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

РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКА ТВАРИН

Міжвідомчий тематичний

науковий збірник

Випуск

65

Київ, 2023

УДК 636.082.2:575:60:502.211

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН від 13 червня 2023 р. (протокол № 5)

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. Бащенко – 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, професор;
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. Рєзникова – 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 КВ № 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*

ISSN 2312-0223**© Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН, 2023**

ЗМІСТ

М. В. ГЛАДІЙ, О. М. ЖУКОРСЬКИЙ, С. І. КОВТУН, І. С. БОРОДАЙ, Ю. Ф. МЕЛЬНИК
АКАДЕМІК М. В. ЗУБЕЦЬ (1938–2014) – ВІДОМИЙ УЧЕНИЙ У ГАЛУЗІ РОЗВЕДЕННЯ, СЕЛЕКЦІЇ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ ВІДТВОРЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН (до 85-річчя від дня народження)……. 7
О. Є. АДМІН, Н. Г. АДМІНА, Н. П. РУСЬКО
ВПЛИВ ГЕНОТИПУ БАТЬКА НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ ТА ІМОВІРНІСТЬ ЇХ ЗАХВОРЮВАННЯ НА МАСТИТ ЗА РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ УТРИМАННЯ…… 15
М. І. БАЩЕНКО, О. В. БОЙКО, Ю. М. СОТНІЧЕНКО
ГЕНЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЗА НАДОЄМ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛАКТАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КОРІВ, ОТРИМАНИХ ЗА ЧИСТОПОРОДНОГО РОЗВЕДЕННЯ ТА СХРЕЩУВАННЯ…….. 27
С. Л. ВОЙТЕНКО, О. В. СИДОРЕНКО, М. О. ПЕТРЕНКО, П. В. КОРОЛЬ, Н. Г. ЧЕРНЯК
МОЛОЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ВІДТВОРНА ЗДАТНІСТЬ КОРІВ ЗАЛЕЖНО ВІД РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА…… 38
П. П. ДЖУС, Л. О. ДЄДОВА, Г. М. БОНДАРУК, Н. В. ЧОП, Н. І. МАРЧЕНКО
СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПЛЕМІННОЇ БАЗИ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ВОЛИНСЬКОЇ М’ЯСНОЇ ПОРОДИ……. 48
Ю. І. КРИВОРУЧКО, С. А. НАГОРНИЙ, В. Г. ПРУДНІКОВ, І. В. КОРХ
СУЧАСНИЙ СТАН ГЕНОФОНДУ ХУДОБИ М’ЯСНИХ ПОРІД В УКРАЇНІ…….. 57
А. П. КРУГЛЯК, О. В. КРУГЛЯК, Т. О. КРУГЛЯК
ГЕНЕТИЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ФОРМУВАННЯ ГОСПОДАРСЬКИ КОРИСНИХ ОЗНАК У ТВАРИН УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ЗА ПОГЛИНАЛЬНОГО СХРЕЩУВАННЯ. СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ…… 65
О. В. КРУГЛЯК, І. С. МАРТИНЮК, Н. М. ЧОРНООСТРОВЕЦЬ, М. Б. КУЛАКОВА
ОЦІНКА СТАНУ ТА ТЕНДЕНЦІЙ ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ В ПЛЕМІННИХ МОЛОЧНИХ ГОСПОДАРСТВАХ УКРАЇНИ……. 81
В. І. ЛАДИКА, В. В. ВЕЧОРКА, Т. П. КУЧКОВА, Ю. І. СКЛЯРЕНКО, Ю. М. ПАВЛЕНКО
ГЕНЕАЛОГІЧНА СТРУКТУРА УКРАЇНСЬКОЇ БУРОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ……... 90
Ю. П. ПОЛУПАН, С. В. ПРИЙМА
ДИНАМІКА ЕКСТЕР’ЄРНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПЕРВІСТОК МОЛОЧНИХ ПОРІД 107
А. Є. ПОЧУКАЛІН
РЕГІОНАЛЬНІ ЦЕНТРИ З РОЗВЕДЕННЯ ГОЛШТИНСЬКОЇ ХУДОБИ УКРАЇНИ… 128
В. В. ФЕДОРОВИЧ, Є. І. ФЕДОРОВИЧ, І. В. ШПИТЬ, Н. П. МАЗУР
МОЛОЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ ЗА РІЗНИХ ВАРІАНТІВ ПІДБОРУ БАТЬКІВСЬКИХ ПАР……... 142
Н. Г. ЧЕРНЯК, Н. С. ЧЕРНЯК
ЛІНІЙНА ОЦІНКА БУГАЇВ-ПЛІДНИКІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ ЗА ЕКСТЕР’ЄРНИМ ТИПОМ ЇХНІХ ДОЧОК У ТОВ «ОСТРІЙКІВСЬКЕ»…… 153
Т. В. ЯКУБЕЦЬ, В. М. БОЧКОВ
ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ САМЦІВ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ В ЯКОСТІ БАТЬКІВСЬКОЇ ФОРМИ КРОСУ…… 158
Н. О. БОРИСЕНКО, А. Е. МАРІУЦА, О. Ю. БЄЛІКОВА
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ЛУСКАТИХ ТА РАМЧАСТИХ КОРОПІВ ПрАТ «ЧЕРНІГІВРИБГОСП»…….. 168

М. Л. ДОБРЯНСЬКА
МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНІ МАРКЕРИ У КОЗІВНИЦТВІ…… 177
К. В. КОПИЛОВ, К. В. КОПИЛОВА
ДОСЛІДЖЕННЯ НЕКОДУЮЧИХ ДІЛЯНОК ДНК ГЕНОМУ РІЗНИХ ВИДІВ ТВАРИН…… 184
Л. Ф. СТАРОДУБ
ЦИТОГЕНЕТИЧНА МІНЛИВІСТЬ ГУЦУЛЬСЬКОЇ ПОРОДИ КОНЕЙ……. 191
О. В. КОРХ, В. С. ПЕТРАШ, І. А. ПОМІТУН, Л. І. ПОМІТУН, О. І. СМЕТАНА
ВІДТВОРЮВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ САМИЦЬ ТА РІСТ МОЛОДНЯКУ КРОЛІВ ЗА ВИКОРИСТАННЯ В ГОДІВЛІ БОРОШНА З КРОПИВИ ДВОДОМНОЇ…….. 196
В. С. КОЗИР, О. В. ДЕНИСЮК
ОСОБЛИВОСТІ ПОВЕДІНКИ БУГАЙЦІВ СІРОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ПОРОДИ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК З ПРИРОСТАМИ ЖИВОЇ МАСИ……... 206
Т. СЮЧ, Е. РАЙЦМАН, А. РОЗСТАЛЬНИЙ, Ю. П. ПОЛУПАН, Н. Л. РЄЗНИКОВА, Й. С. ВИСОЧАНСЬКИЙ, С. В. ПРИЙМА
РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ ЗА ПРОЄКТОМ ФАО TCP/RER/3604 “ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА СТАЛИЙ РОЗВИТОК ПОРІД ПОДВІЙНОГО НАПРЯМКУ ПРОДУКТИВНОСТІ В СХІДНІЙ ЄВРОПІ”…… 214

CONTENT

M. V. GLADIY, O. M. ZHUKORSKY, S. I. KOVTUN, I. S. BORODAI, Y. F. MELNYK
ACADEMICIAN M. V. ZUBETS (1938–2014) – A WELL-KNOWN SCIENTIST IN THE FIELD OF BREEDING, SELECTION AND BIOTECHNOLOGY REPRODUCTION OF FARM ANIMAL (to the 85th anniversary of the birthday)…….. 7
O. E. ADMIN, N. G. ADMINA, N. P. RUS'KO
THE INFLUENCE OF THE FATHER'S GENETYPE ON THE PRODUCTIVITY OF COWS AND THE PROBABILITY OF THEIR MASTITIS UNDER DIFFERENT HOUSING…… 15
M. I. BASHCHENKO, O. V. BOIKO, Y. M. SOTNICHENKO
GENETIC POTENTIAL FOR MILK AND CHARACTERISTICS OF LACTATION ACTIVITY OF COWS OBTAINED BY PUREBRED BREEDING AND CROSSING … 27
S. L. VOITENKO, O. V. SYDORENKO, M. O. PETRENKO, P. V. KOROL, N. H. CHERNIAK
MILK PRODUCTIVITY AND REPRODUCTIVE CAPACITY OF COWS DEPENDS ON DIFFERENT MILK PRODUCTION TECHNOLOGIES…… 38
P. P. DZHUS, L. O. DEDOVA, G. M. BONDARUK, N. V. CHOP, N. I. MARCHENKO
STATISTICAL ANALYSIS OF THE FEATURES OF THE BREEDING BASE OF CATTLE OF THE VOLYN BEEF BREED…… 48
Y. I. KRYVORUCHKO, S. A. NAHORNYI, V. H. PRUDNIKOV, I. V. KORKH
CURRENT STATE OF THE GENE FUND OF BEEF BREEDS IN UKRAINE…….. 57
A. P. KRUGLIAK, O. V. KRUGLIAK, T. O. KRUGLIAK
GENETIC REGULARITY OF THE FARMING USEFUL SIGNS IN ANIMALS OF THE UKRAINIAN RED-and-WHITE DAIRY BREED BY ABSORPTIVE CROSSING. CONDITION AND OUTLOOK……. 65
O. V. KRUHLIAK, I. S. MARTYNYUK, N. M. CHORNOOSTROVETS, M. B. KULAKOVA
ASSESSMENT OF THE STATE AND TRENDS IN THE IMPLEMENTATION OF INNOVATIVE TECHNOLOGICAL SOLUTIONS IN BREEDING DAIRY FARMS OF UKRAINE…… 81
V. I. LADYKA, V. V. VECHORKA, T. P. KUCHKOVA, YU. I. SKLIARENKO, YU. M. PAVLENKO
GENEALOGICAL STRUCTURE OF THE UKRAINIAN BROWN DAIRY BREED……. 90
YU. P. POLUPAN, S. V. PRYIMA
DYNAMICS OF THE EXTERIOR CHARACTERISTICS OF FIRST-CALF HEIFERS DAIRY BREEDS……. 107
A. YE. POCHUKALIN
REGIONAL CENTERS FOR THE BREEDING OF HOLSTEIN CATTLE OF UKRAINE 128
V. V. FEDOROVYCH, YE. I. FEDOROVYCH, I. V. SHPYT, N. P. MAZUR
MILK PRODUCTIVITY OF COWS UNDER DIFFERENT OPTIONS OF PARENTAL PAIR SELECTION……. 142
N. H. CHERNIAK, N. S. CHERNIAK
LINEAR EVALUATION OF HOLSTEIN BULLS BY THE EXTERIOR TYPE OF THEIR DAUGHTERS IN "OSTRIYKOVSKE" LLC…… 153
T. V. YAKUBETS, V. M. BOCHKOV
EFFICIENCY OF USING MALES OF DIFFERENT GENOTYPES AS PARENTAL FORM OF THE CROSS…… 158

N. BORYSENKO, A. MARIUTSA, O. BIELIKOVA
COMPARATIVE ANALYSIS OF THE GENETIC STRUCTURE OF SCALED AND FRAMED CARP CHERNIGIVRYBHOSP PJSC…….. 168
M. L. DOBRYANSKA
MOLECULAR GENETIC MARKERS IN GOAT BREEDING……..…….. 177
K. V. KOPYLOV, K. V. KOPYLOVA
STUDY OF NON-CODING AREAS OF THE DNA GENOME OF DIFFERENT ANIMAL SPECIES…… 184
L. F. STARODUB
CYTOGENETIC VARIABILITY OF THE HUTSUL BREED OF HORSES……... 191
O. V. KORKH, V. S. PETRASH, I. A. POMITUN, L. I. POMITUN, O. I. SMETANA
REPRODUCTIVE CAPACITY OF FEMALES AND GROWTH OF YOUNG RABBITS USING DIOECIOUSLY NETTLE FLOUR IN FEEDING……... 196
V. S. KOZYR, O. V. DENYSIUK
PECULIARITIES OF THE BEHAVIOR OF BULLS-CALFS OF UKRAINIAN GRAY BREED AND ITS RELATIONSHIP WITH LIVE WEIGHT GAINS…….. 206
T. SZUCS, E. RAIZMAN, A. ROZSTALNYY, YU. P. POLUPAN, N. L. RIEZNYKOVA[3], Y. S. VYSOCHANSKII, S. V. PRYIMA
THE RESULTS OF WORK PROJECT TCP/RER/3604 “CONSERVATION AND DEVELOPMENT OF DUAL-PURPOSE CATTLE BREEDS IN EASTERN EUROPE”…… 214

УДК 636.082.2:001.8Зубець(1938/2014)
DOI: https://doi.org/10.31073/abg.65.01

АКАДЕМІК М. В. ЗУБЕЦЬ (1938–2014) – ВІДОМИЙ УЧЕНИЙ У ГАЛУЗІ РОЗВЕДЕННЯ, СЕЛЕКЦІЇ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ ВІДТВОРЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН
(до 85-річчя від дня народження)



М. В. ГЛАДІЙ[1], О. М. ЖУКОРСЬКИЙ[2], С. І. КОВТУН[2], І. С. БОРОДАЙ[3], Ю. Ф. МЕЛЬНИК[2]
[1]Національна академія аграрних наук України (Київ, Україна)
[2]Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН (Чубинське, Україна)
[3]Національна наукова сільськогосподарська бібліотека НААН (Київ, Україна)
https://orcid.org/0000-0001-5506-7139 – М. В. Гладій
https://orcid.org/0000-0001-5381-8517 – О. М. Жукорський
https://orcid.org/0000-0002-5492-882X – С. І. Ковтун
https://orcid.org/0000-0001-6639-9200 – І. С. Бородай
https://orcid.org/0000-0003-4956-1346 – Ю. Ф. Мельник
irinaboroday@ukr.net

Мета статті – висвітлити основні життєві віхи і творчий шлях визнаного вченого у галузі тваринництва, доктора сільськогосподарських наук, професора, академіка НААН М. В. Зубця. Методи дослідження – загальнонаукові (аналіз, синтез, класифікація), спеціальні історичні (проблемно-хронологічний, порівняльно-історичний), біографічний та джерелознавчий. Обґрунтовано внесок ученого в розроблення теоретичних і методологічних засад розведення, селекції та біотехнології відтворення сільськогосподарських тварин. Доведено вагому роль М. В. Зубця в організації вітчизняної сільськогосподарської дослідної справи, зокрема в становленні Інституту розведення і генетики тварин НААН. Систематизовано наукову спадщину вченого, обґрунтовано пріоритетність його досліджень зі становлення системної концепції породи, лінійного розведення, розвитку генетичних, біотехнологічних і технологічних основ селекції у тваринництві, актуалізації проблеми збереження та раціонального використання біорізноманіття тощо. Розкрито внесок М. В. Зубця в становлення сучасної теорії і методології породотворення в молочному і м'ясному скотарстві, виведення спеціалізованих порід і типів великої рогатої худоби. Показано, що серед його методологічних напрацювань найбільшою значущістю відзначаються методика створення української червоно-рябої молочної породи, покладена в основу виведення восьми спеціалізованих вітчизняних порід молочного і м'ясного напрямів продуктивності. Узагальнено програму діяльності та здобутки заснованої М. В. Зубцем наукової школи.

Ключові слова: **тваринництво, племінна справа, розведення сільськогосподарських тварин, скотарство, сільськогосподарська дослідна справа, наукова школа, М. В. Зубець**

ACADEMICIAN M. V. ZUBETS (1938–2014) – A WELL-KNOWN SCIENTIST IN THE FIELD OF BREEDING, SELECTION AND BIOTECHNOLOGY REPRODUCTION OF FARM ANIMAL (to the 85th anniversary of the birthday)

M. V. Gladiy[1], O. M. Zhukorsky[2], S. I. Kovtun[2], I. S. Borodai[3], Y. F. Melnyk[2]

© М. В. ГЛАДІЙ, О. М. ЖУКОРСЬКИЙ, С. І. КОВТУН, І. С. БОРОДАЙ, Ю. Ф. МЕЛЬНИК, 2023

[1]*National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)*
[2]*Institute Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V. Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)*
[3]*National Scientific Agricultural Library NAAS (Kyiv, Ukraine)*

The purpose of the article is to highlight the major life milestones and creative path of the recognized scientist in the field of animal husbandry, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of NAAS M. V. Zubets. Research methods are general scientific (analysis, synthesis, classification), special historical (problematic-chronological, comparative-historical), biographical and source studies. The contribution of the scientist to the development of theoretical and methodological principles of breeding, selection, and biotechnology of reproduction of farm animals is substantiated. The important role of M. V. Zubets in the organization of domestic agricultural research work, in particular, in the formation of the Institute of Animal Breeding and Genetics of the NAAS was proven. The scientific heritage of the scientist is systematized, the priority of his research on the formation of a systematic concept of the breed, linear breeding, development of genetic, biotechnological, and technological bases of selection in animal husbandry, the actualization of the problem of conservation and rational use of biodiversity, etc. is substantiated. The contribution of M. V. Zubets to the formation of the modern theory and methodology of breeding in dairy and beef cattle breeding, the breeding of specialized breeds, and types of cattle is revealed. It is shown that among his scientist's methodological developments, the most significant is the method of creating the Ukrainian Red-and-White Dairy breed, which is the basis for the development of eight specialized domestic breeds of dairy and beef production directions. The program the scientific school activities and the achievements founded by M. V. Zubets were summarized.
Keywords: **animal husbandry, breeding work, breeding of farm animals, cattle breeding, agricultural research work, scientific school, M. V. Zubets**

Для сталого розвитку агропромислового комплексу України міцний фундамент становлять наукові здобутки вітчизняних учених-аграріїв, які забезпечують вирішення багатьох нагальних проблем сучасності, пов'язаних із продовольчою безпекою та зростанням якості харчування, що є запорукою здоров'я нації. Це зобов'язує до критичного переосмислення та використання кращого із творчого доробку попередніх генерацій дослідників, здійснення об'єктивної оцінки їх внеску у становлення та розвиток системи галузевого дослідництва. Це стосується, насамперед, авторитетних учених, лідерів вітчизняної аграрної науки, творчі ініціативи і передові практики яких сприяли ефективному розвитку аграрного виробництва.

Знаковою постаттю в історії української зоотехнічної науки другої половини XX – початку XXI століття є академік НААН М. В. Зубець – неординарний учений у галузі розведення, селекції та біотехнології відтворення сільськогосподарських тварин, організатор галузевого дослідництва та племінної справи в Україні. Учений є одним із фундаторів системної концепції породи, покладеної в основу сучасної теорії породотворення. Він розробив методологічні основи управління генеалогією породи, обґрунтував концептуальні засади з випробування, добору й використання бугаїв-плідників, покладені в основу сучасних систем оцінки генетичної цінності великої рогатої худоби. Розробив концептуальні положення збереження біорізноманіття тварин, принципи формування племінної бази та технології ведення, поліпшення репродуктивної здатності м'ясної худоби, визначення ефективності селекційних досягнень у м'ясному скотарстві та ін.

Окремі аспекти наукової, організаційної та педагогічної діяльності академіка М. В. Зубця, його селекційні досягнення висвітлені в публікаціях М. В. Апостола, В. А. Вергунова, М. І. Бащенка, В. П. Бурката та інших українських дослідників історії зоотехнічної науки [1, 2, 4, 7]. В наших попередніх дослідженнях розкрито основні наукові здобутки та етапи діяльності наукової школи з селекції великої рогатої худоби м'ясної продуктивності, заснованої вченим на базі ІРГТ ім. М.В. Зубця НААН [3, 8].

Цього року наукова спільнота відзначає 85-річчя від дня народження вченого. З огляду на це **метою дослідження** – є висвітлити основні віхи життєвого і творчого шляху академіка

НААН М. В. Зубця, найбільш вагомі здобутки з організації племінної та дослідної справи у тваринництві України, узагальнити пріоритетні складові його наукового доробку. Важливими завданнями даного дослідження є також аналіз наукової діяльності заснованої дослідником наукової школи, обґрунтування значення найбільш вагомих його розробок для розвитку галузі тваринництва.

Матеріали та методи дослідження ґрунтуються на принципах історичного пізнання: об'єктивності, системності, наступності, комплексності, багатофакторності. Використано загальнонаукові (аналіз, синтез, класифікація) та структурно-функціональні методи. Констатуючу увагу приділено історичним методам дослідницького пошуку (проблемно-хронологічному, порівняльно-історичному, ретроспективному, біографічному) та джерелознавчому аналізу. Як джерельну базу дослідження використано наукові праці академіка М. В. Зубця, статистичні та довідкові матеріали, архівні документи.

Результати дослідження. Народився Михайло Васильович Зубець 7 квітня 1938 р. в с. Нова Басань Бобровицького району Чернігівської області. Після закінчення загальноосвітньої середньої школи в 1955–1956 рр. навчався у Київському професійно-технічному училищі № 1 при заводі «Більшовик». Як найкращому випускнику училища, йому присвоєно п'ятий розряд верстатника. За рік роботи на Київському заводі порційних автоматів під керівництвом досвідчених майстрів опанував не лише верстатну справу, а й ремонтну. В 1957 р. поступив на зоотехнічний факультет Української сільськогосподарської академії (нині – Національний університет біоресурсів і природокористування України). На формування його наукового світогляду значний вплив здійснили викладачі академії, професори М. А. Кравченко, М. М. Колесник, К. Б. Свєчин та ін. [1].

Професійну стежину М. В. Зубець розпочав у 1962 р. старшим зоотехніком-селекціонером Прилуцької державної племінної станції Міністерства сільського господарства УРСР. Активно рухався далі кар'єрними сходинками, обіймаючи посади від зоотехніка-селекціонера (з 1963 р.) до головного зоотехніка Державного племінного заводу «Тростянець» Чернігівської області. У цій кузні М. В. Зубець, вивчаючи передові зарубіжні і вітчизняні селекційні практики, організовував зустрічі з колегами та вченими, запроваджував новітні методи селекції. Неухильне бажання до самовдосконалення допомогло йому стати провідним фахівцем «Тростянця» і помітною постаттю на українському зоотехнічному небосхилі. Уже в цей період розробив оригінальну методику створення жирномолочного стада, в основу якої поклав виведення маточних родин зі стійкою і високою жирномолочністю протягом кількох лактацій. Завдячуючи цьому у симентальській породі отримано корову-рекордистку Воротку 5992, надій якої за 300 днів 4 лактації становив 6508 кг молока жирністю 6,04%. Розробив схему перетворення її індивідуальних особливостей у групові на основі закладення жирномолочних ліній бугаїв Визова і Вєрного [2].

Талановитим зоотехніком зацікавився Міністр сільського господарства УРСР П. Л. Погребняк, який особливо опікувався молодими кадрами. За його підтримки М. В. Зубець отримав посаду головного зоотехніка (з 1965 р.), а згодом — заступника начальника відділу Головного управління скотарства Міністерства сільського господарства УРСР (з 1972 р.). Подальшими сходинками стали посади заступника начальника Головного управління скотарства Міністерства сільського господарства УРСР (з 1973 р.), начальника Управління м'ясного скотарства Міністерства сільського господарства УРСР (з 1978 р.), начальника Головного управління сільськогосподарської науки Міністерства сільського господарства УРСР (з 1980 р.), заступника Міністра сільського господарства УРСР (з 1983 р.), начальника Головного управління сільськогосподарської науки, пропаганди і впровадження Міністерства сільського господарства УРСР (з 1984 р.), начальника Головного управління виробничої перевірки, пропаганди і впровадження науково-технічних досягнень (з 1986 р.), начальника Головного управління науково-технічного прогресу в галузях АПК Держагропрому УРСР (з 1987 р.) [1].

З 1990 р. М. В. Зубець – заступник голови Президії Південного відділення ВАСГНІЛ, з 1991 р. – віце-президент УААН, з 1996 р. – віце-прем'єр-міністр України, з 1997 р. – міністр сільського господарства і продовольства України. У 1996 р. Михайла Васильовича було обрано президентом УААН і він обіймав цю посаду до 2010 р., а потім був почесним президентом НААН. Крім того, він був членом Президії Національної академії наук України (1998–2010), Президії Вищої атестаційної комісії України (1998–2011), членом Комітету з Державних премій України в галузі науки і техніки (1997–2011). За період президентства М. В. Зубця налагоджено взаємовигідні творчі зв'язки з 51 зарубіжною країною, зокрема з 21 іноземною галузевою академією. У співпраці з науковими установами інших держав виконано 239 проектів, 54 зарубіжні науковці стали іноземними членами НААН [1].

Під керівництвом М. В. Зубця зроблено першочергові кроки до лідерства України на світовому аграрному ринку. Розроблено «Пріоритетні завдання аграрної науки України», опрацьовано основні положення Державної цільової програми розвитку українського села на період до 2015 р., сформовано науково-технічні програми наукового забезпечення розвитку АПК України на найближчу і віддалену перспективу. Крім того, розроблено «Концепцію наукового забезпечення установами УААН розвитку галузей АПК України в 2011–2015 роках», яка стала орієнтиром формування напрямів науково-технічних програм та їх складових, спрямованих на вирішення проблем АПК [7].

Покликанням усього життя Михайла Васильовича було тваринництво. Так, дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук «Обґрунтування підбору в заводському стаді великої рогатої худоби» він захистив у 1974 р. Довів необхідність проведення цілеспрямованого підбору в заводському стаді при розведенні за лініями, створив стадо симентальської худоби високої племінної цінності. Докторську дисертацію «Методи використання генофонду симентальської породи при чистопородному розведенні і схрещуванні» захистив у 1990 р. Розробив нові селекційні методи удосконалення симентальської породи: метод багаторазового кільцювання на унікальних інбредних тварин, методи формування заводських ліній на основі спадковості кращих за генотипом плідників і видатних рекордисток. Теоретично обґрунтовано шляхи і методи раціонального використання генофонду симентальської породи за внутрішньопорідної селекції та схрещування, які забезпечують нарощування виробництва молока і яловичини з урахуванням зональної специфіки ведення галузі. Ці наукові здобутки дали підстави для обрання його у 1990 р. дійсним членом (академіком) УААН [4].

М. В. Зубець зробив вагомий внесок в становлення Інституту розведення і генетики тварин НААН та здобуття ним статусу головного науково-методичного та координаційного центру з проблем розведення, селекції та генетики тварин, очолюючи його в 1991–1996 рр. Не випадково сьогодні наукова установа носить його ім'я. Здобутком ученого є розширення тематики та проблемна спрямованість науково-дослідних робіт, зміцнення наукового і кадрового потенціалу, матеріально-технічної бази інституту, адаптація ефективного механізму впровадження комерційно привабливих наукових розробок у виробництво. За його керівництва визначальним елементом наукових досліджень з розведення та селекції стало використання досягнень генетики та біотехнології у тваринництві, актуалізація напряму збереження та раціонального використання генофонду сільськогосподарських тварин [4]. М. В. Зубець започаткував на базі інституту наукову школу, до складу якої входить 11 докторів та 18 кандидатів сільськогосподарських наук. Основна проблема, що піднімалася науковою школою, – селекція великої рогатої худоби м'ясного напряму продуктивності. Ключові напрями її наукових досліджень: обґрунтування теоретичних і методологічних аспектів породотворення в скотарстві; моделювання і реалізація програм виведення спеціалізованих порід великої рогатої худоби; організація комплексу досліджень з проблем генетики і біотехнології у тваринництві; розроблення основ оцінки племінної цінності та прогнозування продуктивності сільськогосподарських тварин; впровадження ефективних методів і систем збереження та раціонального використання генофонду тварин тощо [3, 8]. Михайло Васильович опікувався осві-

тньою справою як професор кафедри розведення та генетики тварин Національного університету біоресурсів і природокористування України. У 1995 р. йому присвоєно вчене звання професора за спеціальністю «Розведення і генетика тварин».

М. В. Зубець – один із фундаторів сучасної теорії селекції у тваринництві. Розвинув теоретичні та практичні питання породотворного процесу у молочному і м'ясному скотарстві, висунув принципово нову гіпотезу генезису порід, у якій на новий методологічний рівень поставлено осмислення проблеми схрещування, гетерозису та інбредної депресії, проміжного типу успадкування, які він розглядає як основні форми реалізації спадковості та мінливості тварин [6]. Знаходився біля витоків розбудови в Україні галузі м'ясного скотарства. Є одним із співавторів українських червоно- і чорно-рябої, червоної та бурої молочних порід, а також української, волинської, поліської та південної м'ясних порід великої рогатої худоби [5, 11, 13]. М. В. Зубець був одним із ініціаторів розроблення цілісної наукової методології збереження біорізноманіття генетичних ресурсів тваринництва. Результатом стало членство України з 2009 р. у Європейському регіональному центрі генетичних ресурсів тварин (European Regional Focal Point for Animal Genetic Resources, ERFP) при ФАО [12].

Не менш вагомою була законотворча діяльність М. В. Зубця як народного депутата України IV–VI скликань. Серед поданого ним 21 законопроекту з питань аграрної політики та сільськогосподарського виробництва, частина прийнята Верховною Радою України, решта – на доопрацюванні в різних парламентських Комітетах. Особливо вдячні народному депутату науковці галузевих академій за сприяння у прийнятті Закону України про внесення змін до Закону України «Про особливості правового режиму майнового комплексу Національної академії наук України» та Постанов Верховної Ради України «Про встановлення іменних стипендій Верховної Ради України для найбільш талановитих молодих учених» та «Про Премію Верховної Ради України найкращим молодим ученим у галузі фундаментальних і прикладних досліджень та науково-технічних розробок». У 1997 р. його обрано членом Комітету з присудження Державних премій України в галузі науки і техніки, а також членом Державної комісії з проведення в Україні адміністративної реформи; у 1997–1999 роках – член Комісії з питань аграрної та земельної реформи при Президенті України. З листопада 1998 р. – член президії ВАК України, а з грудня 1998 року – член президії НАН України. Протягом 1998–2000 років – позаштатний радник Президента України. У 1999–2001 роках – член Комісії з питань аграрної політики при Президенті України. У 1999–2000 роках – член Ради з питань інтелектуальної власності й трансферу технологій. З березня 2000 року – член Ради з питань науки та науково-технічної політики при Президентові України. Із травня 2003 р. М. В. Зубець був членом Національної ради зі сталого розвитку України, а з червня 2003 р. – членом урядового комітету з реформування аграрного сектору [7].

Академік М. В. Зубець відомий як історик та популяризатор сільськогосподарської науки, редактор низки галузевих енциклопедичних, довідкових та біобібліографічних видань, популярних науково-тематичних часописів., зокрема таких як «Сільське господарство України – від минулого до сьогодення» (4 томи), «Академік М. І. Вавилов і розвиток аграрної науки в Україні», бібліографічних серій «Академіки НААН України», «Члени-кореспонденти НААН України». З 1997 р. був головним редактором науково-теоретичного журналу «Вісник аграрної науки». Академік Зубець також відомий як методолог науки та наукознавець. Він є автором та співавтором біля 40 методик, методичних рекомендацій, методів, які захищені авторськими свідоцтвами, патентами та винаходами, знайшли широке впровадження у виробництві [1].

За багаторічну самовіддану працю нагороджений орденами «Знак Пошани» (1971, 1976), трьома медалями (1970, 1982, 1983), а в добу незалежності України – орденами князя Ярослава Мудрого V і IV ступенів (1998, 2004). Йому було присвоєно почесне звання «Заслужений діяч науки і техніки України» (1996). Він – лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки (1993, 1999), премії УААН (1995), премії імені В. Я. Юр'єва НАН України (1997). За визначний особистий внесок у розвиток вітчизняної аграрної науки, активну

громадську та політичну діяльність 16 грудня 2009 р. М. В. Зубцю присвоєно звання Герой України [2].

Михайла Васильович Зубець помер 7 січня 2014 р. Його поховано на цвинтарі у с. Чабани на Київщині. Однак наукова спадщина академіка М. В. Зубця не втратила своєї теоретичної і практичної значущості на сучасному етапі розвитку тваринництва. Результати наукових досліджень ученого засвідчують біля 700 опублікованих ним наукових праць, у тому числі 139 монографій, підручників, книг, брошур і програм з питань селекції та генетики тварин. Серед них слід першочергово відмітити такі: «Преобразование генофонда пород» (1990), «М'ясне скотарство» (1991), «Довідник по м'ясному скотарству» (1994), «Довідник зооінженерних термінів» (1995), «Племінна робота» (1995), «Генетика, селекция и биотехнология в скотоводстве» (1997), «Племінні ресурси України» (1998), «Напрями економічного зростання агропромислового комплексу України» (1999), «Вибрані твори» (2003) та ін. [9, 10]. Такі її складники, як теорію породи та породотворення; методичні основи управління генеалогією породи; основи вирощування, оцінки й раціонального використання плідників; методи збереження і раціонального використання генофонду тварин та інші, доцільно використовувати як теоретичну та методологічну основу при розробленні подальшої стратегії розведення та селекції у вітчизняному скотарстві.

Таким чином, академік М. В. Зубець зробив вагомий внесок у розроблення теоретичних і методологічних засад розведення, селекції та відтворення сільськогосподарських тварин. Творчий доробок ученого систематизовано за такими напрямами: теорія породи та породотворення; основи племінного добору і підбору тварин; система лінійного розведення та методичні основи управління генеалогією породи; випробування і раціональне використання плідників; біологічні основи рекордної продуктивності тварин; концепція становлення спеціалізованого м'ясного скотарства в Україні; організаційні моделі великомасштабної селекції у тваринництві; технологічні аспекти розвитку скотарства; методи збереження і раціонального використання генофонду тварин та ін. Доведено його пріоритет у становленні системної концепції породи, покладеної в основу сучасної теорії породотворення. М. В. Зубець обґрунтував положення з випробування, добору й використання бугаїв-плідників, покладені в основу сучасних систем оцінки генетичної цінності худоби. Учений разом із академіком В. П. Буркатом запропонував генеральну схему розміщення племінних ресурсів України. Реалізував антропологічний та екосистемний підходи до збереження біорізноманіття тварин, обґрунтував вагоме значення генофондових банків у системі збереження і раціонального використання генетичних ресурсів. М. В. Зубець – один із розробників концепції і стратегії розбудови галузі спеціалізованого м'ясного скотарства в Україні, методик формування племінної бази та технології ведення м'ясного скотарства, поліпшення репродуктивної здатності м'ясної худоби, визначення ефективності селекційних досягнень у та ін.

Серед методологічних напрацювань ученого найбільшою значущістю відзначаються методика створення української червоно-рябої молочної породи, покладена в основу виведення інших спеціалізованих вітчизняних порід молочного і м'ясного напрямів продуктивності. Отримала поширення в селекційно-племінній практиці УРСР 70–80-х рр. минулого століття розроблена ученим методика створення жирномолочного стада, в основі якої використання тварин з рекордною продуктивністю. Загалом ученим розроблено більше 40 методичних рекомендацій, методик, інструкцій, програм великомасштабної селекції для практичних потреб вітчизняного тваринництва.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Апостол М. В. Теоретико-методологічні та інституціональні основи розведення сільськогосподарських тварин в Україні другої половини 60-х років XX – початку XXI ст.: наукове середовище академіка М. В. Зубця / Нац. акад. аграр. наук, Нац. наук. с.-г. б-ка. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2018. 412 с. (Історико-бібліографічна серія «Аграрна наука України в особах, документах, бібліографії»; кн. 104)».

2. Бащенко М. І., Бородай І. С. Зубець Михайло Васильович. *Історія Інституту розведення і генетики тварин у подіях, фактах, біографіях учених* / Нац. акад. аграр. наук, Ін-т розведення і генетика тварин ; наук. ред. К. В. Копилова. Бориспіль : Люксар, 2012. С. 159–161.

3. Бородай І. С. Наукова школа академіка М. В. Зубця: програма діяльності та здобутки. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2015. Вип. 49. С. 13–19.

4. Буркат В. П., Бородай І. С. *Нариси з історії інституту* : монографія. Київ : Аграрна наука, 2008. 556 с.

5. Буркат В. П., Зубец М. В., Кругляк А. П., Хаврук А. Ф. Методика создания новой красно-пестрой молочной породы крупного рогатого скота. *Методики научных исследований по селекции в скотоводстве* / М-во сел. хоз-ва УССР. Киев, 1984. Т. 1. С. 55–64.

6. Буркат В. П., Зубець М. В., Хаврук О. Ф. Методичні аспекти створення заводських ліній при виведенні нових порід. *Вісник сільськогосподарської науки.* 1987. № 1. С. 10–14.

7. Вергунов В. А. Академік М. В. Зубець (1938–2014) – учений, організатор, новатор, політичний і громадський діяч, особистість : наук. доп. / Нац. акад. аграр. наук, Нац. наук. с.-г. б-ка. Київ : ФОП «Корзун Д. Ю.», 2014. 16 с.

8. Гладій М. В., Полупан Ю. П., Ковтун С. І., Бородай І. С. Наукова школа академіка М. В. Зубця у розвитку наукових основ вітчизняного тваринництва. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2018. Вип. 55. С. 6–13.

9. Зубець Михайло Васильович : біобібліогр. покажч. наук. пр. за 1966–2012 роки / Нац. акад. аграр. наук, Нац. наук. с.-г. б-ка, Ін-т розведення і генетика тварин ; уклад. : В. А. Вергунов та ін. ; наук. ред. В. А. Вергунов. 3-тє вид., перероб. і доп. Київ, 2014. 372 с. (Біобібліогр. сер. «Академіки Національної академії аграрних наук»).

10. Зубець М. Вибрані твори / упоряд. Б. Я. Панасюк. Київ, 2003. 591 с.

11. Зубец М. В., Буркат В. П. Принципы создания красно-пестрой молочной породы (теоретические основы, методы селекции, организационные мероприятия). *Быки-производители, используемые при выведении красно-пестрой молочной породы крупного рогатого скота* : каталог. Киев, 1986. Т. 2. С. 3–14.

12. Зубец М. В., Сирацкий И. З., Данилкив Я. Н. Теоретические аспекты основных направлений становления и сохранения молочных пород крупного рогатого скота. *Новое в породообразовательном процессе*. Киев, 1993. С. 17–18.

13. Зубець М. В., Буркат В. П., Єфіменко М. Я., Полупан Ю. П. Генетика і селекція у скотарстві. *Генетика і селекція на межі тисячоліть* : у 4-х т. Київ : Логос, 2001. Т. 4. С. 181–198.

REFERENCES

1. Apostol, M. V. 2018. *Teoretyko-metodologhichni ta instytucionaljni osnovy rozvedennja siljsjkoghospodarsjkykh tvaryn v Ukrajini drughoji polovyny 60-kh rokiv XX – pochatku XXI st.: naukove seredovyshhe akademika M. V. Zubcja – Theoretical, methodological and institutional foundations of breeding of agricultural animals in Ukraine in the second half of the 60s of the 20th and early 21st centuries: the scientific environment of Academician M. V. Zubets.* Vinnycja, 412 (in Ukrainian).

2. Bashhenko, M. I., and I. S. Borodai. 2012. Zubecj Mykhajlo Vasyljovych – Mykhailo Vasylovich Zubets. *Istorija Instytutu rozvedennja i ghenetyky tvaryn u podijakh, faktakh, bioghrafijakh uchenykh – History of the Institute of Animal Breeding and Genetics in events, facts, biographies of scientists.* Boryspilj, 159–161 (in Ukrainian).

3. Borodai, I. S. 2015. Naukova shkola akademika M. V. Zubcja: proghrama dijaljnosti ta zdobutky – Scientific school of Academician M. V. Zubets: program of activities and achievements. *Rozvedennja i ghenetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyjiv, 49:13–19 (in Ukrainian).

4. Burkat, V. P., and I. S. Borodai. 2008. *Narysy z istorii instytutu – Essays on the history of the institute.* Kyjiv : Aghrarna nauka, 556 (in Ukrainian).

5. Burkat, V. P., M. V. Zubetc, A. P. Krugliak, and A. F. Khavruk. 1984. Metodika sozdaniia novoi krasno-pestroi molochnoi porody krupnogo rogatogo skota – Methodology for creating a new Red-and-White Dairy breed of cattle. *Metodiki nauchnykh issledovanii po selektcii v skotovodstve – Methods of scientific research on breeding in cattle breeding.* Kiev, 1:55–64 (in Ukrainian).

6. Burkat,V. P., M. V. Zubecj, and O. F. Khavruk. 1987. Metodychni aspekty stvorennja zavodsjkykh linij pry vyvedenni novykh porid – Methodical aspects of creation of factory lines by breeding new breeds. *Visnyk siljsjkoghospodarsjkoji nauky – Bulletin of Agricultural Science,* 1:10–14 (in Ukrainian).

7. Verghunov, V. A. 2014. *Akademik M. V. Zubecj (1938–2014) – uchenyj, orghanizator, novator, politychnyj i ghromadsjkyj dijach, osobystistj – Academician M. V. Zubets (1938–2014) – scientist, organizer, innovator, political and public figure, personality*: nauk. dop. Kyjiv, 16 (in Ukrainian).

8. Verghunov V. A., M. M. Zubecj, and T. F. Derlemenko. 2014. *Zubecj Mykhajlo Vasyljovych Mykhailo – Zubets Mykhailo Vasylyovych*: biobiblioghr. pokazhch. nauk. pr. za 1966–2012 roky / NAAS, NNSGB, IRGT. 3rd ed., revised. and additional. Kyiv, 372 (in Ukrainian).

9. Ghladij, M. V., Ju. P. Polupan, S. I. Kovtun, and I. S. Borodai. 2018. Naukova shkola akademika M. V. Zubcja u rozvytku naukovykh osnov vitchyznjanogho tvarynnyctva – Scientific school of Academician M. V. Zubets in the development of the scientific foundations of domestic animal husbandry. *Rozvedennja i ghenetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyjiv, 55:6–13 (in Ukrainian).

10. Zubecj, M. 2003. *Vybrani tvory – Selected works*. Kyjiv, 591 (in Ukrainian).

11. Zubetc, M. V., and V. P. Burkat, 1986. Printcipy sozdaniia krasno-pestroi molochnoi porody (teoreticheskie osnovy, metody selektcii, organizatcionnye meropriiatiia) – Principles of creating a Red-and-White Dairy breed (theoretical foundations, selection methods, organizational measures). *Byki-proizvoditeli, ispolzuemye pri vyvedenii krasno-pestroi molochnoi porody krupnogo rogatogo skota – Bulls-sires used in breeding Red-and-White Dairy cattle*: katalog. Kiev, 2:3–14 (in Ukrainian).

12. Zubetc, M. V., I. Z. Siratckii, and Ia. N. Danilkiv. 1993. Teoreticheskie aspekty osnovnykh napravlenii stanovleniia i sokhraneniia molochnykh porod krupnogo rogatogo skota – Theoretical aspects of the main directions of formation and conservation of dairy breeds of cattle. *Novoe v porodoobrazovatelnom protcesse – New in the rock-forming process*. Kiev, 17–18 (in Ukrainian).

13. Zubecj, M. V., V. P. Burkat, M. Ja. Jefimenko, and Ju. P. Polupan. 2001. Ghenetyka i selekcija u skotarstvi – Genetics and selection in cattle breeding. *Ghenetyka i selekcija na mezhi tysjacholitj – Genetics and breeding at the turn of the millennium*: u 4-kh t. Kyjiv, 4:181–198 (in Ukrainian).

Одержано редколегією 13.02.2023 р.
Прийнято до друку 30.05.2023 р.

УДК 636.2.034.082.083.312:637.12.05
DOI: https://doi.org/10.31073/abg.65.02

ВПЛИВ ГЕНОТИПУ БАТЬКА НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ ТА ІМОВІРНІСТЬ ЇХ ЗАХВОРЮВАННЯ НА МАСТИТ ЗА РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ УТРИМАННЯ

О. Є. АДМІН, Н. Г. АДМІНА, Н. П. РУСЬКО
Інститут тваринництва НААН (Харків, Україна)
https://orcid.org/0000-0002-5070-8926 – О. Є. Адмін
https://orcid.org/0000-0001-5224-2640 – Н. Г. Адміна
https://orcid.org/0000-0003-2739-994X – Н. П. Русько
ae_admin@ukr.net

За результатами досліджень встановлено, що варіабельність добового надою за безприв'язного утримання була вищою на 6,1%, вмісту жиру - на 7% у порівнянні з прив'язним утриманням, а вмісту білка, кількості соматичних клітин та їх оцінки - нижчою. Сила впливу технології утримання на показники добових надоїв складала: на добовий надій – 1,8%, на вміст жиру – 22,8%, на вміст білка – 0,8%, на кількість соматичних клітин – 1,6%, на їх оцінку – 4,1%, на надій корів за 305 діб лактації – 4,1%, на вихід молочного жиру – 13,6%, на вихід молочного білка – 6,3%, на частоту випадків діагностики маститу – 4,5%. Коефіцієнти успадковуваності добового надою за прив'язного утримання були вищими у 2,2 рази, вмісту жиру – у 3,5 рази, вмісту білка – у 1,8 рази, кількості соматичних клітин – у 2,7 рази, оцінки кількості соматичних клітин – у 2 рази, надою за 305 діб лактації – у 2,4 рази, кількості молочного білка – у 1,6 рази та кількості випадків діагностики маститу – у 1,7 рази. Вплив бугаїв-плідників на показники кількості та якості молока корів за лактацію був значно вищим, ніж на добові надої. Сила впливу цього фактору на показники добових надоїв за безприв'язного утримання складала: кількість молока – 5,5%, вміст жиру – 2,5%, вміст білка – 2,7%, кількість соматичних клітин – 2,5%, оцінку кількості соматичних клітин – 2,8%, а за прив'язного утримання – 4,3%, 6,7%, 6,7%, 2,9%, 7,3% відповідно. Сила впливу на показники продуктивності за лактацію була наступною: за безприв'язного утримання на надій – 13,4%, на кількість молочного жиру – 20,1%, на кількість молочного білка – 13,5% і на кількість випадків діагностики маститу – 12,7%, а за прив'язного утримання - 19,1%, 13,6%, 18,0% і 35,2% відповідно ($P < 0,001$). Сила впливу фактору «бугай-плідник» на фізико-хімічні показники молока та імовірність випадків діагностики захворюваності маститом їхніх дочок була вищою, ніж фактору «лінія».

