boiko, S. Yu. Demchuk

Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

In research and production experiments on 911 cows of the Holstein (H), Ukrainian Black-and-White (UBWD) and Ukrainian Red-and-White (URWD) dairy breeds, their reproductive capacity and

milk productivity during the third and three lactations, depending on the age of the fetus, were studied calving heifers.

The average duration of the service period (SP) was 130 days, and the lactation period (LP) was 334 days in the cows of the State Enterprise "Chaika" of the UBWD breed for the third lactation. Milk yield was equal to 8334 kg with a fat content of 3.78%, and daily yield of milk was 24 kg. The best were cows that were impregnated with heifers at the age of 12–18 months.

For three lactations, the average duration of SP was 154 days and LP was 361 days, and the milk yield was 9315 kg with a fat content of 3.78%. The daily yield of milk was at the level of 25.7 kg. Younger cows had the best performance.

In the cows of CJSC "Agro-Region" of the third lactation (142 cows), the post-calving recovery period (RP) lasted an average of 78 days, the service period – 114 days. and lactation – 328 days. with a yield of 7.558 kg, the fat content of milk was 3.77%, and the daily yield was 23.1 kg.

The best economic indicators were cows of the Holstein and UBWD breeds. For three lactations in 508 considered cows, the average duration of RP was 74 days, SP – 120 days and LP – 338 days. The yield of milk was at the level of 7.823 kg with a fat content of 3.75%, and the daily yield was 23.5 kg. The best indicators for the third lactation and for three lactations were cows of the Holstein and UBWD breeds.

Experiments proved the economic feasibility of inseminating heifers at the age of 14–18 months, and well-developed heifers at 12–13 months, which positively affects the reproductive capacity and milk productivity of cows.

Keywords: heifer, cow, insemination, fertilization, reproduction, productivity, service period, lactation period

Вступ. У вдосконаленні племінних і продуктивних якостей стада та породи велике значення має тривале використання корів з високою молочною продуктивністю і міцною конституцією, здатних стійко передавати ці якості потомству. Особливо важливою ланкою роботи є збереження і розмноження потомків рекордисток.

За даними деяких авторів велика рогата худоба відзначається довголіттям. Окремі корови можуть жити до 25–30 років і навіть більше. Проте відомо, що практично середній термін використання високопродуктивних корів становить 3–6 лактацій. Це свідчить про те, що робота по збереженню цінного генофонду молочної худоби потребує значного поліпшення [2, 3, 5, 6].

Для успішного ведення племінної роботи важливо не тільки встановити взаємозв'язки між продуктивністю, відтворювальною здатністю і тривалістю господарського використання тварин, а й пізнати закономірності цих взаємозв'язків. Потрібно завжди пам'ятати не тільки про вплив генетичних факторів, а й про паратипових чинників, особливо умов утримання, годівлі та використання корів [4, 7].

З покращенням умов вирощування телиць є можливість більш раннього віку їх осіменіння. Молоді розвинені телиці краще запліднюються, тільність позитивно впливає на розвиток молочної залози. Відносно раннє запліднення телиць сприяє майбутній їх відтворній здатності, про що свідчать наші попередні дослідження.

А. І. Брижко та І. І. Кузьменко у своїй монографії [1] приводять позитивні результати осіменіння телиць у віці 12–13 міс. Це сприяло більш кращому заплідненню. Але автори не продовжили досліді щодо перебігу першого отелення і післятельного періоду та молочної продуктивності корів.

Ми вивчили відтворну здатність і продуктивність корів за перші дві лактації при осіменінні телиць у віці 12–22 міс.

Мета роботи. Перед нами було поставлено завдання вивчити репродуктивну здатність і молочну продуктивність корів голштинської (Г), української чорно-рябої (УЧРМ) і української червоно-рябої (УЧєРМ) молочних порід за третю лактацію і за три лактації разом залежно від віку запліднення телиць при живій масі 360–380 кг.

Матеріали та методи досліджень. У науково-практичних дослідках вивчали вплив віку

запліднення телиць при живій масі в основному 360–380 кг на репродуктивну здатність і молочну продуктивність корів голштинської (Г), української чорно-рябої (УЧРМ) і української червоно-рябої (УЧєРМ) молочних порід за третю лактацію і три лактації в цілому.

Досліди були продовжені у ДП «Чайка» і ЗАТ «Агро-Регіон» на коровах третьої лактації, яких телицями осіменяли у віці 12–22 міс. з урахуванням загального розвитку і живої маси.

Корів утримували в двохрядних корівниках прив'язно з 3-разовим доїнням у молокопровод. Влітку їх випускали на вигульні майданчики, а в осінне-зимовий період – не систематично.

За даними особистих досліджень і зооветеринарного обліку фізіологічно нормальні отелення протікали у 71% корів і в 18% випадків надавалася допомога силою 1–2 людей, а в 11% корів роди потребували кваліфікованої ветеринарної допомоги. Годівлю корів проводили за зоотехнічними нормами, а отелення – в пологовому відділенні.

Результати досліджень. У дослідях на 58 коровах УЧРМ породи третьої лактації ДП «Чайка» встановлено: сервіс-період (СП) тривав у середньому 130 днів, лактаційний період (ЛП) – 334 дн., надій – 8334 кг при жирності молока 3,78% і добовий надій – 24,0 кг (табл. 1). У господарстві 16 корів ще продовжують третю лактацію. З даних таблиці видно, що за показниками добових надоїв найкраще себе показали корови, які телицями були запліднені у віці 12–18 міс. Добовий надій був у межах 25,2–28,8 кг. При заплідненні ж телиць у віці 19–22 міс. цей показник був у межах 20,4–23,1 кг.

1. Середня тривалість СП, ЛП і продуктивність корів УЧРМ породи за третю лактацію залежно від віку запліднення телиць ДП «Чайка»

Вік запліднення, міс.	n	%	СП, дн.	ЛП, дн.	Надій, кг	% жиру	Добовий надій, кг
12	6	10,3	150	364	10299	3,81	28,3
13	6	10,3	182	391	11133	3,83	28,8
14	7	12,1	118	297	7679	3,74	25,8
15	12	20,7	133	341	9585	3,78	28,1
16	6	10,3	86	296	7952	3,82	26,9
17	5	8,6	155	367	9255	3,74	25,2
18	2	3,4	128	343	9190	3,76	26,8
19	4	6,9	175	376	7687	3,78	20,4
20	3	5,2	113	342	6966	3,78	20,4
21	3	5,2	98	277	7663	3,75	27,6
22	4	6,9	94	271	6262	3,74	23,1
Всього у середньому	58	100	130	334	8334	3,78	24,0

Особливо видно переваги більш раннього осіменіння розвинених телиць за показниками репродуктивної здатності та продуктивності корів за третю лактацію з таблиці 2.

2. Середня тривалість СП, ЛП і продуктивність корів УЧРМ породи за третю лактацію залежно від віку запліднення телиць ДП «Чайка»

Вік запліднення, міс.	n	%	СП, днів	ЛП, днів	Надій, кг	% жиру	Добовий надій, кг
12–14	19	32,8	150	351	9704	3,79	27,6
15–18	25	43,1	125	349	8995	3,77	25,8
19–22	14	24,1	120	316	7144	3,76	22,6

У дослідях на 393 коровах за три лактації (табл. 3) було встановлено, що при заплідненні телиць у 12–14 міс. (117 гол.) СП у середньому тривав 162 дні, ЛП – 366 дн., надій за лактацію – 9946 кг, а добовий надій – 27,2 кг. При заплідненні телиць у 15–18 міс. (217 гол.) відповідно

СП тривав 148 дн., ЛП – 359 дн., надій становив 9284 кг і добовий надій – 25,8 кг. При заплідненні ж телиць у віці 19–22 міс. (59 гол.) СП тривав 153 дні, ЛП – 358 дн., надій за лактацію становив 8714 кг і добовий надій – 24,2 кг. З даних таблиці видно позитивні результати осіменіння телиць у віці 12–18 міс.