Ключові слова: **корова, молочна продуктивність, якість молока, захворювання на мастит, технологія утримання**

THE INFLUENCE OF THE FATHER'S GENETYPE ON THE PRODUCTIVITY OF COWS AND THE PROBABILITY OF THEIR MASTITIS UNDER DIFFERENT HOUSING

O. E. Admin, N. G. Admina, N. P. Rus'ko
Institute of Animal Science of NAAS (Kharkiv, Ukraine)

According to the research results, it was established that the variability of daily milk yield during free housing was higher by 6.1%, fat content by 7% compared to stall housing, and protein content, the number of somatic cells and their evaluation was lower. The strength of the influence of housing on the parameters of daily milk yield was: on the daily yield – 1.8%, on the fat content – 22.8%, on the protein content – 0.8%, on the number of somatic cells – 1.6%, on their evaluation – 4.1%, on the reliability of cows for 305 days of lactation – 4.1%, on milk fat output – 13.6%, on milk protein output – 6.3%, on the frequency of mastitis diagnosis – 4.5%. The coefficients of herit-

© О. Є. АДМІН, Н. Г. АДМІНА, Н. П. РУСЬКО, 2023

ability of daily milk yield under stall housing were 2.2 times higher, fat content – 3.5 times, protein content – 1.8 times, number of somatic cells – 2.7 times, estimates of the number of somatic cells – 2 times, milk yield for 305 days of lactation – 2.4 times, the amount of milk protein – 1.6 times, and the number of cases of mastitis diagnosis – 1.7 times. The influence of bulls on indicators of the quantity and quality of cow milk was significantly higher than on daily milk yield. The strength of the influence of this factor on indicators of daily milk yield during free housing was: the milk yield – 5.5%, the fat content – 2.5%, the protein content – 2.7%, the number of somatic cells – 2.5%, the estimation of the number of somatic cells – 2.8%, and for stall housing – 4.3%, 6.7%, 6.7%, 2.9%, 7.3%, respectively. The strength of the influence on productivity indicators per lactation was as follows: for free housing on milk yield – 13.4%, on the amount of milk fat – 20.1%, on the amount of milk protein – 13.5% and on the number of cases of mastitis diagnosis – 12.7%, and for stall housing 19.1%, 13.6%, 18.0% and 35.2%, respectively ($P < 0.001$). The influence of the factor "bull" was higher than the "bull line" factor on indicators of physical and chemical properties of milk and the probability of cases diagnosis of mastitis in their daughters.
Keywords: **cow, milk productivity, milk quality, mastitis disease, housing**

Вступ. Головним завданням сучасного молочного скотарства є підвищення виробництва молока та покращення його якості [1–3]. У більшості країн із розвиненим молочним скотарством підвищений вміст соматичних клітин у молоці не лише показник захворювання на мастит, а й серйозний обмежувальний фактор на ринку в умовах жорсткої конкуренції [4–6]. Так, за даними зарубіжних авторів [7] у розвинутих країнах світу до 75% підвищення молочної продуктивності корів, що мало місце на протязі останніх кількох десятиріч, обумовлені генетичним покращенням, тобто є наслідком цілеспрямованої селекції.

Перспектива селекції із удосконалення молочних стад великої рогатої худоби значною мірою залежить від вдалого підбору бугаїв-плідників у процесі їхнього відтворення, оскільки неодноразово доведено, що роль спадковості плідників у генетичному поліпшенні порід молочної худоби сягає 90–95% [8–10]. За постановки на оцінку бугаїв-плідників за якістю дочок обов'язковою умовою є щомісячне визначення кількості соматичних клітин у молоці корів як об'єктивний показник здоров'я вим'я тварин, який входить до складу загального селекційного індексу в США, Канаді, країнах Європи. Дані літератури [11] свідчать про спадкову обумовленість захворювань на мастит і підвищеного вмісту соматичних клітин у молоці у корів різних порід. Одним із найефективніших і надійних елементів у системі селекційно-племінної роботи з високопродуктивним стадом великої рогатої худоби є оцінка бугаїв-плідників в умовах конкретного господарства, адже якість та безпечність молока залежать від технології його виробництва [12]. Тому важливо проводити роботу по оцінці й виявленню плідників із кращими продуктивними і якісними показниками молока їх дочок, що дозволить прискорити процес покращення фізико-хімічних якостей молока у корів [13–14]. При оцінці бугаїв бажано враховувати частоту захворюваності на мастит їхніх дочок. Хронічний субклінічний мастит приводить до зниження продуктивності, а отже, до передчасного вибуття тварин зі стада. Основною причиною зацікавленості в цьому показникові є антагоністична генетична кореляція з тривалістю продуктивного використання в стаді, що за повідомленнями різних авторів становить 0,22–0,53 [15]. Так, українськими дослідниками [16] встановлено в потомстві різних бугаїв значні розбіжності частоти захворюваності корів на мастит. У корів української червоно-рябої молочної породи, молоко від яких характеризується підвищеним рівнем соматичних клітин, виявлено переважання алелів гена BoLA-DRB3.2 *07 та *08, які для даної породи є генетичними маркерами, що асоційовані із сприйнятливістю до маститів. У дослідженнях інших вчених [17] генотип батька вірогідно впливав на добовий надій ($\eta^2 = 6,1\%$), вміст жиру ($\eta^2 = 2,4\%$), вміст білка ($\eta^2 = 4,1\%$), вміст соматичних клітин ($\eta^2 = 4,1\%$). Італійські вчені встановили, що корови з високою продуктивністю були сприйнятливішими до збільшення соматичних клітин у молоці, ніж тварини з низькою продуктивністю [18]. Канадські вчені встановили, що бугаї з високими племінними значеннями стійко-

сті до маститу мали стабільно більший відсоток здорових дочок, ніж бугаї з низькими племінними значеннями стійкості до маститу [19]. Використання бугаїв-плідників дозволяє підвищити резистентність до маститу. Відомо, що дочки бугаїв із низьким показником оцінки соматичних клітин (< 3,0) менше схильні до захворювання маститом, ніж дочки бугаїв з високим показником оцінки соматичних клітин (понад 3,5) [20–21].

На жаль, в Україні наявні вітчизняні системи визначення племінної цінності бугаїв-плідників не передбачають використання визначення кількості соматичних клітин у їхній оцінці. В однакових умовах годівлі кількісні та якісні показники молока тварин залежно від їх батька, його породності та лінійної належності суттєво відрізняються. Вивчення впливу генотипу батька на фізико-хімічні показники молока корів за різних технологій їх утримання має важливе значення для визначення основних напрямів селекції.

У зв'язку з цим метою дослідження було визначення впливу генетичних факторів на показники продуктивності корів та вірогідність їх захворювання на мастит за різних технологій утримання.

Матеріал та методи досліджень. Робота виконувалась у дослідних господарствах "Гонтарівка" та «Кутузівка» системи НААН України, що розташовані в Харківській області.

У ДП ДГ "Гонтарівка" розводять велику рогату худобу української чорно- та червонорябої молочних порід. Вплив породної належності не враховували. Утримання тварин прив'язне. Надій на 1 корову у дослідний період становив більше 5000 кг молока. Всього було проаналізовано більше 16 тисяч проб.

На молочному комплексі ДП ДГ «Кутузівка» розводять велику рогату худобу української чорно-рябої молочної породи. Утримання тварин – безприв'язне на довгонезмінній солом'яній підстилці. Надій на корову у зазначений період складав більше 5000 кг молока.

Щомісяця у корів визначали добовий надій, вміст жиру, білка та соматичних клітин у молоці. Хімічний склад молока вивчався на приладі „Bentley-150", а дослідження вмісту соматичних клітин проводили методом лазерно-проточної цитометрії на приладі „Somacount-150" у Випробувальному центрі Інституту тваринництва НААН України. Вміст соматичних клітин у молоці більш 500 тис./см^3 вважався вірогідною ознакою захворювання корови на клінічний і субклінічний мастит. Тому всіх корів із кількістю соматичних клітин вище зазначеного рівня, відносили до хворих на мастит. Імовірність захворювання на мастит визначали як відношення позитивних проб на мастит до загальної кількості проб за лактацію.

Оскільки кількість соматичних клітин в молоці має дуже асиметричний розподіл, а його дисперсії серед популяцій та груп неоднорідні, показник кількість соматичних клітин (SCC) визначався логарифмічним перетворенням у показник оцінка кількості соматичних клітин (SCS) за формулою $SCS = \log_2(SCC/100{,}000)+3$ [22].

Спадковість середніх показників кількості та якості молока корів за даними контрольних доїнь, надою за 305 діб лактації та кількості випадків діагностики маститу за допомогою кореляційного аналізу. Мінливість якості молока корів відстежували в залежності від технології утримання.

У дослідженнях визначали вплив бугаїв-плідників та їхньої лінійної належності на надої та показники якості молока. Для визначення сили впливу цих чинників використовували дисперсійний аналіз. Обробку отриманих даних проводили за основними статистичними методиками з використанням комп'ютерних програм SPSS-20.

Результати досліджень. Результати порівняння даних контрольних доїнь корів за різних технологій їх утримання наведено у таблиці 1.

За умов безприв'язного утримання корови мали нижчий середній добовий надій на 1,1 кг молока, нижчий вміст жиру на 0,51% та вищий вміст білка в молоці на 0,07% у порівнянні з тваринами, які утримувались на прив'язі. Що стосується вмісту соматичних клітин в молоці, який характеризує якість молока та його безпечність, то він перевищував норму для молока першого ґатунку незалежно від технології утримання. За прив'язного утримання кількість соматичних клітин була вищою на 65 тис./см^3, а за безприв'язного – 238 тис./см^3.

Оцінка кількості соматичних клітин у молоці за безприв'язного утримання корів була на 15% більшою у порівнянні з прив'язним утриманням. Всі відмінності вірогідні ($p < 0,001$).

1. Показники кількості та якості молока корів за даними контрольних доїнь

Показник		Добовий надій, кг	Вміст жиру в молоці, %	Вміст білка в молоці, %	Кількість соматичних клітин, тис./см^3	Оцінка кількості соматичних клітин
Безприв'язне утримання (n = 6864)	$\bar{x} \pm S.E.$	17,0 ± 0,09	3,49 ± 0,011	3,24 ± 0,004	838 ± 14	4,33 ± 0,02
	$S_{\bar{x}}$	7,2	0,91	0,37	1140	1,33
	CV, %	42,1	26,2	11,4	136,0	30,7
Прив'язне утримання (n = 9519)	$\bar{x} \pm S.E.$	18,9 ± 0,07	4,00 ± 0,008	3,17 ± 0,004	565 ±10	3,77 ± 0,01
	$S_{\bar{x}}$	6,7	0,77	0,43	988	1,36
	CV, %	35,5	19,2	13,6	174,9	36,1
Разом (n = 16383)	$\bar{x} \pm S.E.$	18,1 ± 0,05	3,82 ± 0,007	3,20 ± 0,003	679 ± 8	4,01 ± 0,01
	$S_{\bar{x}}$	7,0	0,95	0,41	1063	1,38
	CV, %	38,5	24,8	12,7	156,4	34,4
Сила впливу (η^2), %		1,8***	22,8***	0,8***	1,6***	4,1***

**** – p < 0,001*

Важливо відзначити, що варіабельність добового надою була вищою на 6,1%, а вмісту жиру – на 7% за безприв'язного утримання у порівнянні з прив'язним. Коефіцієнти варіації вмісту білка, кількості соматичних клітин та їх оцінки були більшими за прив'язного утримання. Сила впливу технології утримання на показники добових надоїв була найбільшою на вміст жиру в молоці, а найменшою на вміст білка в молоці.

Надій за 305 діб лактації, кількість молочного жиру та білка корів за прив'язного утримання також були вірогідно ($p < 0,001$) вищими на 11%, 23% та 14%., відповідно, у порівнянні з безприв'язним утриманням (табл. 2).

2. Продуктивність корів за 305 діб лактації та їх захворювання на мастит

Показник		Надій, кг	Вихід молочного жиру, кг	Вихід молочного білка, кг	Імовірність випадків діагностики маститу, %
Безприв'язне утримання (n = 3453)	$\bar{x} \pm S.E.$	5170 ± 24,7	180,4 ± 0,9	158,4 ± 0,7	38,5 ± 0,5
	$S_{\bar{x}}$	1449,4	52,1	42,4	26,0
	CV, %	28,0	28,9	26,8	67,4
Прив'язне утримання (n = 5744)	$\bar{x} \pm S.E.$	5744 ± 23,6	221,4 ± 0,9	180,0 ± 0,7	27,2 ± 0,6
	$S_{\bar{x}}$	1299,3	50,7	40,9	26,0
	CV, %	22,6	22,9	22,7	95,7
Разом (n = 6493)	$\bar{x} \pm S.E.$	5439 ± 17,5	199,7 ± 0,7	168,6 ± 0,5	33,0 ± 0,4
	$S_{\bar{x}}$	1410,5	55,4	43,1	26,6
	CV, %	25,9	27,7	25,6	80,5
Сила впливу (η^2), %		4,1***	13,6***	6,3***	4,5***

**** – p < 0,001*

Кількість випадків діагностики клінічного та субклінічного маститу на дослідних фермах була високою. Так, відсоток проб молока з кількістю соматичних клітин вище 500 тис./см^3 на протязі лактації за безприв'язного утримання був вищим на 12,5%, ніж за прив'язного.

Мінливість показників продуктивності за 305 діб лактації була вищою за безприв'язного утримання у порівнянні з прив'язним: за надоєм - на 5,4%, за виходом молочно-

го жиру - на 1,4% і молочного білка - на 4,1%. Це вказує на жорсткіші умови безприв'язного утримання, які збільшували варіабельність цих показників.

Сила впливу технології утримання на продуктивність корів за 305 діб лактації була найбільшою на кількість молочного жиру, а найменшою на добовий надій.

У практичній селекції тварин важливе значення має коефіцієнт успадковуваності. Чим він вищий, тим у більшому ступені мінливість ознаки обумовлена генетичними відмінностями, а у меншому викликана факторами середовища. Чим стабільніші умови утримання тварин різних поколінь, тим ступінь спадковості вище.

За високих коефіцієнтів успадковуваності можна ефективно вести відбір за фенотипом, але він буде малоефективним, якщо показники спадковості низькі. Величина коефіцієнта успадковуваності може суттєво змінюватися залежно від умов утримання, рівня продуктивності корів та стану племінної роботи.

У проведених дослідженнях було визначено значення коефіцієнтів успадковуваності середніх показників кількості та якості молока корів за даними контрольних доїнь (табл. 3), продуктивності корів за 305 діб лактації та їх захворювання на мастит (табл. 4) за різних технологій утримання молочної худоби.

3. Коефіцієнти успадковуваності середніх показників кількості та якості молока корів за даними контрольних доїнь, $h^2 = 2 \cdot r$

Показник	Безприв'язне утримання (n = 2060)	Прив'язне утримання (n = 1571)	Разом (n = 3631)
Добовий надій, кг	0,114**	0,256**	0,206**
Вміст жиру в молоці, %	0,156**	0,542**	0,446**
Вміст білка в молоці, %	0,146**	0,258**	0,222**
Кількість соматичних клітин, тис./см^3	0,072	0,192**	0,180**
Оцінка кількості соматичних клітин	0,104*	0,214**	0,266**

** – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$*

4. Коефіцієнти успадковуваності продуктивності корів за 305 діб лактації та їх захворювання на мастит, $h^2 = 2 \cdot r$

Показник	Безприв'язне утримання (n = 2043)	Прив'язне утримання (n = 1334)	Разом (n = 3377)
Надій, кг	0,110*	0,264**	0,224**
Вихід молочного жиру, кг	0,134**	0,110*	0,386**
Вихід молочного білка, кг	0,084	0,138*	0,206**
Імовірність випадків діагностики маститу	0,270**	0,468**	0,488**

** – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$*

Отримані значення коефіцієнтів також вказують на те, що за умов безприв'язного утримання фактори середовища визивають значнішу мінливість дослідних ознак у порівнянні з прив'язним. Майже за всіма показниками, які вивчались нами, значення коефіцієнтів успадковуваності були вищими за прив'язного утримання у порівнянні з безприв'язним. Так, коефіцієнти успадковуваності добового надою були вищими у 2,2 рази, вміст жиру в молоці – у 3,5 рази, вміст білка в молоці – у 1,8 рази, кількості соматичних клітин – у 2,7 рази, оцінки кількості соматичних клітин – у 2 рази, надою за 305 діб лактації – у 2,4 рази, кількості молочного білка – у 1,6 рази та кількості випадків діагностики маститу – у 1,7 рази.

Найбільш впливовим фактором у селекції тварин є фактор «батька», тому що кількість бугаїв у доборі значно менша, ніж кількість маточного поголів'я. Тому у дослідженнях визначали силу впливу батька на показники добових надоїв дочок. У таблицях 5–6 наведено результати вивчення фізико-хімічних показників молока у дочок різних бугаїв-плідників.

5. Вплив бугаїв-плідників на середні показники кількості та якості молока корів за даними контрольних доїнь (η^2), %

Показник	Безприв'язне утримання (n = 6864)	Прив'язне утримання (n = 9519)	Разом (n = 16383)
Добовий надій, кг	5,5***	4,3***	6,2***
Вміст жиру в молоці, %	2,5***	6,7***	5,7***
Вміст білка в молоці, %	2,7***	6,7***	5,5***
Кількість соматичних кліток, тис./см^3	2,5***	2,9***	4,2***
Оцінка кількості соматичних клітин	2,8***	7,3***	9,0***

*** – $p < 0,001$

Результати дисперсійного аналізу свідчать, що фактор «бугай-плідник» вірогідно впливав на добові надої, вміст жиру і білка, кількість соматичних клітин у молоці їхніх дочок ($p < 0,001$). З найбільшою силою цей фактор за безприв'язного утримання впливав на величину добового надою, а за прив'язного утримання сила впливу батька була найбільша на оцінку кількості соматичних клітин.

6. Вплив бугаїв-плідників на продуктивність корів за 305 діб лактацію та їх захворюваність на мастит (η^2), %

Показники	Безприв'язне утримання (n = 3453)	Прив'язне утримання (n = 3040)	Разом (n = 6493)
Надій, кг	13,4***	19,1***	15,3***
Вихід молочного жиру, кг	20,1***	13,6***	24,5***
Вихід молочного білка, кг	13,5***	18,0***	16,9***
Імовірність випадків діагностики маститу	12,7***	35,2***	26,4***

*** – $p < 0,001$

У той же час, вплив бугаїв-плідників на показники кількості та якості молока корів за лактацію був значно більшим. Відмінності за силою впливу цього чинника між безприв'язним та прив'язним утриманням корів складали: за надоєм – 5,7%, за виходом молочного жиру – 6,5%, за виходом молочного білка – 4,5% і за імовірністю випадків діагностики маститу – 22,5%. Важливо відзначити, що вплив батька за прив'язного утримання був більшим, ніж за безприв'язного на всі показники, що вивчались, крім вихід молочного жиру.

Результати порівняння середніх значень добових надоїв та якості молока корів, які походять від деяких бугаїв-плідників, за різних технологій утримання наведено в таблиці 7.

За порівняння середніх значень показників які досліджувались, слід відмітити, що за безприв'язного утримання найнижчий середньодобовий надій (15,8 кг) мали дочки бугая В. Вільмоса, а найвищий (18,2 кг) - дочки бугая Бріко. За вмістом жиру у молоці кращі показники мали дочки Гліммера – 3,59%, а у дочок бугая Бріко відсоток жиру становив лише 3,17%. Дочки бугая-плідника Гліммера мали найвищий вміст білка в молоці на рівні 3,25%, а дочки Аджея та В. Вільмоса мінімальний – 3,21%. Відрізнялось молоко дочок різних бугаїв і за вмістом соматичних клітин. Середнє значення цього показника змінювалося від 720 тис/см^3 у молоці дочок В. Вільмоса до 901 тис/см^3 у дочок Аджея. Різниця між усіма мінімальними та максимальними середніми показниками були високовірогідними ($p < 0,001$).

За умов прив'язного утримання середньодобовий надій був найвищим у дочок бугая В. Вільмоса – 22,4 кг, а дочки бугая Гліммера мали найнижчий надій – 14,5 кг. У той же час дочки бугая Гліммера переважали за вмістом жиру і білка в молоці. Вміст жиру в молоці його дочок був вищим у порівнянні з нащадками Аджея на 0,63%, а вміст білка – на 0,19%, ніж у нащадків В. Вільмоса. За вмістом соматичних клітин у молоці і їх оцінки найкращі значення визначено у молоці дочок бугая В. Вільмоса.

7. Середні значення добових надоїв та якості молока корів, що походять від різних бугаїв-плідників, $\bar{x}$ ± S.E.

Показник		Аджей 1943	Бріко DE5794006324	В.Вільмос HU3101733688	Гліммер NL240688680	Г.Д.Леопольд CA401498
Безприв'язне утримання	Кількість дочок	565	1724	77	89	1630
	Добовий надій, кг	16,7 ± 0,3	18,2 ± 0,2	15,8 ± 0,8	15,9 ± 0,4	17,1 ± 0,2
	Вміст жиру в молоці, %	3,23 ± 0,04	3,17 ± 0,02	3,44 ± 0,09	3,59 ± 0,10	3,25 ± 0,02
	Вміст білка в молоці, %	3,21 ± 0,01	3,23 ± 0,01	3,21 ± 0,04	3,25 ± 0,04	3,24 ± 0,01
	Кількість соматичних клітин, тис./см^3	901 ± 53	805 ± 26	720 ± 132	825 ± 127	782 ± 28
	Оцінка кількості соматичних клітин	4,42 ± 0,05	4,27 ± 0,03	4,09 ± 0,15	4,29 ± 0,14	4,21 ± 0,03
Прив'язне утримання	Кількість дочок	14	32	34	114	40
	Добовий надій, кг	17,0 ± 1,4	14,8 ± 0,8	22,4 ± 0,8	14,5 ± 0,5	18,4 ± 1,0
	Вміст жиру в молоці, %	3,20 ± 0,16	3,48 ± 0,15	3,65 ± 0,12	3,83 ± 0,07	3,38 ± 0,10
	Вміст білка в молоці, %	2,98 ± 0,09	3,04 ± 0,06	2,87 ± 0,05	3,06 ± 0,03	2,95 ± 0,08
	Кількість соматичних клітин, тис./см^3	935 ± 267	891 ± 154	161 ± 29	835 ± 88	811 ± 115
	Оцінка кількості соматичних клітин	4,74 ± 0,29	4,59 ± 0,22	2,94 ± 0,19	4,46 ± 0,12	4,61 ±0,17

Наступним етапом досліджень було визначення сили впливу батьківської лінії на фізико-хімічні показники добових надоїв, надої за 305 діб лактації та кількість випадків діагностики маститу у їхніх дочок (табл. 8–9).

8. Вплив лінійної належності батька на середні показники кількості та якості молока корів за даними контрольних доїнь (η^2), %

Показник	Безприв'язне утримання (n = 6776)	Прив'язне утримання (n = 8337)	Разом (n = 15113)
Добовий надій, кг	4,2***	1,9***	3,4***
Вміст жиру в молоці, %	1,0*	2,1**	1,6**
Вміст білка в молоці, %	1,4**	3,4***	3,1***
Кількість соматичних клітин, тис./см^3	0,2	0,6*	0,4
Оцінка кількості соматичних клітин	0,6*	2,5**	1,4**

** – p < 0,05, ** – p < 0,01 , *** – p < 0,001*

9. Вплив лінійної належності на показники кількості та якості молока корів за лактацію(η^2), %

Показник	Безприв'язне утримання (n = 3453)	Прив'язне утримання (n = 3440)	Разом (n = 6893)
Надій, кг	6,6***	4,8***	6,1***
Вихід молочного жиру, кг	12,3***	2,6***	12,1***
Вихід молочного білка, кг	6,7***	4,2***	6,5***
Імовірність випадків діагностики маститу	5,5***	11,7***	9,4***

**** – p < 0,001*

Вплив лінійної належності на добові надої, вміст жиру і білка, кількість та оцінку соматичних клітин у молоці їхніх дочок був значно нижчим за силою, ніж вплив бугаїв-плідників, а за кількістю соматичних клітин був невірогідним. За безприв'язного утримання вплив цього фактору на кількість молока був меншим у 1,3 рази, вміст жиру у 2,5 рази, вміст білка у 1,9 рази, кількість соматичних клітин у 12,5 рази, оцінку кількості соматичних клітин у 4,7

рази. За прив'язного утримання – у 2,3 рази, у 3,2 рази, у 2,0 рази, у 4,8 рази, у 2,9 рази, відповідно.

Хоча вплив лінійної належності був вищим на показники кількості та якості молока корів за 305 діб лактації, однак поступався впливу бугаїв-плідників. За безприв'язного утримання корів сила впливу батька на показники продуктивності за лактацію була нижчою на надій у 2 рази, на кількість молочного жиру - у 1,6 рази, на кількість молочного білка - у 2 рази і на кількість випадків діагностики маститу - у 2,5 рази. Обумовленість цих показників у корів за прив'язного утримання поступалась у 4 рази, у 5,2 рази, у 4,2 рази, у 3 рази, відповідно ($p < 0,001$).

Дані про середні значення добових надоїв та якість молока корів, що належать до різних ліній голштинської породи, наведено в таблиці 10.

10. Середні значення добових надоїв та якість молока корів, що належать до різних ліній, $\bar{x}$ ± S.E.

Показник		Валіанта 1650414.73	Елевейшна 1491007.65	Старбака 352790.79	Чіфа 1427381.62
Безприв'язне утримання	Кількість дочок	2715	394	1019	1724
	Надій, кг	16,5 ± 0,1	15,3 ± 0,3	19,1 ± 0,2	18,2 ± 0,2
	Вміст жиру в молоці, %	3,32 ± 0,02	3,37 ± 0,04	3,32 ± 0,03	3,17 ± 0,02
	Вміст білка в молоці, %	3,25 ± 0,01	3,19 ± 0,02	3,32 ± 0,01	3,23 ± 0,01
	Кількість соматичних клітин, тис./см^3	866 ± 23	832 ± 57	787 ± 33	805 ± 26
	Оцінка кількості соматичних клітин	4,35 ± 0,03	4,43 ± 0,06	4,23 ± 0,04	4,27 ± 0,03
Прив'язне утримання	Кількість дочок	609	1228	3424	1359
	Надій, кг	17,4 ± 0,2	19,2 ± 0,2	19,7 ± 0,1	18,9 ± 0,2
	Вміст жиру в молоці, %	3,81 ± 0,03	4,05 ± 0,02	4,03 ± 0,01	4,01 ± 0,02
	Вміст білка в молоці, %	2,97 ± 0,02	3,24 ± 0,01	3,23 ± 0,01	3,20 ± 0,01
	Кількість соматичних клітин, тис./см^3	706 ± 41	521 ± 27	468 ± 16	537 ± 26
	Оцінка кількості соматичних клітин	4,23 ± 0,05	3,71 ± 0,04	3,53 ± 0,02	3,71 ± 0,04

Встановлено різницю за середньодобовим надоєм у корів різних ліній. Так, за безприв'язного утримання у корів лінії Старбака він був найвищим і складав 19,1 кг. Найнижчим середньодобовим надоєм характеризувались корови лінії Елевейшна – 15,3 кг. За прив'язного утримання тварини лінії Старбака також мали найвищий середньодобовий надій – 19,7 кг, а найнижчий надій 17,4 кг було отримано від корів лінії Валіанта. Важливо відзначити, що міжлінійні розбіжності у середньодобових надоях були більшими за безприв'язного утримання і складали 3,8 кг, в той час як за прив'язного утримання вони дорівнювали лише 2,3 кг ($p < 0,001$).

Відмінності за вмістом жиру та білка в молоці корів різних ліній також були суттєвими. За безприв'язного утримання корови лінії Чіфа значно поступалися дочкам Елевейшна. Різниця за цим показником становила 0,2% ($p < 0,001$). За вмістом білка корови лінії Старбака перевершували корів лінії Елевейшна на 0,13% ($p < 0,001$). За прив'язного утримання за вмістом жиру та білка в молоці також встановлено перевагу корів лінії Елевейшна. Їхня перевага у порівнянні з коровами лінії Валіанта складала 0,22% та 0,26%, відповідно. Слід зауважити, що перевага за вмістом жиру в молоці за прив'язного утримання встановлена у корів всіх ліній. Вона становила 0,49–0,84%, що вказує на значну обумовленість цього показника умовами годівлі та утримання ($p < 0,001$).

Істотних міжлінійних відмінностей щодо вмісту соматичних клітин за безприв'язного утримання не було встановлено. У той же час оцінка кількості соматичних кліток вказувала

на перевагу 0,12 та 0,2 бали тварин лінії Старбака над коровами ліній Валіанта і Елевейшна ($p < 0,05$). За прив'язного утримання за цими показниками кращими були корови лінії Старбака. Кількість соматичних клітин у молоці тварин цієї лінії була нижчою на 53–238 тис./см^3, а оцінка – на 0,18–0,70 балів ($p < 0,001$) у порівнянні з коровами інших ліній.

Далі розглянемо середні значення продуктивності корів за 305 діб лактації та частоту випадків діагностики маститу (табл. 11).

11. Середня продуктивність корів за 305 діб лактації та їх захворювання на мастит залежно від різних ліній, $\bar{x}$ ± S.E.

Показники		Валіанта 1650414.73	Елевейшна 1491007.65	Старбака 352790.79	Чіфа 1427381.62
Безприв'язне утримання	Кількість дочок	616	314	210	784
	Надій, кг	4919 ± 55	5186 ± 80	5380 ± 97	5309 ± 52
	Вихід молочного жиру, кг	170,0 ± 1,9	181,8 ± 2,9	191,3 ± 3,5	190,0 ± 1,9
	Вихід молочного білка, кг	151,8 ± 1,6	157,3 ± 2,4	163,1 ± 2,8	162,7 ± 1,5
	Імовірність випадків діагностики маститу	0,408 ± 0,013	0,353 ± 0,016	0,379 ± 0,020	0,374 ± 0,011
Прив'язне утримання	Кількість дочок	184	416	757	793
	Надій, кг	6060 ± 97	5858 ± 58	5527 ± 44	5573 ± 46
	Вихід молочного жиру, кг	222,6 ± 3,5	225,2 ± 2,2	219,3 ± 1,8	215,1 ± 1,8
	Вихід молочного білка, кг	188,7 ± 3,0	185,3 ± 1,8	173,5 ± 1,5	174,9 ±1,5
	Імовірність випадків діагностики маститу	0,342 ± 0,025	0,244 ± 0,015	0,177 ± 0,008	0,300 ± 0,011

За безприв'язного утримання від корів лінії Старбака за 305 діб лактації було отримано найвищий надій. У порівнянні з лінією Валіанта він був вірогідно вищим на 461 кг ($p < 0,001$). Між цими лініями також встановлено відмінності ($p < 0,001$) за кількістю молочного жиру (21,3 кг) та білка (11,3 кг). У той же час за прив'язного утримання встановлено перевагу за надоєм в 487–533 кг у корів лінії Валіанта над тваринами інших ліній ($p < 0,001$). За виходом молочного жиру кращими були корови лінії Елевейшна (на 2,6–7,5 кг), а за виходом молочного білка – Валіанта (на 3,4–15,2 кг). Відмінності між кращими та гіршими лініями вірогідні ($p < 0,001$).

Імовірність випадків діагностики маститу за безприв'язного утримання у корів лінії Елевейшна була найнижчою, а у тварин лінії Валіанта – найвищою. Різниця становила 14,5% ($p < 0,05$). За прив'язного утримання за цим показником перевагу мали корови лінії Старбака. У тварин цієї лінії імовірність випадків діагностики маститу була в 1,4–2 рази нижчою у порівнянні з іншими лініями.

Необхідно зазначити, що сила впливу фактору «бугай-плідник» на фізико-хімічні показники молока і імовірність захворювання на мастит їхніх дочок була вищою, ніж фактору «лінія».

Висновки. Технологія утримання корів має значний вплив на показники продуктивності молочних корів, їх варіабельність та спадковість. За безприв'язного утримання генетична обумовленість показників продуктивності та якості молока корів, вірогідність їх захворювання на мастит була нижчою у порівнянні з прив'язним утриманням.

Сила впливу фактору «бугай-плідник» на фізико-хімічні показники молока та імовірність захворювання на мастит їхніх дочок була вищою у порівнянні з впливом фактору «лінія». Тому доцільніше вести оцінку і селекцію за окремими бугаями-плідниками, ніж за лінійною належністю.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Чернявська Т. О. Характеристика якісного складу молока корів української чорно-рябої молочної породи. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2020. № 115. С. 256-261. DOI 10.32851/2226-0099.2020.115.38

2. Clasen J. B., Fikse W. F., Kargo M., Rydhmer L., Strandberg E., Østergaard S. Economic consequences of dairy crossbreeding in conventional and organic herds in Sweden. *Journal Dairy Science*. 2020. V. 103 (1). P. 514-528. DOI: 10.3168/jds.2019-16958

3. Касянчук В. В., Скляр О. І., Гаркавенко Т. О., Марченко А. М. Програма покращення молочного стада на основі підрахунку соматичних клітин. *Ветеринарна медицина України.* 2011. № 2. С. 24–27.

4. 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-Australasian J.Anim. Sci*. 2013. V. 26 (6). P. 896–904. DOI: 10.5713/ajas.2012.12677

5. Piccand V., Cutullic E., Meier S., Schori F., Kunz P. L., Roche J. R., Thomet P. Production and reproduction of Fleckvieh, Brown Swiss, and 2 strains of Holstein-Friesian cows in a pasture-based, seasonal-calving dairy system. *Journal Dairy Science*. 2013. Vol. 96. (8). P. 5352-5363. DOI: 10.3168/jds.2012-6444

6. Zavadilová L., Němcová E., Štípková M. Effect of type traits on functional longevity of Czech Holstein cows estimated from a Cox proportional hazards model. *Journal Dairy Science*. 2011. Vol. 94 (8). P. 4090-4099. DOI: 10.3168/jds.2010-3684

7. Paliy A. P., Nanka O. V., Lutcenko M. M., Naumenko O. A., Paliy A. P. Influence of dust content in milking rooms on operation modes of milking machine pulsators. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. Vol. 8 (3). P. 66–70.

8. Alhussien M. N., Dang A. K. Milk somatic cells, factors influencing their release, future prospects, and practical utility in dairy animals: an overview. *Vet. World*. 2018. Vol. 11. P. 562–577. DOI: 10.14202/vetworld.2018.562-577

9. Вечорка В. В., Салогуб А. М.; Бондарчук В. М., Хмельничий С. Л. Реалізація генетичного потенціалу молочної продуктивності бугаїв-плідників. *Вісник Сумського національного університету.* Серія : Тваринництво. 2018. Вип. 2 (34). С. 30-33.

10. Atashi H., Hostens M. Genetic Aspects of Somatic Cell Count in Holstein Dairy Cows in Iran. *Animals*. 2021. Vol. 11 (6). P. 1637. DOI: 10.3390/ani11061637

11. Stocco G., Cipolat-Gotet C., Bobbo T., Cecchinato A., Bittante G. Breed of cow and herd productivity affect milk composition and modeling of coagulation, curd firming, and syneresis. *Journal Dairy Science*. 2017. Vol. 100 (1). P. 129–145. DOI: 10.3168/jds.2016-11662

12. Герун І. В., Скляр О. І., Мусієнко О. В. Вплив технології виробництва молока на його якість та безпечність. *Вісник Сумського національного аграрного університету.* Серія : Ветеринарна медицина. 2020. Вип. 4 (51). С. 17–22.

13. Палій А. П. Інноваційні основи одержання високоякісного молока : монографія. Харків : Міськдрук, 2016. 270 с.

14. Бірюкова О. Д. Про роль генотипу плідника у селекційному процесі. *Розведення і генетика тварин.* Київ : Аграрна наука, 2010. Вип. 44. С. 44–47.

15. Windig J. J., Ouweltjes W., Ten Napel J., de Jong G., Veerkamp R. F., De Haas Y. Combining somatic cell count traits for optimal selection against mastitis. *Journal Dairy Science*. 2010. Vol. 93 (4). P. 1690–1701. DOI: 10.3168/jds.2009-2052

16. Бірюкова О. Д., Супрович Т. М., Маковська Н. М., Мохначова Н. Б. Вплив генотипових та паратипових чинників на прояв захворювань молочної залози у корів. *Вісник Сумського національного аграрного університету.* Серія : Тваринництво. 2017. Вип. 5/1 (31). С. 22–26.

17. Адмін О. Є. Залежність якості молока від генотипу та фенотипу корів за безприв'язного утримання. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету*. 2013. Вип. 2 (72). С. 65–70.

18. Bobbo T., Penasa M., Cassandro M. Short Communication: Genetic aspects of milk differential somatic cell count in Holstein cows: A preliminary analysis. *Journal Dairy Science.* 2019. Vol. 102. P. 4275–4279. DOI: 10.3168/jds.2018-16092

19. Li N., Richoux R., Boutinaud M., Martin P., Gagnaire V. Role of somatic cells on dairy processes and products: a review. *Dairy Sci. Technol*. 2014. Vol. 94 (6). P. 517–538. DOI: 10.1007/s13594-014-0176-3

20. Фокс Лоуренс К. Мікоплазменний мастит і його профілактика. *Ветеринарна практика*. 2015. № 7. С. 30–36.

21. Chegini A., Shadparvar A. A., Hossein-Zadeh N. G., Mohammad-Nazari B. Genetic and environmental relationships among milk yield, persistency of milk yield, somatic cell count and calving interval in Holstein cows. *Revista Colombiana De Ciencias Pecuarias*. 2019. Vol. 32 (2). P. 81–89. DOI: 10.17533/udea.rccp.v32n2a01

22. Ali A. K. A., Shook G. E. S. An Optimum Transformation for Somatic Cell Concentration in Milk. *Journal Dairy Science.* 1980. Vol. 63. P. 487–490. DOI: 10.3168/JDS.S0022-0302%2880%2982959-6

REFERENCES

1. Cherniavska, T. O. 2020. Kharakterystyka yakisnoho skladu moloka koriv ukrainskoi chornoriaboi molochnoi porody - Characteristics of qualitative composition of milk of cows of Ukrainian black-and-white dairy breed. *Tavriiskyi naukovyi visnyk – Taurian Scientific Bulletin*. 115:256–261 DOI: 10.32851/2226-0099.2020.115.38 (in Ukrainian).

2. Clasen, J. B., W. F. Fikse, M. Kargo, L. Rydhmer, E. Strandberg, and S. Østergaard. 2020. Economic consequences of dairy crossbreeding in conventional and organic herds in Sweden. *Journal Dairy Science*. 103(1):514–528. DOI: 10.3168/jds.2019-16958 (in English).

3. Kasianchuk, V. V., O. I. Skliar, T. O. Harkavenko, and A. M. Marchenko. 2011. Prohrama pokrashchennia molochnoho stada na osnovi pidrakhunku somatychnykh klityn – Dairy herd improvement program based on somatic cell count. *Veterynarna medytsyna Ukrainy – Veterinary medicine of Ukraine*. 2:24–27 (in Ukrainian).

4. 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-Australasian J. Anim. Sci*. 26(6):896–904. DOI: 10.5713/ajas.2012.12677 (in English).

5 Piccand, V., E. Cutullic, S. Meier, F. Schori, P. L. Kunz, J. R. Roche, and P. Thomet. 2013. Production and reproduction of Fleckvieh, Brown Swiss, and 2 strains of Holstein-Friesian cows in a pasture-based, seasonal-calving dairy system. *Journal Dairy Science*. 96(8):5352–5363. DOI: 10.3168/jds.2012-6444 (in English).

6. Zavadilová, L., E. Němcová, and M. Štípková. 2011. Effect of type traits on functional longevity of Czech Holstein cows estimated from a Cox proportional hazards model. *Journal Dairy Science*. 94(8):4090–4099. DOI: 10.3168/jds.2010-3684 (in English).

7. Paliy, A. P., O. V. Nanka, M. M. Lutcenko, O. A. Naumenko, and A. P. Paliy. 2018. Influence of dust content in milking rooms on operation modes of milking machine pulsators. *Ukrainian Journal of Ecology*. 8(3):66–70 (in English).

8. Alhussien, M. N., and A. K. Dang. 2018. Milk somatic cells, factors influencing their release, future prospects, and practical utility in dairy animals: an overview. *Vet. World*. 11:562–577. DOI: 10.14202/vetworld.2018.562-577 (in English).

9. Vechorka, V. V, A. M. Salohub, V. M. Bondarchuk, and S. L. Khmelnychyi. 2018. Realizatsiia henetychnoho potentsialu molochnoi produktyvnosti buhaiv-plidnykiv – Realization of the genetic potential of milk production of bulls. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho universytetu. Seriia «Tvarynnytstvo» – Bulletin of the Sumy National University. "Livestock" series*. 2(34):30–33 (in Ukrainian).

10. Atashi, H., and M. Hostens. 2021. Genetic Aspects of Somatic Cell Count in Holstein Dairy Cows in Iran. *Animals*. 11(6):1637. DOI: 10.3390/ani11061637 (in English).

11. Stocco, G., C. Cipolat-Gotet, T. Bobbo, A. Cecchinato, and G. Bittante. 2017. Breed of cow and herd productivity affect milk composition and modeling of coagulation, curd firming, and syneresis. *Journal Dairy Science*. 100(1):129–145. DOI: 10.3168/jds.2016-11662 (in English).

12. Herun, I. V., O. I. Skliar, and O. V. Musiienko. 2020. Vplyv tekhnolohii vyrobnytstva moloka na yoho yakist ta bezpechnist – Impact of milk production technology on its quality and safety. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriia : Veterynarna medytsyna – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Series : Veterinary Medicine.* 4(51):17–22 (in Ukrainian).

13. Palii, A. P. 2016. *Innovatsiini osnovy oderzhannia vysokoiakisnoho moloka: monohrafiia – Innovative basics of obtaining high-quality milk: monograph.* Kharkiv : Miskdruk. 270 (in Ukrainian).

14. Biriukova, O. D. 2010. Pro rol henotypu plidnyka u selektsiinomu protsesi – About the role of the breeder's genotype in the selection process. *Rozvedennia i henetyka tvaryn: mizhvidomchyi. tematychnyi naukovyi zbirnyk – Animal breeding and genetics: interdisciplinary. thematic scientific collection*. K. : Ahrarna nauka. 44:44-47 (in Ukrainian).

15. Windig, J. J., W. Ouweltjes, J. Ten Napel, G. de Jong, R. F. Veerkamp, and Y. De Haas. 2010. Combining somatic cell count traits for optimal selection against mastitis. *Journal Dairy Science*. 93(4):1690–1701. DOI: 10.3168/jds.2009-2052 (in English).

16. Biriukova, O. D., T. M. Suprovych, N. M. Makovska, and N. B. Mokhnachova. 2017. Vplyv henotypovykh ta paratypovykh chynnykiv na proiav zakhvoriuvan molochnoi zalozy u koriv – The influence of genotypic and paratypic factors on the manifestation of diseases of the udder in cows. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriia : Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Series : Livestock.* 5/1(31):22–26 (in Ukrainian).

17. Admin, O. Ye. 2013. Zalezhnist yakosti moloka vid henotypu ta fenotypu koriv za bezpryviaznoho utrymannia – Dependence of the quality of milk on the genotype and phenotype of cows under free housing. *Zbirnyk naukovykh prats VNAU – Collection of scientific works of the VNAU.* 2(72):65–70 (in Ukrainian).

18. Bobbo, T., M. Penasa, and M. Cassandro. 2019. Short Communication: Genetic aspects of milk differential somatic cell count in Holstein cows: a preliminary analysis. *Journal Dairy Science.* 102:4275–4279 DOI: 10.3168/jds.2018-16092 (in English).

19. Li, N., R. Richoux, M. Boutinaud, P. Martin, and V. Gagnaire. 2014. Role of somatic cells on dairy processes and products: a review. *Dairy Sci. Technol*. 94 (6):517–538. DOI: 10.1007/s13594-014-0176-3 (in English).

20. Foks Lourens, K. 2015. Mikoplazmennyi mastyt i yoho profilaktyka – Mycoplasma mastitis and its prevention. *Veterynarna praktyka – Veterinary practice.* 7:30–36 (in Ukrainian).

21. Chegini, A., A. A. Shadparvar, N. G. Hossein-Zadeh, and B. Mohammad-Nazari. 2019. Genetic and environmental relationships among milk yield, persistency of milk yield, somatic cell count and calving interval in Holstein cows. *Revista Colombiana De Ciencias Pecuarias*. 32(2):81–89. DOI: 10.17533/udea.rccp.v32n2a01 (in English).

22. Ali, A. K. A., and G. E. S. Shook. 1980. An Optimum Transformation for Somatic Cell Concentration in Milk. *Journal Dairy Science.* 63:487–490 DOI: 10.3168/JDS.S0022-0302%2880%2982959-6 (in English).

Одержано редколегією 02.03.2023 р.
Прийнято до друку 30.05.2023 р.

УДК 636.2.034.082
DOI: https://doi.org/10.31073/abg.65.03

ГЕНЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЗА НАДОЄМ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛАКТАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КОРІВ, ОТРИМАНИХ ЗА ЧИСТОПОРОДНОГО РОЗВЕДЕННЯ ТА СХРЕЩУВАННЯ

М. І. БАЩЕНКО, О. В. БОЙКО, Ю. М. СОТНІЧЕНКО
Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН (Черкаси, Україна)
https://orcid.org/0000-0002-2872-7055 – М. І. Бащенко
https://orcid.org/0000-0002-3917-5583 – О. В. Бойко
https://orcid.org/0000-0003-2520-298X – Ю. М. Сотніченко
sotnichenko.yulya@gmail.com

Встановлено, що величина генетичного потенціалу за надоєм у корів була обумовлена потенціалом бугаїв-плідників, що використовувались в стадах. Ступінь реалізації генетичного потенціалу залежав насамперед від технологічних умов, в яких утримувалися тварини. За перебігом лактації корів-первісток, отриманих від плідників порід монбельярд та норвезька червона, віднесено до типу корів з високою і сталою продуктивністю та рівномірним перебігом лактації. У первісток, отриманих від голштинських плідників, зниження помісячного надою відбувалося значно швидше: в середньому величина надою за кожен наступний місяць лактації становила лише 73,9–74,3% від продуктивності за попередній. Максимальні прибутки отримано від первісток із спадковістю породи монбельярд. Рівень рентабельності в цих групах, в межах одного господарства, був значно вищим і становив 27,3–38,7% (серед корів-первісток української червоно-рябої молочної породи відповідно 10,1% та 23,5%). Вітчизняні породи, що відтворюються шляхом використання породи голштин, потребують забезпечення певного технологічного рівня в умовах утримання та годівлі. Нехтування цими вимогами значно знижує прибутковість галузі.

Ключові слова: **голштин, монбельярд, норвезька червона, схрещування, генетичний потенціал, лактація**

GENETIC POTENTIAL FOR MILK AND CHARACTERISTICS OF LACTATION ACTIVITY OF COWS OBTAINED BY PUREBRED BREEDING AND CROSSING

M. I. Bashchenko, O. V. Boiko, Y. M. Sotnichenko
Cherkasy Research Station of Bioresources of NAAS (Cherkasy, Ukraine)

Established, that the amount of genetic potential in milk in cows was stipulated the potential of breeding bulls, that were used in herds. The degree of realization of the genetic potential depended primarily on the technological conditions in which the animals were kept. According to the course of lactation of first-born cows, obtained from breeders of the Montbeliard and Norwegian Red breeds, belongs to the type of cows with high and stable productivity and uniform course of lactation. In first-borns obtained from Holstein breeders, the decrease in monthly milk yield occurred much faster: on average, milk yield for each subsequent month of lactation was only 73.9–74.3% of the productivity for the previous one. The maximum profits are obtained from first-borns with the heredity of the Montbeliard breed. The level of profitability in these groups, within one farm, was significantly higher and amounted to 27.3–38.7% (among first-born cows of the Ukrainian Red-and-White dairy breed, 10.1% and 23.5%, respectively). Breeds reproduced by using Holstein genetics need to ensure a certain technological level in the conditions of maintenance and feeding. Neglecting these requirements significantly reduces the profitability of the industry.

© М. І. БАЩЕНКО, О. В. БОЙКО, Ю. М. СОТНІЧЕНКО, 2023

Keywords: **Holstein, Montbeliard, Norwegian Red, crossbreeding, genetic potential, lactation**

Вступ. Інтенсифікація молочного скотарства передбачає раціональне використання корів для отримання максимально високих надоїв за кожну лактацію [1]. На рівень продуктивності корів впливає безліч факторів, але чи не найголовнішим з них є генетичний потенціал тварини [9]. Сьогодні поширеним методом поліпшення молочної худоби лишається залучення генофонду спеціалізованих молочних порід, особливо голштинської [10]. У країнах Європейського Союзу використання плідників голштинської породи за короткі строки дало змогу підвищити молочну продуктивність на 15−20% [3]. Масове використання голштинської породи окрім позитивних наслідків (зростання надою, живої маси та лінійних промірів, покращення морфофункціональних властивостей вим'я) має ряд недоліків. Перш за все це проблеми зі здоров'ям, продуктивним довголіттям, якістю отриманої продукції [11]. На сьогодні багато країн світу приєдналися до програми аналізуючого схрещування [13]. Не стали винятком вітчизняні молочні породи. Постало питання їх удосконалення шляхом використання генофонду порід монбельярд та норвезька червона [8]. Рівень молочності корів отриманих відрізних порід визначається адаптивним генетичним потенціалом продуктивності цих порід та ефективністю їх поєднання [12]. Порівняльне співвідношення часток спадковості в умовному генотипі, племінна цінність бугаїв-плідників, фактори навколишнього середовища, в якому реалізується спадковий потенціал створених порід – весь цей комплекс формує генетичний потенціал тварин та ступінь його реалізації, що потребують детального аналізу та вивчення [9].

Величина надою за лактацію у великій мірі залежить від найвищого добового надою і постійності (стійкості) лактаційної кривої, які зумовлені генетичними і середовищними факторами. Відомо, що надій корови за лактацію на 25% залежить від найвищого добового надою і на 75% – від характеру спадання лактаційної кривої [6]. Висока і стійка лактаційна крива відображає здатність корови довгий час витримувати велике фізіологічне навантаження. У виробничих умовах перевага надається коровам, у яких крива надоїв поступово зростає і рівномірно знижується, тобто такі тварини мають високу лактаційну діяльність [8].

На практиці використовують різні показники, які можуть не лише якісно, але й кількісно оцінювати потенціал та фактичний рівень продуктивності корів. Аналіз та оцінка впливу різних технологічних факторів утримання на лактаційну функцію корів дає можливість більш точно прогнозувати продуктивність [2]. Характер перебігу лактації – це відносно самостійна, генетично обумовлена ознака корів яку можна використовувати для племінної оцінки [5]. Важливість цього показника підтверджується позитивною кореляцією постійності лактації з продуктивністю [9].

Все більшої актуальності набуває застосування генетико-математичних моделей та індексів, що дають змогу прогнозувати генетичну зумовленість організму та його реакцію на зовнішні фактори [15]. При оцінці племінної цінності корів певне значення надають величині максимального надою, успадковуваність якого складає 0,4–0,58 [5]. Встановлено, що кожне збільшення максимального надою на 1 кг приводить до підвищення надою за лактацію приблизно на 200 кг [14]. Тому оцінка постійності лактації корів має актуальне значення.

Матеріли та методика досліджень. Дослідження проводились впродовж 2019–2022 рр. у СТОВ «Агроко» (85 гол. – голштинська порода (Г) та СТОВ «Лан» (62 гол. – українська чорно-ряба молочна порода (УЧР з часткою спадковості за голштинською породою 98,3%), та помісі з норвезькою червоною породою (НЧ) 80 гол. – умовної кровності 1/2УЧР1/2НЧ, 30 гол. – умовної кровності 1/4УЧР1/4НЧ1/2Г, 43 гол. – умовної кровності 1/4УЧР3/4НЧ) Чорнобаївського р-ну, ПАТ ПЗ ДГ «Золотоніське» (52 гол. – Г, 75 гол. – українська червоно-ряба молочна порода (УЧеР з часткою спадковості за голштинською породою 97,6%), та помісі, отримані від плідників породи монбельярд (М) 40 гол. – умовної кровності 1/2УЧеР1/2М, 26 гол. – умовної кровності 1/4УЧеР1/4М1/2Г) Золотоніського р-ну, ДП СПОП «Відродження» (55 гол. – УЧеР з часткою спадковості за голштинською породою

99,2%, 63 гол. – УЧР часткою спадковості за голштинською породою 99,6%, 98 гол. – умовної кровності 1/2УЧеР1/2М, 39 гол. – умовної кровності 1/4УЧеР3/4М) Шполянського р-ну.

Проведена порівняльна оцінка тварин за продуктивними ознаками в межах селекційних стад з урахуванням структури генотипу тварин [7]. В роботі застосовані теоретичний аналіз, формулювання гіпотез, генеалогічні, біометричні та статистичні методи, оцінювання генотипу тварин з використанням комп'ютерних програм "Орсек" та "Statistica". Біометричне опрацювання експериментальних даних – статистичний, кореляційний та дисперсійний аналізи проводили за загальноприйнятими методиками [4] на «ПК».

Генетичний потенціал тварин визначали за формулою М. З. Басовського [7]:

$$Bi = B + Fi\ (A - B),$$

де Bi – генетичний потенціал тварин стада; B – генетичний потенціал поліпшуваної породи; Fi – частка спадковості голштинської породи; A – генетичний потенціал поліпшувальної (голштинської) породи. Визначали потенціал кожної оцінюваної тварини, при цьому враховували індивідуальні показники продуктивності матері і матері батька кожного пробанда за кращу лактацію.

Характер лактаційних кривих вивчали на основі середньомісячних надоїв. Лактаційну діяльність корів різних генотипів оцінювали за індексом постійності надою за Х. Тернером; індексом постійності лактації И. Иогансона і А. Хансона; індексом повноцінності лактації за В. Б. Веселовским – А. Жирновым; індексом стійкості лактації за J. I. Weller et al.; індексом спаду лактації за Д. В. Елпатьевским; індексом форми лактаційної кривої за P. Mahadevan (цит. за [7]).

Результати досліджень. З метою підвищення кількісного та якісного складу молока в досліджуваних господарствах використовували для відтворення плідників порід голштин, монбельярд та норвезька червона. Отримане поголів'я представлено тваринами різної частки спадковості, що викликає значний інтерес для визначення генетичного потенціалу за надоєм цих тварин та ступені його реалізації залежно від частки крові вихідних порід (табл. 1).

1. Генетичний потенціал за надоєм та ступінь його реалізації у корів первісток

Порода / генотип	n	Генетичний потенціал за надоєм, кг	Надій за 305 днів, кг	Ступінь реалізації генетичного потенціалу, %
СТОВ «Агроко»				
Г	85	15062	11050 ± 41,6	73,4
ПАТ ПЗ ДГ «Золотоніське»				
Г	52	11814	6679 ± 86,3	56,5
УЧеР	72	10047	6516 ± 73,2	64,9
1/2УЧеР1/2М	40	10278	6714 ± 61,3	65,3
1/4УЧеР1/4М1/2Г	26	10596	6589 ± 43,2	62,2
ДП СПОП «Відродження»				
УЧеР	55	10059	6633 ± 41,5	65,9
УЧР	63	10120	6557 ± 38,6	64,8
1/2УЧеР1/2М	98	10135	6584 ± 51,3	65,0
1/4УЧеР3/4М	39	10204	6695 ± 80,1	65,6
СТОВ «Лан»				
УЧР	62	10085	6086 ± 34,4	60,3
1/2УЧР1/2НЧ	80	10211	6141 ± 74,8	60,2
1/4УЧР1/4НЧ1/2Г	30	10535	6322 ± 52,6*	60,0
1/4УЧР3/4НЧ	43	10380	6460 ± 35,5***	62,2

Примітка: **– P > 0,95; **– P > 0,99; *** – P > 0,999 у порівнянні до продуктивності тварин українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід*

Генетичний потенціал тварин досліджуваних стад різний – орієнтовно 10–15 тис. кг молока за лактацію. Така різниця зумовлена потенціалом порід, що утримуються на фермах. Стадо в умовах СТОВ «Агроко» формується на основі широкого використання генофонду голштинської породи. Саме в цьому стаді рівень генетичного потенціалу є найвищим і становить 15062 кг з ступенем реалізації 73,4%. За минулий 2022 рік в господарстві від первісток отримано надій на рівні 11050 ± 41,6 кг за 305 днів.

В умовах ПАТ ПЗ ДГ «Золотоніське» проаналізовано первісток чотирьох генетичних груп: гоштинської породи – отримані від завезених раніше голштинів, української червоно-рябої молочної породи, що отримані за типом вбирного схрещування з часткою спадковості за голштинською породою 97,6%, помісі умовної кровності 1/2УЧеР1/2М та 1/4УЧеР1/4М1/2Г. В ідентичних умовах утримання від чистопородних голштинських первісток отримано найнижчий ступінь реалізації генетичного потенціалу – 56,5%. Від первісток української червоно-рябої молочної породи та тварин умовної кровності 1/2УЧеР1/2М отримували реалізацію генетичного потенціалу на рівні 64,8–65,0%. За зворотного схрещування помісей умовної кровності 1/2УЧеР1/2М з плідниками голштинської породи отримували первісток з вищим значенням генетичного потенціалу (10596 кг) але з нижчим ступенем його реалізації (62,2%) порівняно до первісток УЧеР породи та помісей умовної кровності 1/2УЧеР1/2М. Голштинська порода, маючи безумовно високий потенціал за надоєм, потребує відповідного рівня експлуатаційних умов. Використання плідників даної породи для відтворення маточного стада не завжди є запорукою високих надоїв. Аналізуючи фактичну величину надоїв слід зауважити, що в умовах ПАТ ПЗ ДГ «Золотоніське», продуктивність первісток різної умовної кровності була приблизно на одному рівні і не мала вірогідної різниці.

У стаді корів ДП СПОП «Відродження» не встановлено вірогідної різниці між рівнем за надоєм серед первісток досліджуваних порід та з різною умовною кровністю: УЧР – 6557 ± 38,6 кг (ступінь реалізації генетичного потенціалу 64,8%), УЧеР – 6633 ± 41,5 кг (ступінь реалізації генетичного потенціалу 65,9%), помісі умовної кровності 1/2УЧеР1/2М – 6584 ± 51,3 кг (ступінь реалізації генетичного потенціалу 65,0%), 1/4УЧеР3/4М – 6695 ± 80,1 кг (ступінь реалізації генетичного потенціалу 65,6%). При цьому ступінь реалізації генетичного потенціалу в цих групах корів є приблизно рівним від 64,8 до 65,9%.

Серед корів-первісток в умовах СТОВ «Лан» було виділено чотири генетичні групи: тварини української чорно-рябої молочної породи, отримані за типом вбирного схрещування з часткою спадковості за голштинською породою 98,3%, помісі умовної кровності 1/2УЧР1/2НЧ отримані в результаті схрещування з плідниками норвезької червоної породи, 1/4УЧР1/4НЧ1/2Г – отримані в результаті зворотного схрещування помісей першого покоління з плідниками голштинської породи, 1/4УЧР3/4НЧ – отримані в результаті вбирного схрещування з породою норвезька червона.

Генетичний потенціал стада збільшувався за рахунок використання норвезької червоної та голштинської порід. Щодо фактичних показників збільшення продуктивності корів стада, то воно є позитивним. Помісні первістки другого покоління, отримані і за зворотного і за вбирного схрещування переважали помісних ровесниць першого покоління та чистопородних первісток української чорно-рябої молочної породи за надоєм на 55 кг ($P > 0,95$) – 374 кг ($P > 0,999$). Слід зазначити, що ступінь реалізації генетичного потенціалу тварин був на рівні 60,0–62,2% і мав тенденцію до зниження за підвищення рівня генетичного потенціалу.

Встановлені ступені реалізації генетичного потенціалу свідчать про значні резерви для підвищення продуктивності корів стад та про значний вплив умов зовнішнього середовища на цей показник. За оптимальних зовнішніх чинників продуктивність корів безпосередньо залежить від динаміки надоїв у ході лактації, що відображається лактаційною кривою (табл. 2).

Індекс постійності надою, вирахуваний за Х. Тернером, серед досліджуваних груп корів становив 7,1–7,6 балів. Різниця за наведеним індексом була не вірогідною.

За індексом постійності лактації, вирахуваним за И. Иогансоном и А. Хансоном, який показує ступінь спадання місячних надоїв, значна перевага спостерігалася за помісями отриманими від плідників порід монбельярд та норвезька червона: від 90,9 (серед тварин генотипів 1/4УЧеР1/4М1/2Г та 1/2УЧР1/2НЧ) до 100,3 ± 0,79 (серед тварин генотипу 1/2УЧеР1/2М). Лактаційна крива у помісних корів-первісток була рівномірною, без різких знижень надою. Виражене зниження надою у другій половині лактації спостерігали серед первісток голштинської (в умовах СТОВ «Агроко» – 87,1 ± 1,03%, у ПАТ ПЗ ДГ «Золотоніське» – 62,8 ± 2,35%) та української чорно-рябої молочної порід (в умовах ДП СПОП «Відродження» 89,6 ± 2,01%, у СТОВ «Лан» – 80,8 ± 1,56%).

Найвищі середньомісячні надої спостерігалися з другого по п’ятий місяці лактаційного періоду, а максимальний надій припадав здебільшого на третій місяць. У первісток, отриманих від голштинських плідників, зниження помісячного надою (за Д. В. Елпатьевским) відбувалося значно швидше: в середньому величина надою за кожен наступний місяць лактації становила лише 73,9–74,3% від продуктивності за попередній.

2. Індекси лактаційної діяльності корів первісток різних порід та генотипів

Порода/генотип	n	Індекс лактаційної діяльності за:				
		Х. Тернером	И. Иогансоном А. Хансоном, %	В. Б. Веселовским-А. Жирновым, %	Д. В. Ельпать-евским, %	P. Mahadevan, %
СТОВ «Агроко»						
Г	485	7,6 ± 0,09	87,1 ± 1,03	69,3 ± 0,87	84,3 ± 0,57	88,5 ± 0,57
ПАТ ПЗ ДГ «Золотоніське»						
Г	25	7,5 ± 0,07	62,8 ± 2,35	68,4 ± 0,55	83,9 ± 0,68	66,9 ± 1,21
УЧеР	22	7,6 ± 0,11	90,8 ± 1,18	69,5 ± 0,84	88,6 ± 1,06	91,8 ± 0,92
1/2УЧеР1/2М	10	7,6 ± 0,08	100,3 ± 0,79***	69,4 ± 0,79	86,4 ± 1,52	100,3 ± 0,83***
1/4УЧеР1/4М1/2Г	26	7,3 ± 0,12	90,9 ± 1,22***	67,2 ± 0,56*	88,7 ± 1,35	91,9 ± 0,82
ДП СПОП «Відродження»						
УЧеР	52	7,7 ± 0,06	90,4 ± 1,15	70,7 ± 0,75	87,3 ± 1,14	91,5 ± 0,93
УЧР	45	7,7 ± 0,10	89,6 ± 2,01	70,6 ± 0,35	88,5 ± 0,96	90,8 ± 1,22
1/2УЧеР1/2М	17	7,6 ± 0,13	99,5 ± 1,58***	69,5 ± 0,85	87,6 ± 1,65	99,5 ± 1,52***
1/4УЧеР3/4М	39	7,4 ± 0,05	98,5 ± 0,96***	67,8 ± 0,56**	84,3 ± 1,18	98,7 ± 0,96***
СТОВ «Лан»						
УЧР	26	7,0 ± 0,07	80,8 ± 1,56	64,5 ± 0,77	87,3 ± 1,01	82,9 ± 1,57
1/2УЧР1/2НЧ	18	7,3 ± 0,11	90,9 ± 1,45***	66,4 ± 0,52*	88,9 ± 0,78	91,8 ± 1,43***
1/4УЧР1/4НЧ1/2Г	30	7,2 ± 0,14	91,7 ± 1,89***	66,3 ± 0,88*	89,3 ± 1,12	92,6 ± 1,63***
1/4УЧР3/4НЧ	43	7,1 ± 0,18	93,5 ± 0,99***	65,2 ± 0,91*	88,6 ± 0,55	94,2 ± 0,97***

Примітка: ** – P > 0,95; ** – P > 0,99; *** – P > 0,999 у порівнянні до продуктивності тварин українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід*

Індекс форми лактаційної кривої за P. Mahadevan, вірогідно був вищим у корів, отриманих від плідників порід монбельярд та норвезька червона: серед генотипу 1/2УЧеР1/2М – на 8–8,5% (P > 0,999), серед генотипу 1/4УЧеР3/4М – на 7,9% (P > 0,999), генотипу 1/2УЧР1/2НЧ – на 9,6% (P > 0,999), генотипу 1/4УЧР1/4НЧ1/2Г – на 9,7% (P > 0,999), генотипу 1/4УЧР3/4НЧ – на 11,3% (P > 0,999).

Сучасні ринкові відносини потребують постійного підвищення ефективності ведення галузі молочного скотарства за рахунок скорочення матеріальних витрат на утримання основного стада та підвищення рівня молочної продуктивності корів. Економічну оцінку використання корів-первісток різних порід та генотипів в дослідних господарствах проводили з урахуванням фактичних матеріальних витрат на корову за рік (без урахування вартості побічної продукції), витрат на первинну обробку молока і реалізаційної ціни 1 ц молока залежно від його якості за вмістом жиру та білка (табл. 3).

Чистопородну голштинську худобу утримують у двох господарствах: у СТОВ «Агроко» та ПАТ ПЗ ДГ «Золотоніське». Технологічні підходи до утримання та годівлі худоби у цих господарствах різні. Зокрема в умовах СТОВ «Агроко»: безприв'язна технологія утримання, збалансована годівля (високопоживні кормосуміші, збалансовані за мікро і макроелементами з поживністю (на корову в рік): обмінної енергії – 85500 мДж, енергетичних кормових одиниць – 8465 ЕКО, сухої речовини – 7695 кг, перетравного протеїну – 812,2 кг, сирої клітковини – 1556 кг), ретельне дотримання технології та розписаного регламенту, що дають відчутні результати. За 305 днів лактації від первісток тут отримують понад 11 тис. кг молока з вмістом жиру 3,65% та білка 3,25%.

3. Ефективність використання корів-первісток

Господарство	Показник	Групи корів за порідною належністю			
ПАТ ПЗ ДГ «Золотоніське»	Порода / генотип	Г	УЧеР	1/2УЧеР1/2М	1/4УЧеР1/4М1/2Г
	Надій за 305 днів лактації, кг	6679	6516	6714	6589
	Вміст жиру в молоці, %	3,62	3,71	4,16	3,57
	Вміст білку в молоці, %	3,03	3,21	3,35	3,11
	Прибуток (+) / (-) збиток на корову в рік. грн.	+6 752	+6 372	+17 220	+11 117
	Рентабельність (+) / (-) збитковість, %	+10,8	+10,1	+27,3	+17,6
	Тривалість окупності, лактацій	5,8	6,2	2,3	3,3
ДП СПОП «Відродження»	Порода / генотип	УЧР	УЧеР	1/2УЧеР1/2М	1/4УЧеР3/4М
	Надій за 305 днів лактації, кг	6557	6633	6584	6695
	Вміст жиру в молоці, %	3,72	3,76	4,13	4,21
	Вміст білку в молоці, %	3,34	3,33	3,32	3,34
	Прибуток (+) / (-) збиток на корову в рік. грн.	+12 789	+14 282	+20 288	+23 442
	Рентабельність (+) / (-) збитковість, %	+21,3	+23,5	+33,4	+38,7
	Тривалість окупності, лактацій	3,0	2,7	1,9	1,6
СТОВ «Лан»	Порода / генотип	УЧР	2УЧР1/2НЧ	4УЧР1/4НЧ1/2Г	1/4УЧР3/4НЧ
	Надій за 305 днів лактації, кг	6086	6141	6322	6160
	Вміст жиру в молоці, %	3,70	4,19	3,81	4,23
	Вміст білку в молоці, %	3,28	3,34	3,18	3,32
	Прибуток (+) / (-) збиток на корову в рік. грн.	+9 598	+18 621	+13 813	+19 993
	Рентабельність (+) / (-) збитковість, %	+16,8	+32,3	+24,0	+34,9
	Тривалість окупності, лактацій	4,0	2,1	2,8	1,9
СТОВ «Агроко»	Порода	**Г**			
	Надій за 305 днів лактації, кг	11050			
	Вміст жиру в молоці, %	3,65			
	Вміст білку в молоці, %	3,25			
	Прибуток (+) / (-) збиток на корову в рік. грн.	+20 245			
	Рентабельність (+) / (-) збитковість, %	+20,2			
	Тривалість окупності, лактацій	2,0			

Високу товарність молока (94,6%) забезпечує схема випоювання молодняку, в якій широко використовують повноцінні замінники. Сучасні технології заготівлі, приготування та роздачі кормів із застосуванням комплексу мінерально-вітамінних добавок, організація ветеринарного супроводу та процесу відтворення стада потребують додаткових витрат. Загальна собівартість продукції, що отримують від голштинської первістки в умовах СТОВ «Агроко»,

майже вдвічі перевищує витрати на отримання продукції від голштинських первісток в умовах ПАТ ПЗ ДГ «Золотоніське». Однак, завдяки сучасній генетиці, налагодженій технології, що дає змогу реалізувати худобі свій генетичний потенціал, і високій продуктивності тварин на кожну первістку отримали 20 245 грн. чистого прибутку, а рівень рентабельності склав 20,2%. Інтенсивна технологія вирощування ремонтного молодняку, розтел первісток у віці 21,4 місяці та висока їх продуктивність сприяють відшкодуванню витрат на їх вирощування за 2,0 лактації.

У ПАТ ПЗ ДГ «Золотоніське» впроваджено прив'язну систему утримання, доїння в молокопровід, однотипну годівлю (з поживністю (на корову в рік): обмінної енергії 65000 мДж, енергетичних кормових одиниць – 6240 ЕКО, сухої речовини 5850 кг, перетравного протеїну 614,3 кг, сирої клітковини – 1130 кг) та вирощування молодняку із застосуванням цільного молока без замінників. Використання великої кількості молока для власних потреб обумовлює зниження рівня його товарності. Відтворення маточного поголів'я корів плідниками голштинської породи, але з нижчою племінною цінністю, сприяло формуванню нижчого рівня генетичного потенціалу у корів. Крім того, голштинська порода дуже вимоглива до технологічних деталей утримання та годівлі. Сукупність цих факторів обумовила зниження валового виходу продукції. Від первісток отримано прибуток на рівні 10800 грн. на голову в рік. Рівень рентабельності утримання 1 голови становив 10,8%. Використання голштинської породи є економічно ефективним і доцільним за умови дотримання на високому рівні всіх технологічних елементів.

Корів-первісток української чорно-рябої молочної породи утримують у двох господарствах: ДП СПОП «Відродження» та СТОВ «Лан» (табл. 3). Технологічні підходи до утримання та годівлі худоби у цих господарствах однакові: безприв'язне утримання, однотипна годівля, доїння в доїльних залах. Відмінність полягає в рівні годівлі. В умовах СТОВ «Лан» на корову в рік витрачено обмінної енергії 62700 мДж, енергетичних кормових одиниць – 6207 ЕКО, сухої речовини 5560 кг, перетравного протеїну 598,7 кг, сирої клітковини – 1140 кг. В умовах ДП СПОП «Відродження» на корову в рік витрачено 65,9 ц. корм. од, обмінної енергії 66000 мДж, енергетичних кормових одиниць – 6530 ЕКО, сухої речовини 5940 кг, перетравного протеїну 627,0 кг, сирої клітковини – 1201 кг). В перерахунку на одиницю продукції, а саме на 1 ц молока витрати кормів, є вищими в умовах СТОВ «Лан». Відповідно це було одним з факторів зниження прибутковості на корову в рік (на 3191 грн.), рівня рентабельності (на 4,5%) та підвищення строків окупності затрат на вирощування первісток (на 0,6 лактації).

Корів-первісток української червоно-рябої молочної породи утримували в двох господарствах: ДП СПОП «Відродження» та ПАТ ПЗ ДГ «Золотоніське». Від первісток за першу лактацію отримали майже однакову продуктивність 6633 кг та 6516 кг (табл. 3). Різні підходи до вирощування ремонтного молодняку, та високий показник використання молока для власних потреб знизили рівень товарності в умовах ПАТ ПЗ ДГ «Золотоніське» а отже і прибутковість первісток. Більш затратна прив'язна технологія обумовила рентабельність на рівні 10,1% та підвищила відшкодування витрат на вирощування первісток аж до 6,2 лактацій.

Первісток першого покоління (F_1), отриманих від плідників порід монбельярд та норвезька червона утримують в трьох господарствах: ПАТ ПЗ ДГ «Золотоніське», ДП СПОП «Відродження» та СТОВ «Лан». Середня продуктивність первісток генотипу 1/2УЧеР1/2М становила 6584–6714 кг з вмістом жиру 4,13–4,16% та білку 3,32–3,35%. Залежно від рівня товарності молока в господарствах від помісних первісток реалізовано молока базисної жирності 7476–7558 кг. В першу чергу завдяки високій товарності молочної сировини в умовах ДП СПОП «Відродження» отримали 20288 грн. чистого прибутку на кожну помісну первістку в рік.

Використання плідників норвезької червоної породи в умовах СТОВ «Лан» дало змогу отримати первісток, які за рівнем продуктивності і прибутковості мали коротший термін відшкодування витрат на вирощування первістки ніж їх ровесниці української чорно-рябої

молочної породи: серед первісток УЧР – 4,0 лактації, первісток генотипу 1/2УЧР1/2НЧ – 2,1 лактації, генотипу 1/4УЧР3/4НЧ – 1,9 лактації.

Серед первісток F2 середня продуктивність залежно від умовної кровності вихідних порід становила 6160–6695 кг за 305 днів лактації. Від помісних первісток було реалізовано від 6660 кг до 7831 кг молока базисної жирності 3,4%. Від корів, отриманих шляхом вбирного схрещування з породами монбельярд та норвезька червона, рівень чистого прибутку від реалізованої продукції становив 23442–19993 грн. на корову в рік відповідно. Від первісток умовної кровності 1/4УЧеР1/4М1/2Г та 1/4УЧР1/4НЧ1/2Г, отриманих за зворотного схрещування з плідниками голштинської породи, через нижчі показники якісного складу молочної сировини було обліковано меншу кількість реалізованого молока базисної жирності. Як наслідок, в цих групах отримали нижчі значення чистого прибутку – 11117–13813 грн. на корову в рік. Термін відшкодування витрат на вирощування первістки був найкоротшим серед помісей умовної кровності 1/4УЧеР3/4М та 1/4УЧР3/4НЧ – відповідно 1,6–1,9 лактації.

Порівнюючи первісток отриманих за чистопородного розведення та схрещування в умовах одного господарства слід відмітити що, за майже однакового рівня продуктивності (6557–6695 кг на корову в рік) максимальні прибутки отримано від первісток з умовною кровністю 1/2УЧеР1/2М (20288 грн. на голову) та 1/4УЧеР3/4М (23442 грн. на голову), рівень рентабельності в цих групах становив 33,4–38,7% (серед корів-первісток української чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід відповідно 23,5 % та 21,3%). Завдяки високій інтенсивності росту ремонтних телиць умовної кровності 1/2УЧеР1/2М та 1/4УЧеР3/4М, вищій живій масі, скороченню строків плідного осіменіння та першого розтелу відшкодування витрат на вирощування помісних первісток відбувалося за 1,9–1,6 лактації. Тоді як відшкодування витрат на вирощування первістки української чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід в умовах цього ж господарства відбувалося за 3,0–2,7 лактації. В умовах ПАТ ПЗ ДГ «Золотоніське» спостерігали аналогічну закономірність.

Висновки. Генетичний потенціал за надоєм у корів різний і обумовлений в першу чергу потенціалом бугаїв-плідників, що використовувались в стадах. Ступінь реалізації генетичного потенціалу залежав насамперед від технологічних умов, в яких утримувалися тварини. Лактаційна крива у корів-первісток отриманих від плідників порід монбельярд та норвезька червона була рівномірною, без різких знижень надою. У первісток, отриманих від голштинських плідників, зниження помісячного надою відбувалося значно швидше.

Від корів-первісток з часткою спадковості порід монбельярд та норвезька червона отримували молочну сировину з вмістом жиру та білку, що переважав базові значення, що сприяло зростанню прибутковості утримання даних груп тварин. Вітчизняні породи, що останні роки відтворюються шляхом використання голштина, стали потребувати забезпечення певного технологічного рівня в умовах утримання та годівлі. Нехтування цими вимогами значно знижує прибутковість галузі.

Перспективи подальших досліджень передбачають: оцінку характеру успадкування ознак молочної продуктивності, що визначатиме обґрунтований напрям подальшого раціонального підбору; встановлення тривалості використання маточного поголів'я і основних причин їх вибуття, що визначатиме пожиттєву ефективність використання тварин.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бащенко М. І., Костенко О. І., Рубан С. Ю. Досвід і перспективи використання кросбридингу в молочному скотарстві. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 5. С. 28–33. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vaan_2016_5_8

2. Бойко О. В., Гончар О. Ф., Сотніченко Ю. М., Мачульний В. В. Ефективність застосування аналітичного схрещування у популяціях молочної худоби. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 10. С. 33–36. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vaan_2017_10_9

3. Галушко А. І. Молочна продуктивність корів голштинської породи різного екопоєднання. *Вісник аграрної науки Причорномор'я.* Миколаїв, 2013. № 4 (75), т. 2, ч. 2. С. 18–24. URL: https://visnyk.mnau.edu.ua/statti/2013/n76v4r2013t2c2galushko.pdf

4. Калінін М. І., Єлісєєв В. В. Біометрія. Миколаїв : МФ НаУКМА, 2000. 201 с. URL: https://lib.chmnu.edu.ua/index.php?m=1&b=3

5. Ковальчук А. І, Нетяга С. О, Песаревська І. О. Оцінка лактаційної діяльності молочних корів. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Ґжицького*. 2010. Т. 12, № 3 (45), ч. 3. С. 48–51. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/otsinka-laktatsiynoyi-diyalnosti-molochnih-koriv.pdf

6. Когут М. І., Братюк В. М., Федак В. Д. Лактаційні криві у корів симентальської породи відповідно до їх оцінки за класністю. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. Оброшине, 2019. Вип. 66. С. 219–229. DOI: http://phzt-journal.isgkr.com.ua/ua-66/16.pdf

7. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві : посібник / за ред. : І. І. Ібатуліна, О. М. Жукорського. Київ : Аграрна наука, 2017. 327 с. URL: https://elearn.nubip.edu.ua/pluginfile.php/768090/mod_resource/content/1/Verstka_Ibat.-Juk2_compressed.pdf

8. Оріхівський Т. В., Федорович В. В., Мазур Н. П. Характер лактаційної діяльності корів різних виробничих типів симентальської породи. *Розведення і генетика тварин.* Київ, 2019. Вип. 58. С. 23–32. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.58.04

9. Рубан С., Федота О. Система підбору пар у сучасному молочному скотарстві. *Агроексперт.* 2017. № 10. С. 41–48. URL: https://agroexpert.ua/systema-pidboru-par-u-suchasnomu-molochnomu-skotarstvi/

10. Рубан С., Федота О. Порода, як основний фактор прибуткового молочного скотарства. *Агроексперт.* 2017. № 11. С. 1–5. URL: https://agroexpert.ua/poroda-iak-osnovnyj-faktor-prybutkovoho-molochnoho-skotarstva/

11. Ставецька Р. В. Сучасні аспекти формування популяції молочної худоби в Україні. *Генетика, розведення та селекція тварин: актуальні проблеми та перспективи розвитку* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 80-річ. від дня народж. видатного вченого-селекціонера, д-ра с.-г. наук, проф., члена-кор. НААН Басовського Миколи Захаровича, м. Біла Церква, 10–11 черв. 2015 р. Б. Церква, 2015. С. 3–4. URL: https://science.btsau.edu.ua/sites/default/files/tezy/sbirnik_basovs_2015.pdf

12. Стадницька О. І. Тривалість молочного періоду корів. *Агробізнес сьогодні.* 2017. № 9. С. 3–8. URL: http://agro-business.com.ua/agro/suchasne-tvarynnytstvo/item/8144-tryvalist-molochnoho-periodu-koriv.html

13. Bashchenko M. I., Boiko O. V., Honchar O. F., Sotnichenko Yu. M., Tkach Ye. F., Gavrysh O. M., Nebylytsja M. S., Lesyk Ya. V., Gutyj B. V. The cows calving in the selection of bull-breeder in Monbeliard, Norwegian Red and Holstine breed. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. Vol. 11, № 2. P. 236–240. DOI: 10.15421/2021_105

14. Matthews D, Kearney J. F., Cromie A. R., Hely F. S., Amer P. R. Genetic benefits of genomic selection breeding programmes considering foreign sire contributions. *Genet. Sel. Evol*. 2019 Jul 16. Vol. 51 (1). P. 40. DOI: 10.1186/s12711-019-0483-5

15. Fedorovych E. I., Fedorovych V. V., Semchuk I. Y., Fedak N. M., Ferenents L. V., Mazur1 N. P., Bodnar P. V., Kuziv M. I., Fedorovych O. V., Orihivskyi T. V., Gutyj B. V., Slusar M. V., Petriv M. D., Fyl S. I. Genetic potential and breeding value of animals – an essential component of the genetic progress in dairy cattle. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. Vol. 11, № 2. P. 306–312. DOI: 10.15421/2021_115

REFERENCES

1. Bashhenko, M. I., O. I. Kostenko, and S. Yu. Ruban. 2016. Dosvid i perspekty`vy` vy`kory`stannya krosbry`dy`ngu v molochnomu skotarstvi – Experience and prospects of using crossbreeding in dairy farming. *Visny`k agrarnoyi nauky` – Bulletin of Agricultural Science*. Kyyiv. 5:28–33. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vaan_2016_5_8 (in Ukrainian).

2. Bojko, O. V., O. F. Honchar, Yu. M. Sotnichenko, and V. V. Machul`n. 2017. Efekty`vnist` zastosuvannya anality`chnogo sxreshhuvannya u populyaciyax molochnoyi xudoby – Effective application of analytical crossbreeding in dairy cattle populations. *Visny`k agrarnoyi nauky – Bulletin of Agricultural Science.* Kyyiv.10:33–36. URL: http://nbuv.gov.ua/ UJRN/vaan_2017_10_9 (in Ukrainian).

3. Halushko A. I. 2013. Molochna produktyvnist koriv holshtynskoi porody riznoho ekopoiednannia – Milk productivity of Holstein cows of different ecocombinations. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomoria – Herald of Agrarian Science of the Black Sea Region.* 4(75):2/2:18–24. URL: https://visnyk.mnau.edu.ua/statti/2013/n76v4r2013t2c2galushko.pdf (in Ukrainian).

4. Kalinin, M. I., and V. V. Yelisieiev. 2000. *Biometriia – Biometrics*. Mykolaiv : VYDAVNYTsTVO MF NAUKMA, 201. URL: https://lib.chmnu.edu.ua/ index.php?m=1&b=3 (in Ukrainian).

5. Kovalchuk, A. I., S. O. Netiaha, and I. O. Pesarevska. 2010. Otsinka laktatsiinoi diialnosti molochnykh koriv – Assessment of lactation activity of dairy cows. *Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S. Z. Gzhytskoho – Scientific Bulletin of the LNUVMBT named after S. Z. Gzhitskyi*. Lviv, 12:3(45):3:48–51. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/otsinka-laktatsiynoyi-diyalnosti-molochnih-koriv.pdf (in Ukrainian).

6. Kohut, M. I., V. M. Bratiuk, and V. D. Fedak. 2019. Laktatsiini kryvi u koriv symentalskoi porody vidpovidno do yikh otsinky za klasnistiu – Lactation curves of Simmental cows according to their class rating. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo – Foothill and mountain agriculture and animal husbandry*. 66:219–229. DOI: http://phzt-journal.isgkr.com.ua/ua-66/16.pdf (in Ukrainian).

7. 2017. Metodologiya ta organizaciya naukovy`x doslidzhen` u tvary`nny`cztvi : posibny`k – Methodology and organization of scientific research in animal husbandry: a guide / za red. I. I. Ibatulina i O. M. Zhukors`kogo [ta in.]. Ky`yiv : Agrar. nauka, 327. URL: https://elearn.nubip.edu.ua/pluginfile.php/768090/mod_resource/content/1/Verstka_Ibat.-Juk2_compressed.pdf (in Ukrainian).

8. Orikhivskyi, T. V., V. V. Fedorovych, and N. P. Mazur. 2019. Kharakter laktatsiinoi diialnosti koriv riznykh vyrobnychykh typiv symentalskoi porody – The nature of lactation activity of cows of different production types of the Simmental breed. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*, 58:23–32. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.58.04 (in Ukrainian).

9. Ruban, S., and O. Fedota. 2017. Systema pidboru par u suchasnomu molochnomu skotarstvi – Pair selection system in modern dairy farming. *Ahroekspert – Agricultural expert.* 10:41–48. URL: https://agroexpert.ua/systema-pidboru-par-u-suchasnomu-molochnomu-skotarstvi/ (in Ukrainian).

10. Ruban, S., and O. Fedota. 2017. Poroda, yak osnovnyi faktor prybutkovoho molochnoho skotarstva – Breed as the main factor of profitable dairy farming. *Ahroekspert – Agricultural expert.* 11:1–5. URL: https://agroexpert.ua/poroda-iak-osnovnyj-faktor-prybutkovoho-molochnoho-skotarstva/ (in Ukrainian).

11. Stavetska, R. V. 2015. Suchasni aspekty formuvannia populiatsii molochnoi khudoby v Ukraini – Modern aspects of the formation of the dairy cattle population in Ukraine. *Materialy mizhnar. nauk. – prakt. konf.,* 3–4. URL: https://science.btsau.edu.ua/sites /default/files/tezy/sbirnik_basovs_2015.pdf (in Ukrainian).

12. Stadnytska, O. I. 2017. Tryvalist molochnoho periodu koriv – Duration of the dairy period of cows. *Ahrobiznes sohodni – Agribusiness today.* 9:3–8. URL: http://agro-business.com.ua/agro/suchasne-tvarynnytstvo/item/8144-tryvalist-molochnoho-periodu-koriv.html (in Ukrainian).

13. Bashchenko, M. I., O. V. Boiko, O. F. Honchar, Yu. M. Sotnichenko, Ye. F. Tkach, O. M. Gavrysh, M. S. Nebylytsja, Ya. V. Lesyk, and B. V. Gutyj. 2021. The cows calving in the selection of bull-breeder in Monbeliard, Norwegian Red and Holstine breed. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11(2):236–240. DOI: 10.15421/2021_105 (in English).

14. Matthews, D., J. F. Kearney, A. R. Cromie, F. S. Hely, and P. R. Amer. 2019. Genetic benefits of genomic selection breeding programmes considering foreign sire contributions. Genetics Selection Evolution. 16;51(1):40. DOI: 10.1186/s12711-019-0483-5 (in English).

15. Fedorovych, E. I., V. V. Fedorovych, I. Y. Semchuk, N. M. Fedak, L. V. Ferenents, N. P. Mazur, P. V. Bodnar, M. I. Kuziv, O. V. Fedorovych, T. V. Orihivskyi, B. V. Gutyj, M. V. Slusar, M. D. Petriv, and S. I. Fyl. 2021. Genetic potential and breeding value of animals – an essential component of the genetic progress in dairy cattle. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11(2):306–312. DOI: 10.15421/2021_115 (in English).

Одержано редколегією 29.03.2023 р.
Прийнято до друку 30.05.2023 р.

УДК 636.2.034.082.4:637.1
DOI: https://doi.org/10.31073/abg.65.04

МОЛОЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ВІДТВОРНА ЗДАТНІСТЬ КОРІВ ЗАЛЕЖНО ВІД РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА

С. Л. ВОЙТЕНКО[1], О. В. СИДОРЕНКО[1], М. О. ПЕТРЕНКО[2], П. В. КОРОЛЬ[1], Н. Г. ЧЕРНЯК[1]
[1]Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН (Чубинське, Україна)
[2]Полтавський державний аграрний університет (Полтава, Україна)
https://orcid.org/0000-0003-3530-6360 – С. Л. Войтенко
https://orcid.org/0000-0003-2429-9361 – О. В. Сидоренко
https://orcid.org/0000-0002-5275-9401– М. О. Петренко
https://orcid.org/0000-0002-3866-4246 – П. В. Король
https://orcid.org/0000-0003-2606-9041 – Н. Г. Черняк
slvoitenko@ukr.net

Викладені результати досліджень впливу різних технологій виробництва молока на продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи. З'ясовано, що за перші сім лактацій експлуатація корів в комфортних умовах прогресивної технології забезпечує вищу продуктивність, особливо надій і молочний жир, ніж за затратної традиційної. В умовах промислової технології надій підвищувався до третьої лактації, за якої було отримано 6855 кг молока і знижувався в подальшому, в той час як за традиційної технологій підвищення надою відбувалося до четвертої лактації (6611 кг). Вміст жиру в молоці не залежав від кількості отелень та технології виробництва молока. Коефіцієнт кореляції між надоєм та вмістом жиру у корів в умовах прогресивної технології становив r = -0,215…+0,083, а традиційної – r = -0,027… +0,095, заперечуючи можливість поліпшення однієї ознаки за рахунок покращення іншої. Встановлені додатні коефіцієнти повторюваності надою корів за I–VIII лактації підтверджують доцільність добру за попередньою ознакою. Доведено, що технологія виробництва молока не є основним чинником впливу на молочну продуктивність корів, підтвердженням чого слугує дисперсійний аналіз, згідно якого надій корів першої лактації та вміст жиру лише на 2,2 і 0, 7% відповідно, а третьої лактації – на 0,7 і 0,6% залежали від виробництва продукції. Корови, які утримувалися за прогресивної технології виробництва молока, порівняно до традиційної, мали достовірно кращі показники відтворної здатності. При цьому вік їх першого осіменіння достовірно корелював з живою масою на час першого осіменіння (r = +0,355).

Ключові слова: **порода, лактація, молочна продуктивність, відтворна здатність, коефіцієнт кореляції та повторюваності, сила впливу**

MILK PRODUCTIVITY AND REPRODUCTIVE CAPACITY OF COWS DEPENDS ON DIFFERENT MILK PRODUCTION TECHNOLOGIES

S. L. Voitenko[1], O. V. Sydorenko[1], M. O. Petrenko[2], P. V. Korol[1], N. H. Cherniak[1]
[1]Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V. Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)
[2]Poltava State Agrarian University (Poltava, Ukraine)

The results of studies of the impact of various milk production technologies on the productivity of cows of the Ukrainian Black-and-white Dairy breed are presented. It was found that during the first seven lactations, the exploitation of cows in comfortable conditions of advanced technology ensures higher productivity, especially milk fat and milk fat, than under costly traditional ones. Under the conditions of industrial technology, milk yield increased until the third lactation, during

©С. Л. ВОЙТЕНКО, О. В. СИДОРЕНКО, М. О. ПЕТРЕНКО, П. В. КОРОЛЬ, Н. Г. ЧЕРНЯК, 2023

which 6855 kg of milk was obtained and decreased thereafter, while under traditional technologies milk yield increased until the fourth lactation (6611 kg). The fat content in milk did not depend on the number of calvings and milk production technology. The coefficient of correlation between milk yield and fat content in cows under advanced technology was r = -0.215...+0.083, and the traditional one – r = -0.027...+0.095, denying the possibility of improving one trait at the expense of improving another. The established positive coefficients of repeatability of milking cows during I–VIII lactations confirm the feasibility of the good according to the previous sign. It has been proven that the technology of milk production is not the main factor influencing the milk productivity of cows, which is confirmed by dispersion analysis, according to which the hope of cows of the first lactation and the fat content are only 2.2 and 0.7%, respectively, and of the third lactation – on 0.7 and 0.6% depended on the production of products. Cows kept under progressive milk production technology, compared to traditional ones, had significantly better indicators of reproductive capacity. At the same time, the age of their first insemination was reliably correlated with the live weight at the time of the first insemination (r = +0.355).
Keywords: **breed, lactation, milk productivity, reproducibility, coefficient of correlation and repeatability, strength of influence**

Вступ. Виробництво молока від корів молочних порід в Україні дедалі частіше узгоджується із впровадженням сучасних об'ємно-планувальних та технологічних рішень, в основі яких приміщення легкого типу, безприв'язно-боксова система утримання корів, одноти-пна, впродовж року, годівля з кормового столу повнораціонними кормосумішами, доїння – в доїльній залі на установках типу «Паралель», «Карусель», «Ялинка», а також на роботизованих доїльних системах без участі людини. Але не дивлячись на переваги сучасної технології, значна частина господарств продовжує використовувати при виробництві молока високовитратні, так звані традиційні технології, з прив'язною системою утримання корів та доїнням в стійлах в молокопровід [2, 11, 12].

На противагу Україні, у країнах ЄС понад 80% молочних корів утримуються безприв'язно, у зимовий період – у приміщеннях, а у весняно-осінній – на вигульно-кормових майданчиках або пасовищах. Така технологія забезпечує належний добробут тварин та зменшує витрати на виробництво продукції [14].

Дослідженнями Кудлай І. [10] встановлено, що витрати праці на виробництво 1 л молока на фермах з безприв'язною системою утримання високопродуктивних корів та доїнням у спеціалізованій доїльній залі різного типу складають 2–3 людино-години, а на фермах із старими технологіями – 15–17 людино-годин.

Доведено, що найвищий рівень комплексу ознак молочної продуктивності характерний для корів голштинської породи зарубіжної селекції, яких використовують в умовах високомеханізованих комплексів [9].

Крім створення худобі комфортних умов утримання, які корелюють з можливістю підвищення молочної продуктивності, сучасна прогресивна технологія виробництва молока узгоджується з високим рівнем безпечності продукції, яка відповідає якості європейських та світових стандартів. Вважається, що на якість молочної сировини найбільший вплив чинять санітарно-гігієнічні умови утримання корів дійного стада. Тому на думку ряду дослідників [3, 4] належні умови отримання продукції та рух останньої до споживача на початкових етапах може забезпечити прогресивна технологія із сучасними доїльними установками.