3. Показники середньої тривалості СП, ЛП і молочної продуктивності корів УЧРМ породи ДП «Чайка» за три лактації залежно від лактації та віку запліднення телиць

Вік запліднення, міс.	Лактація	n	СП, днів	ЛП, днів	Надій за лактацію, кг	Жирність, %	Добовий надій, кг
12–14	1	55	182	395	10088	3,78	25,5
	2	43	155	351	10045	3,77	28,6
	3	19	150	351	9704	3,79	27,6
У середньому за 3 лактації		117	162	366	9946	3,78	27,2
15–18	1	118	166	380	9574	3,78	25,1
	2	74	154	349	9282	3,79	26,6
	3	25	125	349	8995	3,77	25,8
У середньому за 3 лактації		217	148	359	9284	3,78	25,8
19–22	1	25	176	392	9883	3,77	25,0
	2	20	162	366	9116	3,78	24,9
	3	14	120	316	7114	3,76	22,6
У середньому за 3 лактації		59	153	358	8714	3,77	24,2
Всього у середньому		393	154	361	9315	3,78	25,7

У дослідах на 142 коровах ЗАТ «Агро-Регіон» відновлювальний післяотельний період (ВП) тривав у середньому $77,7 \pm 2,68$ днів, сервіс-період – $114,4 \pm 4,91$ днів і лактаційний період – $328,2 \pm 4,94$ днів при надоеі $7558,3 \pm 156,25$ кг жирністю 3,77%, а добовий надій становив 23,1 кг (табл. 4). В. т. ч. у корів голштинської породи (n = 46) ВП тривав 75 дн., СП – 122 дн., ЛП – 327 дн., надоеі по 8077 кг молока жирністю 3,75% добовий надій становив 24,7 кг. У корів УЧРМ породи (n = 46) ВП тривав 76 дн., СП – 95 дн., ЛП – 318 дн., надій – 7673 кг жирністю 3,75%, добовий надій становив 24,1 кг. У корів УЧЕРМ породи (n = 50) ВП тривав 80 дн., СП – 125 дн., ЛП – 337 дн., надій становив 6975 кг жирністю 3,79%, добовий надій – 20,7 кг. Проведено порівняльний аналіз відтворної здатності та продуктивності 508 корів різних порід залежно від віку запліднення телиць. Кращими за показниками були корови голштинської та УЧРМ порід, які, будучи телицями, були осіменені у віці 12–18 міс. при живій масі 360–380 кг і хорошому клінічному стані (табл. 5, 6).

4. Показники середньої тривалості ВП, СП і ЛП та молочної продуктивності корів ЗАТ «Агро-Регіон» за третю лактацію залежно від віку запліднення телиць

Вік запліднення, міс.	n	Тривалість, дн.			Надій за лакт., кг	% жиру	Добовий надій, кг
		ВП	СП	ЛП			
12	2	$79,5 \pm 17,50$	$111,5 \pm 14,50$	$335,5 \pm 30,50$	$6154,5 \pm 324,50$	$3,75 \pm 0,025$	18,4
13	6	$68,2 \pm 8,13$	$85,7 \pm 9,65$	$293,2 \pm 8,05$	$6719,7 \pm 434,60$	$3,76 \pm 0,033$	22,9
14	7	$70,1 \pm 7,31$	$81,9 \pm 6,93$	$302,0 \pm 3,68$	$6856,7 \pm 278,29$	$3,77 \pm 0,015$	22,7
15	12	$89,7 \pm 14,06$	$118,5 \pm 18,20$	$340,5 \pm 17,27$	$8045,9 \pm 592,10$	$3,78 \pm 0,018$	23,7
16	20	$71,7 \pm 4,70$	$121,4 \pm 16,39$	$317,2 \pm 14,15$	$7673,5 \pm 464,67$	$3,79 \pm 0,010$	24,2
17	13	$72,6 \pm 5,99$	$93,3 \pm 10,54$	$296,3 \pm 13,46$	$6627,2 \pm 377,54$	$3,80 \pm 0,017$	22,4
18	23	$75,1 \pm 5,21$	$123,4 \pm 11,77$	$337,4 \pm 10,75$	$8056,0 \pm 362,08$	$3,78 \pm 0,013$	23,9
19	17	$70,9 \pm 7,75$	$107,5 \pm 11,72$	$335,4 \pm 18,47$	$7780,4 \pm 544,72$	$3,76 \pm 0,015$	23,2
20	15	$86,9 \pm 11,72$	$109,5 \pm 11,31$	$332,1 \pm 11,43$	$7739,5 \pm 476,80$	$3,76 \pm 0,011$	23,3
21	9	$87,7 \pm 8,44$	$150,6 \pm 32,90$	$378,1 \pm 32,00$	$8046,9 \pm 922,57$	$3,76 \pm 0,022$	21,3
22	18	$83,6 \pm 9,44$	$122,7 \pm 14,76$	$329,4 \pm 10,44$	$7245,0 \pm 343,52$	$3,75 \pm 0,014$	22,0
Разом	142	$77,8 \pm 2,68$	$114,4 \pm 4,91$	$328,2 \pm 4,94$	$7558,3 \pm 156,25$	$3,77 \pm 0,005$	23,1

5. Середні показники відтворювальної здатності та продуктивності корів різних порід ЗАТ «Агро-Регіон» за три лактації

Порода	n	Тривалість, дн.				Надій, кг		% жиру	Добовий надій, кг
		Т	ВП	СП	ЛП	за лактацію	за 305 дн.		
Голш.	180	279	75	136	347	8565	7727	3,73	24,6
УЧРМ	158	279	73	105	320	7704	7198	3,74	24,2
УЧеРМ	170	280	73	118	332	7200	6661	3,78	21,7
Разом	508	279	74	120	333	7823	7195	3,75	23,5

6. Показники середньої тривалості ВП, СП і ЛП та молочної продуктивності корів ЗАТ «Агро-Регіон» за третю лактацію залежно від віку запліднення телиць

Вік запліднення, міс.	Порода	Тривалість, дн.			Надій за лактацію, кг	% жиру	Добовий надій, кг
		ВП	СП	ЛП			
12–14	Голшт. (n = 46)	75,4 ± 7,37	88,9 ± 7,95	306,9 ± 9,37	7046,4 ± 302,63	3,76 ± 0,02	23,0
15–18		77,1 ± 6,14	127,8 ± 12,17	333,96 ± 10,25	8437,1 ± 273,03	3,76 ± 0,01	25,3
19–22		75,3 ± 5,21	136,6 ± 25,16	328,3 ± 13,03	7988,4 ± 490,98	3,75 ± 0,02	24,3
У середньому		75,5 ± 4,08	121,9 ± 9,19	327,6 ± 7,05	8077,2 ± 211,03	3,75 ± 0,01	24,7
12–14	УЧРМ (n = 46)	66,0 ± 5,02	93,5 ± 5,45	299,3 ± 3,12	6279,3 ± 233,70	3,74 ± 0,01	21,0
15–18		77,1 ± 4,31	94,1 ± 7,16	305,9 ± 10,95	7438,5 ± 397,76	3,76 ± 0,01	24,4
19–22		76,7 ± 5,21	96,3 ± 6,28	332,4 ± 12,97	8110,0 ± 320,27	3,75 ± 0,01	24,4
У середньому		75,9 ± 3,17	95,1 ± 4,28	318,6 ± 8,08	7673,5 ± 257,59	3,75 ± 0,01	24,1
12–14	УЧеРМ (n = 50)	58,0 ± 10,00	68,0 ± 20,00	292,5 ± 10,50	6044,5 ± 27,50	3,83 ± 0,00	20,7
15–18		74,1 ± 7,17	120,8 ± 15,33	327,6 ± 14,71	6852,0 ± 473,46	3,81 ± 0,01	21,0
19–22		87,5 ± 9,45	132,7 ± 13,93	348,7 ± 14,21	7139,5 ± 434,18	3,77 ± 0,01	20,5
У середньому		80,7 ± 5,98	125,1 ± 9,98	337,6 ± 9,94	6975,0 ± 305,91	3,79 ± 0,01	20,7

У середньому разом у корів трьох порід тільність тривала 279 діб, ВП – 74 дн., СП – 120 дн., ЛП – 333 дн., надій за лактацію становив 7823 кг при жирності молока 3,75%, а добовий надій – 23,5 кг. Дещо довшою була тривалість СП у корів голштинської породи – 136 днів, а у корів УЧРМ породи – 105 дн. і у корів УЧеРМ – 118 дн. Лактаційний період тривав відповідно 347, 320 і 332 дні. Удій за лактацію становив 8565, 7704 і 7200 кг, а добовий – відповідно 24,6, 24,2 і 21,7 кг.