Водночас інші науковці [6] довели, що приміщення різного типу формує однаково комфортні санітарно-гігієнічні умови утримання корів дійного стада, а вищий показник мікробного забруднення молока корів, яких утримували у легкокаркасному приміщенні та доїння у доїльному залі на установці УДЕ-8 «Ялинка», порівняно до тих, які знаходилися в реконструйованому приміщенні з доїнням в молокопровід, залежав не від технології утримання тварин, а від підготовки тварин до доїння.

З урахуванням різних точок зору серед науковців та практиків щодо впливу технології

виробництва молока на продуктивність корів, доцільним вбачається виявлення умов, за яких худоба вітчизняних порід проявляє найвищий рівень продуктивності.

Матеріали та методи досліджень. З метою формування інформаційної бази даних про худобу української чорно-рябої молочної породи у підконтрольних стадах був проведений моніторинг способів утримання і доїння корів, що дало змогу розподілити їх за технологіями виробництва молока. При цьому прогресивною вважали технологію з безприв'язним утримання корів впродовж року в приміщеннях павільйонного типу, однотипною годівлею з кормових столів, доїнням в доїльному залі на установках різного типу, а традиційною – прив'язне утримання корів у стійловий період в корівниках, годівля залежно від продуктивності, доїння в стійлах на доїльних установках типу УДМ «Молокопровід».

Вивчення молочної продуктивності та відтворної здатності корів української чорно-рябої молочної породи здійснювали в таких господарствах: ФГ «Щербич» Вінницька область, ТОВ «СП імені Воловікова» Рівненська, ТОВ «Бучачагрохлібпром» Тернопільська, ДП «ДГ Асканійське АДСДС ІЗЗ НААН» Херсонська область *(прогресивна технологія*) (рис. 1) та ДП «ДГ Нова Перемога» Житомирська область, ДП «ДГ Пасічна ІК СГП НААН» Хмельницька, ДП «ДГ Олександрівське ННЦ ІЗ НААН» Вінницька, ДП СПОП «Відродження» Черкаська, ТОВ «Промінь-Лан» Полтавська область *(традиційна технологія)* (рис. 2).



Рис. 1. **Утримання корів за прогресивної технології виробництва молока**



Рис. 2. **Утримання корів за традиційної технології виробництва молока**

За матеріалами інформаційної системи управління молочним скотарством СУМС "Інтесел-Орсек" станом на 2022 рік вивчали молочну продуктивність корів, які мали датовану інформацію за закінчену I–VIII лактацію. Враховували молочну продуктивність корів не нижче вимог стандарту української чорно-рябої молочної породи [7] з отеленням впродовж 2015–2021 років. Визначення рівня розвитку молочної продуктивності та відтворної здатності проводили за популяційно-генетичними параметрами: середньою арифметичною величиною (*M*), її похибкою (m), коефіцієнтом варіації (Cυ), рівнем значущості (P), силою впливу (η^2), коефіцієнтом повторюваності (r_w) використовуючи статистичні методи [8].

Результати досліджень. У результаті порівняльного аналізу надою, вмісту жиру та молочного жиру у корів української чорно-рябої молочної породи, які продукували молоко впродовж I–VIII лактацій за прогресивної технології з такими само, але в умовах традиційної технології встановлено, що за перші сім лактацій експлуатація корів в комфортних умовах забезпечує вищу продуктивність, особливо надій і молочний жир, ніж за затратної традиційної (табл. 1).

1. Надій корів української чорно-рябої молочної породи за різних технологій виробництва молока

Лактація	Технологія виробництва молока					
	прогресивна			традиційна		
	n	M ± m	Cv	n	M ± m	Cv
I	2257	6066 ± 28,36	22,23	1243	5652 ± 35,83**	22,35
II	2282	6750 ± 31,59	22,35	1283	6273 ± 39,22**	22,39
III	2320	6855 ± 31,15	21,88	1342	6601 ± 39,67**	22,01
IV	1196	6730 ± 42,56	7,26	845	6611 ± 46,39	20,41
V	561	6641 ± 60,29	21,51	458	6553 ± 60,72	19,83
VI	246	6445 ± 88,83	21,62	242	6353 ± 77,63	19,01
VII	97	6418 ± 130,93	20,09	120	6343 ± 118,55	20,47
VIII	37	5857 ± 188,34	19,55	48	6200 ± 184,03	20,56

Примітка. ** $P \leq 0,01$ *порівняно до прогресивної технології.*

З'ясовано, що надій корів в умовах промислової технології підвищувався до третьої лактації, за якої було отримано найбільше молока – 6855 кг молока і знижувався з IV до VIII лактації, за яку отримано лише 5857 кг. В умовах прогресивної технології корови з другої до сьомої лактації продукували більшу кількість молока, порівняно із першою. За першу лактацію від корів української чорно-рябої молочної породи в умовах прогресивної технології отримано на 352–789 кг ($P \leq 0,001$) менше молока, ніж від корів з вищими лактаціями, крім VIII. Підвищення віку корів до VIII лактації в умовах прогресивної технології ймовірно супроводжується погіршенням фізіологічного стану тварин та зниженням їх здатності продукувати молоко у великій кількості, оскільки від них одержано на 209 кг молока менше, ніж від первісток і на 561–998 кг ($P \leq 0,05$), порівняно до корів з II–VII лактаціями. Тобто, незалежно від створеного добробуту, можливості організму корів підвищувати надій з віком мають певні обмеження.

Корови української чорно-рябої молочної породи, які продукували молоко за традиційної технології, проявили дещо іншу закономірність щодо підвищення надою із збільшенням віку в лактаціях. Їх надій підвищувався з першої до четвертої лактації з 5652 до 6611 кг, тобто на 959 кг ($P \leq 0,001$), але мав тенденцію до зниження з п'ятої до восьмої лактації на 411 кг без достовірної різниці показників. При цьому навіть за VIII лактацію корови в умовах традиційної технології продукували на 548 кг молока більше, ніж за першу. Експлуатація корів за VIII лактацією в умовах традиційної технології виявила загальну тенденцію з прогресивної щодо зниження надою з віком і фізіологічної можливості організму тварини. При цьому корови, які утримувалися прив'язно за останню лактацію мали на 343 кг вищий надій порівняно до особин безприв'язного способу утримання.

Порівняльним аналізом двох технологій виробництва молока від корів української чорно-рябої молочної породи встановлено, що за прогресивної технології за I–VII лактації одержано більше молока, ніж за аналогічні лактації у корів в умовах традиційної технології. Різниця за I лактацією становила 414 кг ($P \leq 0,01$), II – 477 ($P \leq 0,01$), III – 254 ($P \leq 0,01$), IV – 119, V – 88, VI – 92 і VII – 75 кг.

Нашими дослідженнями не встановлено істотних відмінностей за вмістом жиру у молоці піддослідних корів. З'ясовано, що вміст жиру в молоці не залежав від віку корів в лактаціях та технології виробництва молока і знаходився на рівні 3,7%, за виключенням VIII лактації, де у корів за прогресивної технології жирномолочність становила 3,8%. Відсутність істотної різниці показнику можна пояснити проблемою з визначенням вмісту жиру в молоці в умовах доїльних залів, а також правильністю проведення контрольного доїння за традиційної технології.

Коефіцієнт кореляції між надоєм молока та жирністю за досліджувані лактації в умовах прогресивної технології мав як від'ємне, так і додатне значення і змінювався від – 0,215 до +0,083, а традиційної – від -0,027 до +0,095. Тобто, поліпшити одну ознаку за рахунок покращення іншої методами селекції навіть при створенні тваринам комфортних умов неможливо.

Слід зазначити, що на противагу вмісту жиру в молоці, інший показник молочної продуктивності, а саме: кількість молочного жиру, узгоджувався з величиною надою і, не дивлячись на однаковий вміст жиру за ряд лактацій, за I–III, VI і VII лактації характеризувався вищими показниками в умовах прогресивної технології, порівняно до традиційної, був майже однаковим в умовах обох технологій за IV і V лактаціями і значно нижчим за VIII лактацію при виробництві молока за прогресивної технології (рис. 3).



Рис. 3. **Кількість молочного жиру в молоці корів за різних технологій виробництва молока**

Особливості розвитку основних селекційних ознак корів можна також оцінити, використовуючи показники мінливості. Нашими дослідженнями встановлено, що варіабельність надою за досліджувані лактації в умовах прогресивної технології становить: 7,26–22,35%, а за традиційної –19,01–22,35%. Тобто, можна зробити висновок, що з одного боку піддослідні

корови неконсолідовані за надоєм, незалежно від умов їх експлуатації, що проявляється недостатньо високими показниками продуктивності худоби із спадковістю голштинської породи, а з іншого – можливістю сформувати популяцію з визначеними параметрами рівня основної селекційної ознаки.

Вважається, що мінливість надою корів значною мірою проявляється під впливом середовищних факторів, але в наших дослідженнях різні умови експлуатацію корів української чорно-рябої молочної породи хоча й забезпечують деяку диференціацію показнику, але характеризуються майже однаковою його варіабельністю. Тобто, серед корів даної породи в умовах обох технологій виробництва молока основне ядро складають тварини із середньопопуляційним значенням ознаки. А отже, чинник середовища, в даному випадку умови експлуатації корів, не мають важливого значення для поліпшення їх молочної продуктивності.

Позитивним моментом наших досліджень було визначення можливості раннього прогнозування надою корів за ступенем повторюваності ознаки. Вважається, що високий ступінь повторюваності свідчить про надійність добору за попередньою ознакою. Не дивлячись на те, що більшість господарсько корисних ознак молочної худоби, включаючи надій, відноситься до кількісних ознак з низьким рівнем повторюваності, одержані нами результати досліджень суперечать цьому, оскільки за обох технологій отримані високі і достовірні коефіцієнти повторюваності надою.

Незалежно від наявної диференціації надою корів в динаміці віку в лактаціях, нами з'ясовано позивний зв'язок між ознакою, зумовлений, на нашу думку, спадковістю і факторами довкілля. Як свідчать дані таблиці 2, коефіцієнт повторюваності надою за усіма досліджуваними лактаціями в умовах прогресивної та традиційної технології був додатним, високого або середнього рівня і достовірним. Вбачається, що наявність додатних та достовірних значень коефіцієнтів повторюваності надою за I–VIII лактації узгоджуються з постійністю надою за різні періоди лактування корів за збільшення спадкової варіанси. Слід також визнати, що за загальної тенденції високої повторюваності ознаки за I–II і II–III лактації і зниження її в подальшому з віком корів, дещо вищі коефіцієнти характерні для тварин в умовах традиційної технології.

2. Повторюваність надою корів в умовах різних технологій виробництва молока

Лактація	Технологія виробництва молока	
	прогресивна	традиційна
I–II	0,608 ± 0,369**	0,668 ± 0,445**
II–III	0,505 ± 0,254**	0,611 ± 0,377**
III–IV	0,512 ± 0,262**	0,593 ± 0,352**
IV–V	0,471 ± 0,215**	0,475 ± 0,225***
V–VI	0,502 ± 0,254***	0,468 ± 0,219***
VI–VII	0,313 ± 0,098**	0,398 ± 0,158***
VII–VIII	0,347 ± 0,129**	0,464 ± 0,216**

Примітка. *** $P \le 0,01$; *** $P \le 0,001$.*

Для визначення впливу технології виробництва молока на молочну продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи нами був проведений однофакторний дисперсійний аналіз, який дозволив встановити, що сила впливу технології на молочну продуктивність була невисокою і становила: на надій корів першої лактації та вміст жиру – 2,2% і 0,7% відповідно, а на надій корів третьої лактації та вміст жиру – 0,7% і 0,6%. Тобто, технологія виробництва молока не є чинником впливу на молочну продуктивність корів.

Водночас одержані нами дані продуктивності худоби, особливо надою впродовж восьми лактацій, дозволили зробити висновок про доцільність експлуатації корів української чорно-рябої молочної породи в сучасних умовах прогресивної технології до якої вони ймовірно більш адаптовані. Використання корів цієї породи при виробництві молока в умовах недо-

статнього забезпечення комфорту не сприяє прояву їх генетичного потенціалу та не забезпечує отримання високої продуктивності.

Дослідженнями науковців доведено, що експлуатація високопродуктивних корів сучасних порід в умовах прогресивних технологій досить часто супроводжується зниженням їх відтворної здатності [1, 5, 13]. З урахуванням чого нами було поставлено завдання визначити основні показники відтворної здатності корів української чорно-рябої молочної породи залежно від технології їх експлуатації.

Порівняльним аналізом було встановлено достовірно вищий на 3,4 днів вік першого осіменіння, на 16,2 кг – живу масу при першому осіменінні та на 2,7 днів – вік першого отелення у корів, які утримувалися за традиційної технології виробництва молока, порівняно із прогресивною (табл. 3).

3. Відтворна здатність корів української чорно-рябої молочної породи за різних технологій виробництва молока

Показник	Технологія виробництва молока	
	прогресивна (n = 1976 гол.)	традиційна (n = 1084 гол.)
Вік першого осіменіння, днів	18,5 ± 0,48	21,9 ± 0,23***
Жива маса першого осіменіння, кг	362,3 ± 2,18	378,5 ± 1,44***
Вік першого отелення, днів	28,6 ± 0,25	31,3 ± 0,19*
Жива маса після першого отелення, кг	515,0 ± 7,32	522,2 ± 5,87
Жива маса після другого отелення, кг	530,4 ± 5,61	566,9 ± 9,28
Жива маса після третього отелення, кг	553,9 ± 4,83	594,2 ± 18,42

Примітка. ** $P \le 0,05$; *** $P \le 0,001$ порівняно до прогресивної технології.*

Тобто, корови за створення їм комфортних умов швидше приходили в охоту і мали більш ранній вік отелення, а отже і швидше залучалися до процесу виробництва молока, порівняно до традиційної технології. При цьому вік їх першого осіменіння достовірно корелював з живою масою на час першого осіменіння (r = +0,355). Жива маса першого осіменіння, а також після другого і третього отелення мала тенденцію до переваги у корів, які продукували молоко в умовах традиційної технології.

Таким чином, порівняльний аналіз двох різних технологій виробництва молока дав підставу для висновку про вищу молочну продуктивність та кращу відтворну здатність корів української чорно-рябої молочної породи за прогресивної технології, що слід враховувати при створенні рентабельної галузі молочного скотарства.

Висновки. Експлуатація корів української чорно-рябої молочної породи в комфортних умовах забезпечує їм вищу продуктивність, особливо надій і молочний жир, ніж за затратної традиційної. При цьому за прогресивної технології надій корів підвищувався до третьої лактації, а за традиційної – до четвертої. Підвищення віку корів до VIII лактації супроводжувалося погіршенням їх фізіологічного стану та зниженням здатності продукувати молоко у великій кількості незалежно від умов утримання.

Варіабельність надою корів за I–VIII лактації в умовах прогресивної технології становила 7,26–22,35%, а традиційної 19,01–22,35%, засвідчуючи можливість формування популяції з визначеними параметрами рівня основної селекційної ознаки.

Коефіцієнт повторюваності надою за VIII лактаціями в умовах прогресивної та традиційної технології був додатним, високого або середнього рівня і достовірним вказуючи на надійність добору за попередньою ознакою.

Вміст жиру в молоці не залежав від віку корів в лактаціях та технології виробництва молока і знаходився на рівні 3,7%, за виключенням VIII лактації, де у корів за прогресивної технології жирномолочність становила 3,8%.

Сила впливу технології на молочну продуктивність була невисокою і становила: на надій корів першої лактації та вміст жиру – 2,2 і 0,7% відповідно, а на надій корів третьої лак-

тації та вміст жиру – 0,7 і 0,6%.

Доведено, що корови української чорно-рябої молочної породи за створення їм комфортних умов швидше приходили в охоту і мали більш ранній вік отелення, а отже і швидше залучалися до процесу виробництва молока, порівняно до традиційної технології.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Боднар П. В., Щербатий З. Є., Павлів Б. А. Відтворна здатність телиць та корів-первісток української чорно-рябої молочної породи при використанні голштинської породи. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. К.-Подільський, 2007. Вип. 15. С. 161–166.

2. Борщ О., Крюкова Л. Доїння корів у відра чи молокопровід: знайти оптимальне рішення. *Тваринництво. Ветеринарія.* 2018. № 7–8. С. 42–44.

3. Власенко В. В. Якість та безпека молока в України та ЄС і сучасний стан і перспективи розвитку. *Ефективне тваринництво*. 2006. № 3. С. 32–34.

4. Вовкогон А. Г., Надточій В. М., Калініна Г. П., Гребельник О. П., Федорук Н. М., Загоруй Л. П., Галай О. Ю., Качан А. Д. Вплив доїльних установок різних типів на якість та безпечність сирого молока. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва.* Б. Церква, 2019. № 1. С. 118–125. DOI: https://doi.org/10.33245/2310-9289-2019-147-1-118-125.

5. Войтенко С. Л., Гладій М. В., Порхун М. Г., Сидоренко О. В., Цибенко В. Г. Айрширська порода в умовах України. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2021. Вип. 62. С. 21–30. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.62.05

6. Гришко В. А, Балацький Ю. О., Малина В. В., Федорченко М. М., Бондаренко Л. В. Вплив конструктивних особливостей корівників на формування мікроклімату та якісні показники молока. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва».* Б. Церква, 2022. № 1. С. 75–82. DOI: https://doi.org/10.33245/2310-9289-2022-170-1-75-82

7. 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

8. Крамаренко С. С., Луговий С. І., Лихач А. В., Крамаренко О. С. Аналіз біометричних даних у розведенні та селекції тварин : навчальний посібник. Миколаїв : МНАУ, 2019. 211 с.

9. Кругляк А. П., Кругляк О. В., Кругляк Т. О. Особливості прояву господарськи корисних ознак тварин різних генотипів голштинської породи в Україні. *Розведення і генетика тварин.* Київ, 2021. Вип. 62. С. 37–48. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.62.07

10. Кудлай І. Технологічне вдосконалення молочних ферм. *Тваринництво України*. 2010. № 9. С. 14–18.

11. Палій А. П. Обґрунтування, розробка та ефективність застосування інноваційних технологій і технічних рішень у молочному скотарстві : автореф. дис. … д-ра с.-г. наук : 06.02.04. Миколаїв, 2018. 55 с.

12. Перекрестова Г. В. Наукове та експериментальне обґрунтування експлуатації корів різних порід та помісей в умовах високотехнологічного комплексу з виробництва молока : автореф. дис. … канд. с.-г. наук : 06.02.04. Дніпро, 2018. 20 с.

13. Шарапа Г. С., Гавриленко М. С. Молочна продуктивність і відтворна здатність корів новостворених порід. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Київ, 2011. Вип. 160, ч. 1. С. 64−67.

14. Zähner M., Schrader L., Hauser R., Keck M., Langhans W., & Wechsler B. The influence of climatic conditions on physiological and behavioural parameters in dairy cows kept in open stables. *Animal Science.* 2004. Vol. 78 (1). P. 139–147. DOI: https://doi.org/10.1017/S1357729800053923

REFERENCES

1. Bodnar, P. V., Z. Ye. Shcherbatyi, and B. A. Pavliv. 2007. Vidtvorna zdatnist' telyts' ta korivpervistok ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody pry vykorystanni holshtyns'koyi porody

– Reproductive ability of heifers and first-born cows of the Ukrainian Black-and-White Dairy breed when using Holstein breed. *Zbirnyk naukovykh prats' Podil's'koho derzhavnoho ahrarno-tekhnichnoho universytetu – Podillian State Agrarian and Engineering University collection*. 15:161–166 (in Ukrainian).

2. Borshch,O., and L. Kriukova. 2018. Doyinnya koriv u vidra chy molokoprovid: znayty optymal'ne rishennya – Milking cows in buckets or milk pipes: finding the optimal solution. *Tvarynnytstvo. Veterynariya – Animal husbandry Veterinarian*. 7–8:42–44 (in Ukrainian).

3. Vlasenko, V. V. 2006. Jakist' ta bezpeka moloka v Ukrai'ny ta JeS i suchasnyj stan i perspekty vyrozvytku – Milk quality and safety in Ukraine and the EU and the current state and prospects of development. *Efektyvne tvarynnyctvo – Effective animal husbandry*. 3:32–34 (in Ukrainian).

4. Vovkohon, A., V. Nadtochii, H. Kalinina, O. Hrebelnyk, N. Fedoruk, L. Zagoruy, O. Halai, and A. Kachan. 2019. Vplyv doyil'nykh ustanovok riznykh typiv na yakist' ta bezpechnist' syroho moloka – The influence of different types of milking units on milk quality and safety *Tekhnolohiya vyrobnytstva i pererobky produktsiyi tvarynnytstva – Animal Husbandry Products Production and Processing*. 1:118–125. DOI: https://doi.org/10.33245/2310-9289-2019-147-1-118-125 (in Ukrainian).

5. Voitenko, S. L., M. V. Hladii, M. H. Porkhun, O. V. Sydorenko, and V. H. Tsybenko. 2021. Айрширська порода в умовах України – Ayrshire breed in the conditions of Ukraine. *Розведення і генетика тварин – Animal breeding and genetics*. Kyyiv, 62:21–30. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.62.05 (in Ukrainian).

6. Gryshko, V., Y. Balatsky, V. Malyna, M. Fedorchenko, and L. Bondarenko. 2022. Vplyv konstruktyvnykh osoblyvostey korivnykiv na formuvannya mikroklimatu ta yakisni pokaznyky moloka. Influence of constructive features of cowshed on the formation of microclimate and qualitative indicators of milk – Zbirnyk naukovykh prats' «Tekhnolohiya vyrobnytstva i pererobky produktsiyi tvarynnytstva» – Collection of scientific works «Animal Husbandry Products Production and Processing». 1:75–82 (in Ukrainian).

7. *Instruktsiya z bonituvannya velykoyi rohatoyi khudoby molochnykh i molochno-m"yasnykh pored – Instructions for grading cattle of dairy and dairy-beef breeds* : zatv. nakazom Ministerstva ahrarnoyi polityky Ukrayiny vid 30.12.2003 r. № 474; zareyestrovana v Ministerstvi yustytsiyi 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).

8. Kramarenko, S. S., S. I. Luhovyi, A. V. Lykhach, and O. S. Kramarenko. 2019. *Analiz biometrychnykh danykh u rozvedenni ta selektsiyi tvaryn: navchal'nyy posibnyk – Analysis of biometric data in animal breeding and selection: a tutorial*, Mykolayiv: MNAU, 211 (in Ukrainian).

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

10. Kudlaj, I. 2010. Tehnologichne vdoskonalennja molochnyh ferm – Technological improvement of dairy farms. *Tvarynnyctvo Ukrai'ny – Livestock of Ukraine.* 9:14–18 (in Ukrainian).

11. Paliy, A. P. 2018. *Obgruntuvannya, rozrobka ta efektyvnist' zastosuvannya innovatsiynykh tekhnolohiy i tekhnichnykh rishen' u molochnomu skotarstvi: avtoref. dys… dokt. s.-h. nauk 06.02.04. – Substantiation, development and efficiency of application innovative technologies and technical decisions are in the suckling cattle breeding autoref. dis... doc. s.-g. sciences 06.02.04*, Mykolayiv, 55 (in Ukrainian).

12. Perekrestova, H. V. 2018. *Naukove ta eksperymental'ne obgruntuvannya ekspluatatsiyi koriv riznykh porid ta pomisey v umovakh vysokotekhnolohichnoho kompleksu z vyrobnytstva moloka*: *avtoref. dys… kand. s.-h. nauk: 06.02.04 – Scientific and experimental justification of the exploitation of cows of various breeds and crossbreeds in the conditions of a high-tech complex for milk production: autoref. thesis... candidate s.-g. sciences: 06.02.04*, Dnipro, 20 (in Ukrainian).

13. Sharapa, H. S., and M. S. Havrylenko. 2011. Molochna produktyvnist' i vidtvorna zdatnist' koriv novostvorenykh porid – Dairy productivity and reproductive capacity of cows of newly created breeds. *Naukovyy visnyk Natsional'noho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrayiny – Scientific Bulletin of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*. 160(1):64−67 (in Ukrainian).

14. Zähner, M., L. Schrader, R. Hauser, M. Keck, W. Langhans, and B. Wechsler. 2004. The influence of climatic conditions on physiological and behavioural parameters in dairy cows kept in open stables. *Animal Science*. 78(1):139–147. DOI: https://doi.org/10.1017/S1357729800053923 (in English).

Одержано редколегією 23.02.2023 р.
Прийнято до друку 30.05.2023 р.

УДК 636.27(477).033.082:51-7
DOI: https://doi.org/10.31073/abg.65.05

СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПЛЕМІННОЇ БАЗИ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ВОЛИНСЬКОЇ М'ЯСНОЇ ПОРОДИ

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 волинської м'ясної породи, загального поголів'я та чисельності корів за період з 2002 по 2022 роки. Встановлено, що у 2022 році, порівнюючи з 2002 кількість суб'єктів з племінної справи у тваринництві з розведення волинської м'ясної породи скоротилась на 6, а загальна чисельність поголів'я зменшилася на 2896 голів, в тому числі на 844 корови. Здійснено аналіз використання бугаїв волинської м'ясної породи для природного парування маточного поголів'я та кількісний аналіз наявної спермопродукції плідників волинської м'ясної породи за роками. Встановлено, що у 2022 році, порівнюючи з 2002 роком, кількість спермопродукції зменшилася на 444,1 тис. доз, а кількість плідників, від яких вона була отримана, зменшилася на 13 голів. За аналізу рівня операцій купівлі/продажу племінних тварин волинської м'ясної породи за 20 років відмічено щорічне переважання обсягів реалізації над обсягами придбання. Для підтримання конкурентоспроможності волинської м'ясної породи селекційно-племінна робота з нею на сучасному етапі та в перспективі потребує розробки методів збереження генофонду.

Ключові слова: **волинська м'ясна порода, велика рогата худоба, чисельність поголів'я, спермопродукція**

STATISTICAL ANALYSIS OF THE FEATURES OF THE BREEDING BASE OF CATTLE OF THE VOLYN BEEF BREED

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 of the breeding business in animal husbandry for the breeding of the Volyn Beef breed, the total stock and the number of cows for the period from 2002 to 2022 years. It was determined that, in general, in 2022 year, compared with 2002, the number of subjects of the breeding business in animal husbandry for the breeding of the Volyn Beef breed decreased by 6, and the total breeding stock decreased by 2,896 heads, including 844 cows. Carried out an analysis of the use bulls of Volyn Beef breed for natural mating of breeding stock and a quantitative analysis of the available sperm production bulls of Volyn Beef breed over the years. It was determined that, in general, in 2022 year, compared with 2002, the number of sperm production decreased by 444.1 thousand doses, and the number of sires, from which it was obtained, decreased by 13 heads. When analyzing the level of operations of purchase/sale of breeding animals of the Volyn Beef breed over the 20 years, was noted an annual predominance amounts of realization over amounts of acquisition. For maintain the competitiveness of the Volyn Beef breed, selection and breeding work with it at the modern stage and in the perspective requires the development of methods for preservation of the gene pool.

Keywords: **Volyn Beef breed, cattle, number of livestock, sperm production**

© П. П. ДЖУС, Л. О. ДЄДОВА, Г. М. БОНДАРУК, Н. В. ЧОП, Н. І. МАРЧЕНКО, 2023

Вступ. У порідній структурі м’ясного скотарства України волинська м'ясна тривалий час займала перше місце за чисельністю серед вітчизняних порід. Це зумовлено високим рівнем адаптивної здатності до підвищенної вологості повітря та ефективним використанням заболочених територій як природних пасовищ. Відповідно сформувалася її технологічна привабливість для сільськогосподарських підприємств зони центрального та західного Полісся і Прикарпаття, оскільки у цих регіонах великі площі займають непридатні для агропромислового виробництва території [1–3].

Волинську м'ясну породу виведено методом складного відтворного схрещування з використанням місцевих та імпортних порід. В основу програми виведення покладені «Методика створення нового типу м’ясної худоби на основі лімузинської, абердин-ангуської і герефордської порід» (Київ, 1987) і «Комплексна програма створення нової м’ясної породи великої рогатої худоби, пристосованої до природно-кліматичних умов Західного Полісся України» [4]. У породі вдало поєднано бажані ознаки вихідних порід: лімузинської – високорослість, масть; абердин-ангуської – безрогість, легкість отелень, невибагливість до кормів; герефордської – витривалість, міцність конституції, спокійний норов; чорно-рябої молочної і червоної польської – молочність, пристосованість до природно-кліматичних умов [5–7]. Стрімкі тенденції нарощування поголів’я волинської м’ясної породи були пов’язані із загальнодержавною політикою щодо фінансової підтримки породотворчого процесу та виробничих потужностей з племінного розведення генетичних ресурсів вітчизняних порід великої рогатої худоби. Вона характеризувалась найшвидшими темпами та перспективами щодо розширення свого потенціалу за чисельністю та розвитком генеалогічної структури [8–10].

Загальні напрями обігу сільськогосподарської продукції на внутрішньому ринку та знижений інтерес до продукції спеціалізованого м’ясного скотарства стали економічними передумовами до збитковості сільськогосподарських підприємств та втрати інвестиційної привабливості даного підрозділу тваринництва. Це супроводилось стрімким зниженням чисельності чистопорідних тварин через підвищення експорту живої худоби та частки використання бугаїв лімузинської і абердин-ангуської порід, скороченням обсягів оцінки ремонтного молодняку і накопичення спермопродукції плідників. Відповідно, для організації подальшої роботи, векторіально спрямованої на реалізацію механізмів збереження генофонду, доцільно провести вивчення особливостей розвитку племінної бази досліджуваної породи у часовому інтервалі.

Метою даної роботи було проаналізувати кількісні зміни популяції волинської м’ясної породи великої рогатої худоби за період 2002–2022 років.

Матеріали і методи досліджень. Вивчення кількісного та якісного складу поголів’я проводили за результатами щорічної комплексної індивідуальної оцінки великої рогатої худоби м’ясних порід. Аналіз використання бугаїв у парувальній кампанії здійснювали за даними Каталогів бугаїв м’ясних порід і типів для відтворення маточного поголів’я за 2002–2022 роки та Каталогів бугаїв м’ясних порід для природного парування маточного поголів’я за 2013–2022 роки [11–13]. Результати обробляли методами варіаційної статистики із застосуванням стандартного пакету програм Microsoft Excel.

Результати досліджень. Станом на 01.01.2002 року у 3-х областях України 11 підприємств мали статуси суб’єктів з племінної справи у тваринництві з розведення волинської м’ясної породи (рис. 1).

Лідером за загальною чисельністю племінного поголів’я, в тому числі корів, було підприємство СТОВ «Зоря» Ковельського району Волинської області як первинна виробнича база виведення породи. З 2005 по 2010 роки спостерігається систематичне збільшення кількості сільськогосподарських підприємств і відповідно кількості чистопорідних тварин. Так, у 2005 році статистичну звітність до реєстру подали 19 господарств з чисельністю 7476 голів, в тому числі 2904 корови. Тобто, за рік додатково атестовано 7 суб’єктів з племінної справи у тваринництві, що зумовило +Δ 1906 голів до загального поголів’я та +Δ 739 голів корів (рис. 2).Найвища кількість нових племінних господарств спостерігалась у 2006 році. Було

атестовано 9 підприємств, що змінило динаміку чисельності на +Δ 3155 голів і +Δ 1383 голови корів.

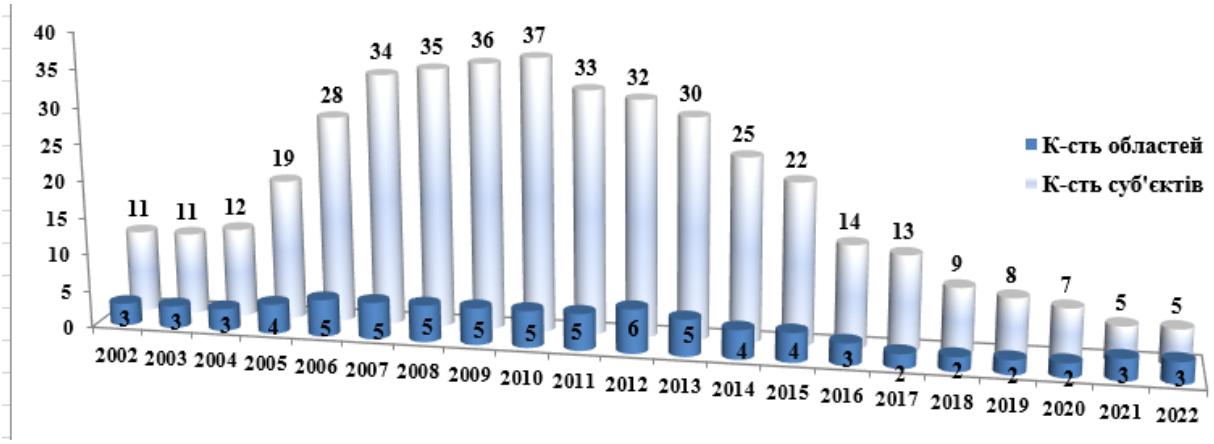


Рис. 1. **Динаміка кількості суб'єктів племінної справи у тваринництві з розведення волинської м'ясної породи за областями**

Пікові значення кількості суб'єктів господарювання відмічено у 2009 та 2010 роках. Загальне поголів'я становило 13332 та 14682 голів, в тому числі 5759 та 6235 корів. Надалі кількість суб'єктів з племінної справи у тваринництві з розведення волинської м'ясної породи весь час зменшувалася. Це пов'язано із загальними тенденціями у тваринництві України щодо скорочення переробних підприємств, формування агрохолдингів та актуалізацією рослинництва, зміною відносин на ринку землі та збільшення обсягів експортного потенціалу генетичних ресурсів живої худоби, загальним зниженням контролюючого впливу держави на племінну справу у тваринництві та розробку і реалізацію селекційних програм розвитку порід.

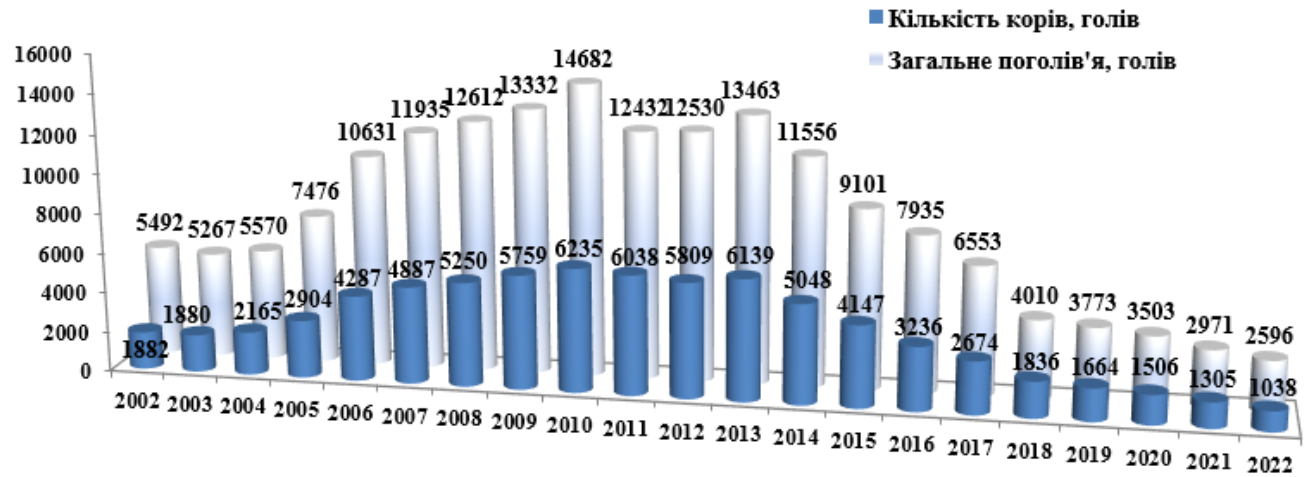


Рис. 2. **Динаміка загального поголів'я та чисельності корів волинської м'ясної породи за роками**

За аналізу кількісних змін у волинській м'ясній породі виявлено цікавий факт. На початок 2013 року за скорочення кількості племінних суб'єктів відмічено збільшення поголів'я +Δ 933 в тому числі +Δ 330 корів відносно показників 2012 року. Це може бути пов'язано з частковим об'єднанням двох підприємств, які входять до кластеру тваринництва агрохолдингу ПрАТ «Миронівський хлібопродукт».

У 2015 до наказу про позбавлення статусу племінного господарства включено 8 суб'єктів: 5 з них у Волинській області, 2 у Львівській і 1 у Київській області. Загальне поголів'я зменшилося на 1166 голів, в тому числі на 911 корів. З кожним наступним роком кіль-

кість суб'єктів з племінної справи у тваринництві з розведення волинської м'ясної породи постійно скорочувалася. Так, у Волинській області перестали існувати як племінні 4 господарства і загальна чисельність, порівнюючи з 2017 роком, зменшилася на 2543 голови, в тому числі на 838 корів. 2352. Таким чином, починаючи з 2017 року чисельність підконтрольних тварин волинської м'ясної породи знизилася до рівня менше 5000 голів, в тому числі корів менше 2000.

Впродовж 2019–2021 рр. у Волинській області позбавлено племінного статусу 4 господарства: по одному у 2019 і 2020 роках і два – у 2021 році. У 2021 році, порівнюючи з 2020 роком, загальне поголів'я зменшилося на 532 голови, в тому числі на 201 корову. Проте, у цьому році відмічено певне розширення географії породи. Вперше було сформовано племінний репродуктор з розведення волинської м'ясної породи у Донецькій області на базі СФГ «Верес». На момент атестації у стаді налічувалося 267 чистопорідних тварин, в т. ч. 148 корів. У племрепродукторі було заплановано провести аналіз запліднювальної здатності сперми бугаїв волинської м'ясної породи Цигана UA 893 і Бобрика UA 2352, яка відібрана і кріоконсервована понад 25 років тому, з подальшим оцінюванням одержаного молодняку за екстер'єром та особливостями росту і розвитку на підсосі і вирощуванні.

Сучасним виробничим базисом племінної роботи з породою традиційно залишається Волинська область, на території якої функціонує 3 племінних заводи: СТОВ «Зоря», ТОВ «МХП-Баффало» та СТОВ «Ратнівський аграрій». Перше місце за кількістю племінного поголів'я займає СТОВ «Зоря». У даному господарстві налічується 1394 голови, в тому числі 450 корів. У стаді переважають корови 6–7-річного віку. Їх частка становить 38,4%. У СТОВ «Зоря» значна частина корів – 18,7%, належить до лінії Цебрика 3888. До лінії Мудрого 3426 належить 17,8% корів, а до лінії Ямба 3066 – 15,1%. У господарстві найвисокопродуктивнішими і найбільш чисельними є родини Чайки 2033, Бравої 9448, Рідної 9556, Рівної 9466 та Красавки 9050.

На другому місці за кількістю племінного поголів'я волинської м'ясної породи знаходиться ТОВ «МХП-Баффало». У 2022 році в господарстві зосереджено 583 голови, в тому числі 290 корів, з яких 145 голів віднесено до класу еліта-рекорд, а 120 голів – до класу еліта. У стаді 71,0% корів 8-річного віку і старше. У ТОВ «МХП-Баффало» 26,9% корів належать до лінії Цебрика 3888. У даному господарстві родини Вільної 2679, Галки 3684, Заграви 2774, Волни 2740 та Гілки 3597 мають найвищу продуктивність та є найбільш чисельними.

Третє місце за кількістю племінного поголів'я волинської м'ясної породи посідає СТОВ «Ратнівський аграрій». Так, у 2022 році, в даному господарстві всього налічувалося 327 голів племінного поголів'я, в тому числі 126 корів, з яких 65 голів віднесено до класу еліта-рекорд, а 55 голів – до класу еліта. У стаді переважають корови 8-річного віку і старше. Їх частка становить 59,5%. У СТОВ «Ратнівський аграрій» значна частина корів – 19,8%, належить до лінії Ямба 3066. У даному господарстві сформовано 5 основних родин: Камілки 4913, Чвари 4764, Зірки 8709, Бідної 6978 та Лаванди 8495.

Динамічні кількісні зміни маточного поголів'я визначали також щорічний обсяг залучення бугаїв у парувальну кампанію і навантаження маток на одного плідника за природного парування (рис. 3).

Максимальна кількість допущених до парування плідників становила 195 голів (за 2010 рік). Мінімальна кількість використаних для природного парування бугаїв (26 голів) зафіксована у 2021 році. Ліміти значень щодо навантаження маток на плідника за парувальну кампанію були в діапазоні від 26 голів (2004 рік) до 59 (2015 рік). Для підвищення параметрів росту молодняку та поліпшення материнських якостей і загальної консолідації поголів'я за екстер'єром у розведенні волинської м'ясної породи систематично використовують також бугаїв вихідних лімузинської та абердин-ангуської порід.

У часовому інтервалі з моменту апробації волинської м'ясної породи і до 2002 року було накопичено більше 450 тис. доз спермопродукції (рис. 4).

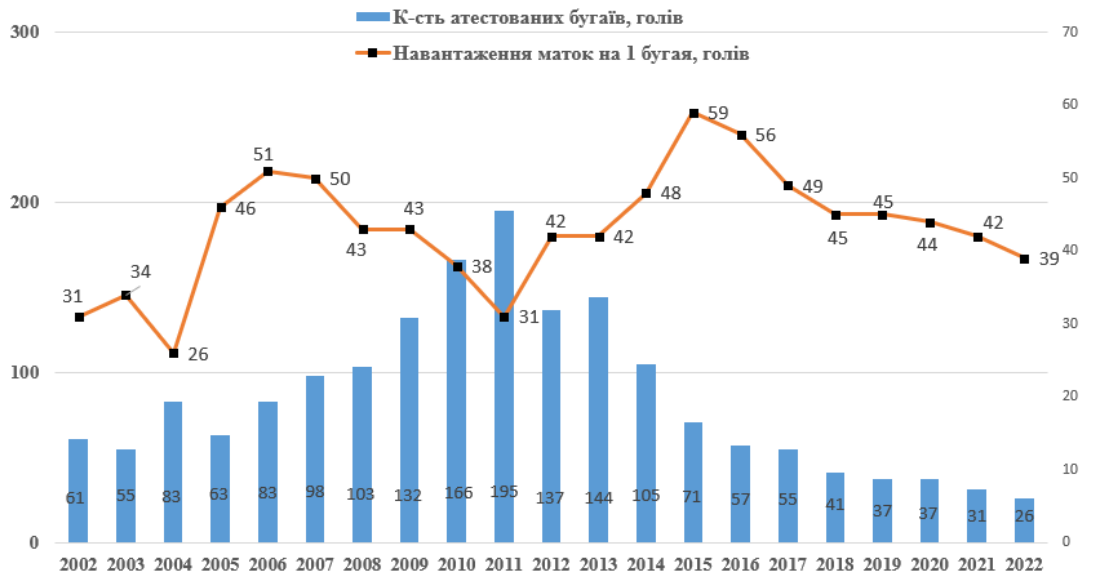


Рис. 3. **Кількісний аналіз використання бугаїв волинської м'ясної породи для природного парування маточного поголів'я за роками**

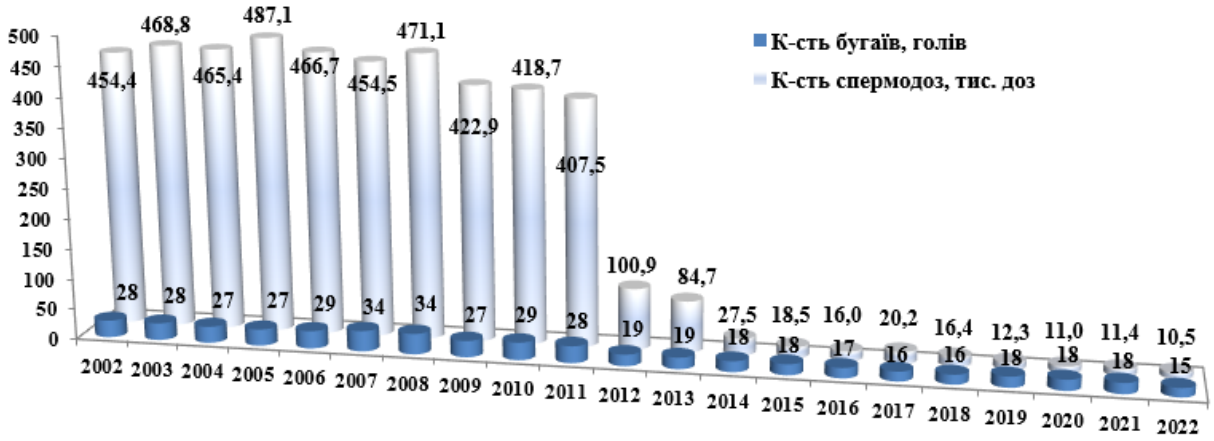


Рис. 4. **Кількісний аналіз наявної спермопродукції бугаїв волинської м'ясної породи за роками**

Найбільш інтенсивно у цьому напрямі за період з 2002 по 2011 роки працювали СТОВ «Ковельплемсервіс» та ДП «Волинське обласне сільськогосподарське виробниче підприємство по племінній справі у тваринництві». Так, за даний період в СТОВ «Ковельплемсервіс» зберігалося 330,9 тис. доз спермопродукції від 22 голів плідників 5-ти ліній. Кількість плідників в кожній лінії була різною. Найбільша кількість спермопродукції отримана від плідників лінії Ямба 3066 – 94,9 тис. доз. Дана лінія представлена 3 плідниками. Спермопродукція від різних плідників зберігалася в різній кількості. Так, по лінії Ямба 3066 максимальна кількість спермопродукції від одного плідника становила 43,7 тис. доз, а мінімальна – 28,1 тис. доз. або 73,3 і 56,3% від загальної кількості відповідно, таким чином СТОВ «Ковельплемсервіс» переважало всі інші підприємства як за кількістю спермопродукції так і за кількістю плідників, від яких вона була отримана.

На виробничій базі ДП «Волинське обласне сільськогосподарське виробниче підприємство по племінній справі у тваринництві» накопичено 89,0 тис. доз спермопродукції від 7 голів плідників, або 19,7 і 17,5% від загальної кількості генетичного матеріалу, відповідно. Дана спермопродукція отримана від плідників 4 ліній. Найбільша кількість спермопродукції була отримана від плідників лінії Буйного 3042 і в середньому становила 73,1 тис. доз. Дана

лінія представлена 3 бугаями. По лінії Буйного 3042 максимальна кількість спермопродукції від одного плідника становила 47,3 тис. доз, а мінімальна – 4,0 тис. доз.

Починаючи з 2012 року спостерігається стрімке зменшення запасів генетичного матеріалу з 407,5 тис. доз у 2011 році до 100,9 тис. доз у 2012 році. За період з 2012 по 2013 роки найбільше генетичного матеріалу було зосереджено в ДП «Волинське обласне сільськогосподарське виробниче підприємство по племінній справі у тваринництві» та у ВАТ «Хмельницьке головне підприємство по племінній справі у тваринництві» – в середньому 76,5 та 9,8 тис. доз спермопродукції, або 82,3 і 10,6% від загальної кількості відповідно.

З 2014 року знову спостерігається стрімке зменшення запасів генетичного матеріалу з 84,7 тис. доз у 2013 році до 27,5 тис. доз у 2014 році. За період з 2014 по 2018 роки перше місце за кількістю генетичного матеріалу знову посідало ДП «Волинське обласне сільськогосподарське виробниче підприємство по племінній справі у тваринництві», а друге – Банк генетичних ресурсів тварин Інституту розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН. Так, за даний період в ДП «Волинське обласне сільськогосподарське виробниче підприємство по племінній справі у тваринництві» зберігалося в середньому 12,5 тис. доз спермопродукції, або 62,5% від загальної кількості. Найбільша кількість спермопродукції була отримана від плідників лінії Буйного 3042 і в середньому становила 7,0 тис. доз. В банку генетичних ресурсів тварин зберігалося 6,3 тис. доз спермопродукції, або 32,9% від загальної кількості. Даний матеріал переданий для довгострокового зберігання з племпідприємства СТОВ «Ковельплемсервіс.

За період з 2019 по 2021 роки перше місце за кількістю генетичного матеріалу посідав банк генетичних ресурсів тварин Інституту розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН, а друге – ДП «Волинське обласне сільськогосподарське виробниче підприємство по племінній справі у тваринництві». Так, за даний період в банку генетичних ресурсів тварин зберігається в середньому 6,2 тис. доз спермопродукції, або 53,9% від загальної кількості. На ДП «Волинське обласне сільськогосподарське виробниче підприємство по племінній справі у тваринництві» зберігалося в середньому 5,4 тис. доз спермопродукції, або 46,2% від загальної кількості. Найбільша кількість спермопродукції була отримана від плідників лінії Буйного 3042 і в середньому становила 3,9 тис. доз. Таким чином, у 2022 році, порівнюючи з 2002 роком, кількість спермопродукції зменшилася на 444,1 тис. доз, а кількість плідників, від яких вона була отримана, скоротилась на 13 голів.

Формування попиту на генетичні ресурси великої рогатої худоби визначається об’ємом внутрішнього ринку та запитом потенційних покупців щодо порідних уподобань. Стосовно волинської м’ясної породи, то аналізуючи рівень операцій купівлі/продажу племінних тварин за 20 років (рис. 5), відмічено щорічне переважання обсягів реалізації над обсягами придбання.

Найбільша кількість як придбаного так і реалізованого племінного поголів’я була у 2013 році. Так, у 2013 році було придбано 744 голови, а реалізовано – 1103 голови, тобто кількість реалізованого племінного поголів’я переважала кількість придбаного на 359 голів. Найбільша різниця між кількістю реалізованого і придбаного племінного поголів’я була у 2014 році, а найменша – у 2005 році. Саме в ці роки кількість реалізованого племінного поголів’я переважала кількість придбаного на 641 і 1 голову відповідно. Найбільше зменшення кількості придбаного племінного поголів’я, порівнюючи з минулим роком, було у 2014 році. В цей рік, порівнюючи з 2013 роком, кількість придбаного племінного поголів’я зменшилася на 711 голів. Племінний продаж здійснювався в основному за рахунок реалізації міжнародних контрактів щодо експорту живої худоби за дотримання ветеринарних погоджень з Казахстаном, Саудівською Аравією, Іраном. Тобто внутрішній ринок генетичних ресурсів характеризується вищим рівнем пропозиції ніж попиту на худобу волинської м’ясної породи.

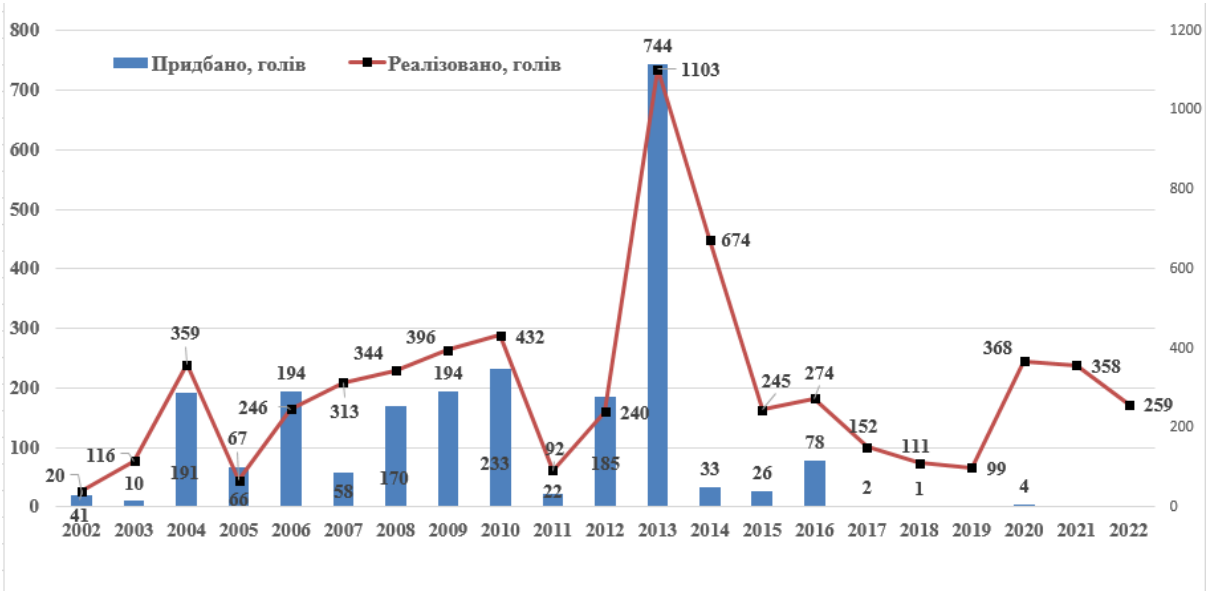


Рис. 5. **Кількісний аналіз придбання/реалізації племінних генетичних ресурсів волинської м'ясної породи**

Висновки. За проаналізований часовий інтервал для волинської м'ясної породи відмічено період позитивного розвитку з максималізацією кількості племінних суб'єктів господарювання і чисельності понад 14000 голів, який тривав до 2010 року. Етап 2011–2014 років характеризується стабілізаційним функціонуванням з утриманням поголів'я на рівні вище 10000, в т. ч. корів понад 5000 голів. З 2017 року стрімка негативна динаміка щодо кількісних і якісних змін вітчизняної популяції волинської м'ясної породи зумовлена загальним скороченням інвестиційного потенціалу м'ясного скотарства. Наразі у роботі з породою необхідно реалізовувати механізми збереження генофонду як *ex situ*, шляхом накопичення генетичного матеріалу у вигляді спермопродукції, так *in situ* у колекційному стаді племзаводу СТОВ «Зоря» Волинської області.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Янко Т. С. Методика створення, характерні особливості, сучасний стан та перспективи розвитку волинської м'ясної породи. *Державна книга племінних тварин великої рогатої худоби волинської м'ясної породи*. Київ : Стилос, 2005. Т. 1. С. 8–22.

2. Джус П. П., Бондарук Г. М., Чоп Н. В., Вишневський Л. В., Сидоренко О. В., Копилова К. В. Селекційна характеристика дочок бугаїв волинської м'ясної породи, сперма яких закладена на зберігання у банк ГРТ ІРГТ НААН. *Біологія тварин.* 2014. Т. 16, № 3. С. 33–40.

3. Джус П. П. Селекційна оцінка ефективності виробництва генетичних ресурсів великої рогатої худоби волинської м'ясної породи. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2015. Т. 3, № 2 (52). С. 177–184.

4. Янко Т. С., Крочук В. А., Бондарук Г. М., Чуприна О. П., Янко І. С. Державна книга племінних тварин великої рогатої худоби волинської м'ясної породи. Київ : Стилос, 2005. Т. 1. 356 с.

5. Почукалін А. Є. Чоловіче "представництво" у заводських родинах волинської м'ясної породи. *Науковий вісник "Асканія-Нова"*. Нова Каховка : ПИЕЛ, 2014. Вип. 7. С. 189–195.

6. Подоба Б. Є., Джус П. П., Сидоренко О. В., Добрянська М. Л., Вишневський Л. В., Кузебна Н. М., Янко Т. С., Копилова К. В. Генетичний матеріал плідників великої рогатої худоби волинської м'ясної породи у банку Генетичних ресурсів тварин Інституту розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН. *Вісник аграрної науки.* 2016. № 7. С. 34–37.

7. Почукалін А. Є. Значимість родин для генеалогічної структури волинської м'ясної породи великої рогатої худоби. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2016. Вип. 52. С. 82–94.

8. Янко Т. С., Джус П. П. 20-ти річчя волинської м'ясної породи: досягнення і перспективи у розвитку вітчизняного м'ясного скотарства. *Стратегічні напрями розвитку тваринни-*

цтва в Україні у контексті національної продовольчої безпеки : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 80-річ. кафедри технології виробництва молока та м'яса і 90-річ. з дня народж. видатного вченого-технолога, д-ра с.-г. наук, проф. Євгенія Івановича Адміна (30–31 жовт. 2014 р.). Б. Церква, 2014. С. 30–31.

9. Тимченко Л. О. Спеціалізоване м'ясне скотарство як стратегічна галузь. *Вісник аграрної науки.* 2015. № 1. С. 39–45.

10. Цупер-Король В. В., Джус П. П. Основи ефективності виробництва племінних генетичних ресурсів волинської м'ясної породи. *ΛΌГОΣ*: збірник наукових праць. Бостон–Вінниця, 2021. Вип. 1 : Наукова практика: сучасні і класичні методи дослідження : матеріали І Міжнар. наук.-практ. конф. (26 лют. 2021 р.). С. 154–156. DOI: https://doi.org/10.36074/logos-26.02.2021.v1.47.

11. 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.

12. 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.

13. Гладій М. В., Джус П. П., Полупан Ю. П., Прийма С. В., Басовський Д. М., Бондарук Г. М., Чоп Н. В., Романова О. В., Ментю І. Л. Каталог бугаїв м'ясних порід для природного парування маточного поголів'я в 2020-2021 роках / за ред. П. П. Джус. Київ, 2021. 15 с.

REFERENCES

1. Yanko, T. S. 2005. Metodyka stvorennya, kharakterni osoblyvosti, suchasnyy stan ta perspektyvy rozvytku volyns'koyi m"yasnoyi porody – Method of creation, characteristic features, modern state and perspective for the development of the Volyn Beef breed. *Derzhavna knyha pleminnykh tvaryn velykoyi rohatoyi khudoby volyns'koyi m"yasnoyi porody – State book of breeding animals of cattle of the Volyn Beef breed.* Kyyiv, Stylos, 1:8–22 (in Ukrainian).

2. Dzhus, P. P., H. M. Bondaruk, N. V. Chop, L. V. Vyshnevs'kyy, O. V. Sydorenko, and K. V. Kopylova. 2014. Selektsiyna kharakterystyka dochok buhayiv volyns'koyi m"yasnoyi porody, sperma yakykh zakladena na zberihannya u bank HRT IRHT NAAN – Selection characteristic of the daughters of bulls of Volyn Beef breed, sperm which placed on storage in the bank GRA IABG NAAS. *Biolohiya tvaryn – The Animal Biology*. 16, 3:33–40 (in Ukrainian).

3. Dzhus, P. P. 2015. Selektsiyna otsinka efektyvnosti vyrobnytstva henetychnykh resursiv velykoyi rohatoyi khudoby volyns'koyi m"yasnoyi porody – Selection evaluation of the efficiency of production of genetic resources of cattle of the Volyn Beef breed. *Visnyk Zhytomyrs'koho natsional'noho ahroekolohichnoho universytetu – Bulletin of the Zhytomyr national agroecological university*. 3, 2(52):177–184 (in Ukrainian).

4. Yanko, T. S., V. A. Krochuk, H. M. Bondaruk, O. P. Chupryna, and I. S. Yanko. 2005. *Derzhavna knyha pleminnykh tvaryn velykoyi rohatoyi khudoby volyns'koyi m"yasnoyi porody – State book of breeding animals of cattle of the Volyn Beef breed*. Kyyiv, Stylos, 1:356 (in Ukrainian).

5. Pochukalin, A. Ye. 2014. Choloviche "predstavnytstvo" u zavods'kykh rodynakh volyns'koyi m"yasnoyi porody – Male "representation" in factory families of the Volyn Beef breed. *Naukovyy visnyk "Askaniya-Nova" – Scientific bulletin "Askania-Nova"*. 7:189–195 (in Ukrainian).

6. Podoba, B. Ye., P. P. Dzhus, O. V. Sydorenko, M. L. Dobryans'ka, L. V. Vyshnevs'kyy, N. M. Kuzebna, T. S. Yanko, and K. V. Kopylova. 2016. Henetychnyy material plidnykiv velykoyi rohatoyi khudoby volyns'koyi m"yasnoyi porody u banku Henetychnykh resursiv tvaryn Instytutu rozvedennya i henetyky tvaryn imeni M.V.Zubtsya NAAN – Genetic material of sires of cattle of the Volyn Beef breed in the bank of Genetic resources of animals of the Institute of Animal Breed-

ing and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of agrarian science.* 7:34–37 (in Ukrainian).

7. Pochukalin, A. Ye. 2016. Znachymist' rodyn dlya henealohichnoyi struktury volyns'koyi m"yasnoyi porody velykoyi rohatoyi khudoby – The importance of families for the genealogical structure of the Volyn Beef breed of cattle. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. 52:82–94 (in Ukrainian).

8. Yanko, T. S., and P. P. Dzhus. 2014. 20-tyrichchya volyns'koyi m"yasnoyi porody: dosyahnennya i perspektyvy u rozvytku vitchyznyanoho m"yasnoho skotarstva – 20th anniversary of the Volyn Beef breed: achievements and perspectives in the development of domestic meat cattle breeding. *Stratehichni napryamy rozvytku tvarynnytstva v Ukrayini u konteksti natsional'noyi prodovol'choyi bezpeky: materialy Mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi, prysvyachenoyi 80-richchyu kafedry tekhnolohiyi vyrobnytstva moloka ta m"yasa i 90-richchyu z dnya narodzhennya vydatnoho vchenoho-tekhnoloha, doktora sil's'kohospodars'kykh nauk, profesora Yevheniya Ivanovycha Admina (30–31 zhovtnya 2014 roku) – Strategic directions for the development of animal husbandry in Ukraine in the context of national food security: materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of the department of technology of production milk and meat and the 90th anniversary of the birth of an outstanding scientist-technologist, doctor of agricultural sciences, professor Yevhenii Ivanovich Admin (October 30–31, 2014).* Bila Tserkva, 30–31 (in Ukrainian).

9. Tymchenko, L. O. 2015. Spetsializovane m"yasne skotarstvo yak stratehichna haluz' – Specialized meat cattle breeding as a strategic industry. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of agrarian Science*. 1:39–45 (in Ukrainian).

10. Tsuper-Korol', V. V., and P. P. Dzhus. 2021. Osnovy efektyvnosti vyrobnytstva pleminnykh henetychnykh resursiv volyns'koyi m"yasnoyi porody – Basics of the efficiency of production of breeding genetic resources of the Volyn Beef breed. *ΛΌΗΟΣ: zbirnyk naukovykh prats' za materialamy I Mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi «Naukova praktyka: suchasni i klasychni metody doslidzhennya»* (26 lyutoho 2021 roku) – *ΛΌΓΟΣ: a collection of scientific papers based on the materials of the 1st International scientific and practical conference "Scientific practice: modern and classical research methods" (February 26, 2021)*. Boston–Vinnytsya, 1:154–156. DOI: https://doi.org/10.36074/logos-26.02.2021.v1.47 (in Ukrainian).

11. 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 vidtvorennya matochnoho poholiv"ya v 2020 rotsi – Catalog of bulls of meat breeds and types for reproduction of breeding stock in 2020 year.* Kyyiv, 34 (in Ukrainian).

12. 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 vidtvorennya matochnoho poholiv"ya v 2021 rotsi – Catalog of bulls of meat breeds and types for reproduction of breeding stock in 2021 year.* Kyyiv, 32 (in Ukrainian).

13. Hladiy, M. V., P. P. Dzhus, Yu. P. Polupan, S. V. Pryyma, D. M. Basovs'kyy, H. M. Bondaruk, N. V. Chop, O. V. Romanova, and I. L. Mentyu. 2021. *Kataloh buhayiv m"yasnykh porid dlya pryrodnoho paruvannya matochnoho poholiv"ya v 2020-2021 rokakh – Catalog of bulls of meat breeds for natural mating of breeding stock in 2020-2021 years.* Kyyiv, 15 (in Ukrainian).

Одержано редколегією 24.04.2023 р.
Прийнято до друку 30.05.2023 р.

УДК 636.2.033.082(477)
DOI: https://doi.org/10.31073/abg.65.06

СУЧАСНИЙ СТАН ГЕНОФОНДУ ХУДОБИ М'ЯСНИХ ПОРІД В УКРАЇНІ

Ю. І. КРИВОРУЧКО[1], С. А. НАГОРНИЙ[1], В. Г. ПРУДНІКОВ[1], І. В. КОРХ[2]
[1]Державний біотехнологічний університет (Харків, Україна)
[2]Інститут тваринництва НААН (Харків, Україна)
https://orcid.org/0000-0002-8542-8297 – Ю. І. Криворучко
https://orcid.org/ 0000-0001-7870-2342 – С. А. Нагорний
https://orcid.org/0000-0001-9318-2015 – В. Г. Прудніков
https://orcid.org/0000-0002-8077-895X – І. В. Корх
yikrivoruchko77@gmail.com

Дослідженнями установлено, що ситуація з чисельністю поголів'я м'ясної худоби в Україні вкрай тяжка. Загальна кількість м'ясних порід у 2021 році становила 24393 голів, у тому числі 10549 голів корів. Порівняно з 2017 роком, загальне поголів'я цієї худоби зменшилося на 18,3% (5482 голів), у тому числі корів – на 4,5% (500 голів). Серед порід зарубіжної селекції збільшення чисельності поголів'я відзначено в абердин-ангусів на 14,4% (995 голів), лімузинів – на 116,9% (1197 голів), шароле – на 67,5% (689 голів), герефордів – на 56,6% (112 голів). Лише кількість м'ясних сименталів та світлої аквітанської зменшилась відповідно на 32,0 і 20,5%. Стрімке зменшення чисельності було виявлено української м'ясної породи з 1918 голів до 630 голів або на 67,2%; поліської м'ясної – з 5784 голів до 2463 голів або на 57,4%; волинської м'ясної – з 6553 голів до 2971 голів або на 54,7%. Попри це за досліджений період спостерігалася суттєва позитивна динаміка в нарощуванні кількості худоби сірої української породи. Якщо в 2017 році було 48,4% підприємств, які займалися вирощуванням племінної худоби зарубіжної селекції, а 51,8% – вітчизняної, то в 2021 році переважали господарства з розведення імпортних порід – 61,2% проти 38,8%. Цілком зрозуміло, що вітчизняні м'ясні породи не витримують конкурентоспроможності з європейськими високопродуктивними.

Ключові слова: **генофонд, м'ясна худоба, галузь м'ясного скотарства, збереження, порода**

CURRENT STATE OF THE GENE FUND OF BEEF BREEDS IN UKRAINE

Y. I. Kryvoruchko[1], S. A. Nahornyi[1], V. H. Prudnikov[1], I. V. Korkh[2]
[1]State Biotechnological University (Kharkiv, Ukraine)
[2]Institute of Animal Science of NAAS (Kharkiv, Ukraine)

Research has established that the situation with beef livestock in Ukraine is extremely difficult. The total number of beef breeds in 2021 was 24.393 heads, including 10.549 cows. Compared to 2017, the total number of these livestock decreased by 18.3% (5.482 heads), including cows – by 4.5% (500 heads). Among breeds of foreign selection, an increase in the population was noted for Aberdeen Angus by 14.4% (995 heads), Limousins – by 116.9% (1197 heads), Charolais – by 67.5% (689 heads), Herefords – by 56.6% (112 heads).Only the number of beef Simmentals and Aquitaine breed decreased by 32.0 and 20.5%, respectively. A sharp decrease in the number of Ukrainian beef breed from 1,918 heads to 630 heads or by 67.2% was established; Poliska beef breed – from 5.784 heads to 2.463 heads or by 57.4%; Volynska beef breed – from 6.553 heads to 2.971 heads or by 54.7%. Despite this, a significant positive increase in the population of Ukrainian gray cattle was observed during the studied period. If in 2017, 48.4% of enterprises were engaged in the breeding of breeding cattle of foreign selection, and 51.8% of domestic ones, then in

© Ю. І. КРИВОРУЧКО, С. А. НАГОРНИЙ, В. Г. ПРУДНІКОВ, І. В. КОРХ, 2023

2021 farms breeding imported breeds prevailed – 61.2% against 38.8%. It is quite clear that domestic beef breeds cannot compete with European high-performance ones.

Keywords: **gene pool, beef cattle, meat cattle industry, conservation, breed**

Вступ. Невід'ємною складовою технологій тваринництва є порода, від якої залежить якість і кількість виробленої продукції. У сучасних умовах виробництва перевага надається тим породам, які задовольняють потреби виробника та є конкурентоспроможними. Натомість відсутність спрямованої селекційно-племінної роботи з існуючими та вже новоствореними вітчизняними породами, щорічне катастрофічне зменшення чисельності поголів'я великої рогатої худоби призвело майже до тотального занепаду галузі м'ясного скотарства за кількості м'ясної худоби 20364 голів станом на 01.01.2022 року. Кризові явища в галузі м'ясного скотарства негативно впливають на вітчизняний генофонд м'ясних порід, із щорічним зменшенням кількості племінної худоби та підходу до межі припинення існування окремих цінних у племінному відношенні порід [1–3].

Збереження генофонду вітчизняних м'ясних порід – це надзвичайно важливе завдання в цій галузі скотарства. На сьогодні на межі повного зникнення вже ті м'ясні породи худоби, які були створені за роки незалежності України – українська м'ясна, волинська, знам'янський тип поліської м'ясної. Тварин сірої української породи – цінного національного надбання, що розводилась упродовж трьох століть і має цінні продуктивні властивості, які відсутні у тварин сучасних порід, залишилось також мізерна кількість. Втрата вітчизняних порід – це значне зменшення унікального генетичного різноманіття худоби, що призводить до суттєвої залежності галузі м'ясного скотарства від зарубіжних племінних ресурсів [4–6]. У цьому сенсі визначення сучасного стану і подальших перспектив їх розведення набуває вагомості державного рівня.

Мета роботи – визначення сучасного стану чисельності генофонду м'ясної худоби вітчизняної та зарубіжної селекції в Україні задля розробки перспективних програм збереження генофонду.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили на підставі аналізу матеріалів державного реєстру суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2017–2021 роки [7–11], даних звітів про бонітування м'ясної худоби у господарствах України, при цьому використовувалися методи системного узагальнення, графічні, аналітичні та порівняльно-статистичні.

Результати досліджень. Як результат досліджень установлено, що ситуація з чисельністю поголів'я спеціалізованих м'ясних порід в Україні вкрай тяжка (табл. 1, 2).

За офіційними даними Держкомстату України загальна кількість м'ясних порід у 2021 році становила 24393 голів, у тому числі 10549 голів корів. Порівняно з 2017 роком, загальне поголів'я цієї худоби зменшилося на 18,3% (5482 голів), у тому числі корів – на 4,5% (500 голів). Натомість, стрімкого зменшення зазнало поголів'я відзначився 2021 році. Так, станом на 01.01.2022 року загальна кількість поголів'я м'ясних порід становила 20364 голів, тобто вона скоротилася на 4029 голів (16,6%), порівнюючи з показниками минулого року.

Поголів'я м'ясних корів також зменшилося на 2148 голів (20,4%). Як уже повідомлялось нами раніше [1, 2], наслідки такого зменшення поголів'я в найближчі 10–15 років можуть призвести до повного занепаду галузі м'ясного скотарства України. Зникнення вітчизняних м'ясних порід унеможливлює подальше існування не лише галузі, а й власне вітчизняного генофонду з цінними рідкісними генетичними особливостями та господарсько-біологічними особливостями тварин.

Більш рельєфно різниця у динаміці чисельності поголів'я худоби м'ясних порід за період із 2017 по 2021 роки простежується на рисунку 1.

Варто вказати, що динаміка змін чисельності поголів'я м'ясних порід в Україні за п'ять років буда як негативна, так і позитивна. Серед порід зарубіжної селекції збільшення чисель-

ності поголів'я відзначено в абердин-ангусів на 14,4% (995 голів), лімузинів – на 116,9% (1197 голів), шароле – на 67,5% (689 голів), герефордів – на 56,6% (112 голів). Лише кількість м'ясних сименталів та світлої аквітанської зменшилась на 32,0 і 20,5% відповідно. За чисельністю м'ясних корів зменшення було лише у симентальської м'ясної породи.

1. Загальна чисельність племінного поголів'я м'ясних порід в Україні, голів (станом на 01.01.)

Породи	Роки					2021 р. у % до 2017 р.
	2017	2018	2019	2020	2021	
Загальне поголів'я, голів						
Вітчизняні						
сіра українська	919	954	1149	912	1048	114,0
українська м´ясна	1918	767	2061	1977	630	32,8
волинська м'ясна	6553	4010	3773	3770	2971	45,3
поліська м´ясна	5784	3252	3291	3152	2463	42,6
поліська м´ясна (знам´янський тип)	755	719	749	638	589	78,0
південна м´ясна	2997	2889	3358	3327	3310	110,4
Зарубіжні						
абердин-ангуська	6914	6520	8717	9345	7909	114,4
герефордська	198	198	233	258	310	156,6
лімузин	1024	1172	1331	1977	2221	216,9
світла аквітанська	117	100	103	98	93	79,5
симентальська м´ясна	1676	1680	1273	1167	1140	68,0
шароле	1020	1410	1554	1627	1709	167,5
РАЗОМ ПО УКРАЇНІ	***29875***	***23671***	***27592***	***28248***	***24393***	***81,7***

2. Загальна чисельність племінних корів м'ясних порід в Україні, голів (станом на 01.01.)

Породи	Роки					2021 р. у % до 2017 р.
	2017	2018	2019	2020	2021	
Вітчизняні						
сіра українська	354	351	436	352	346	97,7
українська м´ясна	683	259	741	660	240	35,1
волинська м'ясна	2674	1836	1664	1654	1305	48,8
поліська м´ясна	1592	1463	1430	1347	1170	73,5
поліська м´ясна (знам´янський тип)	309	338	345	340	318	102,9
південна м´ясна	955	1079	1240	1412	1435	150,3
Зарубіжні						
абердин-ангуська	2907	2877	3421	3712	3336	114,8
герефордська	108	108	117	111	125	115,7
лімузин	378	496	573	822	944	249,7
світла аквітанська	43	43	43	43	43	100,0
симентальська м´ясна	583	667	576	557	556	95,4
шароле	463	613	698	732	731	157,9
РАЗОМ ПО УКРАЇНІ*	***11049***	***10130***	***11284***	***11742***	***10549***	***95,5***

****Примітка.** станом на 01.01.2022 року загальна кількість м'ясної худоби в Україні становила 20364 голови, у тому числі 8401 голів – корів*

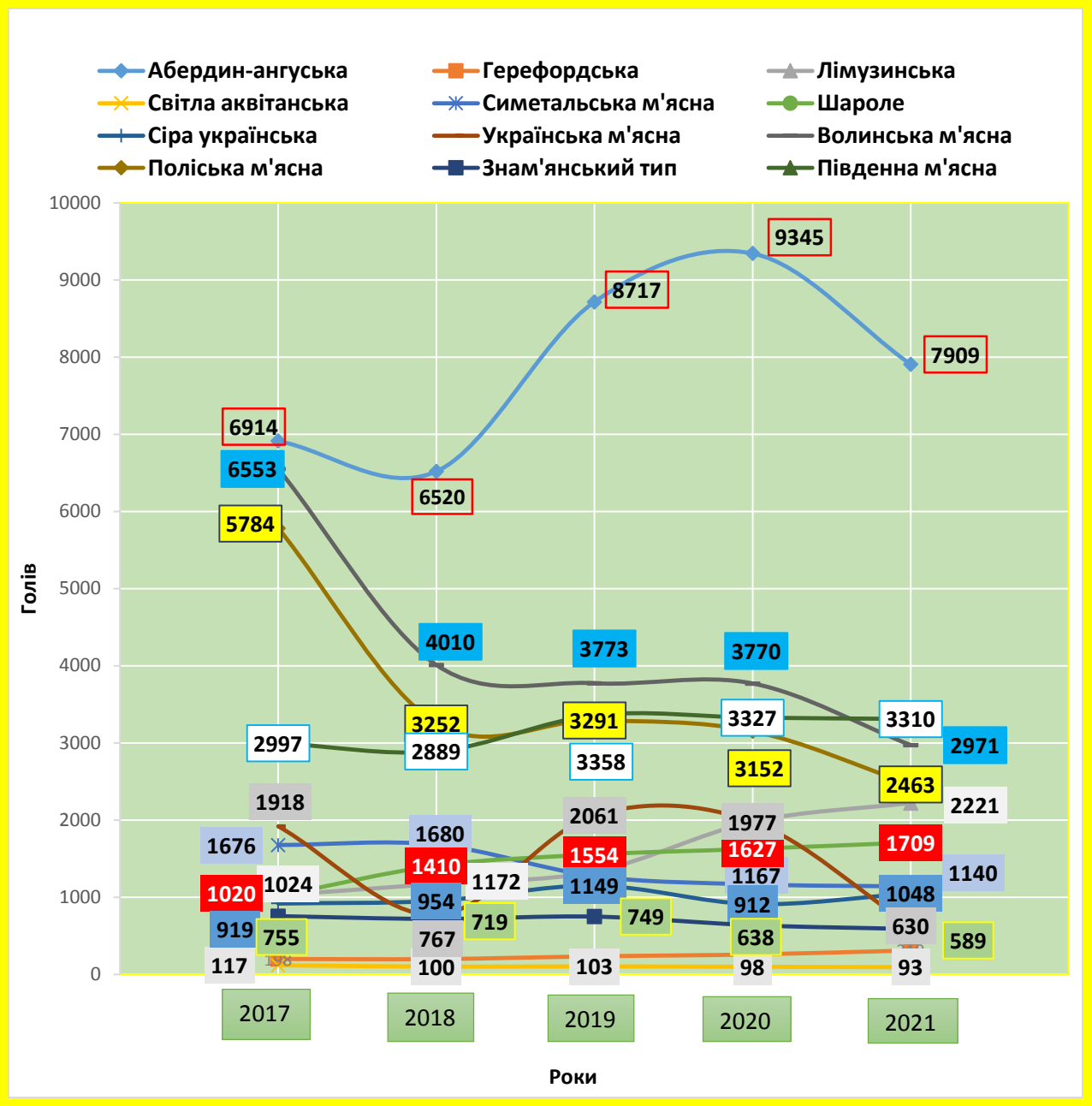


Рис. 1. **Динаміка чисельності поголів'я худоби м'ясних порід за 2017–2021 рр., голів**

Серед вітчизняних м'ясних порід ситуація інша: стрімкого зменшення чисельності зазнала українська м'ясна порода з 1918 голів до 630 голів або на 67,2%; поліська м'ясна – з 5784 голів до 2463 голів або на 57,4%; волинська м'ясна – з 6553 голів до 2971 голів або на 54,7%. Слід відмітити, що за обліковий період спостерігалася суттєва позитивна динаміка в нарощуванні кількості худоби сірої української породи. Порода, яка була практично втрачена, має надію на відродження. Якщо в 2017 році її чисельність становила 919 голів, то в 2021 році вона зросла на 14,0% і складає 1048 голів. Проте чисельність корів зменшилася на 2,3% і досягла в 2021 році 346 голови.

Наймолодша із створених вітчизняна південна м'ясна порода, яка затверджена в 2009 році, також відзначалася збільшенням поголів'я на 10,4%, у тому числі корів на 50,3%. Загальна ж її кількість у 2021 році становила 3310 голів, із них корів – 1435 голів.

Аналіз розведення племінної м’ясної худоби в різних областях України вказує, що за п’ять років виявлені певні регіональні відмінності (рис. 2). Лідерами за чисельністю поголів‘я серед областей є Волинська, Житомирська, Чернігівська, однак загальна її кількість в усіх областях значно знизилась. Поступовим нарощуванням поголів’я за цей період відзначаються Одеська, Дніпропетровська, Черкаська, Полтавська, Донецька областях. Найбільше значення цього показника відмічено в Одеській області – із 1960 голів до 2521 голови.

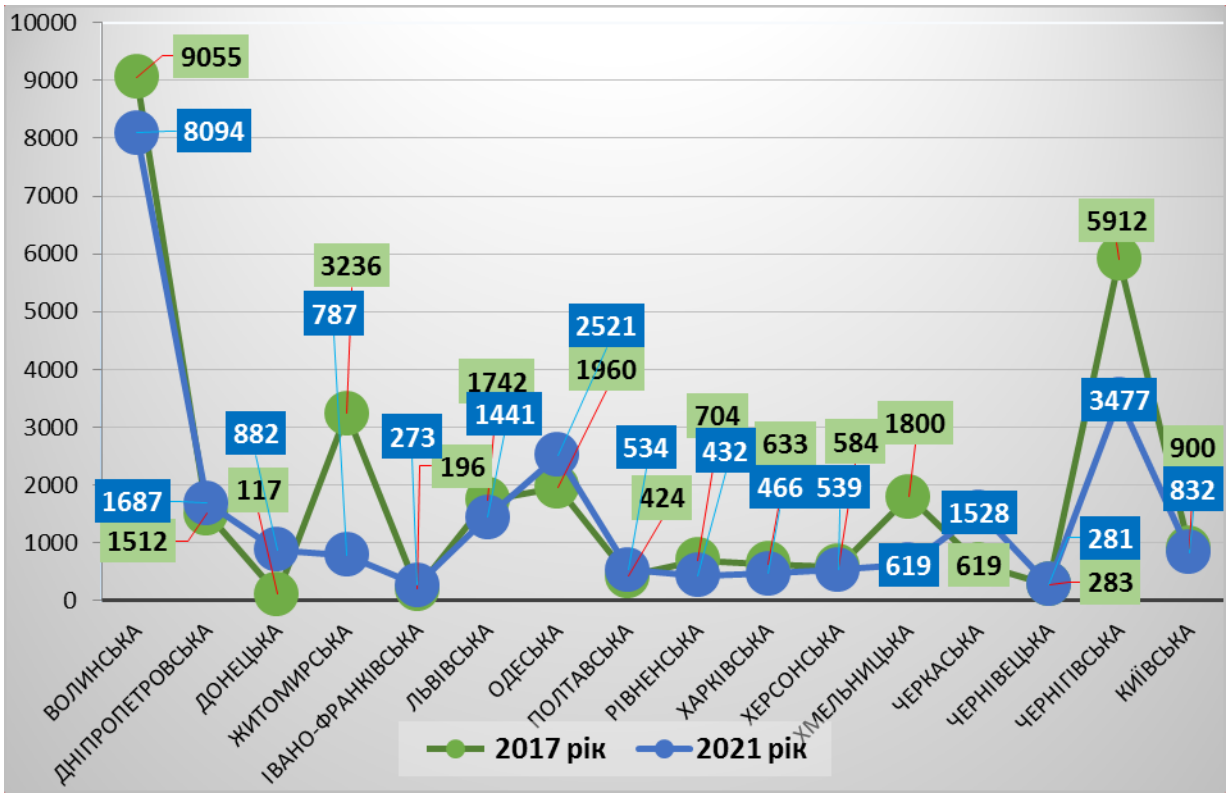


Рис. 2. **Динаміка чисельності поголів’я м’ясної худоби в розрізі областей України, голів**

Наголошуємо на тому, що за п’ять років в Україні кількість племзаводів і племрепродукторів з розведення м’ясної худоби зменшилась з 64 до 54 або на 15,6% (рис. 3). Особливого скорочення зазнали суб‘єкти племінної справи з розведення волинської м’ясної породи, з яких станом на 2021 рік залишилося лише 3 племзаводи та 2 племрепродуктори, проти 13 у 2017 році. Аналогічна ситуація простежується і з підприємствами з розведення племінної худоби поліської м’ясної породи (із 9 залишилось лише 6). Якщо в 2017 році було 48,4% підприємств, які займалися вирощуванням племінної худоби зарубіжної селекції, а 51,8% – вітчизняної, то в 2021 році переважали господарства з розведення імпортних порід – 61,2% проти 38,8%. Цілком зрозуміло, що вітчизняні м’ясні породи не витримують конкурентоспроможності з європейськими високопродуктивними. Тому керівники господарств, які займаються м’ясним скотарством, більш зацікавлені в розведенні худоби м’ясних порід британської (абердин-ангуси) та французької селекції (шароле, лімузини).

Найбільшу питому вагу в Україні (рис. 4) серед м‘ясних порід в 2021 році мала абердин-ангуська порода і становила 32,4%. Поряд з цим, якщо серед вітчизняних м‘ясних порід в 2017 році перше місце займала волинська м‘ясна, то в 2021 році – південна м‘ясна (13,5%). Впродовж п‘яти років саме абердин-ангуси мали найбільшу популярність серед усіх інших м‘ясних порід.

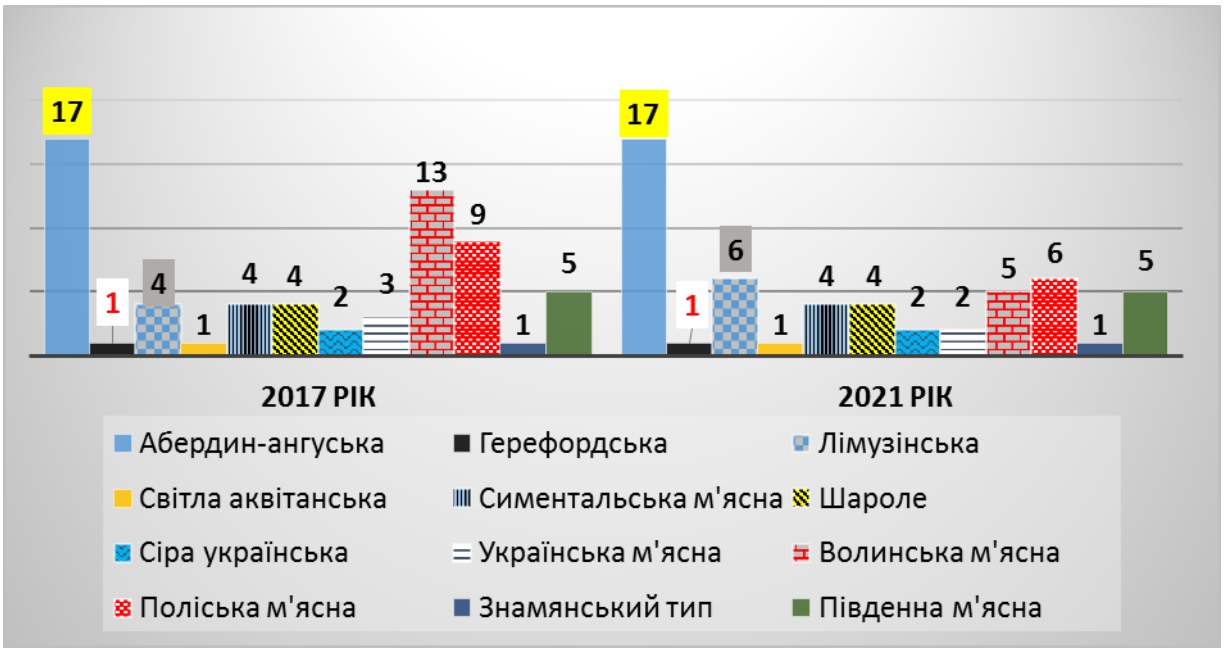


Рис. 3. **Кількість племзаводів і племрепродукторів м’ясної худоби в Україні**

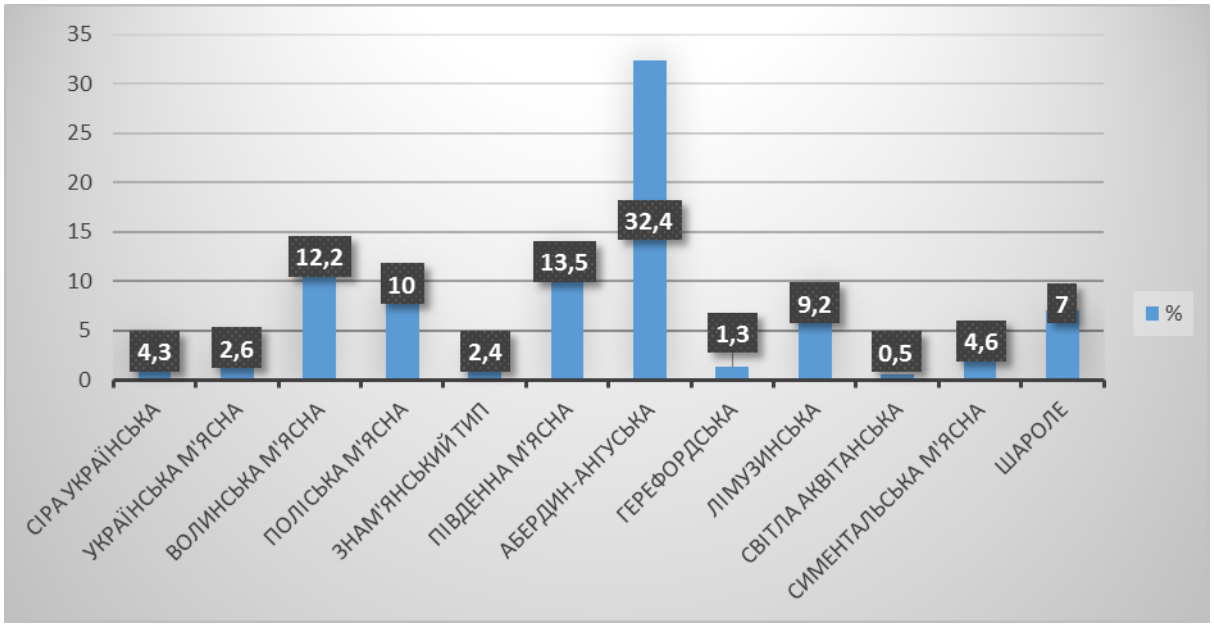


Рис. 4. **Генофонд м‘ясних порід худоби в Україні на 01.01.2021 року, %**

Висновки. Неминучі наслідки подальшого скорочення поголів’я худоби в Україні, занепад галузі м’ясного скотарства, відсутність сучасних селекційних методів удосконалення вітчизняних м’ясних порід, а також державної підтримки – прямий шлях до втрати вітчизняного незамінного генофонду м’ясної худоби і в цілому галузі. Дієві рішення цієї актуальної проблеми можливі лише за рахунок державної підтримки, розробки та впровадження селекційно-племінних програм щодо удосконалення племінних якостей порід, недопущення подальшого зменшення чисельності поголів’я зникаючих м’ясних порід за надання особливого статусу господарствам та достатнього фінансування.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Криворучко Ю. І., Нагорний С. А. Реалії виробництва вітчизняної яловичини. *Сучасний рух науки* : тези доп. VI міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., присвяч. головній місії Міжнародного електронного науково-практичного журналу «WayScience» – прокласти шлях розвитку сучасної науки від ідеї до результату. Дніпро, 2019. С. 575–580.

2. Прудніков В. Г., Криворучко Ю. І., Колісник О. І. Генофонд м‘ясної породи в Україні. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* Т. 1, вип. № 1 (24). С. 161–168. DOI: 10.31210/visnyk2019.01.18

3. Гузєєв Ю. В. Генезис генофонду аборигенних порід великої рогатої худоби України. URL: https://www.scivp.lviv.ua/wp-content/uploads/2021/09/50-3.pdf

4. Войтенко С. Л. Порхун М. Г., Сидоренко О. В., Ільницька Т. Є. Генетичні ресурси сільськогосподарських тварин України на початку третього тисячоліття. *Розведення і генетика тварин.* Київ, 2019. Вип. 58. С. 110–119. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.58.

5. Рєзникова Н. Л. Зниклі породи сільськогосподарських тварин України. *Розведення і генетика тварин.* Київ, 2022. Вип. 64. С. 201–219. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.64.18

6. Почукалін А. Є., Прийма В. С. Селекційне надбання молочного скотарства України – українська білоголова порода. *Розведення і генетика тварин.* Київ, 2022. Вип. 64. С. 179–200. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.64

7. Державний реєстр суб’єктів племінної справи у тваринництві. 2017 рік / М-во аграр. політики та прод-ва України, Ін-т розведення і генетики тварин ім. М.В.Зубця. Чубинське, 2018. Т. 2. С. 47–66.

8. Державний реєстр суб’єктів племінної справи у тваринництві. 2018 рік / М-во аграр. політики та прод-ва України, Ін-т розведення і генетики тварин ім. М.В.Зубця. Київ, 2019. Т. 2. С. 45–63.

9. Державний реєстр суб’єктів племінної справи у тваринництві. 2019 рік / М-во розвитку економіки, торгівлі та сіл. госп-ва України, Нац. акад. аграр. наук, Ін-т розведення і генетики тварин ім. М.В.Зубця. Київ, 2020. Т. 2. С. 46–64.

10. Державний реєстр суб’єктів племінної справи у тваринництві. 2020 рік / М-во розвитку економіки, торгівлі та сіл. госп-ва України, Нац. акад. аграр. наук, Ін-т розведення і генетики тварин ім. М.В.Зубця. Київ, 2021. Т. 2. С. 48–68.

11. Державний реєстр суб’єктів племінної справи у тваринництві 2021 рік / М-во аграр. політики та прод-ва України, Нац. акад. аграр. наук, Ін-т розведення і генетики тварин ім. М.В.Зубця. Київ, 2022. Т. 2. С. 48–68.

REFERENCES

1. Kryvoruchko, Yu. I., and S. A. Nahornyy. 2019. Realiyi vyrobnytstva vitchyznyanoyi yalovychyny – Realities of domestic beef production. Materyaly konferentsiyi: «Suchasnyy rukh nauky: tezy dop. VI mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi internet-konferentsiyi Mizhnarodnoho elektronnoho naukovo-praktychnoho zhurnalu «WayScience» – Modern movement of science: theses add. VI International science and practice Internet Conf., dedicated. the main mission of the International electronic scientific and practical magazine "WayScience" is to pave the way for the development of modern science from idea to result. Dnipro, 575–580 (in Ukrainian).