Висновок. На основі результатів науково-практичних дослідів по вивченню репродуктивної здатності та продуктивності корів сучасних молочних порід за третю лактацію можна зробити висновок, що оптимальним віком запліднення телиць слід вважати 14–18 міс. при живій масі 360–380 кг з урахуванням загального їх розвитку. Особливо слід враховувати індивідуальний розвиток телиць 12–14-міс. віку.

За науково-обґрунтованого вирощування телиць є можливість до 18-місячного віку осіменяти всіх придатних до відтворення тварин.

Бажано перше отелення нетелів проводити під контролем ветеринарного спеціаліста і при потребі надати кваліфіковану допомогу породіллі.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Брижко А. І., Кузьменко І. І. Фізіологічні особливості відтворної здатності телиць. Київ : Урожай, 1986. 109 с.
2. Гавриленко М. С., Шарапа Г. С. Сучасна стратегія вирощування молочних тварин. *Аграрний тиждень. Україна*. 2011. № 42. С. 12–13 (початок); 2012. № 3. С. 6–7 (продовження); 2012. № 4. С. 11–12 (закінчення).
3. Можишевський П. Л. Подовження строків використання високопродуктивних корів. Київ : Урожай, 1989. 144 с.

4. Шарапа Г. С. Проблемні питання відтворення корів. *Аграрний тиждень. Україна*. 2014. № 3–4. С. 68–69.
5. Шарапа Г. С. Правильне вирощування телиць. *Аграрний тиждень. Україна*. 2018. № 4. С. 68–69.
6. Шарапа Г. С., Бойко О. В. Розвиток і заплідненість телиць за різних схем випоювання незбираного молока. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2017. Вип. 53. С. 273–278. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.53.38>
7. Шкурко Т. П. Направлене вирощування ремонтних телиць молочних порід. *Корми і факти*. 2012. № 8. С. 13–15.

REFERENCES

1. Bryzhko, A. I., and I. I. Kuz'menko. 1986. *Fiziologichni osoblyvosti vidtvornoyi zdatnosti telyts' – Physiological features of the reproductive capacity of heifers*. Kyiv : Urozhay, 109 (in Ukrainian).
2. Havrylenko, M. S., and H. S. Sharapa. 2011, 2012. Suchasna stratehiya vyroshchuvannya molochnykh tvaryn – Modern strategy of dairy farming. *Ahrarnyy tyzhden'. Ukrayina – Agrarian week. Ukraine*. 42:12–13; 3:6–7 (in Ukrainian).
3. Mozhylevs'kyi, P. L. *Podovzhennya strokiv vykorystannya vysokoproduktyvnykh koriv – Extending the terms of use of highly productive cows*. Kyiv : Urozhay, 144 (in Ukrainian).
4. Sharapa, H. S. 2014. Problemni pytannya vidtvorennya koriv – Problematic issues of reproduction of cows. *Ahrarnyy tyzhden'. Ukrayina – Agrarian week. Ukraine*. 3–4:68–69 (in Ukrainian).
5. Sharapa, H. S. 2018. Pravyl'ne vyroshchuvannya telyts' – Proper breeding of heifers. *Ahrarnyy tyzhden'. Ukrayina – Agrarian week. Ukraine*. 4:68–69 (in Ukrainian).
6. Sharapa, H. S., and O. V. Boyko. 2017. Rozvytok i zaplidnenist' telyts' za riznykh skhem vypoivuvannya nezbyranoho moloka – Development and fertilization of heifers under different schemes of drinking whole milk. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv. 53:273–278. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.53.38> (in Ukrainian).
7. Shkurko, T. P. 2012. Napravlene vyroshchuvannya remontnykh telyts' molochnykh porid – Directed cultivation of repair heifers of dairy breeds. *Kormy i fakty – Feed and facts*. 8:13–15 (in Ukrainian).

Одержано редколегією 04.07.2022 р.

Прийнято до друку 26.07.2022 р.

Збереження біорізноманіття тварин

УДК 636.27(477).034.082.1(09)

DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.63.18>

ПОЛІСЬКА ПОРОДА ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Н. Л. РЕЗНИКОВА

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН України

<https://orcid.org/0000-0002-6030-3463> – Н. Л. Рєзнікова

reznikovanatasha@ukr.net

На початку 20 століття в скотарстві України існувала винятково витривала порода – поліська. Вона відзначалася хоч і пізньостиглістю, але досить швидко та якісно нагулювала м'ясо, мала високий вміст жиру в молоці та пристосованість до тогочасних досить суворих умов Полісся. Припускали, що з огляду на недоступність та заболоченість регіону, порода залишалася “без домішок” інших порід з часів заселення регіону та могла надати «ключ» до розгадки окремих географічних, етологічних та історичних питань. Проте, на даний момент порода втрачена та навіть не згадується серед втраченого спадку тваринництва України як можливе джерело цінних досліджень. Тому вбачалося доречним окреслити цілісну картину (основні характеристики) даної породи в умовах її існування, адже, «не знаючи історії, ми приречені на її повторення», що зараз і спостерігається, і не лише в тваринництві України.

Ключові слова: поліська порода, скотарство, Полісся, зниклі породи України

POLISSIAN CATTLE BREED

N. L. Rieznykova

Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

At the beginning of the 20th century in the cattle-breeding of Ukraine there was extremely enduring breed – Polissian. It was characterized with slow-maturity, but rather quickly and qualitatively fattened, had high percent of fat in the milk and was adapted to that-days rather tough conditions of Polissaya region of Ukraine. It was assumed, that taking into account the inaccessibility and wetlands of the region, the breed avoided the adding of other breeds since the times of inhabiting of the region by the first settlers and could give the “key” to certain geographical, etiological and historical questions. However, at the moment, the breed is lost and is not even mentioned among the lost heritage of livestock breeding of Ukraine as a possible source of valuable research. Therefore, it was considered appropriate to outline a complete picture (main characteristics) of this breed in the conditions of its existence, because “not knowing history, we are doomed to repeat it”, which is currently being observed, and not only in the livestock breeding of Ukraine.

Keywords: Polissian breed, cattle-breeding, Polissya, extinct breeds of Ukraine

Вступ. За даними Національного Координатора України з генетичних ресурсів тварин від України при ФАО до 2014 р. І. В. Гузева [6], в Україні зникло 16 вітчизняних порід і порідних груп лише з класу ссавців, а це, в першу чергу, зникнення цінних генів, які характеризували пристосованість до умов середовища, в якому існували тварини, стійкість проти несприятливих чинників (включаючи таку необхідну нині стійкість до змін клімату), якість продук-

ції. Дані гени не зможуть бути відновлені в ряді поколінь, тобто, втрачено можливість поєднувати породи, отримувати нові смаки, визначати нові здібності, адже частина можливостей породи залишилася так і не розкритою. Стверджують, що «синтетичні» породи можуть бути відновлені, адже є вихідні породи. Даний постулат ні в якому вигляді не може бути застосованим до автохтонних порід. Більше того, джерельна база минулих століть свідчить про зникнення значно більшої частини популяцій сільськогосподарських тварин, ніж встановлено.