2. Prudnikov, V. H., Yu. I. Kryvoruchko, and O. I. Kolisnyk. 2019. Henofond m’yasnoyi porody v Ukrayini – Gene pool of meat breed in Ukraine. *Visnyk Poltavs'koyi derzhavnoyi ahrarnoyi akademiyi – Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy.* 1:1(24):161–168. DOI: 10.31210/visnyk2019.01.18 (in Ukrainian).

3. Huzyeyev, Yu. V. Henezys henofondu aboryhennykh porid velykoyi rohatoyi khudoby Ukrayiny – Genesis of the gene pool of aboriginal breeds of cattle of Ukraine [elektronnyy resurs]. Rezhym dostupu : https://www.scivp.lviv.ua/wp-content/uploads/2021/09/50-3.pdf (in Ukrainian).

4. Voytenko, S. L., M. H. Porkhun, O. V. Sydorenko, and T. Ye. Il′nyts′ka. 2019. Henetychni resursy sil′s′kohospodars′kykh tvaryn Ukrayiny na pochatku tret′oho tysyacholittya – Genetic

resources of agricultural animals of Ukraine at the beginning of the third millennium. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyyiv, 58:110–119. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.58 (in Ukrainian).

5. Ryeznykova, N. L. 2022. Znykli porody sil′s′kohospodars′kykh tvaryn Ukrayiny – Extinct breeds of agricultural animals of Ukraine. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyyiv, 64:201–219. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.64.18 (in Ukrainian).

6. Pochukalin, A. Ye., and S. V. Pryyma. 2022. Selektsiyne nadbannya molochnoho skotarstva Ukrayiny – ukrayins′ka biloholova poroda – Breeding heritage of dairy cattle breeding of Ukraine – the Ukrainian White-Headed Breed. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyyiv, 64:179–200. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.64 (in Ukrainian).

7. 2018. Derzhavnyy reyestr sub'yektiv pleminnoyi spravy u tvarynnytstvi – State register of breeding subjects in animal husbandry. 2017 rik / Instytut rozvedennya i henetyky tvaryn im. M.V.Zubtsya. Chubyns′ke, 2:47–66 (in Ukrainian).

8. 2019. Derzhavnyy reyestr sub'yektiv pleminnoyi spravy u tvarynnytstvi – State register of breeding subjects in animal husbandry. 2018 rik / Instytut rozvedennya i henetyky tvaryn im. M.V.Zubtsya. Kyyiv, 2:45–63 (in Ukrainian).

9. 2020. Derzhavnyy reyestr sub'yektiv pleminnoyi spravy u tvarynnytstvi – State register of breeding subjects in animal husbandry. 2019 rik / Instytut rozvedennya i henetyky tvaryn im. M.V.Zubtsya. Kyyiv, 2:46–64 (in Ukrainian).

10. 2021. Derzhavnyy reyestr sub'yektiv pleminnoyi spravy u tvarynnytstvi – State register of breeding subjects in animal husbandry. 2020 rik / Instytut rozvedennya i henetyky tvaryn im. M.V.Zubtsya. Kyyiv, 2:48–68 (in Ukrainian).

11. 2022. Derzhavnyy reyestr sub'yektiv pleminnoyi spravy u tvarynnytstvi – State register of breeding subjects in animal husbandry. 2021 rik / Instytut rozvedennya i henetyky tvaryn im. M.V.Zubtsya. Kyyiv, 2:45–63 (in Ukrainian).

Одержано редколегією 20.02.2023 р.
Прийнято до друку 30.05.2023 р.

УДК 636.27(477).034.082.2
DOI: https://doi.org/10.31073/abg.65.07

ГЕНЕТИЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ФОРМУВАННЯ ГОСПОДАРСЬКИ КОРИСНИХ ОЗНАК У ТВАРИН УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ЗА ПОГЛИНАЛЬНОГО СХРЕЩУВАННЯ. СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ

А. П. КРУГЛЯК, О. В. КРУГЛЯК, Т. О. КРУГЛЯК
Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН (Чубинське, Україна)
https: //orsid.org/0000-0002-1512-6576 – А. П. Кругляк
https: //orsid.org/0000-0001-7963-4564 – О. В. Кругляк
https ://orsid.org/0000-0002-8410-3191 – Т. О. Кругляк
bulochka23@ukr.net

До 30 – річчя з дня офіційного затвердження української червоно-рябої молочної породи – першої заводської породи молочної худоби, яка виведена в незалежній Україні і затверджена наказом Міністерства сільського господарства і продовольства України № 106 від 26 квітня 1993 року. Генетичний потенціал молочної продуктивності повновікових корів перевищує 10,0–11,0 тис. кг молока із вмістом 3,8–4,3% молочного жиру та 3,25–3,50% молочного білка. В середньому по активній частині породи одержано 7387 кг молока, в передових племінних заводах – 9154–10714 кг. Реалізація генетичного потенціалу молочної продуктивності становить 72,0–97,4%. Порода конкурентоспроможна та залишається бути економічно вигідною за умов ринкової економіки.

Наведено основні параметри продуктивності української червоно-рябої молочної породи та результати порівняльної оцінки фенотипового прояву господарськи корисних ознак корів різних генотипів породи за умов застосування різних методів схрещування. Встановлено різноспрямовані, статистично не вірогідні, зв'язки між підвищенням умовної частки крові у корів УЧРМ породи понад 93,75% за голштином та рівнем молочної продуктивності. Корови з підвищеною умовною часткою крові за голштинською породою 96,87% і вище, одержані шляхом поглинального схрещування і віднесені до голштинської «вітчизняної» селекції, за надоєм за 305 днів останньої завершеної лактації, відставали від своїх аналогів української червоно-рябої молочної породи в середньому на 26,0 кг молока та переважали їх на 2,0 кг молочного жиру. Рівень молочної продуктивності корів обох порід, у трьох племінних господарствах був практично однаковим. За показниками відтворювальної здатності корови голштинської породи «вітчизняної» селекції (генотип – 96,87% і вище за голштинською породою) значно поступались аналогам УЧРМ породи. Тривалість сервіс-періоду по групі корів голштинської породи «вітчизняної» селекції становила 140,4 ± 15,30 днів, що на 16,4 днів довше порівняно із цим показником у корів УЧРМ породи. Вихід телят на 100 корів української червоно-рябої молочної породи становив 85,2 ± 1,98% і переважав цей показник корів голштинської породи «вітчизняної» селекції на 4,6 теляти. Визначено напрям подальшого удосконалення тварин української червоно-рябої молочної породи.

Ключові слова: **поглинальне схрещування, генотип, голштинська порода «вітчизняної селекції», надій, відтворювальна здатність**

GENETIC REGULARITY OF THE FARMING USEFUL SIGNS IN ANIMALS OF THE UKRAINIAN RED-and-WHITE DAIRY BREED BY ABSORPTIVE CROSSING. CONDITION AND OUTLOOK

© А. П. КРУГЛЯК, О. В. КРУГЛЯК, Т. О. КРУГЛЯК, 2023

A. P. Krugliak, O. V. Krugliak, T. O. Krugliak
Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V. Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

A situation and comparative assessment of the phenotypic manifestation of economically useful traits of cows of different genotypes of the Ukrainian Red-and-White dairy breed under the conditions of using different crossbreeding methods was carried out. Statistically not significant relationships between the increase the conditional part of Holstein blood in cows over 93.75% and the level of milk productivity were established. Cows with an increased conditional part of Holstein blood of 96.87% and above, obtained by absorption crossbreeding and assigned to the Holstein "native selection", in terms of 305 days of the last completed lactation, lagged behind their analogues of the Ukrainian Red-and-White dairy breed on average by 26.0 kg of milk and outweighed them by 2.0 kg of milk fat. The level of milk productivity of cows of both breeds, in three breeding farms was practically the same. According to the indicators of the reproductive ability of the Holstein breed cows of "domestic" selection (genotype – 96.87% and higher for the Holstein breed), they were significantly inferior to the analogues of the Ukrainian Red-and-White dairy breed. The duration of the service period for the group of cows of the Holstein breed of "domestic" selection was 140.4 ± 15.30 days, which is 16.4 days longer compared to this indicator for cows of the Ukrainian Red-and-White dairy breed. The yield of calves per 100 cows of the Ukrainian Red-and-White dairy breed was 85.2 ± 1.98% and exceeded this indicator of Holstein cows of "domestic" selection by 4.6 calves. The direction of further improvement of animals of the Ukrainian Red-and-White dairy breed was determined.

Keywords: **absorptive crossbreeding, genotype, "homebred" Holstein, yield, reproductive ability**

Вступ. Відомо, що українська червоно-ряба молочна порода виведена методом складного відтворювального схрещування корів симентальської з використанням, в якості поліпшуючих, голштинської, айрширської та монбельярдської порід. При цьому середня умовна кровність за поліпшуючою голштинською породою була доведена цілеспрямованим підбором до рівня 62,5–87,5% [1–3]. За формуванням господарськи корисних ознак, тварини цих генотипів найбільше наближались до проміжного типу між високопродуктивною та технологічною голштинською породою (підвищувались надій, швидкість молоковіддачі та придатність корів до механічного доїння) та успадковували міцну конституцію, високий вміст жиру та білка в молоці, добру відтворювальну здатність та тривалість продуктивного використання, притаманні сименталам (бажаний модельний тип). У репродукторах червоно-рябих голштинів використовували голштинських бугаїв-поліпшувачів протягом 4–5 поколінь до одержання тварин (бугаїв) вітчизняної селекції з умовною кровністю за голштинською породою 15/16 (93,75%). Подальша селекція з породою проводилась методом внутрішньопородного розведення.

На час затвердження (1993 рік) ареал породи охоплював породи 14 адміністративних областей України. Загальна чисельність маточного поголів'я з урахуванням товарних господарств становила 1,5 млн. голів, у тому числі у племінних господарствах – 86,3 тис. голів із них 40,5 тис. корів, а в базових – 13,1 тис. корів [4–5]. З метою подальшого удосконалення тварин за рівнем молочної продуктивності та консолідації їх за іншими селекційними господарськи корисними ознаками було розроблено дві програми селекції породи у 2003 та 2013 роках. В процесі реалізації першої Програми селекції української червоно-рябої молочної породи на 2003–2012 роки, поряд із суттєвим підвищенням рівня молочної продуктивності корів, було встановлено незначний негативний вплив ведення односпрямованої селекції на молочну продуктивність (надій) на формування інших господарськи корисних та біологічних ознак тварин, перш за все їхньої відтворювальної здатності та зниження вмісту жиру і білка в молоці. За даними А. П. Кругляк та ін. [6] та інших встановлено від'ємні кореляційні зв'язки між ознаками надою та тривалості сервіс-періоду, вмісту жиру і білка в молоці корів племінних стад.

Тому основним напрямом селекційно-племінної роботи з породою на період 2013–2020 роки ставилось нарощування генетичного потенціалу комплексу економічно важливих селекційних ознак молочної продуктивності (надій, вміст жиру і білка в молоці); формування стад за типом будови тіла; підвищення рівня відтворювальної здатності та тривалості продуктивного використання корів [7]. Для вирішення цих питань застосовували науково обґрунтовані методи підбору тварин та добирали бугаїв лідерів поліпшувачів комплексу ознак задля підтримання також високої якості молока (вміст жиру – на рівні 3,8–4,1, білка – 3,3–3,5%), відтворювальної здатності на рівні материнської породи (тривалість сервіс-періоду – 100–110 днів, вихід телят – 85–90 голів). Особливу увагу приділяли підвищенню тривалості продуктивного використання корів шляхом внутріпородної селекції, вірогідної оцінки, відбору, ефективного використання поліпшувачів, застосування різних ступенів інбридингу, формування генеалогічної структури породи [8–10].

Ліквідація централізованої системи оцінки бугаїв в Україні унеможливила подальше проведення оцінки за якістю потомства та добір кращих бугаїв-поліпшувачів вітчизняної селекції, що і сприяло масовому застосуванню поглинального схрещування вітчизняних молочних порід голштинською. За цих умов, із підвищенням умовної частки крові понад 93,8%, в ряді племінних заводів, підвищується спорідненість маточних стад, знижуються такі ознаки як відтворювальна здатність корів до 52–59 телят на 100 корів, вміст жиру в молоці до 3,5–3,6%, білка – до 2,9–3,0%, що нижче стандарту породи, середня тривалість використання корів знаходиться на рівні 1,5–2,0 лактацій [11]. Це негативно впливає на рентабельність галузі молочного скотарства і викликає постійні дискусії щодо прояву ряду господарськи біологічних ознак у корів з надто високою (93,8–100%) умовною часткою крові за голштинською породою [11, 12].

Ряд дослідників повідомляє про позитивний вплив підвищення рівня спадковості голштинської породи у генотипі тварин вітчизняних молочних порід на збільшення у них надоїв. За даними Л. М. Хмельничого і В. В. Вечорки [13], в результаті вбирного схрещування корів української чорно-рябої молочної породи, із зростанням умовної частки крові за голштинською понад 93,75% (умовно чистопородна голштинська, 100% Г) рівень молочної продуктивності підвищувався за першу лактацію на 652 кг, другу – 655 кг, третю – на 268 кг та за кращу лактацію – на 261 кг порівняно із аналогами УЧР породи генотипів 87,5–93,75% Г без зниження якісних ознак молока.

За даними Т. П. Коваль [14], підвищення умовної частки крові корів української червоної молочної породи сприяло збільшенню їх надоїв із одночасним зниженням вмісту жиру в молоці. Тварини генотипу понад 87,5% Г поступались коровам української червоної молочної породи в надоях за першу лактацію – на 77, а за вищу – на 132 кг, а за молочним жиром – на 9,3 та 6,7 кг відповідно.

Ю. П. Полупаном та ін. [15], встановлено статистично значуще перевищення ($td = 2.57$, $P < 0,02$) молочної продуктивності корів голштинської породи, виокремлених із української червоно-рябої молочної, на основі підвищення умовної частки крові понад 96% Г, над такою у корів УЧРМ породи умовних генотипів 62,5–93,8% Г. За першу лактацію перевищення в надоях становило +404 ± 158,0 а за другу +290 кг на користь тварин голштинської породи яке нівелювалось до третьої лактації (-180 кг на користь УЧРМ породи).

За даними іншої групи дослідників [1, 12], за поглинального схрещування вітчизняних молочних порід голштинською і доведенням умовної частки крові за голштином понад 93,75%, різко знижується ряд господарськи корисних ознак. Серед них – тривалість сервіс періоду підвищується до 189 днів [13], вміст жиру в молоці знижується до 3,50% та білка – до 2,9% [16].

В результаті досліджень Н. П. Мазур, Є. І. Федорович та В. В. Федорович [17] по тривалості та ефективності продуктивного використання корів молочних порід за різних методів розведення встановлено, що кращими показниками продуктивного довголіття відзначалися чистопородні тварини вітчизняних порід порівняно із помісями, одержаними від поглиналь-

ного схрещування з бугаями голштинської породи. Серед чистопородних тварин голштинської, української чорно- та червоно-рябої молочних порід найдовше використовувались в стадах (3,78 лактації) корови української червоно-рябої молочної породи [12, 17]. Найвищі довічні надої (19894 кг) встановлено також у корів цієї породи з часткою спадковості голштинів до 75%, а з підвищенням спадковості голштинів понад 75,0% цей показник вірогідно ($P < 0,01–0,001$) знижувався.

Метою досліджень було вивчення особливостей фенотипової мінливості господарськи корисних ознак корів української червоно-рябої молочної (УЧРМ) в процесі її удосконалення та виділеної з неї, за умов поглинального схрещування, голштинської (Г) породи «вітчизняної» селекції, а також визначити напрям подальшого її удосконалення.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проведені на 116,4 тис. корів української червоно-рябої молочної у 199 племінних стадах та на 1142 коровах голштинської породи «вітчизняної» селекції, яких, на основі підвищеної частки умовної кровності за голштинською породою, понад 93,75% (V покоління і вище), наказом по Міністерству аграрної політики та продовольства України, було віднесено до голштинської «вітчизняної» селекції у 5 племінних заводах (ПП «Агроекологія», ТОВ АФ «Соняшник», Полтавської, ТОВ «Крок-УкрЗалізбуд», ПСП «Пісківське», Чернігівської та РВД «Агро», Черкаської областей). Аналогами їм були корови української червоно-рябої (1784 голови) молочної породи (умовна частка крові за голштинською – 75,0–93,75%), які належали тим же племінним заводам. Корови голштинської породи вітчизняної селекції та їхні аналоги утримувались одночасно в одних і тих же умовах годівлі (безприв'язне утримання, годівля із кормових столів) і використовувались за однією технологією (доїльні зали). В дослідженнях були використані дані первинного племінного обліку (форма № 2- мол, «Картка племінної корови» та форма № 7 «Звіт про результати бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід» за період з 1 січня 2020 до 1 січня 2021 та з 1 січня 2021 до 1 січня 2022 років) та дані Державного реєстру суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2012–2021 роки [18]. Показники молочної продуктивності стад вивчали за 305 днів першої, третьої та останньої закінченої лактацій, а ознаки відтворювальної здатності корів (тривалість сервіс-періоду та вихід телят на 100 корів) аналізували за три останніх (2019–2021) роки.

Біометричну обробку одержаних даних проводили за методикою Н. А. Плохинского із застосуванням програмного забезпечення Microsoft Excel.

Результати досліджень. Реалізація заходів, спрямованих Програмою селекції української червоно-рябої молочної породи на 2003–2012 роки, на формування стад тварин бажаних генотипів за голштинською породою (62,5–87,5% Г), розведення «в собі», оцінку та інтенсивне використання бугаїв-поліпшувачів з високою племінною цінністю за ознаками молочної продуктивності, формування породної та генеалогічної структури забезпечила підвищення рівня молочної продуктивності корів активної частини породи із 3881 кг молока у 2003 до 6080 кг у 2012 році (+55,4%), (табл. 1). Разом з тим, рівень відтворювальної здатності корів почав знижуватись. Тривалість сервіс-періоду підвищилась до 108 днів, що на 20,0 днів (22,7%) довше порівняно із цим показником у 2003 році. Вихід телят на 100 корів в середньому знизився на 2,0 голови, а в окремих племінних господарствах (СТОВ АФ «Маяк», ПАТ ПЗ «Літинський», ВАТ «Шамраївське») він знизився до 63–72 голів [6].

Впровадження, передбачені Програмою удосконалення та організації ведення селекційного процесу в УЧРМ породі, науково обґрунтованих методів підбору тварин (гетерогенний) за ознаками молочної продуктивності, орієнтир на бугаїв лідерів поліпшувачів комплексу ознак, задля підтримання також високої якості молока (вміст жиру – на рівні 3,8–4,1, білка – 3,3–3,5%), відтворювальної здатності на рівні материнської породи (тривалість сервіс-періоду – 100–110 днів, вихід телят – 85–90 голів) та формування генеалогічної структури породи сприяла суттєвому підвищенню генетичного потенціалу молочної продуктивності корів [8–10].

1. Основні показники реалізації програм селекції УЧРМ породи за 2003–2021 роки (за матеріалами Державного племінного реєстру [18])

Тип, рік, разом по активній частині популяції, (базових господарствах), умовна кровність за голштинською породою, %	Племінні ресурси		Молочна продуктивність корів за 305 днів лактації, кг						Відтворювальна здатність	
			остання завершена			перша				
	число племінних стад	корів, гол	надій	молочний жир	білок	надій	мол. жир	білок	тривалість сервіс-періоду, дні, %	вихід телят, гол/100 корів, %
1992 рік. Апробації породи										
Центральний тип 62,5–75,0	25	7825	5225	203,2	172,4	4691	181,1	154,8	72,0	88
Південно-східний 62,5–75,0	29	5276	4002	152,4	128,5	3916	153,1	128,0	88,0	88-89
1993–2002 роки. Розширення ареалу породи										
2002. По активній частині популяції, 62,5–87,5	187	40502	3912	145,0	134,0	3716	137,0	127,0	88,0	85,0
в т. ч. по базових 62,5–87,5	17	7362	4771	176,4	156,9	4639	171,5	150,7	88,6	88,5
2003–2012 роки. Реалізація Програми селекції УЧРМ породи за період 2003–2012 роки										
2003. По активній частині популяції, 62,5–87,5	199	40502	3881	144,0	133,0	3648	134,2	124,4	88,3	82,0
в т. ч. по базових господарствах 62,5–87,5	17	7417	4797	177,6	161,9	4840	178,5	157,7	87,3	90,5
2012. По активній частині популяції, 62,5–93,75	107	29438	6080	229	199	5836	217	190	108,0	83,0
в т. ч. по базових господарствах 62,5–93,75	17	8957	6626	251,3	210,5	6117	226,0	192,6	100,6	85,0
Динаміка господарськи корисних ознак за період реалізації Програми селекції УЧРМ породи за період 2003–2012 рр.										
По активній частині популяції, %	-80	-11064 (-27,3%)	+2168 (55,4)	+84,0 (57,9)	+65,0 (48,5)	+2120 (57,0)	+80,0 (58,4)	+63,0 (49,6)	+20,0 (+22,7)	-2,0 (-2,4)
в т. ч. по базових, %	0	-1595 (-21,7%)	+1855 (38,9)	+74,9 (42,4)	+53,6 (34,2,)	+1478 (31,9)	+54,5 (31,8)	+41,9 (27,8)	+11,4 (+13,0)	-3,5 (4,0)
2013–2020 роки Реалізація Програми удосконалення та організації ведення селекційного процесу в УЧРМ породі										
2013. По активній частині популяції, 62,5–93,75	98	26432	6103	232,0	201,0	5838	219,0	190,0	108,1	81,0
в т. ч. по базових 62,5–93,75	19	7571	6803	257,4	220,3	6351	237,6	203,4	109,4	84,1
2020. По активній частині популяції, 62,5–93,75	60	20022	7174	272,0	237,0	6818	254,0	223,0	115,3	82,0
т. ч. по базових господарствах 62,5–98,43	17	7347	8228	309,1	263,7	7757	290,0	249,3	115,3	83,2
Динаміка господарськи корисних ознак за період реалізації Програми удосконалення та організації ведення селекційного процесу в УЧРМ породі (2012 та 2020 рр.)										
По активній частині популяції, %	-47	-9468 (+32,2%)	+1094 (+18,0)	+43,0 (+18,8)	+38,0 (+19,1)	+982 (+16,8)	+37,0 (+17,0)	+33,0 (+17,3)	+7,2 (+6,8%)	-1,0 (-1,2%)
в т. ч. по базових господарствах, %	0	-1610 (-18,0%)	+1602 (+24,2)	+57,8 (+23,0)	+53,2 (+25,3)	+1640 (+26,8)	+64,0 (+28,3)	+56,7 (+29,4)	+5,3 (+5,3%)	-1,8 (-2,1%)

Продовження таблиці 1

2021 рік										
По активній частині популяції, 62,5–98,43	60	21045	7387	281	248	7064	264,0	237,0	118,0	82,0
в т. ч. по базових господарствах 62,5–98,43	16	6254	8533	322	274,7	7960	300,7	256,4	113,8	84,0
Різниця між 2021 та 2012 роком										
По активній частині породи,%	-9	-12625 (-42,9%)	+1307 (21,5)	+52,0 (22,7)	+49,0 (24,6)	+2124 (21,0)	+47,0 (21,6)	+47,0 (24,7)	+10,0 (+9,2%)	-1,0 (-1,2%)
в т. ч. по базових господарствах, %	-1	-2703 (-30,2%)	+1907 (28,8)	+70,7 (28,1)	+64,2 (30,0)	+1843 (30,1)	+74,7 (33,0)	+64,0 (33,0)	+13,8 (13,8%)	-1,0 (-1,2%)
Різниця між 2021 та 2002 роком										
По активній частині популяції, %	-89 (-47,6%)	-23689 (-58,5)	**+3475 (88,8)**	**+136 (93,8)**	**+114 (85,1)**	**+3348 (90,1)**	**+127 (92,7)**	**+110 (86,6)**	**+30 (34,1)**	**-3,0 (3,5%)**
в т. ч. по базових господарствах, %	0	-1108 (-15,1%)	**+3762 (78,9)**	**+145,6 (82,7)**	**+118 (75,6)**	**+3321 (71,6)**	**+129,2 (75,6)**	**+105,7 (70,5)**	**+25 (28,4)**	**-4,5 (5,1%)**

Станом на 01.01.2022 року, середній надій 16,8 тис. корів активної частини поголів'я 60-ти племінних господарств за 305 днів лактації становив 7387 кг молока, за вмісту 3,80% та 281 кг молочного жиру та 3,35% і 248 кг білка, а по 16 базових господарствах (6,2 тис. корів) ці показники становили 8533 кг молока, 3,77%; 322 кг молочного жиру та 3,22%; 275 кг білка, що вище порівняно із показниками молочної продуктивності корів за 2012 рік на 22,7; 24,6 та 21,0%. Підвищення цих показників у 2021 році порівняно до таких, одержаних у 2002 році, склало 88,8; 93,8 та 85,1% відповідно (табл. 1). Генетичний потенціал молочної продуктивності становить 11,0 тис. кг. В кращих племінних господарствах (ПОСП «Нападівське», Вінницької та ТОВ АФ «Соняшник», Полтавської областей) молочна продуктивність корів перевищує 10 тис. і становить 10018 та 10400 кг молока. У племінному заводі ПСП «Пісківське» Чернігівської області надій 452 пробонітованих корів склав в середньому 9979 кг за вмісту жиру 3,71 та білка – 3,22%, а у ПАТ «Підсереднє» Харківської області від 587 пробонітованих корів одержано по 9260 кг за вмісту жиру 3,70 та білка – 3,30%. Тварини української червоно-рябої молочної породи добре пристосовані до використання в умовах високотехнологічних комплексів з виробництва молока, за високої концентрації в них поголів'я (1100–1400 голів). В ряді таких племінних заводів корови поєднують високі надої із підвищеним вмістом жиру і білка (ПАТ ПЗ «Літинський» – 8952 кг – 3,89% жиру – 3,34% білка, Вінницької; ПП «Агроекологія» – 8258-4,06%-3,51%, Полтавської; СТОВ «Агросвіт» – 8462-3,74%-3,28%, Харківської областей). Це підтверджує, що тварини генотипів 62,5–93,75% за голштинською породою мають надто високий генетичний потенціал молочної продуктивності (табл. 2). Таким чином, українська червоно-ряба молочна порода конкурентоспроможна і, за рівнем молочної продуктивності, не поступається жодній породі молочного напряму продуктивності європейської селекції.

2. Молочна продуктивність корів УЧРМ породи в кращих племінних господарствах у 2021 році

Назва господарства	Поголів'я корів, гол	Пробонітовано корів, гол	Надій за останню закінчену лактацію, кг, %
ПОСП «Нападівське», Вінницької обл.	244	204	10714-3,51-377-2,93-314
ТОВ «Агрофірма «Соняшник», Полтавської обл.	135	110	10018-3,49-350-3,32-333
ПСП «Пісківське», Чернігівської обл.	452	452	9979-3,71-369-3,22-321
АТ «Підсереднє», Харківської обл.	900	587	9260-3,70-343-3,30-306
СФГ «Урожай», Сумської обл.	100	91	9154-4,06-372-3,12-286
СТОВ «Агросвіт», Харківської обл.	1373	861	8462-3,74-317-3,28-278
ПАТ «ПЗ «Літинський», Вінницької обл.	566	410	8952-3,89-349-3,34-299
ТОВ «Агромілк», Київської обл.	254	254	8646-3,83-331-3,30-285
ПП «Агроекологія», Полтавської обл.	1128	961	8258-4,08-337-3,51-280
СФГ «Мініч», Полтавської обл.	100	100	8797-3,90-343-3,10-273
ДП «Агрофірма «Іскра», Черкаської обл.	298	252	8529-3,82-326-3,29-281
СТОВ «Нива», Черкаської обл.	900	724	7668-3,63-279-3,18-244

Разом з тим, з підвищенням рівня молочної продуктивності, у породі з'являються певні проблеми із зниженням рівня відтворення, погіршенням якісних ознак молока, зменшенням тривалості продуктивного використання, виживаністю молодняка, проявлення яких частішає із підвищенням умовної частки в генотипі тварин крові голштинської породи понад, визначених авторами породи (62,5–93,75%), її параметрів. Посилений прояв антагоністичного зв'язку між рівнем молочної продуктивності та відтворювальної здатності корів встановлено із збільшенням в стадах чисельності корів з високою умовною часткою (93,80% та вище) за голштинською породою. Так, за період реалізації першої програми селекції породи (2003–2012 р.) тривалість сервіс-періоду корів активної частини породи, 90% поголів'я якого було генотипу 62,5–87,5%, підвищилась на 20 днів, а за 2013–2020 роки, питома вага корів цих генотипів в стадах знизилась до 70% (30% відносилось до умовно чистопородних голштинів)

– на 10 днів. Тобто, на кожних 100 кг підвищення надоїв тривалість сервіс-періоду підвищується, в середньому, у корів української червоно-рябої молочної породи на 1,08, а у голштинської «вітчизняної» селекції – на 1,45 дня.

Встановлено, що із підвищенням умовної частки крові голштинської породи в генотипі корів понад 93,80% (голштинська порода «вітчизняної» селекції (Г)), молочна продуктивність первісток за 305 днів першої лактації, переважала своїх аналогів УЧРМ породи за надоєм на 77 кг, молочним жиром – на +0,2 кг та білком – на +0,8 кг (табл. 3), а третьої лактації – за надоєм на 124 кг, молочним жиром на +9,2 кг та білком на +4,1 кг (табл. 4). Різниця статистично невірогідна.

3. Фенотипова мінливість господарськи корисних ознак корів української червоно-рябої молочної та голштинської порід «вітчизняної селекції» за першу лактацію

Назва господарства	Порода	Пробонітовано корів, гол.	Молочна продуктивність за 305 днів				
			надій, кг	молочний жир		молочний білок	
				%	кг	%	кг
ПП «Агроекологія», Полтавська обл.	Г	20	7580	4,10	311	3,40	258
	УЧРМ	30	7418	4,12	306	3,39	252
ТОВ «АФ Соняшник», Полтавська обл.	Г	12	8517	3,82	326	3,27	279
	УЧРМ	17	8565	3,84	329	3,32	285
ПСП «Пісківське», Чернігівська обл.	Г	210	9710	3,55	345	3,29	320
	УЧРМ	220	9612	3,59	346	3,32	320
РВД «Агро», Черкаська обл.	Г	28	7120	3,86	275	3,20	228
	УЧРМ	82	7021	3,85	271	3,20	225
В середньому за породами	Г	270	8231,0 ± 388,39	3,83	314,2 ± 10,45	3,29	271,2 ± 13,48
	УЧРМ	349	8154,0 ± 405,28	3,85	314,0 ± 11,26	3,30	270,5 ± 13,89
Різниця між показниками голштинської та УЧРМ порід			+77	-0,02	+0,2	-0,01	+0,7

Примітка: *голштинська вітчизняної селекції червоно-рябої масті (Г) – українська червоно-ряба молочна (УЧРМ)*

4. Фенотипова мінливість господарськи корисних ознак корів української червоно-рябої молочної та голштинської порід «вітчизняної селекції» за третю лактацію

Назва господарства	Порода	Пробонітовано корів, гол.	Молочна продуктивність за 305 днів				
			надій, кг	молочний жир		молочний білок	
				%	кг	%	кг
ПП «Агроекологія», Полтавська обл.	Г	75	8511	4,06	346	3,40	291
	УЧРМ	634	8305	3,92	326	3,39	282
ТОВ «АФ Соняшник», Полтавська обл.	Г	18	10109	3,75	380	3,25	325
	УЧРМ	57	10278	3,81	392	3,31	341
ПСП «Пісківське», Чернігівська обл.	Г	65	10563	3,79	401	3,19	338
	УЧРМ	92	10301	3,79	391	3,20	330
ТОВ « Крок-УкрЗалізбуд»	Г	183	9455	4,01	380	3,38	320
	УЧРМ	72	9217	3,91	361	3,29	304
В середньому за породами	Г	341	9659,5± 385,60	3,90	376,7± 9,85	3,29	318,5± 8,59
	УЧРМ	855	9525,0± 414,75	3,85	357,5± 13,50	3,29	314,25± 11,48
Різниця між показниками голштинської та УЧРМ порід			+124	+0,05	+9,2	+0,00	+4,1

В середньому надій корів, віднесених до голштинської породи «вітчизняної» селекції, за 305 днів останньої закінченої лактації становив 8913,4 ± 460,00 кг; 344,4 ± 16,25 кг молочного жиру та 293,8 ± 15,64 кг білка, а української червоно-рябої молочної – 8939,4 ± 489,00; 344,4 ± 14,77 та 291,8 ± 15,43 кг (табл. 5). Корови з підвищеною умовною часткою крові за голштинською породою 96,87% і вище, за надоєм відставали від своїх аналогів української червоно-рябої молочної породи в середньому на 26,0 кг молока та переважали їх на 2,0 кг молочного жиру, тобто, в середньому по стаду, різниця між надоєм корів обох порід практично нівелюється, що підтверджується висновками Л. М. Хмельничого та ін. [13] та Ю. П. Полупана та ін. [15] про нівелювання різниці між надоєм корів-первісток вітчизняних молочних порід (генотип 62,5–93,75% Г) та їхніх аналогів, умовна частка за голштинською породою в генотипі яких була вище 93,8% Г, до третьої лактації. За рівнем молочної продуктивності тварини обох порід у трьох племінних господарствах (ПСП «Пісківське», ТОВ «КрокУкрЗалізбуд», РВД «Агро») практично не відрізнялись. Надій корів голштинської породи племінного заводу ПП «Агроекологія» перевищував такий у аналогів на +206 кг, а у племрепродукторі ТОВ «Соняшник» був нижчим на -382 кг. За вмістом молочного жиру та білка в молоці корови голштинської породи також не перевищували своїх аналогів УЧРМ породи.

5. Фенотипова мінливість господарськи корисних ознак корів української червоно-рябої молочної та голштинської порід «вітчизняної селекції» за останню завершену лактацію

Назва господарства	Порода	Пробоніговано корів, гол.	Молочна продуктивність за 305 днів лактації					Ознаки відтворення	
			надій, кг	молочний жир		молочний білок		СП, днів	вихід телят, гол.
				%	кг	%	кг		
ПП «Агроекологія», Полтавська обл.	Г	270	8464	4,08	346	3,41	289	97	88
	УЧР	961	8258	4,08	337	3,39	280	96	86
ТОВ «АФ Соняшник», Полтавська обл.	Г	44	9636	3,79	366	3,31	319	165	69
	УЧР	110	10018	3,79	380	3,32	333	114	89
ПСП «Пісківське», Чернігівська обл.	Г	420	9979	3,68	368	3,23	323	135	90
	УЧР	452	9939	3,71	369	3,22	321	114	90
ТОВ « Крок-УкрЗалізбуд»	Г	354	9371	3,92	368	3,31	311	136	85
	УЧР	89	9338	3,85	360	3,29	307	119	87
РВД «Агро», Черкаська обл.	Г	54	7117	3,84	274	3,18	227	165	71
	УЧРМ	172	7144	3,86	276	3,20	229	140	80
В середньому за породами	Г	1142	8913,4 ± 460,00	3,86	344,4 ± 16,25	3,29	293,8 ± 15,64	140,4 ± 15,30 CV = 24,5	80,6 ± 4,72 CV = 13,0
	УЧРМ	1784	8939,4 ± 489,42	3,85	344,4 ± 14,77	3,26	291,8 ± 15,43	124,0 ± 8,75 CV = 15,73	85,2 ± 1,98 CV = 5,17
Різниця між показниками голштинської та УЧРМ порід			-26,0	+0,01	+0,0	+0,03	+2,0	+16,4	-4,6

Разом з тим, показники відтворювальної здатності корів голштинської породи «вітчизняної» селекції значно поступались таким у корів-аналогів УЧРМ породи. Тривалість сервіс-періоду по групі корів голштинської породи «вітчизняної» селекції становила 140,4 ± 15,30 днів, що на 16,4 днів довше порівняно із цим показником у корів УЧРМ породи, а вихід телят на 100 корів становив 80,6 ± 4,72 голови і зменшився на 4,6 голів на 100 корів. Мінливість показників відтворювальної здатності корів, віднесених до голштинської породи «вітчизняної» селекції, була значно вищою (на 8,1 та 7,8%). Це свідчить про те, що поглинальне схрещування корів української червоно-рябої молочної породи (генотипи 62,5–93,75% Г) із голштинами, за рівня годівлі та повноцінності раціонів молочної худоби, що склалися у бі-

льшості племінних господарств нашої країни, не забезпечує подальшого суттєвого підвищення основної господарськи корисної ознаки (надій) поліпшуючої (голштинська) та збереження ряду переваг поліпшуваної (українська червоно-ряба молочна) породи, а навпаки, призводить до втрати потомками переваг за рядом функціональних ознак (рівень відтворювальної здатності, ознаки якості молока) поліпшуваної вихідної породи. Формування і розвиток породи як спеціалізованої молочної забезпечувались застосуванням найбільш ефективних методів селекції (правильний вибір поліпшуючих порід, ставка на лідерів породи, добір за власною продуктивністю, типом та якістю потомства тварин, визначення високопродуктивних генотипів, розведення за лініями, застосування «коротких» ліній, ефективних ступенів інбридингу та ін.), які є основою заводської роботи з породою.

Порода добре структурована. В породі апробовані три внутрішньо породні (зональні): центральний, південно-східний та прикарпатський типи, шість заводських типів, тринадцять заводських ліній, 152 високопродуктивних родини. Станом на 01.01.2022 року, за даними бонітування в породі зареєстровано 2224 корови з надоєм 8,1–9,0 тис кг; 1070 корів – від 9,1 до 10,0 тис. та 558 корів з надоєм 10,1 і більше кг молока за 305 днів лактації, що достатньо для відбору від них ремонтних бугайців для оцінки за потомством. Дані про племінних тварин задокументовані у 6 каталогах племінних бугаїв та 5 томах Державної книги племінних тварин, за чисельністю поголів'я порода займає третє місце (18%) [4] серед порід молочного напряму продуктивності в Україні. Тварини української червоно-рябої молочної породи (генотипів 62,5–93,75% Г) мають високий генетичний потенціал молочної продуктивності (10,0–11,0 тис кг молока) та відтворювальної здатності (тривалість сервіс-періоду – 116 днів, вихід телят на 100 корів – 88–90 гол.). За 30 років використання в умовах високомеханізованих комплексів з виробництва молока порода підтвердила свою конкурентоспроможність та економічну доцільність її використання. За рівнем молочної продуктивності порода не поступається жодній породі молочного напряму продуктивності європейської селекції, а за кількістю та якістю витраченої на її створення зоотехнічної та селекційної праці великим колективом українських науковців та практиків, за класифікацією порід за М. А. Кравченко, вона заслужено доповнює список групи заводських поліпшуючих порід світового значення.

Разом з тим, відсутність бугаїв поліпшувачів вітчизняної селекції з високою племінною цінністю та забезпечення відтворення маточного поголів'я шляхом неконтрольованого постачання сперми з інших країн поставили на порядок денний ряд проблем з консолідації породи за основними селекційними ознаками (консолідація тварин за якісними ознаками молока, підвищення рівня відтворювальної здатності, тривалості продуктивного довголіття, стійкості до захворювань, формування генеалогічної структури породи та ін.).

Велику стурбованість викликає різке скорочення чисельності підконтрольного поголів'я корів (активна частина української червоно-рябої молочної породи), через віднесення їх до голштинської породи, на основі підвищення умовної частки крові голштинів (вище 93,75%). Станом на 01.01.2022 року до голштинської віднесено щонайменше 8,5 тис. корів УЧРМ породи, що зменшує чисельність активної частини породи (чисельність корів активної частини породи скоротилась у двічі із 40,5 тис. корів у 2003 році до 21,0 тис. голів у 2021 році) та число суб'єктів племінної справи з розведення української червоно-рябої молочної породи, що унеможливлює організацію проведення вірогідної оцінки бугаїв за якістю потомства [18, 19]. Відсутність централізованої оцінки бугаїв в країні призвела до звуження генеалогічної структури породи. Розширена генеалогічна структура породи наразі збереглась лише на маточному поголів'ї активної частини породи, яке представлено понад 12 заводськими та генеалогічними лініями. Найбільш чисельними є генеалогічні лінії Чіфа 1427381 (біля 40,0%), Елевейшна 1491007 (15,0%), Старбака 352790 (11,0%), Лідера 2926780 (7,0%), Кевеліе 1620273 (4,0%), Рігела 352882 (4,0%), Хеневе 1629391 (2,5%). Чисельність бугаїв-поліпшувачів як вітчизняної, так і зарубіжної селекції та заводських і генеалогічних ліній, до яких вони належать, значно скоротилась. Станом на 01.01.2023 року допущено до використання для відтворення маточного поголів'я лише 22 бугаї-поліпшувачі, які належать до 4-х

заводських ліній (Рігела 352882, Хеневе 1629391, Кевеліе 1620273 та Імпрувера 333471) та 11 бугаїв, оцінених за походженням (заводські лінії Лідера 2926780, Кевеліе 1620273, Хеневе 1629391 та генеалогічні лінії Чіфа 1427381 та Р. Совріна 198998) вітчизняної селекції. Бугаї-поліпшувачі голштинської породи (30 голів) також відносяться до обмеженого числа генеалогічних груп (Елевейшна 1491007 – 12, Чіфа 1427381 – 16, Хеневе 1629391 – 1 та Маршала 2290977 – 1 голова), що значно ускладнює уникнення інбридингу в стадах.

За цих умов, досягнути подальшого генетичного прогресу в породі шляхом внутріпородного розведення мало ймовірно.

Виходячи із обставин, що склалися, з метою подальшого забезпечення розведення та удосконалення тварин української червоно-рябої молочної породи, на нашу думку, необхідно розглядати породу як складну, динамічну, відкриту біологічну систему і продовжувати її вдосконалення за комплексом селекційних ознак, шляхом насичення «кровністю» поліпшуючих порід, здібних передавати за спадковістю ті ознаки, які почали в неї знижуватись (відтворювальна здатність, якісні ознаки молочної продуктивності, тривалість продуктивного використання та ін.) та зменшення, до певної межі, умовної частки в генотипі тварин – голштинської. Це завдання вирішується методом перемінного схрещування маточного поголів'я з бугаями-поліпшувачами цих ознак двох порід: монбельярдської та голштинської. Як комплементарна (поліпшуюча українську червоно-рябу молочну) найбільше підходить монбельярдська порода, оскільки вона має багато поліпшуючих та найменшу кількість негативних селекційних ознак [20]. Це друга молочна порода у Франції, має спільне походження із симентальською – вихідною породою української червоно-рябої молочної. За розмірами тіла (жива маса повновікових корів становить 650–750 кг), інтенсивністю росту (телиці у 18 місяців – 400 кг, добові прирости молодняка – 1350 г) обидві породи дуже подібні. При прилитті крові цієї породи, за проміжного успадкування, ці ознаки у нових помісних поколінь не зазнають змін. Середній надій повновікових 422,5 тис. корів підконтрольного поголів'я монбельярдської породи становить 8525 кг за вмісту жиру 3,95 та білка 3,5%, що перевищує тварин української червоно-рябої молочної на 1038 кг. Тому легко забезпечити гетерогенний підбір бугаїв цієї породи до маточного стада УЧРМ породи. Корови монбельярдської породи характеризуються найвищим білково-жировим співвідношенням (коефіцієнт) – 0,89 та високою частотою тварин бажаних генотипів за генами бета-казеїнуА2А2, що є актуальним. Сервіс-період у корів цієї породи, в середньому, становить 112 днів, легкість отелень – 95%, стійкість до маститу – 95%, що має стабілізувати тварин УЧРМ породи за ознаками відтворювальної здатності. Селекційну роботу з породою ведуть на підвищення здатності тварин до конверсії грубих і сухих кормів у молоко.

Наукові дослідження із удосконалення української червоно-рябої молочної породи шляхом прилиття частки генів монбельярдської породи наразі приваблюють багатьох науковців і практиків галузі тваринництва України. Встановлено, що трипородні первістки (ЧРГ+С+М) різних генотипів у племінному заводі «Тростянець» перевищували за молочною продуктивністю двопородних (ЧРГ+С) на 400–500 кг молока і поступались відповідно двопородним помісям (ЧРГ+М) на 200 кг [21].

Дослідженнями М. І. Бащенка та ін. [12], встановлено, що телиці, отримані в результаті схрещування корів української червоно-рябої із бугаями монбельярдської породи, мали перевагу у всі вікові періоди за промірами ширини грудей (2,2–4,6 см), маклаків (2,2–4,7 см), обхвату грудей (3,5–3,8 см), обхвату п'ястка (0,8–1,8 см). Корови-первістки генотипу 1/2УЧРМ+1/2М переважали чистопородних ровесниць УЧРМ породи за глибиною грудей на 2,4 см, шириною грудей +5,1 см, обхватом грудей +12,0 см, шириною в маклаках +6,1 см та сідничних горбах +3,1 см. Середньодобовий надій первісток генотипу 1/2УЧРМ+1/2М становив 29,7 ± 1,77 кг і перевищував ровесниць УЧРМ породи на 6,5 кг.

В результаті науково-виробничих досліджень в племінних стадах господарств ПОСП «Жадьківське» та СТОВ «Нива», нами встановлено, що помісний молодняк генотипу 1/2М+1/2УЧРМ має перевагу за ростом і розвитком порівняно із аналогами УЧРМ породи.

Середній добовий надій корів-первісток генотипу 1/2М+1/2УЧРМ на другому-третьому місяцях лактації становить 28-30 кг із підвищеним вмістом білка в молоці (+0,02%) (дослідження продовжуються).

Великий досвід із генетичного поліпшення голштинів шляхом їх схрещування із плідниками монбельярдської породи мають науковці та спеціалісти тваринництва США [22], які, за вдалих поєднань, одержують максимальний ефект гетерозису. Висновки ряду вітчизняних та зарубіжних авторів зводяться до того, що основний ефект при схрещуванні голштинської породи із монбельярдською спостерігається у підвищенні рівня відтворювальної здатності, якості молока (вміст жиру та білка), резистентності та виживаності телят [15–20].

Результати досліджень наведених вище авторів дають право стверджувати, що прилиття крові монбельярдів у УЧРМ породу, за проміжного успадкування, а, можливо і гетерозису, безумовно сприятиме підвищенню таких господарськи корисних ознак як відтворювальна здатність, вміст жиру та білка в молоці, тривалість продуктивного використання та ін. Перевага прилиття крові монбельярдів полягає ще і в тому, що, згідно Інструкції з бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід (2004) (п. 2.1.1.) тварини будь яких генотипів, одержані від чистопородних батьків споріднених порід (симентальська та монбельярдська), належать до чистопородних і можуть реалізовуватись за підвищеними цінами.

Для подальшого підвищення комплексу господарськи корисних ознак корів української червоно-рябої молочної породи на період до 2030 року, а саме: рівня молочної продуктивності до 8,0–8,5 тис. кг, одночасного поліпшення ознак відтворювальної здатності, вмісту жиру не нижче 3,8–4,1%, білка – 3,3–3,5% в молоці та тривалості продуктивного використання не менше 4 лактацій, враховуючи досвід вітчизняних та зарубіжних авторів, пропонуємо, на 30% маточного поголів'я активної частини української червоно-рябої молочної породи, застосовувати перемінне двопорідне схрещування з чистопородними бугаями-полішувачами цих ознак монбельярдської та голштинської порід за схемою, розробленою в межах рекомендацій Національної академії аграрних наук України [22]:

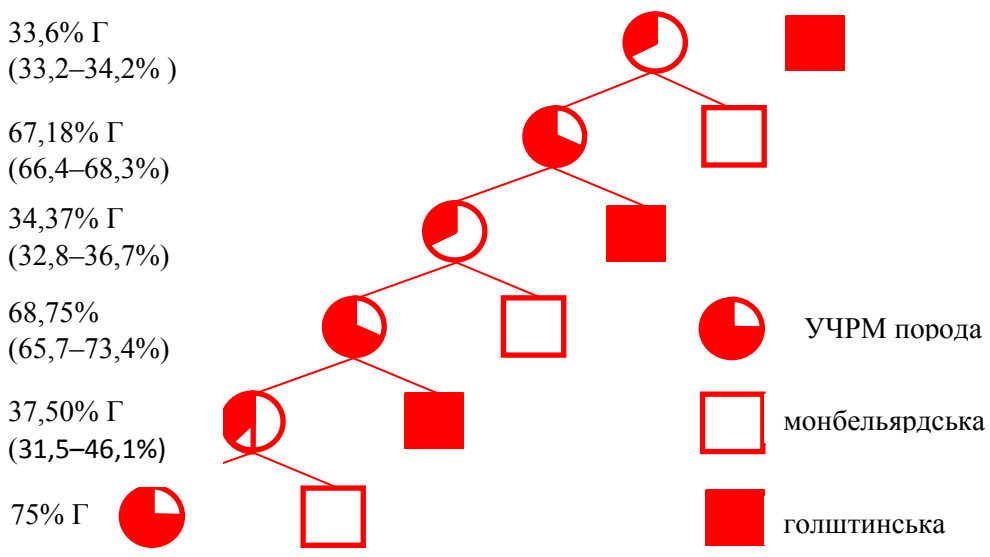


Рис. **Схема перемінного двопорідного схрещування маточного поголів'я української червоно-рябої молочної породи із бугаями – поліпшувачами комплексу ознак монбельярдської та голштинської порід**

Умовна частка крові за монбельярдською та симентальською породами буде становити в середньому у помісей першого покоління – 62,5% (53,2–68,5%); другого – 31,25% (26,6–

34,3%); третього – 65,6% (63,3–67,2%; четвертого – 32,8% (31,6–33,6%) та п'ятого – 66,40% (65,8–66,7), а за голштинською вона не буде перевищувати 75,0% у жодному із поколінь.

Найбільшого ефекту можна очікувати лише за умов правильного підбору пар для схрещування та забезпечення науково обґрунтованих норм годівлі і утримання тварин.

Висновки.

1. Тварини української червоно-рябої молочної породи (генотипів 62,5–93,75% Г) мають високий генетичний потенціал молочної продуктивності (10,0–11,0 тис. кг молока) та відтворювальної здатності (тривалість сервіс-періоду – 116 днів, вихід телят на 100 корів – 88–90 гол.). За рівнем молочної продуктивності порода не поступається жодній породі молочного напряму продуктивності європейської селекції, за чисельністю займає третє місце (18%) серед порід худоби в Україні, добре структурована, задокументована у 6 каталогах племінних бугаїв та 5 томах Державної книги племінних тварин, та за 30 років використання підтвердила свою конкурентоспроможність і економічну доцільність використання.

2. Поглинальне (вбирне) схрещування корів української червоно-рябої молочної (поліпшувана) породи голштинською, за рівня годівлі та повноцінності раціонів, що склалися у більшості племінних господарств, не забезпечує подальшого суттєвого підвищення основних господарськи корисних ознак (надій) поліпшуючої, а навпаки, у більшості племінних заводів, призводить до втрати потомками переваг поліпшуваної вихідної породи за рядом господарськи корисних ознак (рівень відтворювальної здатності, вміст жиру та білка в молоці).

3. З метою подальшого підвищення темпів генетичного прогресу за рядом функціональних ознак (відтворювальна здатність), тривалості продуктивного використання корів, рівня та якості молочної продуктивності (надій – на рівні 8,0–8,5 тис. кг, вміст жиру 3,9–4,0% та білка 3,3–3,5%) шляхом внутріпородного розведення, вважати породу складною динамічною відкритою біологічною системою та, на певній частині поголів'я (30%), впровадити двопорідне перемінне схрещування маточного поголів'я української червоно-рябої молочної породи із бугаями поліпшувачами цих ознак монбельярдської та голштинської порід згідно з схемою, розробленою в межах рекомендацій Національної академії аграрних наук України [22].

БІБЛІОГРАФІЯ

1. 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.

2. Борзов В. В. Перспективи створення внутріпородного типу симентальської худоби ввідним схрещуванням з айрширською, монбельярдською і червоно-рябою голштино-фризькою породами на Україні. *Молочно-м'ясне скотарство*. Київ : Урожай, 1981. Вип. 55. С. 3–9.

3. Зубец М. В., Буркат В. П., Кругляк А. П. Использование генофонда голштино-фризской и монбельярдской пород в совершенствовании симментальского скота. *Государственная племенная книга крупного рогатого скота симментальской породы*. Киев : Урожай, 1982. Т. 88. С. 31–59.

4. Бащенко 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.* Полтава : ТОВ «Фірма «Техсервіс», 2018. С. 209–253.

5. Мельник Ю. Ф., Литовченко А. М., Білоус О. В., Буркат В. П., Кругляк А. П., Подоба Б. Є., Гавриленко М. С., Шаран П. І., Кругляк О. В., Стоянов Р. О., Кругляк П. А., Кругляк Л. С. Програма селекції української червоно-рябої молочної породи великої рогатої худоби на 2003–2012 роки. Київ, 2003. 77 с.

6. 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. 39–48.

7. Гетя 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., Кузебний 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.

8. Буркат В. П., Кругляк А. П., Хаврук А. В. Рекомендации по формированию генеалогической структуры красно-пестрой молочной породы крупного рогатого скота. Киев : Урожай, 1991. 43 с.

9. Буркат В. П., Зубець М. В., Кругляк А. П. Роль коротких ліній у генетичному поліпшенні української червоно-рябої молочної породи. *Селекція*: *науково-виробничий бюлетень.* Київ, 1996. Число 3. С. 29–37.

10. Кругляк А. П. Інбридинг у селекції великої рогатої худоби. *Вісник аграрної науки.* 2000. № 12. С. 91.

11. Єфіменко М. Я. Неконтрольована «голштинізація» української чорно-рябої молочної породи: очікування та реалії… *Пропозиція*. 2014. № 9. С. 186–189.

12. Бащенко М. І., Бойко О. В., Гончар О. Ф. Сотніченко Ю. М., Ткач Є. Ф. Особливості екстер'єру корів-первісток, отриманих від бугаїв порід монбельярд, норвезька червона та голштин. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2021. Вип. 61. С. 27–34.

13. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Вплив частки спадковості голштинської породи та методів підбору на господарськи корисні ознаки корів молочної худоби. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2018. Вип. 55. С. 135–142.

14. Коваль Т. Генетико-популяційні параметри корів української червоної породи залежно від умовної кровності за голштинською породою. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2020. Вип. 60. С. 40–46.

15. Полупан Ю. П., Мельник Ю. Ф., Бірюкова О. Д. Вплив генетичних чинників на продуктивність корів. *Розведення і генетика тварин.* Київ, 2019. Вип. 58. С. 41–51.

16. Кругляк А. П., Кругляк О. В., Кругляк Т. О. Особливості прояву господарськи корисних ознак тварин різних генотипів голштинської породи в Україні. *Розведення і генетика тварин.* Київ, 2021. Вип. 62. С. 37–48.

17. 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.

18. Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2021 рік. Т. 2 / М-во аграр. політики та прод-ва України, Нац. акад. аграр. наук України, Ін-т розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця ; уклад. : О. В. Романова, С. В. Прийма, Ю. П. Полупан, Д. М. Басовський ; заг. ред. С. В. Прийми. Київ, 2022. 192 с. Режим доступу http: //animalbreedingcenter.org.ua/derjplemreestr

19. Рубан С. Ю., Федота О. М., Матвєєв М. А., Мартинова М. Є. Стан племінного тваринництва та напрями селекції в молочному скотарстві України. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України.* Київ, 2018. Вип. 289. С. 51–62.

20. Кругляк А. П. Методичні основи використання кросбридингу в молочному скотарстві. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2016. Вип. 52. С. 41–48.

21. Петренко І. П., Шестозуб М. І., Биковець Н. І. Молочна продуктивність дво- і три породних первісток ДПЗ «Тростянець». *Розведення і генетика тварин*. Київ : Аграрна наука, 1995. Вип. 28. С. 3–7.

22. Сучасний світовий досвід міжпородного схрещування у молочному скотарстві та його використання в Україні / за ред. М. І. Бащенка. Київ : Аграрна наука, 2017. 47, 30 с.

REFERENCES

1. Zubets', M. V., and A. P. Kruhlyak. 2010. Ukrayins'ka chervono-ryaba molochna poroda: metody vyvedennya, stan, perspektyvy udoskonalennya – Ukrainian Red-and-White dairy breed:

breeding methods, status, prospects for improvement. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyyiv. 44:14–17 (in Ukrainian).

2. Borzov, V. V. 1981. Perspektyvy stvorennya vnutriporodnoho typu symental's'koyi khudoby vvidnym skhreshchuvannyam z ayrshyrs'koyu, monbel'yards'koyu i chervono-ryaboyu holshtyno-fryz'koyu porodamy na Ukrayini – Prospects of creating an intrabreed type of Simmental cattle by introductory crossing with Ayrshire, Montbeliard and red-and-white Holstein-Friesian breeds in Ukraine. *Molochno-m"yasne skotarstvo – Dairy and beef cattle breeding*. Kyyiv. Urozhay. 55:3–9 (in Ukrainian).

3. Zubets, M. V., V. P. Burkat, and A. P. Kruglyak. 1982. Ispol'zovaniye genofonda golshtino-frizskoy i monbel'yardskoy porod v sovershenstvovanii simmental'skogo skota. Gosudarstvennaya plemennaya kniga krupnogo rogatogo skota simmental'skoy porody – Use of the gene pool of the Holstein-Friesian and Montbéliarde breeds in the improvement of Simmental cattle. State pedigree book of Simmental cattle. *Gosudarstvennaya plemennaya kniga krupnogo rogatogo skota simmen-tal'skoy porody – State pedigree book of Simmental cattle*. Kyyiv. Urozhay. 88:31–59 (in Ukrainian).

4. Bashchenko, M. I. ta in. 2018. *Ukrayins'ka chervono-ryaba molochna poroda. Selektsiyni, henetychni ta biotekhnolohichni metody udoskonalennya i zberezhennya henofondu porid sil's'ko-hospodars'kykh tvaryn – Ukrainian Red and White dairy breed. Selection, genetic and biotechno-logical methods of improvement and preservation of the gene pool of agricultural animal breeds.* Poltava. TOV «Firma «Tekhservis». 209–253 (in Ukrainian).

5. Melnik, Yu. F., A. M. Litovchenko, O. V. Bilous, V. P. Burkat, A. P. Kruhlyak, B. Ye. Podoba, M. S. Havrylenko, P. I. Sharan, O. V. Kruhlyak, R. O. Stoyanov, P. A. Kruhlyak, and L. S. Kruhlyak. 2003. *Prohrama selektsiyi ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody velykoyi rohatoyi khudoby na 2003-2012 roky – Selection program of the Ukrainian Red and White dairy breed of cattle for 2003–2012.* Kyyiv. 77 (in Ukrainian).

6. Kruhlyak, A. P., O. D. Biryukova, H. S. Kovalenko, and T. O. Kruhlyak. 2015. Ukrayins'ka chervono-ryaba molochna poroda – rezul'tat realizatsiyi novoyi teoriyi u skotarstvi – The Ukrainian Red-and-White dairy breed is the result of the implementation of a new theory in cattle breeding. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyyiv. 50:39–48 (in Ukrainian).

7. 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. Basovs'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-and-White dairy breed of cattle for the perspective of 2020.* Chubyns'ke. 59 (in Ukrainian).

8. Burkat, V. P., A. P. Kruglyak, and A. V. Khavruk. 1991. *Rekomendatsii po formirovaniyu genealogicheskoy struktury krasno-pestroy molochnoy porody krupnogo rogatogo skota – Recommendations for the formation of the genealogical structure of the red-and-white dairy cattle breed.* Kiyev. Urozhay. 43 (in Ukrainian).

9. Burkat, V. P., M. V. Zubets', and A. P. Kruhlyak. 1996. Rol' korotkykh liniy u henetychnomu polipshenni ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody – The role of short bloodlines in the genetic improvement of the Ukrainian Red-and-White dairy breed. *Selektsiya:* naukovo-*vyrobnychyy byuleten' – Breeding: scientific and industrial bulletin*. Kyyiv, 3:29–37 (in Ukrainian).

10. Kruhlyak, A. P. 2000. Inbrydynh u selektsiyi velykoyi rohatoyi khudoby – Inbreeding in cattle breeding. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Herald of Agrarian Science.* 12:91 (in Ukrainian).

11. Yefimenko, M. Ya. 2014. Nekontrol'ovana «holshtynizatsiya» ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody: ochikuvannya ta realiyi… – Uncontrolled "Holsteinization" of the Ukrainian Bblack and White dairy breed: expectations and realities... *Propozytsiya – Offer.* Kyyiv. 09:186–189 (in Ukrainian).

12. Bashchenko, M. I., O. V. Boyko, O. F. Honchar, Yu. M. Sotnichenko, and Ye. F. Tkach. 2021. Osoblyvosti ekster"yeru koriv-pervistok, otrymanykh vid buhayiv porid monbel'yard, norvez'ka chervona ta holshtyn – Peculiarities of the exterior of first-born cows obtained from bulls of the Montbeliard, Norwegian red and Holstein breeds. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyyiv. 61:27–34 (in Ukrainian).

13. Khmelnychyi, L. M., and V. V. Vecherka. 2018. Vpliv chastky spadkovosti holshtyns`koyi porody ta metodiv pidbory na hospodars`ky korysni oznaky koriv molochnoyi khudoby – The effect of share hereditability of Holstein breed and methods for selection of economically useful traits of cows dairy cattle. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyyiv. 55:135–142 (in Ukrainian).

14. Koval, T. P. 2020. Henetyko-populiatsiyni parametry koriv ukrayins`koyi chervonoyi molochnoyi porody zaleshno vid umovnoyi krovnosty za holstyns`koyu porodoyu – Genetic and population parameters of Ukrainian Red dairy cows depending on conditional breeding by Holstein breed. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyyiv. 60:40–46 (in Ukrainian).

15. Polupan, Yu. P., Yu. F. Melnik, and O. D. Biriukova. 2019. Vpliv henetychnykh chynnykiv na produktyvnist koriv – Influence of genetic factors on the productivity of cows. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyyiv. 58:41–51 (in Ukrainian).

16. Krugliak, A. P., O. V. Krugliak, and T. O. Krugliak. 2021. Osoblyvosty proyavy hospodars`ky korycnykh oznak tvaryn riznykh henotypiv holstyns`koyi porody v Ukrayini – Peculiarities of manifestation of economic useful traits of the different henotipes animals of Holstein breed in Ukraine. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyyiv. 62:37–48 (in Ukrainian).

17. Mazur, N. P., Ye. I. Fedorovych, and V. V. Fedorovych. 2018. Produktyvne dovholittya molochnoyi khudoby za riznykh metodiv rozvedennya – Productive longevity of dairy cattle with the use of different methods of breeding. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyyiv. 55:102–112 (in Ukrainian).

18. 2021. *Derzhavnyi reiestr sub`ektiv pleminnoi spravy u tvarynnytstvy – State register of the subjects of selection in cattlebreeding.* Kyyiv. 2022. 11:192. [elektronnyi resurs] rezhym dostupu:URL://animalbreedingcenter.org.ua/derjplemreestr (in Ukrainian).

19. Ruban, S. Yu., O. M. Fedota, M. A. Matvyeyev, and M. Ye. Martynova. 2018. Stan pleminnoho tvarynnytstva ta napryamy selektsiyi v molochnomu skotarstvi Ukrayiny – The state of breeding livestock and directions of selection in dairy cattle breeding of Ukraine. *Naukovyy visnyk NUBiP Ukrayiny – Scientific bulletin of NUBiP of Ukraine*. Kyyiv. 289:51–62 (in Ukrainian).

20. Kruhlyak, A. P. 2016. Metodychni osnovy vykorystannya krosbrydynhu v molochnomu skotarstvi – Methodological foundations of using crossbreeding in dairy farming. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyyiv. 52:41–48 (in Ukrainian).

21. Petrenko, I. P., M. I. Shestozub, and N. I. Bykovets'. 1995. Molochna produktyvnist' dvo- i try porodnykh pervistok DPZ «Trostyanets'» – Milk productivity of two- and three-breed first-borns cows of the "Trostianets" dairy farm. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyyiv : Ahrarna nauka. 28:3–7 (in Ukrainian).

22. Bashchenko, M. I. (red.). 2017. *Suchasnyy svitovyy dosvid mizhporodnoho skhreshchuvannya u molochnomu skotarstvi ta yoho vykorystannya v Ukrayini – Modern world experience of interbreeding in dairy cattle breeding and its use in Ukraine.* Kyyiv : Ahrarna nauka. 47:30. (in Ukrainian).

Одержано редколегією 10.04.2023 р.
Прийнято до друку 30.05.2023 р.

УДК 636.2.034.082:338.31(477)
DOI: https://doi.org/10.31073/abg.65.08

ОЦІНКА СТАНУ ТА ТЕНДЕНЦІЙ ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ В ПЛЕМІННИХ МОЛОЧНИХ ГОСПОДАРСТВАХ УКРАЇНИ

О. В. КРУГЛЯК, І. С. МАРТИНЮК, Н. М. ЧОРНООСТРОВЕЦЬ, М. Б. КУЛАКОВА
Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН (Чубинське, Україна)
https://orcid.org/0000-0001-7963-4564 – О. В. Кругляк
https://orcid.org/0000-0002-0377-3258 – І. С. Мартинюк
https://orcid.org/0000-0003-4634-0951 – Н. М. Чорноостровець
https://orcid.org/0000-0002-7393-9380 – М. Б. Кулакова
irgtnaandpdg@ukr.net

Мета досліджень – провести оцінку стану та тенденцій впровадження інноваційних технологічних рішень в молочному скотарстві України на прикладі племінних молочних господарств України. Методи дослідження: загальнонаукові (аналіз, синтез, класифікація), контент-аналіз наукових джерел та нормативно-правових документів, статистичні, економіко-математичні.

Проведено оцінку впливу впровадження інноваційних технологічних рішень в племінних молочних господарствах України. Встановлено, що впровадження новітніх інноваційних технологічних рішень промислового виробництва молока забезпечує збільшення надходжень від його реалізації за рахунок зростання продуктивності корів. Досліджено вплив фактору концентрації виробництва на ефективність використання племінних тварин молочних і молочно-м'ясних порід великої рогатої худоби. Встановлено, що із збільшенням концентрації поголів'я корів відбувається зростання показників ефективності галузі – рівня надою, згодовування кормів, інтенсивності використання угідь господарства. Рентабельність галузі збільшується від 14,7% до понад 24,2%.

Розвиток галузі молочного скотарства у післявоєнний період має спрямовуватись на розведення спеціалізованих молочних порід великої рогатої худоби, впровадження інноваційних технологій її утримання, годівлі й експлуатації. Вітчизняні спеціалізовані молочні породи за досягнутим рівнем продуктивності в умовах індустріальних молочних комплексів знаходяться на рівні кращих європейських аналогів, а за показниками відтворення та здоров'я переважають їх, є економічно вигідними і мають стати основою подальшого розвитку галузі молочного скотарства України.

Ключові слова: **молочне скотарство, ефективність, порода, продуктивність, технологія, рентабельність**

ASSESSMENT OF THE STATE AND TRENDS IN THE IMPLEMENTATION OF INNOVATIVE TECHNOLOGICAL SOLUTIONS IN BREEDING DAIRY FARMS OF UKRAINE

O. V. Kruhliak, I. S. Martynyuk, N. M. Chornoostrovets, M. B. Kulakova
Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V. Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

The purpose of the study is to assess the state and trends in the implementation of innovative technological solutions in dairy farming in Ukraine on the example of Ukrainian breeding dairy farms. Research methods: general scientific (analysis, synthesis, classification), content analysis of scientific sources and legal documents, statistical, economic and mathematical.

© О. В. КРУГЛЯК, І. С. МАРТИНЮК, Н. М. ЧОРНООСТРОВЕЦЬ, М. Б. КУЛАКОВА, 2023

The impact of the introduction of innovative technological solutions in the pedigree dairy farms of Ukraine is assessed. The introduction of the latest innovative technological solutions for industrial milk production ensures an increase in revenues from its sale due to the growth of cow productivity. The influence of the production concentration factor on the efficiency of using breeding animals of dairy and dairy-meat cattle breeds is investigated. It is established that with the increase in the concentration of cows, there is an increase in the efficiency indicators of the industry - the level of milk yield, feeding, intensity of use of farm land. The industry's profitability is increasing from 14.7% to over 24.2%.

The development of dairy farming in the post-war period should be focused on breeding specialised dairy cattle breeds, introducing innovative technologies for their maintenance, feeding and operation. Domestic specialised dairy breeds are at the level of the best European analogues in terms of the achieved level of productivity in industrial dairy complexes, and in terms of reproduction and health they are superior to them, are economically profitable and should become the basis for further development of the dairy cattle industry in Ukraine.
Keywords: **dairy cattle breeding, efficiency, breed, productivity, technology, profitability**

Вступ. Світовий молочний сектор зазнав останніми роками значних впливів, наслідки яких експерти оцінюють як серйозну загрозу для продовольчої безпеки населення всього світу. Найбільшими факторами дестабілізації галузі стали наслідки пандемії, війни, інфляції та високих цін на енергоносії. Незважаючи на постійне збільшення попиту на молоко, наразі відсутній тренд відновлення зростання виробництва. Виробники молока опинились під постійним тиском вищезгаданих факторів, наслідком чого є зниження маржинальності, проблемний доступ до конкурентного капіталу, постійна адаптація до нових регуляторних норм [1]. В нинішніх політичних, економічних та кліматичних умовах одним з можливих шляхів підвищення прибутковості молочної галузі як основного стимулу нарощення виробництва є широке впровадження інноваційних технологічних підходів до виробництва молока.

Мета досліджень – провести оцінку стану та тенденцій впровадження інноваційних технологічних рішень в молочному скотарстві України (концентрація поголів'я, високомеханізовані процеси годівлі, технологія утримання та доїння корів, навантаження на оператора, інтенсивне вирощування молодняка та ін.) на прикладі племінних молочних господарств України.

Матеріали та методи досліджень. Інформаційною базою слугували дані Державної служби статистики України; економічні показники роботи державних підприємств дослідних господарств Національної академії аграрних наук України; дані форми №7-мол «Звіт про результати бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід»; дані Державного реєстру суб'єктів племінної справи у тваринництві. Методи дослідження: контент-аналіз наукових джерел та нормативно-правових документів, статистичні, економіко-математичні.

Результати досліджень. Результати впливів всіх наведених вище чинників в повній мірі відчула на собі також галузь молочного скотарства України. На початку 2022 року перед вітчизняною молочною галуззю поставали виклики підвищення ефективності та конкурентоспроможності за рахунок впровадження технологій, нових управлінських рішень. Проте після повномасштабного вторгнення галузь зазнала значних втрат. З даними Державної служби статистики, станом на 1 лютого 2022 року в усіх категоріях господарств налічувалось 2704,3 тис. гол. ВРХ (в т. ч. 1552,7 тис. корів), з них 1004,6 тис. гол. – в сільськогосподарських підприємствах (в т. ч. 423,7 тис. корів) [2]. Станом на 1 березня 2023 року чисельність ВРХ в усіх категоріях господарств становила 2409,1 тис. гол. (в т. ч. 1347,3 тис. корів), з них в сільськогосподарських підприємствах 936,7 тис. гол. (в т. ч. 389,9 тис. корів) [3]. За інформацією Асоціації виробників молока, найсуттєвіше за рік поголів'я в промисловому секторі скоротилося в Запорізькій (з 53,5 до 6,7 тис. гол.), Харківській, Сумській та Миколаївській

областях, тоді як дані в Донецькій, Луганській та Херсонській областях відсутні [4]. Багато молочнотоварних ферм знищено, опинилося на окупованій території.

Станом на 1 березня 52,6% поголів'я ВРХ України утримувалось в восьми областях: Хмельницька – 228,1 тис. гол., Вінницька – 190,8 тис. гол., Полтавська – 187,8 тис. гол., Тернопільська – 137,9 тис. гол., Одеська – 135 тис. гол., Чернігівська – 134,6 тис. гол., Черкаська – 128,1 тис. гол., Житомирська – 124,5 тис. гол. [4].

Згідно оцінки Державної служби статистики, за 2022 рік в Україні вироблено 7,7 млн тонн молока, що на 12,1% менше ніж у 2021 році, зокрема, у сільськогосподарських підприємствах – 2,6 млн. тонн (менше на 5,3%) [2]. За січень-лютий 2023 року виробництво молока у господарствах всіх категорій склало 913,9 тис. тонн (на 8,5% менше порівняно з відповідним періодом минулого року), в т.ч. у сільськогосподарських підприємствах – 442,8 тис. тонн (на 0,4% більше), господарствах населення – 471,1 тис. тонн (на 15,6% менше) [3].

Закупівельні ціни на молоко від сільськогосподарських підприємств на початку 2023 року знаходились в діапазоні 11,4–12,5 грн/кг без ПДВ (середній рівень 12,0 грн/кг без ПДВ). Сировина від населення закуповувалась за цінами в діапазоні 7,5–9,0 грн/кг без ПДВ (середній рівень 8,2 грн/кг). Станом на початок 2023 року зберігався тренд на зниження розрахункової операційної маржі виробництва сирого молока. За прогнозом ІНФАГРО, у 2023 році в Україні не вдасться наростити обсяги виробництва молока до довоєнного рівня [5].

З метою виживання національної молочної галузі під час активної воєнної фази, а також забезпечення її стрімкого розвитку у післявоєнний період Асоціація виробників молока разом із Міністерством аграрної політики та продовольства України створили Дорожню карту відновлення молочної галузі [6], яка містить наступні ініціативи:

- галузеве фінансування програм з просування молочної продукції та інновацій у виробництві;
- редизайн програм державної підтримки молочного скотарства;
- зниження ставки ПДВ на молоко і молочні продукти на всьому ланцюгу — від ферми до полиці;
- запровадження обов’язкової фортифікації молочних продуктів;
- запровадження саморегулювання та передача частки регулювальних функцій від держави виробникам;
- запровадження сучасної моделі оподаткування сільськогосподарських кооперативів;
- затвердження нових державних будівельних норм;
- запровадження акцизу на солодкі газовані напої;
- забезпечення дотримання права споживачів на достовірну інформацію при здійсненні вибору харчової продукції в закладах торгівлі;
- обмеження строків розрахунків та вартості додаткових послуг торговельних мереж.

Дорожня карта передусім спрямована на забезпечення сталого довгострокового розвитку молочної галузі; створення та функціонування високоефективних та фінансово стійких молочних ферм; стимулювання будівництва сучасних молочнотоварних підприємств із широким впровадженням інновацій, спрямованих на зростання міжнародної конкурентоздатності галузі.

В наших дослідженнях, проведених на даних молочнотоварних підприємств племінної (активної) частини популяцій основних молочних порід (українська чорно- та червоно-ряба молочні, голштинська), було встановлено, що впродовж останніх років в молочному скотарстві України прискорилась динаміка процесів модернізації. Зокрема, у 2016 році крупнопромислове виробництво молока із впровадженням інноваційних технологій утримання і використання корів, було організовано лише в 61 підприємстві (25,1%) з числа досліджуваних, які утримували 47,8 тис. корів (52,2%) (табл. 1). Середнє поголів’я корів на фермі у цій групі підприємств становило 819 голів (від 300 до 2800 корів), навантаження на працівника ферми – від 8 до 30 голів, оператора машинного доїння – 30–75 корів.

Майже половина досліджуваного поголів'я корів (45,6 тис. гол., 48,8%) утримувалась у вигляді малочисельних стад (40–250 голів) на фермах із традиційною технологією прив'язного утримання та доїння у доїльне відро (табл. 1). Середнє навантаження корів на одну доярку становило 25–30 гол., на одного працівника цих ферм – 4–7 голів. Валове виробництво молока підприємствами, де впроваджено елементи інноваційних технологій, склало 351,4 тис. т (55,0%), що перевищило відповідний показник ферм із традиційною технологією утримання і використання корів на 63,7 тис. т.

1. Господарські корисні ознаки корів молочних порід України у 2016 році, за різних технологій їх утримання та використання

Категорія підприємств	Число стад, од.	Враховано корів, гол.		Надій*, кг	Вироблено молока, тис. т	Тривалість використання корів, лактацій
		всього	в т. ч. в середньому в одному стаді			
Молочні комплекси**	61	47810	819	7350	351,4	2,92
Ферми із традиційною технологією	182	45619	209	6307	287,7	3,33
Міжгрупова різниця, +/-	–	–	610	1043	63,7	-0,41

** Молочна продуктивність пробонітованих корів за 305 днів останньої (у році) лактації.*

*** Індустріальні молочні комплекси та ферми із елементами впроваджених інноваційних технологічних рішень.*

Джерело: дослідження виконані за даними форми №7-мол «Звіт про результати бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід»

Протягом наступних років в молочній галузі України продовжувалось впровадження інноваційних технологій в племінних підприємствах. Зокрема, в стадах української чорно-рябої молочної породи продуктивність корів, що утримувались в молочних комплексах, за період 2016–2018 років зросла на 189 кг, з розрахунку на одну корову; тривалість використання корів зросла на 0,85 лактацій до 3,65 лактацій (табл. 2).

2. Господарські корисні ознаки корів української чорно-рябої молочної породи України, за різних технологій їх утримання та використання

Рік, категорія підприємств	Число стад, од.	Враховано корів, гол.		Надій*, кг	Вироблено молока, тис. т	Тривалість використання корів, лактацій
		всього	в т. ч. в середньому в одному стаді			
2016						
Молочні комплекси**	31	25253	814	7858	198,44	2,80
Ферми із традиційною технологією	125	34586	276	5890	203,71	3,47
Міжгрупова різниця, +/-	–	–	538	1968	-5,27	-0,67
2018						
Молочні комплекси**	25	15180	607	8047	99,2	3,65
Ферми із традиційною технологією	25	3480	154	6201	19,8	3,18
Міжгрупова різниця, +/-	–	–	453	1848	79,4	0,47

** Молочна продуктивність пробонітованих корів за 305 днів останньої (у році) лактації.*

*** Індустріальні молочні комплекси та ферми із елементами впроваджених інноваційних технологічних рішень.*

Джерело: дослідження виконані за даними форми №7-мол «Звіт про результати бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід»

В стадах української червоно-рябої молочної породи продуктивність корів, що утримувались в молочних комплексах, всього за рік зросла на 335 кг, з розрахунку на одну корову (табл. 3). В стадах голштинської породи продуктивність корів, що утримувались в молочних комплексах, за період 2016–2020 років зросла на 1882 кг, з розрахунку на одну корову або в середньому за рік – на 470 кг (табл. 4).

3. Господарські корисні ознаки корів української червоно-рябої молочної породи України, за різних технологій їх утримання та використання

Рік, категорія підприємств	Число стад, од.	Враховано корів, гол.		Надій*, кг	Вироблено молока, тис. т	Тривалість використання корів, лактацій
		всього	в т. ч. в середньому в одному стаді			
2016						
Молочні комплекси**	21	13608	648	6457	87,87	3,21
Ферми із традиційною технологією	49	9811	198	6119	60,03	3,64
Міжгрупова різниця, +/-	–	–	450	338	27,84	-0,43
2017						
Молочні комплекси**	26	13433	517	6792	69,85	3,50
Ферми із традиційною технологією	32	6780	212	5920	34,48	4,14
Міжгрупова різниця, +/-	–	–	305	872	35,37	-0,64

** Молочна продуктивність пробонітованих корів за 305 днів останньої (у році) лактації.*

*** Індустріальні молочні комплекси та ферми із елементами впроваджених інноваційних технологічних рішень.*

Джерело: дослідження виконані за даними форми №7-мол «Звіт про результати бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід»

4. Господарські корисні ознаки корів голштинської породи України, за різних технологій їх утримання та використання

Рік, категорія підприємств	Число стад, од.	Враховано корів, гол.		Надій*, кг	Вироблено молока, тис. т	Тривалість використання корів, лактацій
		всього	в т. ч. в середньому в одному стаді			
2016						
Молочні комплекси**	9	8949	994	7735	69,22	2,74
Ферми із традиційною технологією	8	1222	153	6914	8,45	3,32
Міжгрупова різниця, +/-	–	–	841	821	60,77	-0,58
2020						
Молочні комплекси**	39	20008	513	9617	192,4	2,4
Ферми із традиційною технологією	28	2891	103	7102	20,5	2,1
Міжгрупова різниця, +/-	–	–	410	2515	171,9	0,3

** Молочна продуктивність пробонітованих корів за 305 днів останньої (у році) лактації.*

***Індустріальні молочні комплекси та ферми із елементами впроваджених інноваційних технологічних рішень.*

Джерело: дослідження виконані за даними форми №7-мол «Звіт про результати бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід»

Таким чином, впродовж останніх років до інноваційного процесу в племінному молочному скотарстві було залучено близько чверті племінних господарств з утримання найчисельніших спеціалізованих молочних порід, де сконцентровано понад 50% поголів'я племінних корів цих порід. В малочисельних стадах використовувались традиційні технології утримання та використання корів.

В той же час, підвищення ефективності виробництва молока за рахунок впровадження інноваційних технологічних рішень матиме як наслідок в перспективі мегатенденцію концентрації ферм (табл. 5). Для прикладу, в США 50,3% молока виробляється на індустріальних крупнотоварних комплексах із чисельністю поголів'я корів більше 1000 гол., де застосовують останні розробки науки й техніки [7].

Нами було проведено дослідження впливу фактору концентрації виробництва на ефективність використання племінних тварин молочних і молочно-м'ясних порід великої рогатої худоби на даних результатів виробничо-господарської діяльності сільськогосподарських підприємств – суб'єктів племінної справи за 2019 рік, залежно від чисельності поголів'я корів у стаді (рис. 1). Середня чисельність корів у підконтрольних племінних стадах молочних

порід України (n = 350) у 2019 році становила 400 корів. Середній надій на одну корову склав 7540 кг (рис. 2).

5. Характеристика ферм США по чисельності корів та обсягах виробництва молока

Діапазон чисельності корів на фермі	Кількість ферм	Відсоток, %		
		ферм	корів на фермі	виробленого молока
1–100	44300	73,8	17,1	13,6
100–999	13950	23,3	36,7	36,1
> 1000	1750	2,9	46,2	50,3
Разом	60000	100	100	100

Джерело: *Рубан С. Ю. Сучасні технології виробництва молока (особливості експлуатації, технологічні рішення, ескізні проекти) / Рубан С. Ю., Борщ О. В., Борщ О. О. та ін. – Х. : СТИЛЬ ИЗДАТ, 2017. – С. 154.*

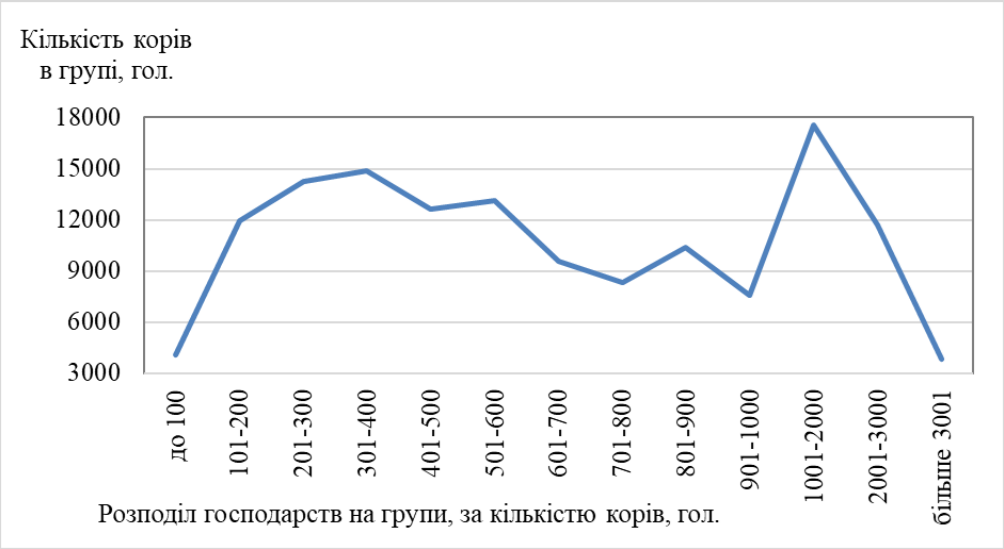


Рис. 1. **Розподіл поголів'я корів у підконтрольних племінних стадах молочних порід України* у 2019 році, залежно від чисельності поголів'я корів в стаді**

*350 господарств, кількість корів n = 139854.

Джерело: дослідження виконані за даними Державного реєстру суб'єктів племінної справи у тваринництві [8]



Рис. 2. **Середній надій від однієї корови у підконтрольних племінних стадах молочних порід України* у 2019 році, залежно від чисельності поголів'я корів в стаді**

*350 господарств, кількість корів n = 139854.

Джерело: дослідження виконані за даними Державного реєстру суб'єктів племінної справи у тваринництві [8]

Встановлено, що переважна більшість господарств, 54,0% від їх загальної кількості, утримувала поголів'я корів чисельністю менше 300 гол. (189 господарств, кількість корів n = 30227). Частка корів, що утримувалась в цих господарствах, становила 21,6%. В цих стадах надій за 305 днів останньої закінченої лактації не перевищував 7000 кг і був в діапазоні 6218–6396 кг (табл. 6).

6. Ефективність використання корів активної частини популяції молочного скотарства України, залежно від чисельності поголів'я корів в господарстві

Поголів'я корів в господарстві	Кількість господарств в групі		Чисельність корів в групі		Надій, кг	Вироблено молока, у % від заг. обсягу	Рентабельність*, %
	од.	у % від заг. кількості	гол.	у % від заг. кількості			
до 300 гол.	189	54,0	30227	21,6	6218–6396	18,2	14,7
300–800 гол.	120	34,3	58612	41,9	6877–7781	41,0	18,6
понад 800 гол.	41	11,7	51015	36,5	7674–9073	40,8	24,2
Всього	350	100,0	139854	100,0	7540	100,0	18,0

**Визначено за даними аналізу економічних показників роботи державних підприємств дослідних господарств Національної академії аграрних наук (НААН) України, що займались розведенням великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід за 2019 рік.*

Джерело: дослідження виконані за даними Державного реєстру суб'єктів племінної справи у тваринництві [8]

Наступна група господарств, з поголів'ям корів від 300 до 800 кг, це 34,3% від загальної кількості (120 господарств, кількість корів n = 58612), частка корів в них склала 41,9% від загальної чисельності. В цих стадах надій за 305 днів останньої закінченої лактації знаходився на рівні 6877–7781 кг (табл. 6). Третя група господарств, 11,7% від їх кількості (41 господарство, кількість корів n = 51015), утримувала 36,5% від загального поголів'я корів. Це господарства, що утримували понад 800 корів з продуктивністю 7674–9073 кг молока (табл. 6).

Як свідчать результати аналізу, проведеного на даних економічних показників роботи державних підприємств дослідних господарств Національної академії аграрних наук (НААН) України, що займались розведенням великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід за 2019 рік (49 господарств, кількість корів n = 13402), із зростанням в господарствах чисельності поголів'я корів підвищуються економічні показники – дохідність, прибутковість, рентабельність. Так, усереднений показник рентабельності підприємств першої групи склав 14,7%, другої – 18,6%, третьої – 24,2% (табл. 6).

Висновки. Впродовж останніх років до інноваційного процесу в племінному молочному скотарстві було залучено чверть племінних господарств з утримання найчисельніших спеціалізованих молочних порід, де було сконцентровано понад 50% поголів'я племінних корів цих порід. В малочисельних стадах використовувались традиційні технології утримання та використання корів.

Впровадження новітніх інноваційних технологічних рішень промислового виробництва молока забезпечує збільшення надходжень від його виробництва та реалізації за рахунок зростання продуктивності корів. Із збільшенням концентрації поголів'я корів відбувається зростання показників ефективності галузі – рівня надою, використання кормів, інтенсивності використання угідь господарства. Рентабельність галузі збільшується від 14,7% до понад 24,2%.

При створенні нових тваринницьких комплексів у післявоєнний період, має враховуватись кращий світовий та вітчизняний досвід функціонування галузі. Розвиток галузі молочного скотарства має спрямовуватись на підвищенні концентрації поголів'я, розведення спеціалізованих молочних порід великої рогатої худоби, впровадження інноваційних технологій утримання, годівлі й експлуатації тварин. Вітчизняні спеціалізовані молочні породи, за дося-

гнутим рівнем продуктивності в умовах індустріальних молочних комплексів, знаходяться на рівні кращих європейських аналогів, а за показниками відтворення та здоров'я переважають їх, є економічно вигідними і мають стати основою подальшого розвитку галузі молочного скотарства України.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Dairy Market Review: Emerging trends and outlook 2022. Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2022. 9 p. URL : https://www.fao.org/3/cc3418en/cc3418en.pdf (дата звернення: 14.04.2023).
2. Державна служба статистики : вебсайт. URL : http ://www.ukrstat.gov.ua (дата звернення: 14.04.2023).
3. Моніторинг стану галузей тваринництва : вебсайт. URL : https://minagro.gov.ua/napryamki/tvarinnictvo/analiz-ta-monitoring-stanu-galuzej-tvarinnictva (дата звернення: 14.04.2023).
4. В Україні поголів'я великої рогатої худоби за рік скоротилося на 15,6% – Асоціація виробників молока. *Interfax.com.ua* : вебсайт. URL : https://interfax.com.ua/news/economic/900290.html#:~:text (дата звернення: 14.04.2023).
5. В 2022 році в Україні вироблено 7.7 млн т молока : вебсайт. URL : https://infagro.com.ua/ua/2023/02/06/v-2022-rotsi-v-ukrayini-virobleno-7-7-mln-t-moloka/#:~:text (дата звернення: 14.04.2023).
6. Дорожня карта відновлення молочної галузі: 10 ключових законодавчих ініціатив. *milkua.info*. URL : http://milkua.info/uk/post/dorozna-karta-vidnovlenna-molocnoi-galuzi-10-klucovih-zakonodavcih-iniciativ (дата звернення: 14.04.2023).
7. Рубан С. Ю., Борщ О. В., Борщ О. О., Клочков В. М., Лисенко Є. В., Мітіогло Л. В., Мітіогло І. Д., Перекрестова Г. В. Сучасні технології виробництва молока (особливості експлуатації, технологічні рішення, ескізні проекти). Харків : ФОП Бровін, 2017. 168 с.
8. Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2020 рік. Т. 2 / М-во розвитку економіки, торгівлі та сіль. госп-ва України, Нац. акад. аграр. наук України, Ін-т розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН ; уклад. : О. В. Романова, С. В. Прийма, Ю. П. Полупан, Д. М. Басовський ; заг. ред. С. В. Прийми. Київ, 2021. 194 с. URL : http ://animalbreed-ingcenter.org.ua/derjplemreestr (дата звернення: 27.02.2023).

REFERENCES

1. FAO. 2022. Dairy Market Review: Emerging trends and outlook, 9. Rome. Download [online] Mode of access: https://www.fao.org/3/cc3418en/cc3418en.pdf (Accessed 14.04.2023) (in Ukrainian).
2. *Derzhavna sluzhba statystyky – The State Statistics Service.* Download Table [online] Mode of access: http://www.ukrstat.gov.ua (Accessed 14.04.2023) (in Ukrainian).
3. *Monitory`ng stanu galuzej tvary`nny`cztva – Monitoring the state of the livestock sector.* Download [online] Mode of access: https://minagro.gov.ua/napryamki/tvarinnictvo/analiz-ta-monitoring-stanu-galuzej-tvarinnictva (Accessed 14.04.2023) (in Ukrainian).
4. *V Ukrayini pogoliv'ya vely`koyi rogatoyi xudoby` za rik skoroty`losya na 15,6% – Asociaciya vy`robny`kiv moloka – In Ukraine, the number of cattle decreased by 15.6% over the year – Association of Milk Producers.* Download [online] Mode of access: https://interfax.com.ua/news/economic/900290.html#:~:text (Accessed 14.04.2023) (in Ukrainian).
5. *V 2022 roci v Ukrayini vy`robleno 7.7 mln t moloka – Ukraine produces 7.7 million tonnes of milk in 2022.* Download [online] Mode of access: https://infagro.com.ua/ua/2023/02/06/v-2022-rotsi-v-ukrayini-virobleno-7-7-mln-t-moloka/#:~:text (Accessed 14.04.2023) (in Ukrainian).
6. *Dorozhnya karta vidnovlennya molochnoyi galuzi: 10 klyuchovy`x zakonodavchy`x iniciaty`v – Roadmap for the recovery of the dairy industry: 10 key legislative initiatives.* Download [online] Mode of access: http://milkua.info/uk/post/dorozna-karta-vidnovlenna-molocnoi-galuzi-10-klucovih-zakonodavcih-iniciativ (Accessed 14.04.2023) (in Ukrainian).

7. Ruban, S. Yu., O. V. Borshch, O. O. Borshch, V. M. Klochkov, Ye. V. Lysenko, L. V. Mitiohlo, I. D. Mitiohlo, H. V. Perekrestova. 2017. *Suchasni tekhnolohiyi vyrobnytstva moloka (osoblyvosti ekspluatatsiyi, tekhnolohichni rishennya, eskizni proekty) – Modern milk production technologies (operational features, technological solutions, preliminary designs).* Kharkiv, STYLYZDAT, 168 (in Ukrainian).

8. 2021. *Derzhavnyy reyestr sub"yektiv pleminnoyi spravy u tvarynnytstvi – The State Register of pedigree business animal husbandry.* Download Table [online] Mode of access: http://animalbreed-ingcenter.org.ua/derjplemreestr (Accessed 27.02.2023) (in Ukrainian).