Саме до таких популяцій, які намагалися викоринити будь-яким чином, в скотарстві належить поліська порода великої рогатої худоби, яка відзначалася винятковою витривалістю: взимку практично не годували, навесні – стріхою (навіть не соломою); пристосованістю до умов утримання (болотиста місцевість, бідна рослинність) та невибагливістю. Тварини поліської породи практично не хворіли на сухоти та піроплазмоз, вдало реагували підвищенням продуктивності навіть на незначні покращення годівлі. Основною причиною знищення поліської раси було негативне відношення селянства, яке низьку продуктивність худоби вважало не наслідком умов утримання та годівлі, а притаманною їм біологічною особливістю. Так, селяни називали поліську породу «свинячою расою» та намагалися краще залишити корову яловою, ніж спарувати з плідником поліської породи. За бугаями червоної степової породи відправляли за сотні кілометрів та виходили зустрічати всім селом. Проте, тварини інших порід гинули в умовах, в яких утримували поліську породу та потребували значно більшої кількості кормів на одиницю продукції [3].

Мета досліджень. Систематизувати покроково втрати в порідному складі тваринництва України та можливості, які загинули з цими втратами.

Матеріали та методи досліджень. В роботі використано пошуковий, історичний, емпіричний, синтетичний, індукції, узагальнення методи на основі відповідних історичних джерел.

Результати досліджень. Поліська порода великої рогатої худоби України була поширена в XIX – на початку XX століття на значній території Полісся, займаючи майже 3/5 всієї площі Волинської губернії (мал. 1), північ Київської (мал. 2) (більшу частину Радомишльського та північну частину Київського повітів) та частину Мінської та Гродненської губерній [10]. Вже в 1934 р. [9] чисельність поголів'я скоротилася та масив займав 5 районів правобережного Полісся, Жукинський, Остерський, Олишківський, Березнянський, Менський, Кролевецький та Шосткинський райони Лівобережжя, певною мірою худоба була на Мозерщині та Гомельщині Білорусі і Волинському Поліссі у Польщі. Поряд з поліською худобою, на Поліссі було досить багато метисів даної породи з «культурними породами»: на Правобережжі це в основному метиси з білоголовою породою, Лівобережжі – з сментальською чи швіцькою. Обстеження Правобережжя Ф. Баранецьким [9] в 1926 р. засвідчує, що в тваринництві правобережного Полісся поліська худоба («поліщучка») займала лише 19,2%, хоча це також складало немалу чисельність – близько 35 000 голів [3].

За походженням поліська худоба була, ймовірно, нащадком старовинної раси, яка водилася в Поліссі з давніх-давен [9]. Припускають, що ту ж худобу утримували первісні слов'яни, які по розселенню на Віслу та Дунай поширили її й туди [3, 9]. Липинський [11] на основі аналізу матеріалів Геродота, Тацита, Розтафинського, Грушевського, Вернера, Адамця та інших науковців XIX ст. майже впевнений в наведеному твердженні, адже чистота поліської худоби впродовж століть (під час Великого переселення народів та наскоків кочівників) забезпечувалася наявністю лісів та непроходимих боліт Полісся, їх оминали. Баранецький [3] зазначає, що поліська раса, швидше за все, є найстарішою «із поширених на Україні рас великої рогатої худоби».

Природні умови, в яких знаходилася порода, з одного боку, сприяли її чистоті, проте, з іншого, були перешкодою розвитку породи. На той час Полісся було досить заболоченим регіоном, ґрунти в якому у кращому випадку були піщані або супіски. Іноді масиви граніту виходили на поверхню, ускладнюючи обробіток ґрунту [3]. Видимою перевагою для тваринництва були великі площі під заплавними луками (які в окремих місцях переходили в болота) та

лісами. Проте, заболоченість лук іноді була настільки значною, що дощовим літом не вдавалося прибрати сіно [10] і тварини «паслися», подекуди загрузнувши по черево [3, 8].

ВОЛЫНСКАЯ ГУБЕРНИЯ



Рис. 1. Межі Волинської губернії на початок минулого століття

Випас худоби починався ранньою весною (кінець березня) і продовжувався до снігу. До кінця квітня худобу випасали на луках (найпродуктивніший період), далі – на природних випасах, зазвичай лісових, дуже бідних на рослинність. Останній період, практично голоду, тривав до прибирання зернових. Після стерні худобу відправляли на прибрані сінокоси. Підгодовлі у всі періоди не відбувалося. Тобто, основними пасовищами для худоби Полісся були ліси та заболочені місця. На таких пасовищах корови часто хворіли на піроплазмоз. Крім того, рослинність на таких пасовищах була бідною: кислі трави, осока, ситники [9]. Характерною рослиною болотяного чагарника на Коростенщині був «багон» (*Azalia pontica*), від якого дуже часто хворіла та гинула незвична до Полісся худоба [3].

Взимку тварин утримували у дерев'яних або з лози під солом'яним дахом будівлях, які, зазвичай, не слугували захистом не лише від холоду, але і від негоди: вітру, снігу, дощу. Зазвичай в таких «сараях» не було ні стелі, ні підлоги, були лише значні щілини в стінах [10]. Підстилкою для тварин слугував гній, змішаний з незначною (за її браком) часткою соломи, що залишалася у тварин під ногами до весни [9, 10], коли здійснювалося його вивезення на поля. Інколи худоба зимувала просто неба в лісі [3]. Годівля взимку зводилася практично до годівлі соломою (переважно житньою) – 10–12 кг на голову та сіна з заболочених лук – 4–6 кг на голову [9, 10]. Якщо не вистачало сіна, то давали бовтанку з соломи та сіна. В кращих селах до даного раціону додавали солом'яну січку, змішану з картоплею (4–6 кг) чи посипану борошном чи висівками (0,4–0,8 кг на голову). Зазвичай дана підгодовля давалася перед настанням весни та отеленнями. Волів зазвичай годували дещо краще, ніж корів [10]. Часто повесні, коли вже не вистачало соломи, худобу годували стріхою чи виганяли «на гілля» [3, 9].



Рис. 2. Межі Київської губернії

Телят привчали до «пасовищ» або до грубих кормів також з 2-місячного віку [9], концентрованих кормів майже ніде не давали, з 6-місячного віку їх утримували як дорослу худобу. Така годівля мала результатом зріст теличок в рік 76 см [9]. Вперше теличок спаровували залежно від району в 3–4, іноді навіть 5 років [3, 9]. З огляду на незадовільні умови утримання є зрозумілою низька вага тварин – 260...290 кг у корів та до 425 у бугаїв. Телята в 3 місяці важили 32 кг [10], при народженні – 10–25 кг [9]. За даними Класена, Соловійова [9], поліська худоба була найдрібнішою в Україні.

Природні умови також зумовлювали основний напрямок тваринництва в 19 – на початку 20 століття в регіоні. Бідна рослинність, яка не дозволяла тваринам повністю проявити свій потенціал, майже повна відсутність кормів взимку та піщані ґрунти, які без удобрення відмовлялися давати результат сприяли розвитку саме *гнійного* напрямку в розведенні поліської породи [9, 10]. Тобто, тварин утримували, в першу чергу, для внесення гною в ґрунт (!). Останнє навіть не викликало подиву у населення та намагання знайти кращу альтернативу для тварин.

Господарство було екстенсивним та спрямованим на утримання більшого числа тварин. Сκο-тарство відігравало підпорядковану рослинництву роль. Не дивно, що худоба була «примітивною, мілкою, пізньостиглою та малопродуктивною» [10].

Поряд з «добривним» напрямком продуктивності, тварини поліської породи використовувалися для роботи в полі та відгодівлі молодняку. Для цієї мети використовували в основному бугаїв, яких на Поліссі селяни кастрували у півтора–два роки [9]. Сам факт «відгодівлі» виглядає досить дивно на фоні постійної нестачі кормів та низької цінності пасовищ. Проте, особливість нагулювати добре м'ясо на бідних пасовищах була перевагою поліської худоби [3, 9, 11]. Баранецький відзначає, що за однакових умов з іншими породами, тварини поліської породи «дають гарну, жирну тушу», тоді як білоголова чи симентальська породи «дають майже зовсім сине м'ясо». Класен та Соловійов [9] також відзначають здатність до швидкого нагулу м'яса гарної якості поліською худобою. Баранецький [3] свідчить про наявність «скупщиків, що нагульну худобу транспортували на Москву та Варшаву». Тобто, поліська худоба могла бути відгодована до кондицій, які влаштовували великі, на той час, міста. До речі, відгодівля волів лише на барді та січці з додаванням ячної дерті та макухи за 87-денний термін дала лише 10,8% відсотків збільшення початкової живої маси та 0,52 кг середньодобового приросту [9].

Крім того, проф. Устьянцев [10] стверджує, що «в тих селищах, де інтенсивно практикувався нагул тварин, селяни прагнули закупляти волів зі сторони, більших, з ознаками метизації «культурними» породами. Порівняння Класеном, Соловійовим [9] чистопорідних «поліщучок» та метизованих симентальською породою тварин, доводить, що таке схрещування могло значною мірою зацікавити селян. Коли чистопорідна поліська худоба в холці рівнялася 109,8 см, сименталізовані «поліщучки» – 127,1. Середня жива вага 18 сименталізованих «поліщучок», записаних до ДКПТ складала 450,4 кг, тоді як 21 чистопорідних поліських корів, вирощених в поліпшених умовах склав 394,1 кг [9].

Для парування в селах, де не могли взяти бугаїв більш «культурних» порід, використовували однорічних бугаїв поліської породи.

Фенотипово тварини поліської породи повторювали, як і всі тварини аборигенних порід, особливості свого дикого предка: світліша смуга вздовж хребта, світліші кінчики ріг та чорний обідок навколо носового люстерка. За мастю масив був неконсолідованим та його можна було поділити на три групи: жовто-бура худоба з більш темними тонами (більше 50% популяції), сіра різних відтінків та одномасні (світло-жовті, світло- та темно-червоні) [11]. В Київській губернії поліська худоба мала більш бурий колір різних відтінків. Характерною особливістю поліської худоби, незалежно від основної масті, була більш темно забарвлена голова та шия, передня поверхня ніг, китиця хвоста та світліше забарвлена нижньої поверхні черева та вим'я корів; носове дзеркало – чорне з світлим кільцем навколо [3, 9, 10]. Шкіра в переважній більшості випадків груба, досить товста. Уздовж спини часто спостерігалася довга вузька ясніша смуга. Очі чорні з чорним обводом. Ратиці – також чорні [3, 9], хвіст яснішого кольору, ніж загальне забарвлення [3].

Зріст тварин був досить низьким – 109,5–111,2 см в холці [10, 11]. Баранецький зазначає, що тварини цієї породи були найнижчими серед усіх порід України того часу [3]. Цікаво, що худоба мала досить рівну спину, хоча і зі спущеними крижами. Винявський [4, 5] говорить про шилозадість даної породи (поряд з дахоподібністю). Серед недоліків також відмічають провисле черево, зближеність задніх ніг у скакальних суглобах [5], вузькі, хоч і глибокі груди [9]. Тулуб був досить коротким [9, 10], коса довжина складала 126,6 см – 131,0 см, кістяк був тонким [5, 10]. За краніологічним типом худоба належала до типу *Brachyceros* [11], хоча Устьянцев [10] досить слушно стверджував, що даний поділ не завжди є справедливим і худоба під впливом належної годівлі може з одного краніологічного типу перейти до іншого (*Primigenius*). Схожі дослідження були проведені Браунером [1, 2].

Слід відмітити, що за змін умов утримання, худоба поліпшувала екстер'єрні та фенотипові ознаки. Так, порівняння екстер'єрних особливостей поліської худоби зони Полісся та

зони Лісостепу засвідчує, що висота в холці тварин Уманського повіту (123,9 см) переважає висоту в холці тварин Радомисльського повіту (109,5 см) [10]. Устьянцев зазначає, що при порівнянні тварин цієї породи з зони Полісся та з зони Лісостепу складається враження, що «маємо справу з повністю різними відріддями» [10]. Крім того, що тварини стають вищими, змінюється співвідношення частин тулуба, вони стають ширшими та довшими. Вага тварин Уманського повіту сягає 390 кг. Поряд з зовнішніми формами та вагою, кращою стає молочна продуктивність тварин та відтворна здатність. Дана закономірність відзначається всіма дослідниками поліської худоби [3, 7, 10]. Загалом, описуючи поліську худобу, Класен, Соловйов [9] зазначають, що вона «справляє враження недорозвиненої тварини».

Про відсутність будь-якої племінної роботи з породою засвідчують також сезонність отелень та утримання телят під матерями до 2 місяців [9], а іноді до закінчення лактаційного періоду [10]. Сухостійний період іноді тривав 15 тижнів [10], є відомості про 8-місячну тривалість останнього [9], такі випадки не поодинокі.

З огляду на зазначене, не слід було очікувати значних цифр при розгляді господарськи корисної цінності поліської худоби. Молочна продуктивність пересічно складала 600–800 кг за лактацію (без врахування випоєного молока). Корова Поліщучка за 172 дійних дні дала 1052 кг молока при досить поганій годівлі (без сіна і випасу). Роздоювання корів даної породи Контрольними союзами на початку 20-го століття в Тростянці засвідчило середню продуктивність 49 поліських корів на рівні 1200 кг, хоча роздоюванням даний процес складно було назвати з огляду на умови проведення: тривалий пасовищний період без підгодовлі, при зимовій годівлі грубі корми давались лише у вигляді житньої соломи та незначної кількості полови, концентровані корми – у вигляді житнього борошна [10]. При покращенні умов утримання було відомо про корів з надоем 1500 кг. Відсоток жиру складав від 3,9 до 5%. Від корови Крестьянки в 1913 р. було надоено 2047 кг молока при середньому відсотку жиру за лактацію 4,5%, в 1914 р. – 2374 кг молока. Оплата 100 кормових одиниць складала 103,2 кг молока, або 6,1 кг масла. При поліпшенні годівлі в умовах Новоизбіківської дослідної станції від поліських корів надоювали в середньому 2800 кг молока середньої жирності 4,5%. Даний експеримент був проведений в 1930 р. на 36 коровах, найвищий надій склав 4150 кг [9]. До ДКПТ поліської породи була записана корова Баба 12, у якої надій після сьомого отелення склав 3259 кг з жирністю 5,05% (161,6 кг молочного жиру) [9]. Певною мірою про перспективність використання «поліщучки» в молочному напрямку свідчить факт, що євреї Полісся тримали поліську породу не для отримання гною, як переважна більшість жителів, а для отримання молока [3]. Надій сименталізованої корови поліської породи Русалки після третьої лактації склав 3830 кг молока з 4,28%, хоча за кількістю молочного жиру (164,2 кг) дана величина не значно перевищувала величину чистопорідної корови поліської породи Баби (3259–5,05%). Баранецький [3] засвідчує наявність корів з відсотком жиру 9,5%, причому вибірка робилася не упереджено, серед випадкових 10 корів. Поряд з випадками майже задовільної молочної продуктивності, екстер'єрні ознаки, які вказували на перспективу розвитку молочної продуктивності вим'я та молочні вени були розвинені слабо, тварини мали малі дійки та вкрите густим волоссям вим'я [10]. Особини з добре розвиненим вименем складали лише 10% популяції [10]. Хоча за умови селекції та належного утримання, корови даної породи вдячно відповідали на поліпшення.

На початку минулого століття точилися суперечки з приводу подальшого використання поліської породи. С. Липинский [11] найкращою породою для схрещування вважав швейцарську буру худобу (швіців), хоча зазначав, що не дивлячись на невеликі розміри, тварини проявляють «задовільну силу, витривалість та достатню швидкість». Устьянцев [10] був проти будь-якого схрещування, наголошуючи на тому, що втратити цінну спадковість легко, а в умовах, що склалися будь-яка інша порода зазнавала краху. В 1930 році були здійснені спроби налагодження племінної роботи з породою, була відкрита Держплемкнига поліської худоби, яка помітно сприяла поступу породи в кращий бік. Дана Держплемкнига проіснувала недовго (з вересня 1930 р. до 1932 р.), проте, динаміка показників була помітною. Держплемкнига була організована в Чернігові при зоотехнічній станції [9]. Протягом її існування до неї записували

не лише «поліщучок» (311 голів), але і сименталізованих (129), швіцизованих (42) та метисів білоголової раси (32). Слід відзначити, що домішка генів поліпшувальної породи була незначною [9].

Висновки. Зниклі породи є лакмусовим папірцем відповідальності суспільства за збереження національної спадщини, показником рівня свідомості. Поліська порода, як і більше десятка інших порід, які ще існували на початку минулого століття, відзначалася рядом корисних якостей, збереження яких лише б примножило національний генофонд тваринництва. З огляду на зазначене, вбачається доцільним спрямування більш значних зусиль з боку суспільства для збереження національного генофонду країни.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Браунер А. А. История животноводства в степной Украине. Животноводство. Одесса : Всеукр. гос. изд-во, 1922. 341 с.
2. Браунер А. А. Тип примитивного украинского скота. Работы Института сельскохозяйственной гибридизации и акклиматизации животных в Аскания-Нова. Москва : Сельхозгиз, 1933. Т. 1. 144 с.
3. Баранецкий Ф. Поліська раса великої рогатої худоби. Київ : Друкарня Київської Філії Книгоспілки, 1927. 48 с.
4. Винявський Є. Поліська молочна худоба та як її поліпшити. Харків : Держсільгоспвидав, 1931. 32 с.
5. Винявський Є. Радикальної ревізії вимагає організація племроботи коло молочної худоби на Україні. *Соціалістичне тваринництво України*. 1931. № 8.
6. Гузев І. В. Методологія збереження біорізноманіття генетичних ресурсів тваринництва України : автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук. Чубинське, 2012. 40 с.
7. Звіт Чернігівського опорного пункту Південного інституту молочного господарства за 1931 р.
8. Класен Х. До питання про засоби поліпшити поліську худобу. *Соціалістичне тваринництво України*. 1932. № 4.
9. Класен Х., Соловйов А. Породи великої рогатої худоби на Україні. Харків : Держсільгоспвидав, 1934. 175 с.
10. Устьянцев В. Местные породы сельскохозяйственных животных на Украине. Издательский Отдел Н. К. З. Харьков, 1923.
11. Lipinsky S. Studien Uber das Brachycerosrind des ostlichen Mitteleuropa. Leipzig, 1912.

REFERENCES

1. Brauner, A. A. 1922. Istorija zhivotnovodstva v stepnoj Ukraine – The history of animal-breeding in steppe Ukraine. *Zhivotnovodstvo – Animal breeding*. Odessa, Vseukr. gos. izd-vo, 341 (in Russian).
2. Brauner, A. A. 1933. Tip primitivnogo ukrainskogo skota – The type of primitive Ukrainian cattle. *Raboty Instituta sel'skhozjajstvennoj gibrizizacii i akklimatizacii zhivotnyh v Askanija-Nova – The works of the Institute of agrarian gibrizization and acclimatization*. Moskva, Sel'hozgiz, 1:144 (in Russian).
3. Baranetskyi, F. 1927. *Poliska rasa velykoi rohatoi khudoby – Polissian cattle race*. Kyiv, Drukarnia Kyivskoi Filii Knyhospilky, 48 (in Ukrainian).
4. Vyniavskyi, Ye. 1931. *Poliska molochna khudoba ta yak yii polipshyty – Polissian dairy cattle and how to improve it*. 32 (in Ukrainian).
5. Vyniavskyi, Ye. 1931. Radykalnoi revizii vymahaie orhanizatsiia plemroboty kolo molochnoi khudoby na Ukraini – The organization of breeding work on dairy cattle demands radical revision. *Sotstvarynnytstvo Ukrainy – Social animal breeding of Ukraine*. 8 (in Ukrainian).

6. Huziev, I. V. 2012. *Metodolohiia zberezhennia bioriznomanittia henetychnykh resursiv tvarynnytstva Ukrainy – Methodology of the conservation of biodiversity of animal-breeding genetic resources*. Avtoref. dys. na zdob. nauk. stup. doktora s.-h. nauk. Chubynske, 40 (in Ukrainian).
7. 1931. *Zvit Chernihivskoho opornoho punktu Pivdennoho in-tu molochn H-va za – The report of Chernihiv supportive point of the Southern institute of dairy husbandry* (in Ukrainian).
8. Klasen, Kh. 1932. Do pytannia pro zasoby polipshyty polisku khudobu – To the point about the means of improvement of Polissian cattle. *Sotstvarynnytstvo Ukrainy – Social animal breeding of Ukraine*. 4 (in Ukrainian).
9. Klasen, Kh., and A. Soloviov. 1934. *Porody velykoi rohatoi khudoby na Ukraini – Cattle breeds in Ukraine*. Kharkiv, Derzhsilhospvydav, 175 (in Ukrainian).
10. Ust'jancev, V. 1923. Mestn'ie porod'i s.-h. zhivotn'ih na Ukraine – Local breeds of farm animals at Ukraine. Har'kov, Izdatel'skij Otdel N.K.Z. (in Russian).
11. Lipinsky, S. 1912. Studien Uber das Brachycerosrind des ostlichen Mitteleuropa. Leipzig (in English).

*Одержано редколегією 04.07.2022 р.
Прийнято до друку 26.06.2022 р.*

ПАМ'ЯТІ БОРИСА ЄВГЕНОВИЧА ПОДОБА



4 липня 2022 року пішов з життя відомий вчений в галузі тваринництва, доктор сільськогосподарських наук, професор Подоба.

Народився Борис Євгенович 28 квітня 1936 року в м. Чернігів. У 1959 році закінчив агрономічний факультет Української академії сільськогосподарських наук. У 1959–1961 роках працював бригадиром селекційної ферми качок у дослідному господарстві «Борки» Українського науково-дослідного інституту птахівництва. У 1966 році Б. Є. Подоба захистив кандидатську дисертацію «Использование гетерозиса в утководстве».

У 1968 році перейшов на роботу до Науково-дослідного інституту тваринництва Лісостепу і Полісся УРСР, де працював старшим науковим співробітником, а з 1976 року – завідувачем лабораторії генетики.

У 1976 році йому присвоєно вчене звання старшого наукового співробітника зі спеціальності «розведення і селекція сільськогосподарських тварин».

З 1978 року Б. Є. Подоба працював у Інституті розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН старшим науковим співробітником, згодом – завідувачем лабораторії генетичних основ селекції. У 1997 році захистив докторську дисертацію «Використання поліморфізму еритроцитарних антигенів для оцінки племінних ресурсів, підвищення генетичного потенціалу і збереження генофонду великої рогатої худоби» за спеціальністю «генетика».

Працюючи в інституті Борис Євгенович Подоба розробив концепцію й методологію застосування груп крові в системі генетичного моніторингу при створенні та вдосконаленні порід, збереженні біорізноманіття у тваринництві України. Значним є внесок Б. Є. Подоби у організацію і вдосконалення імуногенетичної служби України. Постійно здійснював наукове забезпечення роботи Української виробничо-наукової лабораторії імуногенетики (м. Бровари). Імуногенетичні методи були безпосередньо застосовані при створенні в Україні нових порід великої рогатої худоби. Учений є співавтором української чорно-рябої молочної породи. Одним із напрямів його наукової роботи стало поєднання імуногенетичних методів із селекційними аспектами індивідуального розвитку тварин.

Вагомість наукових досліджень ученого засвідчують 374 опублікованих наукових праць, у тому числі 10 монографій, 27 рекомендацій, методик досліджень та нормативних документів, 13 програм з питань селекції та генетики у тваринництві, 10 патентів і авторських свідоцтв з питань генетики, селекції, розведення, збереження генофонду і біорізноманіття сільськогосподарських тварин, які стали істотним внеском у скарбницю української науки.

Усі роки своєї наукової діяльності Б. Є. Подоба був активним членом спочатку Всесоюзного, а потім Українського товариства генетиків і селекціонерів ім. М. І. Вавилова. У період 2003–2009 років Б. Є. Подоба був членом експертної ради з тваринництва і ветеринарної медицини Вищої атестаційної комісії України, а з 1998 по 2022 рік – членом спеціалізованої вченої ради із захисту дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора і кандидата сільськогосподарських наук Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН, а також

членом редколегій наукового збірника «Розведення і генетика тварин» та журналу «Сучасне птахівництво». Нагороджений медаллю «Ветеран праці».

Борис Євгенович був науковцем за покликанням з широким колом наукових інтересів і комплексним підходом до будь-якого наукового питання. Здобуття формальних звань ніколи не було для нього пріоритетом у науці, головне – отримати найбільше наукових результатів, підтримання іміджу установи і допомога молодим науковцям. Він був скромною, високomorальною, доброзичливою, чуйною і небайдужою людиною.

Учні та колеги професора Б. Є. Подоби продовжують його справу на науковій ниві. Світла пам'ять про Бориса Євгеновича назавжди залишиться у наших серцях...

Відділення зоотехнії НААН

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ

Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Розведення і генетика тварин» входить до оновленого Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт (наказ МОН України № 409 від 17 березня 2020 р.) і є фаховим виданням у галузі сільськогосподарських наук, категорія «Б».

До публікації у збірнику приймаються оглядові, експериментальні та методичні статті. Подані матеріали мають бути актуальними, оригінальними (не опублікованими раніше в інших виданнях), стилістично і орфографічно відредагованими. Тематично стаття має відповідати одній з рубрик збірника: **розведення і селекція, генетика, біотехнологія, відтворення, збереження біорізноманіття тварин**.

Надсилаючи статтю до збірника «Розведення і генетика тварин», автор дає свою згоду на розміщення опублікованих статей у наукометричних базах, до яких входить видання. Збірник включено до міжнародних наукометричних баз даних Index Copernicus International. Електронна версія розміщується на порталі НБУВ (Національної бібліотеки імені В. І. Вернадського), на сайті <http://digest.iabg.org.ua> та індексується у Crossref, видавничий префікс 10.31073/ABG (<https://abg-journal.com/index.php/journal>).

ПОРЯДОК ПОДАННЯ РУКОПИСІВ

Рукопис статті надсилається до редакції українською або англійською мовою надсилається окремим файлом у форматі .docx на e-mail irgtvudav@ukr.net і у паперовому вигляді з підписами кожного з авторів на поштову адресу редакції. Кожна стаття проходить обов'язкове рецензування. Процедура рецензування та дотримання редакційної етики здійснюється відповідно до принципів, декларованих Комітетом з етики публікації (Committee on Publication Ethics/COPE <https://publicationethics.org/>). За наявності зауважень автор доопрацьовує статтю, відмічаючи іншим кольором виправлений текст в електронному варіанті статті, надісланому автору електронною поштою. Після видавничої верстки автори підписують статті до друку. За іногородніх авторів статтю підписують рецензент і відповідальний секретар.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ:

- ✓ об'єм експериментальної та методичної статей (з рефератами і списками літератури) – 6–15 сторінок, оглядової – не більше 30;
- ✓ набір у текстовому редакторі Microsoft Word, шрифт Times New Roman, кегль 12, міжрядковий інтервал основного тексту 1, абзацний відступ – 1,0 см, формат А-4;
- ✓ автоматичне перенесення слів;
- ✓ підписи до рисунків, таблиці, а також індекси у формулах набираються 10 кеглем;
- ✓ верхній, лівий і правий береги – 20 мм, нижній – 25 мм;
- ✓ орієнтація сторінок – книжкова;
- ✓ таблиці набираються безпосередньо у програмі Microsoft Word, кегль 10, нумеруються послідовно, ширина таблиць – 100%;
- ✓ формули прописуються в редакторі формул Microsoft Equation, доступному у Word;
- ✓ малюнки вставляються до тексту у форматі JPG;
- ✓ список літератури подається в кінці статті у порядку згадування у тексті або за алфавітом авторів. Порядкові номери посилань наводяться у квадратних дужках.

ОБОВ'ЯЗКОВІ СКЛАДОВІ СТАТТІ

- **УДК.**
- **НАЗВА СТАТТІ** (напівжирний шрифт великими літерами).
- **ІНІЦІАЛИ ТА ПРИЗВИЩЕ АВТОРА(-ІВ)** (напівжирний шрифт великими літерами).
- Назва наукової установи (якщо авторів кілька, і вони працюють у різних установах, не-

обхідно позначити установи цифрами 1, 2, 3... і відповідно до нумерації поставити цифри біля прізвищ авторів), адреса (звичайний шрифт).

- E-mail автора, відповідального за листування.
- Основному тексту передують анотації українською та англійською мовами: назва, ініціали та прізвища авторів, матеріали і методи досліджень, основні результати та висновки (7–15 рядків *курсивом*).
- Після кожного резюме подають **ключові слова** (від 5-ти до 10 слів чи словосполучень звичайним шрифтом).
- Розділи статті повинні починатися такими заголовками, виділеними напівжирним шрифтом:

Вступ – постановка проблеми у загальному вигляді, її актуальність та наукове значення; аналіз останніх зарубіжних та вітчизняних публікацій, в яких започатковано розв’язання даної проблеми і на які спирається автор; виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується стаття; формулювання мети і завдань досліджень, постановка завдання.

Матеріали та методи досліджень – установи чи підприємства, де проводились дослідження та збір матеріалів, опис схеми досліджень, число аналізованих зразків чи підконтрольних тварин, використані в роботі методи та методики, засоби та методи статистичного аналізу.

Результати досліджень – викладення результатів досліджень, їхній аналіз, обговорення і перспективи подальших наукових розвідок.

Висновки.

Вдячності (за потреби) – вираження офіційної подяки окремим установам та особам, які сприяли організації та проведенню наукових досліджень, надали поради з удосконалення рукопису тощо.

БІБЛІОГРАФІЯ подається у порядку цитування або за абеткою авторів чи назв. Бібліографічний опис використаних джерел подається за вимогами Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання». При цьому потрібно вказати всіх без винятку авторів. Рекомендовано не менше 70% джерел за останні 10 років. Кількість цитованих джерел для експериментальних статей має бути не менше 20-ти, для оглядових – 30-ти. Самоцитування не повинно перевищувати 20%. Не менше 30% джерел повинні мати індекс doi.

Окремим блоком необхідно подавати список літератури (**REFERENCES**), який дублюватиме перелік джерел в основному списку, але оформлюватиметься відповідно до вимог міжнародних баз даних. Для всіх джерел, які в основному списку подаються кирилицею, необхідно виконати транслітерацію, а назву видання, в якому її опубліковано, необхідно додатково перекласти англійською. Крім того, у цьому списку також необхідно зазначати прізвища всіх без винятку авторів. Якщо в 1 списку є посилання на іноземні публікації, то вони повторюються в 2 списку, розділові знаки ставляться згідно з зарубіжними бібліографічними стилями.

На сайті <http://translit.kh.ua> є можливість безкоштовно скористатися програмою транслітерації українського тексту в латиницю. Програма дуже проста, її легко використовувати як для підготовлених посилань, так і для транслітерації різних частин описів. Вибравши як варіант систему BGN, ми отримуємо зображення всіх відповідних літер. Вставляємо в спеціальне поле весь текст бібліографії українською мовою та натискаємо «Конвертувати». Потім вносимо необхідні зміни та доповнення.

У разі наявності до кожного джерела у бібліографії та references додається індекс DOI або адреса режиму доступу (URL:).

ЗРАЗКИ ОФОРМЛЕННЯ БІБЛІОГРАФІЧНОГО ОПИСУ

Для монографій кирилицею:

Список 1 (згідно з ДСТУ 8302:2015)

Петренко І. П., Зубець М. В., Буркат В. П., Петренко А. П. Теорія системного аналізу «крово-змішення» у тварин : монографія. Київ : Аграрна наука, 2005. 522 с.

Список 2 (згідно з вимогами для Scopus та інших міжнародних наукометричних баз даних)

Petrenko, I. P., M. V. Zubets', V. P. Burkat, and A. P. Petrenko. 2005. *Teoriya systemnoho analizu «krovozmishennya» u tvaryn : monohrafiya – Theory of system analysis of «incest» in animals : a monograph*. Kyiv, Agrarna nauka, 522 (in Ukrainian).

Для статей кирилицею:

Список 1 (згідно з ДСТУ 8302:2015)

Гладій М. В., Мельник Ю. Ф., Полупан Ю. П., Ковтун С. І., Бородай І. С, Бойко О. В. Академік В. П. Буркат – сторінки біографії та творчий доробок відомого вченого, патріота і громадського діяча. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2019. Вип. 57. С. 5–15. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.57.01>

Список 2 (згідно з вимогами для Scopus та інших міжнародних наукометричних баз даних)

Hladiy, M. V., Yu. F. Mel'nyk, Yu. P. Polupan, S. I. Kovtun, I. S. Boroday, and O. V. Boyko. 2019. Akademik V. P. Burkat – storinky biohrafii ta tvorchyy dorobok vidomoho vchenoho, patriota i hromads'koho diyacha – Academician V. P. Burkat – pages of biography and creative work of the famous scientist, patriot and public figure. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 57:5–15. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.57.01> (in Ukrainian).

Для статей латиницею:

Список 1 (згідно з ДСТУ 8302:2015)

Krugliak A. P., Birukova O. D., Krugliak T. O., Krugliak O. V., Cherniak N. H., Stoliar Ya. V., Polishchuk D. V. The breeding and economic values of related Leader 1926780 group bulls in Ukrainian Red-and-White Dairy breed. *Animal breeding and genetics*. Kyiv, 2019. Vol. 57. P. 68–78. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.57.09>

Список 2 (згідно з вимогами для Scopus та інших міжнародних наукометричних баз даних)

Krugliak, A. P., O. D. Birukova, T. O. Krugliak, O. V. Krugliak, N. H. Cherniak, Ya. V. Stoliar, and D. V. Polishchuk. 2019. The breeding and economic values of related Leader 1926780 group bulls in Ukrainian Red-and-White Dairy breed. *Animal breeding and genetics*. Kyiv, 57:68–78 DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.57.09> (in English).

На всі статті, опубліковані у збірнику, встановлюється цифровий ідентифікатор DOI, що забезпечує стовідсоткову коректність цитування.

ДО СТАТТІ ДОДАЮТЬСЯ:

- ✓ Розширене **резюме статті мовою оригіналу та англійською мовою** (не менше 4000 знаків) **для Веб-сайту збірника**. Резюме повинно бути структуроване, містити мету дослідження та застосовані методи, основні отримані результати та висновки. **Розширене резюме статті розміщується на сайті видання безоплатно!**
- ✓ **Відомості про автора (авторів):** прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене

звання, посада і місце роботи, контактний телефон, e-mail, код ORCID ID кожного автора. Якщо автор не зареєстрований в ORCID, потрібно створити обліковий запис за посиланням <http://orcid.org>.

Редакція наукового збірника не несе відповідальності за зміст статей і вірогідність представлених даних, але залишає за собою право відбору, рекомендацій та зауважень щодо змісту надісланих матеріалів. Статті, оформлені не за правилами, не реєструються і не розглядаються.

Поштова адреса редакції:

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН,

вул. Погребняка, 1, с. Чубинське, Бориспільський р-н, Київська обл., Україна, 08321

E-mail: irgtvudav@ukr.net

Телефон для довідок: **+38044-370-87-40**

СПИСОК АВТОРІВ

- Бабуш Світлана Іванівна**, провідний інженер-технолог, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
- Базишина Ірина Василівна**, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
- Бєлікова Олена Юріївна**, доктор філософії, Інститут рибного господарства НААН
- Бірюкова Ольга Дмитрівна**, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
- Бойко Наталія Володимирівна**, кандидат сільськогосподарських наук, Інститут тваринництва НААН
- Бойко Олена Володимирівна**, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
- Бондарук Галина Микитівна**, науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
- Бородай Ірина Сергіївна**, доктор історичних наук, професор, Національна наукова сільськогосподарська бібліотека НААН
- Вдовиченко Юрій Васильович**, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, член-кореспондент НААН, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
- Вербич Іван Васильович**, кандидат сільськогосподарських наук, Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН
- Войтенко Світлана Леонідівна**, доктор сільськогосподарських наук, професор, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
- Гладій Михайло Васильович**, доктор економічних наук, професор, академік НААН, Національна академія аграрних наук України
- Гончарук Оксана Петрівна**, науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
- Демчук Степан Юхимович**, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
- Дєдова Людмила Олексіївна**, науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
- Джус Павлина Петрівна**, кандидат біологічних наук, старший дослідник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
- Ковтун Світлана Іванівна**, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
- Король Петро Вікторович**, науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
- Корх Ігор Володимирович**, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут тваринництва НААН
- Косова Надія Олександрівна**, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут тваринництва НААН
- Костенко Олександр Іванович**, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Національна академія аграрних наук України
- Кругляк Андрій Петрович**, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
- Кругляк Ольга Володимирівна**, кандидат економічних наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
- Кругляк Павло Андрійович**, кандидат сільськогосподарських наук, ТОВ «Магнат»
- Кругляк Тетяна Олексіївна**, кандидат сільськогосподарських наук, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Кузів Маркіян Ігорович, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут біології тварин НААН

Кузів Наталія Михайлівна, кандидат сільськогосподарських наук, Інститут біології тварин НААН

Ладика Володимир Іванович, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН, Сумський національний аграрний університет

Маріуца Алла Ергашівна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут рибного господарства НААН

Марченко Наталія Іванівна, науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Медвідь Олександр Васильович, науковий співробітник, Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН

Мельник Юрій Федорович, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Мітіогло Лариса Василівна, ДП «Дослідне господарство «Нива», Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Муженко Андрій Володимирович, аспірант, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Сидоренко Олена Василівна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Скляренко Юрій Іванович, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН

Слюсар Микола Вікторович, кандидат сільськогосподарських наук, Поліський національний університет.

Павленко Юлія Миколаївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Сумський національний аграрний університет

Полупан Наталія Леонідівна, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Полупан Юрій Павлович, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Помітун Іван Андрійович, доктор сільськогосподарських наук, професор, Інститут тваринництва НААН

Почукалін Антон Євгенійович, кандидат сільськогосподарських наук, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Прийма Сергій Володимирович, науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Резникова Наталія Леонтіївна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Третяк Олександр Михайлович, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут рибного господарства НААН

Федорович Віталій Васильович, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут біології тварин НААН

Федорович Єлизавета Іллівна, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН, Інститут біології тварин НААН

Чернявська Тетяна Олексіївна, кандидат сільськогосподарських наук, Сумський НАУ

Черняк Назарій Сергійович, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Черняк Наталія Григорівна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Чигринов Євген Іванович, доктор сільськогосподарських наук, професор, Інститут тваринництва НААН

Чоп Ніна Василівна, науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Шарапа Григорій Семенович, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Щербак Оксана Василівна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКА ТВАРИН

Міжвідомчий тематичний науковий збірник

Заснований у 1970 р.

Випуск

63

Комп'ютерна верстка та макетування: Н. В. Швець

Підписано до друку 08.08.2022.
Формат 84 x 60/8. Папір офсетний.
Друк офсетний. Гарнітура Time New Roman.
Умов. друк. арк. 11,8. Обл.-вид. арк. 15,2
Наклад 100 прим. Зам. № 2412/2020

Видавництво
ПП «Люксар»

*Свідоцтво про внесення до державного реєстру видавців, виготівників і
розповсюджувачів видавничої продукції серії ДК № 833 від 04.04.2002 року
08301, м. Бориспіль, вул. Бежівка, 1
т/ф.: (04595) 6-69-04
e-mail: luksar22@gmail.com*