Одержано редколегією 18.04.2023 р.
Прийнято до друку 30.05.2023 р.

УДК 636.27(477).034.082.21
DOI: https://doi.org/10.31073/abg.65.09

ГЕНЕАЛОГІЧНА СТРУКТУРА УКРАЇНСЬКОЇ БУРОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

В. І. ЛАДИКА[1], В. В. ВЕЧОРКА[1], Т. П. КУЧКОВА[1], Ю. І. СКЛЯРЕНКО[2], Ю. М. ПАВЛЕНКО[1]
[1]Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)
[2]Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН (Сад, Україна)
https://orcid.org/0000-0001-6748-7616 – В. І. Ладика
https://orcid.org/0000-0003-4956-2074 – В. В. Вечорка
https://orcid.org/0000-0002-0377-172X – Т. П. Кучкова
https://orcid.org/0000-0002-6579-2382 – Ю. І. Скляренко
https://orcid.org/0000-0002-4128-122X – Ю. М. Павленко
Sklyrenko9753@ukr.net

Проведене дослідження генеалогічної структури популяції української бурої молочної породи. Встановлено, що маточне поголів'я племінних та товарного господарства сформувалося за використання плідників швіцької породи американської та західноєвропейської селекцій. Домінуюча кількість тварин походить від плідників ліній Елеганта 148551, Дістінкшна 159523 та Стретча 143612. Залежно від стада частка тварин конкретної лінії змінюється. При цьому за першу лактацію лише тварини лінії Дістінкшна 159523 мали надій більше 6000 кг. Плідники лінії Елеганта 148551 переважали за своєю кількістю представників інших генеалогічних одиниць. Більше половини плідників, від яких походять тварини в українській популяції, народилися в Сполучених Штатах Америки. Ступінь спорідненості з родоначальником лінії знаходиться в межах 3–8 поколінь.

Допущені до відтворення на маточному поголів'ї української бурої молочної породи у 2023 році плідники віднесені до п'яти ліній і переважним чином походять зі Швейцарії, США та Німеччини. Останні переважають усіх інших за середнім показником племінної цінності. Окремі плідники оцінені за генотипом капа- та бета-казеїну.
Ключові слова: **генеалогія, лінія, плідник, порода, племінна цінність**

GENEALOGICAL STRUCTURE OF THE UKRAINIAN BROWN DAIRY BREED

V. I. Ladyka[1], V. V. Vechorka[1], T. P. Kuchkova[1], Yu. I. Skliarenko[2], Yu. M. Pavlenko[1]
[1]Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)
[2]Institute of Agriculture of the North-East of NAAS (Sad, Ukraine)

The study of the genealogical structure of the population of the Ukrainian Brown dairy breed was carried out. It is established that the breeding stock of breeding and commodity farms has been formed using stud bulls of the Swiss breed of American and Western European breeding. The dominant number of animals comes from stud bulls of such lines as Elehanta 148551, Distinkshna 159523 and Stretch 143612. Depending on the herd, the proportion of animals of a particular line varies. At the same time, during the first lactation, only animals of the Distinkshna 159523 line had more than 6.000 kg of milk. Stud bulls of the Elehanta 148551 line outnumbered representatives of other genealogical cattle in their number. More than half of stud bulls, from which the animals in the Ukrainian population were descended, were born in the United States of America. The degree of kinship with the ancestor of the line is in the range of 3–8 generations.

Allowed for reproduction on the breeding stock of the Ukrainian Brown dairy breed in 2023, stud bulls are assigned to five lines and mainly originate from Switzerland, the USA and Germany.

© В. І. ЛАДИКА, В. В. ВЕЧОРКА, Т. П. КУЧКОВА, Ю. І. СКЛЯРЕНКО, Ю. М. ПАВЛЕНКО, 2023

The latter outnumber all others in terms of average tribal value. Individual stud bulls have been evaluated by the kappa- and beta-casein genotype.
*Keywords:*__genealogy, line, stud bull, breed, breeding value__

Вступ. Розширення племінної бази та вдосконалення генеалогічної структури української бурої молочної породи, на думку науковців, дозволить покращити продуктивні ознаки породи, а саме підвищити величину надоїв, покращити якісні характеристики молока та молочний тип худоби [1, 28]. Основними структурними елементами породи є лінії [17]. Науковці вважають, що постійний моніторинг вітчизняних порід за генеалогічною структурою є актуальним питанням [21, 22]. Спеціалізована українська бура молочна породи великої рогатої худоби молочного напряму продуктивності як і інші породи структурована за лініями і родинами [23]. Формування генеалогічної структури української бурої молочної породи відбувалося завдяки придбанню глибоко замороженої сперми високоцінних плідників швіцької породи, головним чином зі Сполучених Штатів Америки, Австрії та Німеччини. Важливим елементом при цій роботі було також завезення плідників у віці 10–14 років, комплектування селекційного центру плідниками планових ліній з власних племінних репродукторів. При цьому у племінних господарствах використовували метод «замовних парувань» та впроваджувались елементи великомасштабної селекції. Протягом тривалого часу формування генеалогічної структури української бурої молочної породи дозволило сформувати в ній 15 генеалогічних ліній. Зазначимо, що їхніми родоначальниками головним чином були плідники швіцької породи північноамериканської селекції. На момент апробації нового селекційного досягнення – української бурої молочної породи, генеалогічна структура її була представлена 9 генеалогічними лініями, такими як Елеганта 148551 (29,4%), Стретча 143612 (23,8%), Дістінкшна 159523 (16,8%), Балкона 1799 (1,4%), Макета 4307 (0,9%), Мастера 106902 (0,4%), та Лака 964 (0,2%). Планувалося, що на період до 2012 року в структурі породи нараховуватиметься 16 генеалогічних одиниць [15].

За умов великомасштабної селекції важливим питаннями залишаються використання коротких ліній та використання міжлінійних кросів. Автори зазначають, що більшість плідників швіцької породи (більше 85%) були отримані методом міжлінійних кросів. Лише плідники ліній Елеганта 148551, Стретча 143612, Концентрата 1061157 та Пейвена 136140 були отримані шляхом внутрішньолінійного підбору. Встановлена варіабельність показників рівня молочної продуктивності у корів, отриманих різними варіантами підбору. Корови, одержані від поєднання ліній Елеганта 148551 та Дістінкшна 159523 переважали тварин інших варіантів підбору за надоєм за першу лактацію більше, ніж на 500 кг, а тварин, отриманих від внутрішньолінійного підбору – більше, ніж на 300 кг. Первістки лінії Дістінкшна 159523, що були одержані в результаті внутрішньолінійного підбору переважали корів отриманих від кросу ліній на 754 кг. З метою консолідації генеалогічної структури породи важливим питанням є визначення ступеню спорідненості плідників з родоначальниками ліній. Дослідниками встановлено, що на момент апробації породи більша частина плідників за даною ознакою знаходились у другому-четвертому рядах від родоначальника лінії. Автори зазначають, що мала місце позитивна тенденція зростання надоїв у дочок плідників з віддаленням їхніх батьків за ступенем спорідненості від родоначальника. Це, на їхню думку, дозволяє продовжувати лінію з одночасним підвищенням продуктивного потенціалу [1, 16].

Протягом останніх років кількість плідників кожної лінії поступово змінювалася. В період з 2011 по 2016 роки кількість плідників лінії Елеганта 148551 маже не змінилася (з 12 зросла до 14), Дістінкшна 159523 – з 12 зменшилася до 9 [13, 24]. Обидві лінії мають американське походження. Перша бере свій початок від лінії Концентрата 106157, а родоначальник лінії правнук цього відомого плідника, чистопородний швіц. Друга лінія походить від лінії Леірда 109152, а її родоначальник є онуком цього плідника [2].

Науковці вважають, що країна походження плідників має вплив на ознаки молочної продуктивності дочок. Ними встановлено, що плідники Італійського походження за показни-

ками молочної продуктивності дочок переважають тварин з США, Німеччини та Австрії [1, 7]. Як у країнах з розвиненим молочним скотарством, так і в Україні на сьогоднішній день велику увагу приділяють генам, асоційованим з компонентами молока. До таких відносять гени капа-казеїну та бета-казеїну. Науковці вважають, що селекція з використанням інформації про генотип тварин за певним геном дозволить покращити як якісні характеристики молочної продуктивності, так і технологічні [9, 10, 11, 14, 18].

Дослідники неодноразово пропонували методи удосконалення генеалогічної структури української бурої молочної породи. Так за одними рекомендаціями необхідно проводити подальше розведення молочної худоби методом відкритої популяції. При цьому приділяється велика увага постійному системному моніторингу якості плідників світового генофонду швіцької породи в межах країн і ліній. Важливим вважається виявлення лінійних бугаїв-лідерів і використанням їх у селекційному процесі з українською бурою молочною породою [5]. Також існує думка, що актуальним залишається використання швіцької породи в селекційному процесі з бурою породою. Для збільшення ефективності розведення за лініями бажаним є оптимізація їхніх 5–6 структурних одиниць в межах одного господарства [6]. Перспективним вважається розробка програми, у якій передбачені заходи, спрямовані на добір та підбір тварин з високими показниками молочної продуктивності з акцентом на підвищений вміст жиру та білка у молоці та на подальше удосконалення екстер‘єрного типу [8]. Це пояснюється залежності продуктивних ознак від лінійного походження тварин [25, 26, 27]. Племінним господарствам, враховуючи продуктивні ознаки потомства існуючих ліній у межах підконтрольних стад, рекомендується використовувати у перспективі кращі з них з метою подальшого удосконалення стад з розведення бурої худоби [12]. З огляду на це, **метою** нашої роботи було дослідження сучасної генеалогічної структури української бурої молочної породи.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені у двох племінних господарствах з розведення української бурої молочної породи: ДП ДГ ІСГПС НААН Сумського району та ТДВ Маяк Охтирського району, шляхом аналізу бази даних СУМС «ОРСЕК». Також використовувалися дані первинного зоотехнічного обліку товарного господарства ПСП «Комишанська» Охтирського району Сумської області. З метою вивчення походження плідників, допущених до відтворення маточного поголів’я в Україні, використовували дані сайту Головного науково-виробничого селекційно-інформаційного центру у тваринництві Інституту розведення і генетики тварин НААН (http://www.animalbreedingcenter.org.ua/) та сайту https://www.cdn.ca.

Результати й обговорення. В результаті проведеної роботи встановлено, що тварини української бурої молочної породи походять від п’яти генеалогічних ліній швіцької породи. Більшість тварин походить від лінії Елеганта 148551, їх частка складає майже 50%. Майже однакова частка тварин походить від плідників ліній Дістінкшна 159523 та Стретча 143612 (рис. 1.).

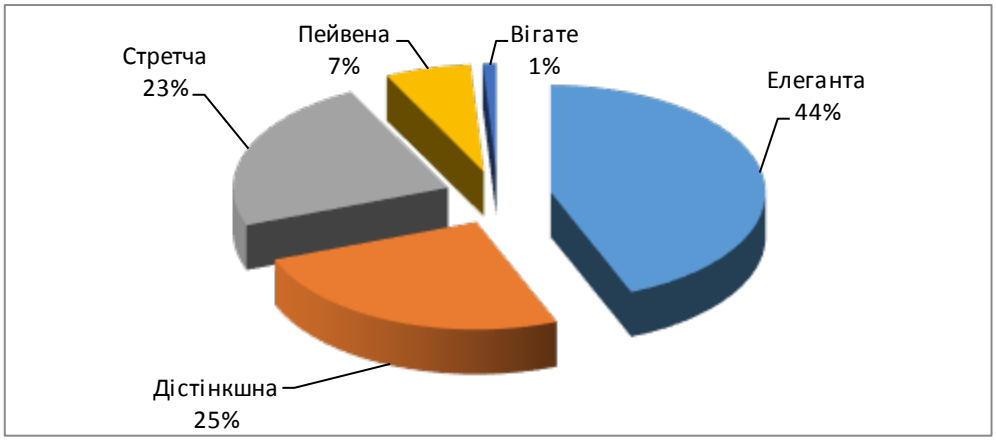


Рис. 1. **Генеалогічна структура маточного поголів’я української бурої молочної породи**

Незначна кількість маточного поголів'я походить від плідників ліній Пейвена 136140 та Вігате 083352. Про зміни в генеалогічній структурі маточного поголів'я української бурої молочної породи вказує факт відсутності в стадах тварин ліній Лайласана 131528, Ладді 125640, Орегона 086356 Дестіні 118619, Елейма 110327, Сюпріма 124652 та Концентрата 106157, які ще майже десять років тому складали разом більше 20% [1]. За результатами досліджень Обливанцова В. В. [14] на час апробації української бурої молочної породи до її генеалогії також входили лінії Мастера 106902, Мередіана 90827, Елейма 110327 та Хілла 76059. Більшою мірою скорочення кількості ліній у генеалогічній структурі пов'язано з суттєвим зменшенням кількості племінних і товарних господарств з розведення цієї породи в Сумській області [3, 20]. Так на 01.01.2023 року припинив своє існування племрепродуктор САТЗТ «Зоря» Охтирського району. Ліквідований племзавод ПАФ «Колос» колишнього Білопільського району. В цьому ж районі припинив свою діяльність племрепродуктор ДССП «Побєда». В Липово-Долинському районі не функціонує племрепродуктор ПСВК АФ «Беєво». В 2022 році виключено з реєстру племінних господарств колишній племрепродуктор ДП ДГ АФ «Надія ІСГПС НААН». Станом на зараз в області працює лише два племінних господарства: ДП ДГ ІСГПС НААН Сумського району та ТДВ «Маяк» Охтирського району. У товарних господарствах буру породу розводять в ПСП «Комишанська». Також слід врахувати відсутність роботи з отримання та вирощування плідників української бурої молочної породи. Відбувається неконтрольоване використання спермо продукції швіцької породи, як в племінних так і в товарних господарствах з розведення української бурої молочної породи. В Сумському селекційному центрі до 2023 року була відсутня сперма сучасних плідників швіцької породи. Існують лише запаси сперми лебединської породи, її помісей з швіцькою породою та швіцької породи (яка була завезена наприкінці 90-х років минулого століття та на початку цього століття). Тому їх використання майже не можливе, з огляду запобігання виникнення інбредної депресії. В 2020–2021 роках проведена робота з організації вирощування ремонтних бугайців в племінних господарствах Сумської області. Отримано та вирощено чотири бугайці та реалізовані до ТОВ «UGK» (Житомирська обл.), де проведені оцінка та відбір бугаїв за кількістю спермопродукції, здатністю сперми до заморожування і запліднення корів після її розморожування. Протягом 2–3 років на кожного перевірюваного бугая буде створений запас сперми для тривалого зберігання. Потім буде організована оцінка бугаїв за якістю потомства. Серед представлених на сьогоднішній день генеалогічних ліній відмічається зростання частки тварин лінії Елеганта 148551 з 35 до 44%, Дістінкшна 159523 з 12 до 26%, Стретча 143612 з 14 до 23% та зменшення частки таких ліній, як Пейвена 136140 з 15 до 6% та Вігате 083352 з 5 до 1%.

Генеалогічна структура маточного поголів'я у кожному з досліджуваних господарств має свої особливості. В племінному заводі Державного підприємства «Дослідне господарство Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН» тварини ліній Елеганта 148551 та Дістінкшна 159523 становлять майже однакову частку, відповідно 35 та 31%. Майже вдвічі меншу частку мають тварини ліній Стретча 143612 та Вігате 083352 (відповідно 16 та 13%). Тварини лінії Пейвена 136140 становлять 5%. Зазначимо, що до результатів досліджень не включалися тварини, що використовуються у наукових дослідженнях з метою збереження лебединської породи та походять від плідників оригінальної бурої німецької породи та їхніх потомків (загальна кількість цих тварин відповідно 3 та 7 голів). У племінному репродукторі ТДВ «Маяк» більшість тварин походить від плідників лінії Елеганта 148551 (61%), тварини лінії Дістінкшна 159523 становлять майже втричі меншу кількість (23%), лінії Стретча 143612 – 10%, Пейвена 136140 – 5%, Вігате 083352 – 1%. Дещо інша генеалогічна структура спостерігається в господарстві ПСП «Комишанська». Більшість тварин у ній походить від плідників лінії Стретча 143612 – 39%, тварини ліній Елеганта 148551 та Дістінкшна 159523 становлять відповідно 25 та 28%. Частка тварин лінії Пейвена 136140 дорівнює 8%. Схеми генеалогічних ліній наведені на рисунках 2–7 (жирним шрифтом виділені плідники, від яких походе маточне поголів'я, курсивом – допущені до відтворення на маточному поголів'ї у 2023 році).

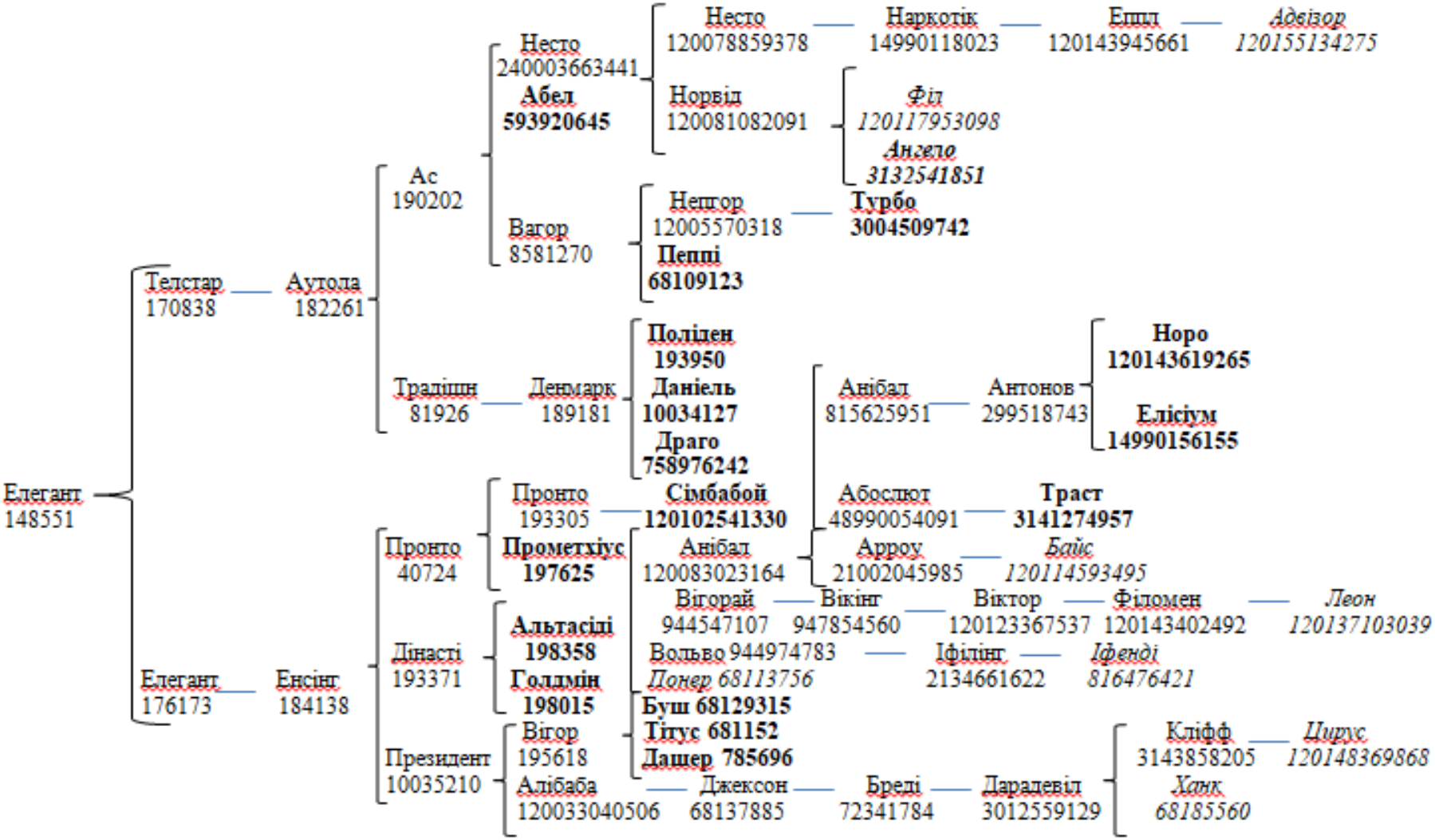


Рис. 2. **Схема генеалогічної лінії Елеганта 148551**

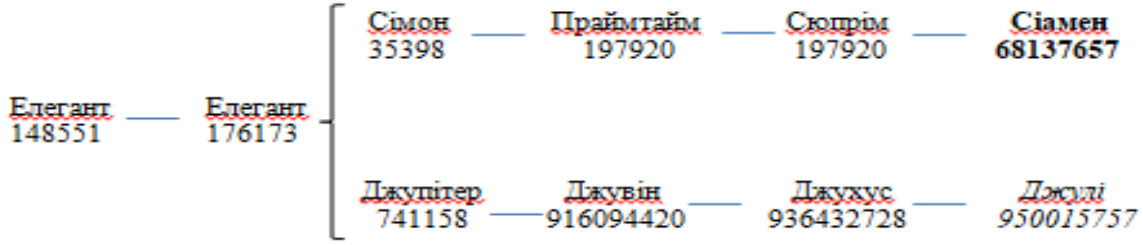


Рис. 3. **Схема генеалогічної лінії Елеганта 148551 (продовження)**

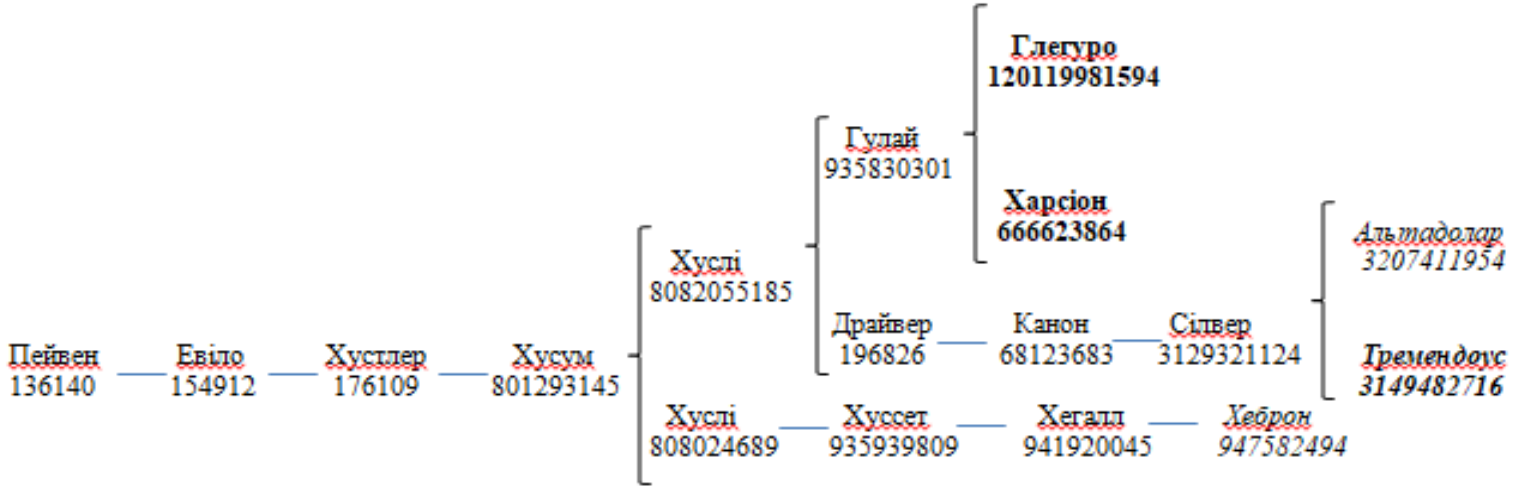


Рис. 4. **Схема генеалогічної лінії Пейвена 136140**

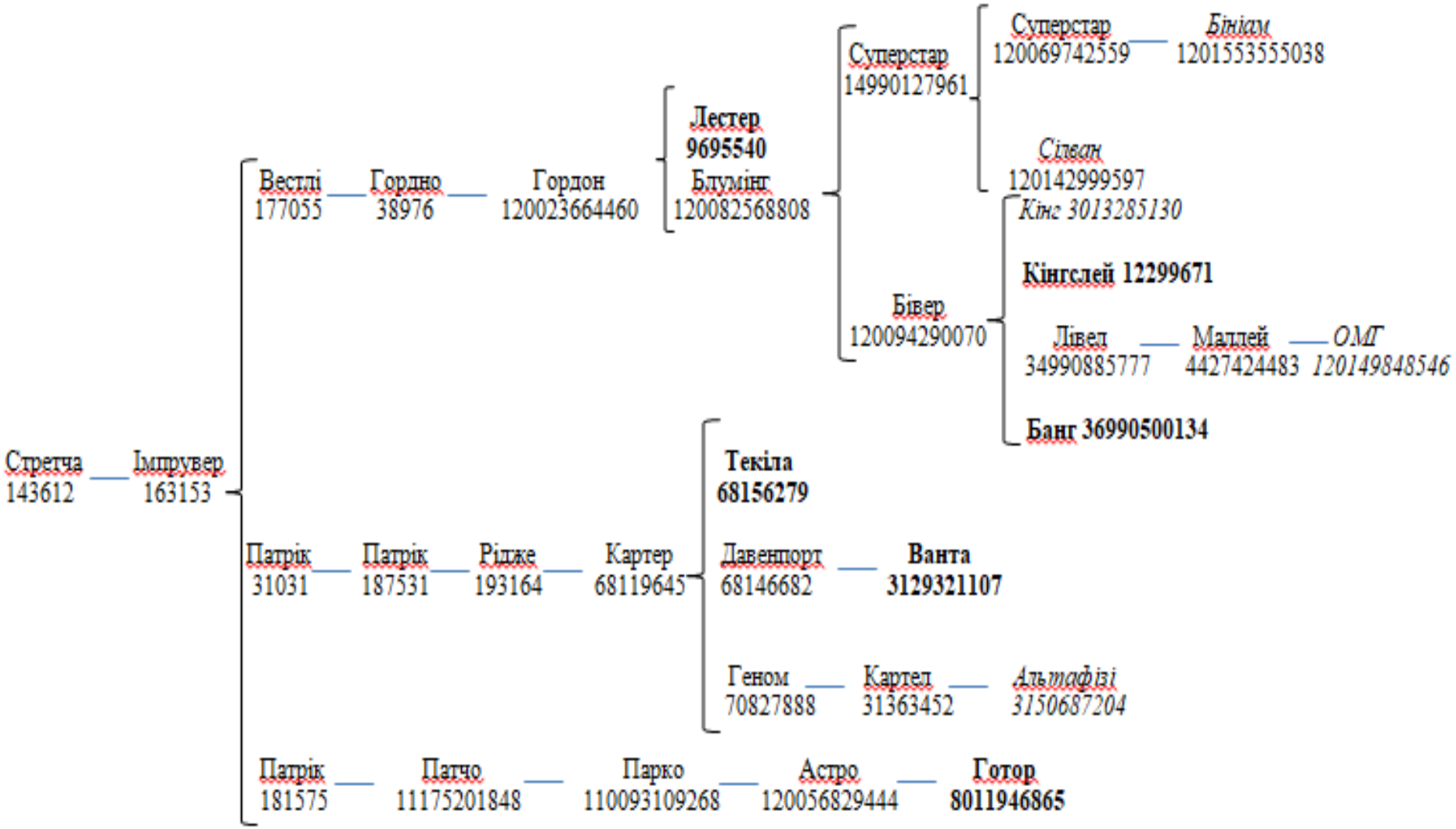


Рис.5. **Схема генеалогічної лінії Стретча 143612**

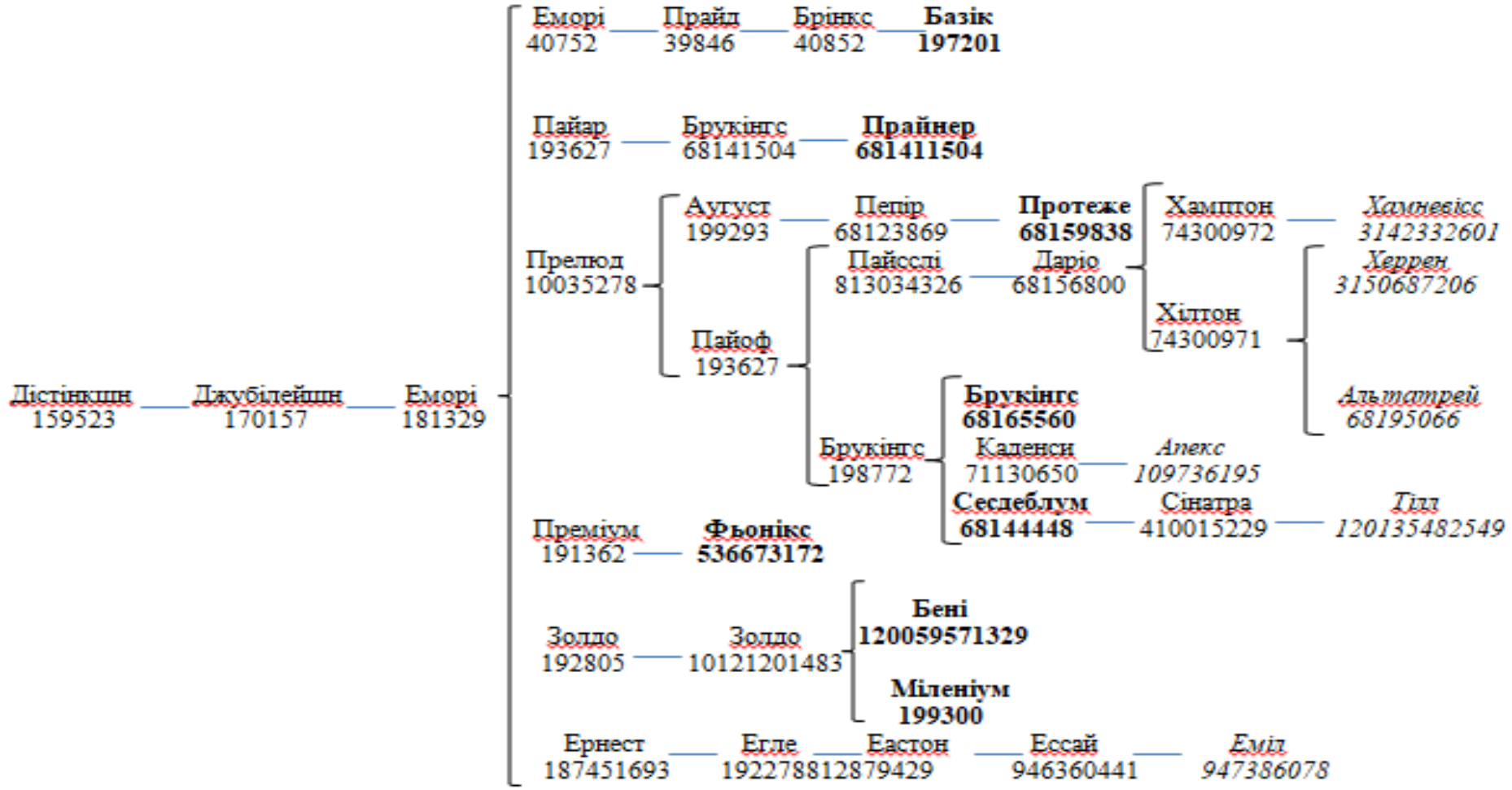


Рис. 6. **Схема генеалогічної лінії Дістінкшна 159523**

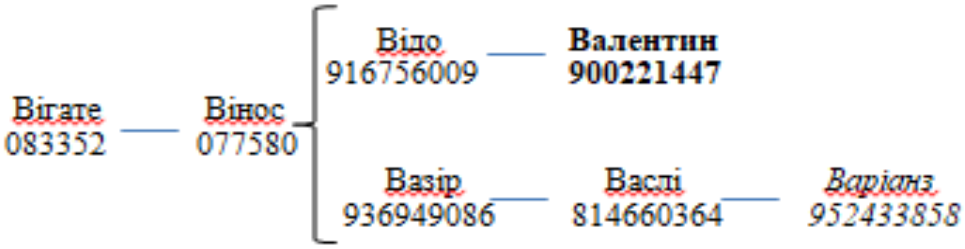


Рис. 7. **Схема генеалогічної лінії Вігате 083352**

Близько десяти років тому надій корів-первісток української бурої молочної породи за результатами досліджень Бойко Ю. М., знаходився в межах 2990–3527 кг [1]. За результатами досліджень Обливанцова В. В. [16] молочна продуктивність корів за першу лактацію в залежності від лінійної належності знаходилась в діапазоні 3902–5227 кг. За дослідженнями інших науковців [24] рівень молочної продуктивності в залежності від лінійної належності становив 2953–3700 кг. Відповідно до результатів наших досліджень, встановлено, що в залежності від генеалогічної лінії продуктивність первісток знаходилась в межах 5327–6125 кг в ДП ДГ ІСГПС НААН та 5254–6359 кг в ТДВ Маяк (рис. 8).

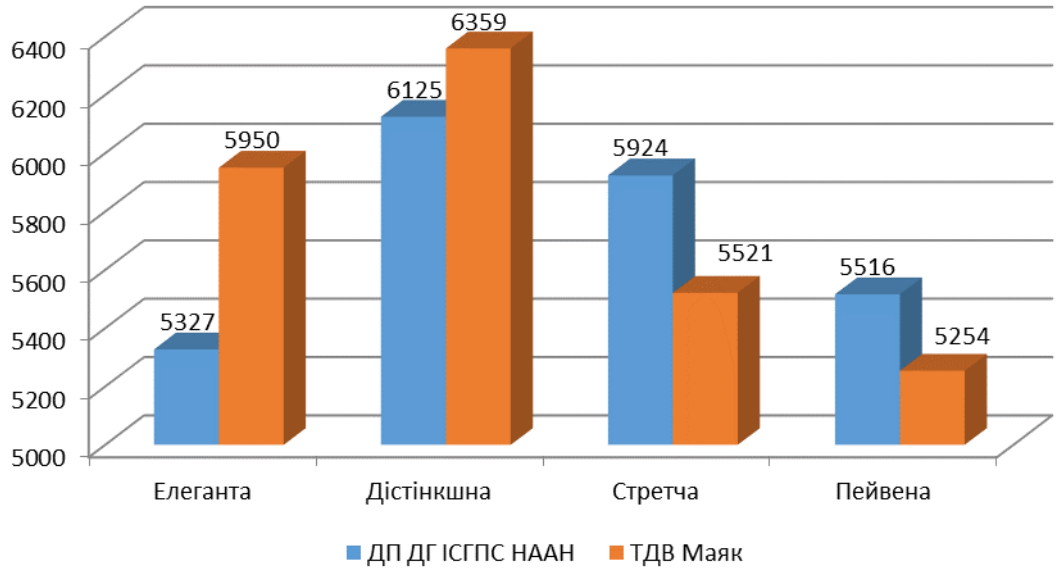


Рис. 8. **Молочна продуктивність корів за першу лактацію різної лінійної належності, кг**

Вищою молочною продуктивністю відрізнялися корови лінії Дістінкшна 159523, надій яких за першу лактацію становив понад 6000 кг. За результатами досліджень Бойко Ю. М. [2] вищою молочною продуктивність відрізнялися корови ліній Вігате 083352 та Дістінкшна 159523, Обливанцова В. В. [16] – Ладді 125640 та Вігате 083352, Скляренка Ю. І. [24] Вігате 083352 та Дістінкшна 159523. Відповідно наші дослідження збігаються щодо кращої продуктивності корів лінії Дістінкшна 159523 за першу лактацію. Лінія Ладді 125640 на сьогодні відсутня в генеалогічній структурі української бурої молочної породи, а у тварин лінії Вігате 083352 досліджуваних господарств перша лактація триває.

Проаналізувавши дані племінного обліку племінних та товарних господарств з розведення української бурої молочної породи нами встановлено, що переважна кількість плідників, які використовувалися в господарствах за останні роки, належать до лінії Елеган-

та 148551 (54%). Більшість з них (по 35%) становлять тварини, одержані в результаті лінійного розведення та міжлінійних кросів з лінією Дістінкшна 159523 (рис. 9).

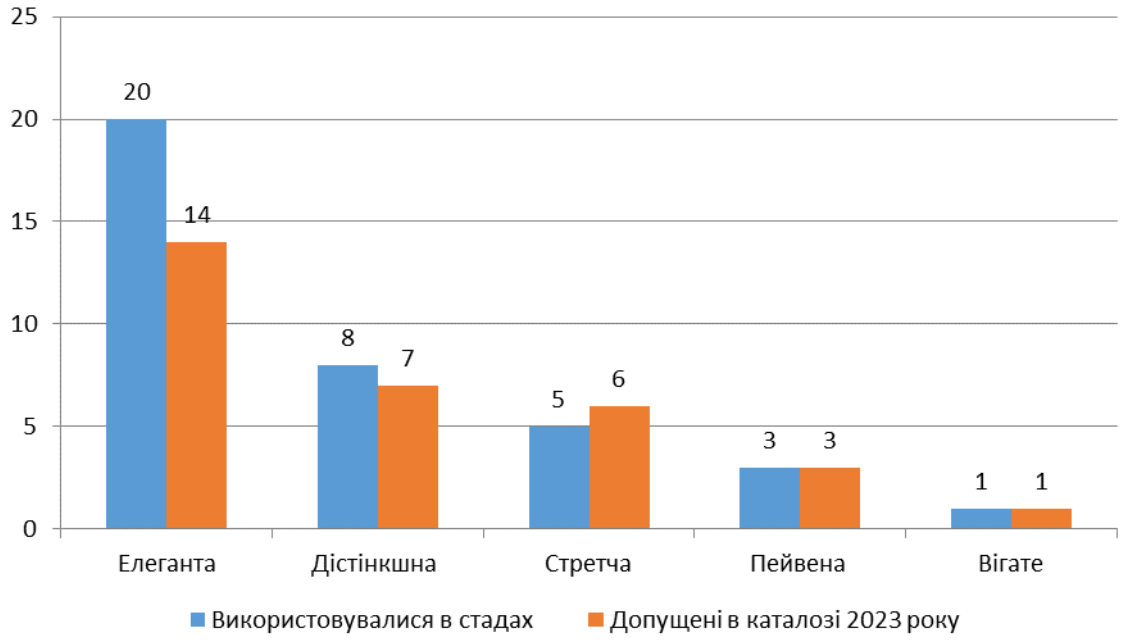


Рис. 9. **Кількість плідників швіцької породи різних генеалогічних ліній, голів**

Кількість бугаїв, одержаних в результаті кросу ліній з плідниками лінії Стретча 143612 становить 20%. Плідники, допущені до відтворення маточного поголів'я в Україні у 2023 році цієї лінії – 45%. Більшість з них отримані в результаті кросів ліній з лініями Стретча 143612 (35%), Вігата 083352 та Дістінкшна 159523 (по 17%), Пейвена 136140 (8%). Плідники лінії Дістінкшна 159523 становили відповідно 22 та 23%, а Стретча 143612 – 13 та 19%. Бугаї першої лінії, що використовувалися у господарствах, в переважній більшості (57%) були одержані в результаті внутрішньолінійного розведення, а 43% – в результаті міжлінійного кросу з лінією Елеганта 148551. Плідники другої лінії усі отримані в результаті міжлінійних кросів з лініями Елеганта 148551 та Дістінкшна 159523. Допущені до відтворення плідники лінії Дістінкшна 159523, що отримані від внутрішньолінійного розведення становили лише 29%, а лінії Стретча 143612 – усі були одержані від міжлінійних кросів. Плідники ліній Пейвена 136140 (відповідно 8 та 10%) та Вігате 083352 (відповідно 3 та 3%) становили незначну частку від загальної кількості та усі були отримані в результаті міжлінійних кросів. За даними міжнародної оцінки плідників (сайт https://www.cdn.ca) встановлено, що представники найбільш чисельної лінії (за кількістю плідників) Елеганта 148551 мали найнижчі значення племінної оцінки – за надоєм 477 фунтів, молочним жиром 25 фунтів, молочним білком 28 фунтів.

Найнижче значення за надоєм дорівнює – 816 фунтів, а найвище – 1242 фунтів, за молочним жиром відповідно – 30 фунтів та 94 фунтів, а за молочним білком – фунтів та фунтів. Середня оцінка плідників лінії Дістінкшна 159523 за надоєм дочок дорівнювала 842 фунтів, молочним жиром – 37 фунтів, а молочним білком – 42 фунтів. Плідники лінії Пейвена 136140 мали найвище значення оцінки – відповідно 1154 фунтів, 45 фунтів, 49 фунтів.

За віком плідники, що були допущені до відтворення на маточному поголів'ї у 2023 році, розподілилися наступним чином: старше 10 років – 13%, від п'яти до десяти років – 36%, п'ять років – 19%, менше п'яти – 32%. Кращими показниками середньої племінної цінності відрізнялися плідники віком 5 років, відповідно за надоєм – 824, молочним жиром – 44 та молочним білком – 45. Плідники віком до п'яти років та від п'яти до десяти років мали майже однакові показники середньої племінної цінності – 755-34-41 та 716-35-35 відповідно.

Плідники віком старше 10 років мають середню племінну цінність відповідно 171-18-9 (рис. 10).

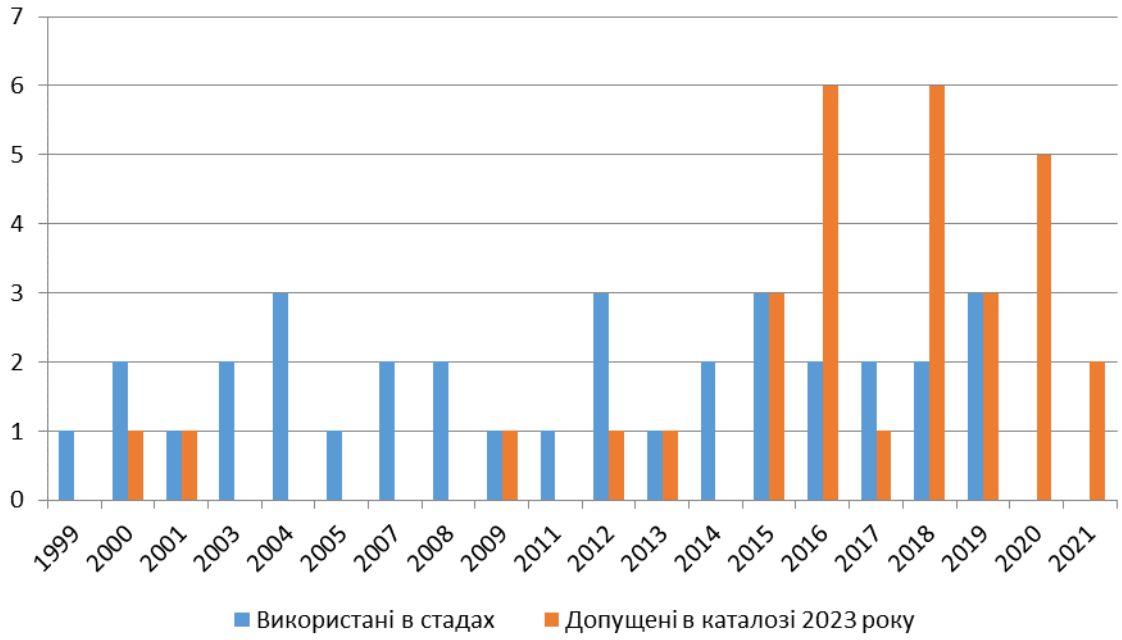
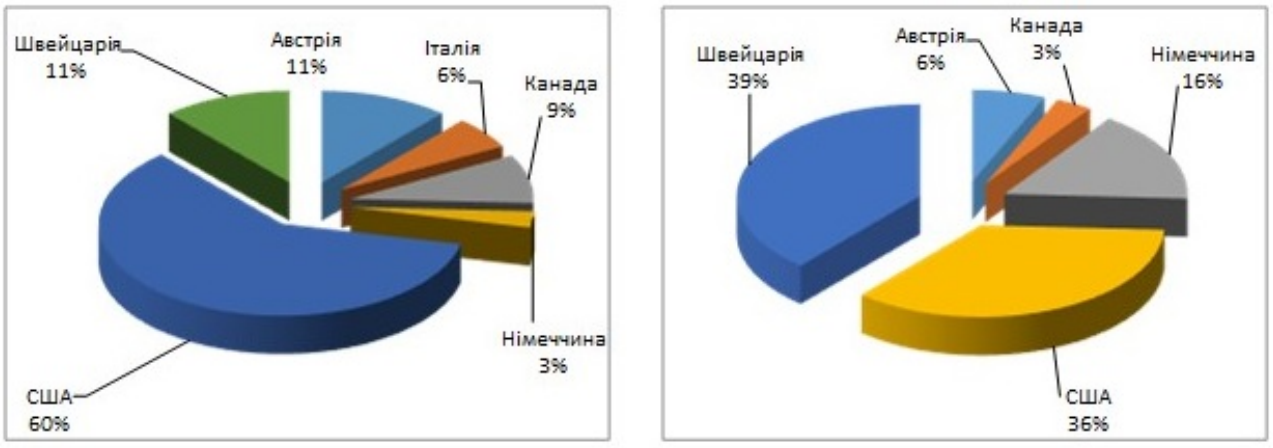


Рис. 10. **Розподіл плідників за роком народження**

У піддослідних господарствах більшість плідників, які використовувалися на маточному поголів'ї, головним чином походили від бугаїв, народжених в Сполучених Штатах Америки (60%). Майже порівну розподілилися плідники швейцарської, австрійської та канадської селекцій, а найменша їх кількість – італійської та німецької селекцій (рис. 11).



Плідники, що використовувалися в стадах

Плідники, допущені в каталозі

Рис. 11. **Розподіл плідників за країною походження**

Більшість плідників, що допущені до відтворення на маточному поголів'ї походили зі Швейцарії та Сполучених Штатів Америки. Плідники Німецької селекції становили 16%, Канади та Австрії значно менше. За середньою племінною цінністю значно переважали плідники, що походили з Німеччини, за величиною надою їхня племінна цінність становила 1179 фунтів, молочного жиру – 74 фунтів, білка – 58 фунтів. Плідники селекції США та Швейцарії істотно поступалися їм (відповідно 669-32-33 та 663-29-38). Плідники Австрійської та Канадської селекцій мали найнижчу племінну цінність. Отримані результати підтвер-

джують думку науковців [4], що використання плідників селекції різних країн дає можливість підвищити рівень мінливості, яка на їх думку є необхідною для успішної селекції.

Встановлено, що плідники, які використовувалися в молочних стадах, знаходилися в 3–8 рядах від родоначальників ліній, а допущені до відтворення – в 4–9 рядах (рис. 12).

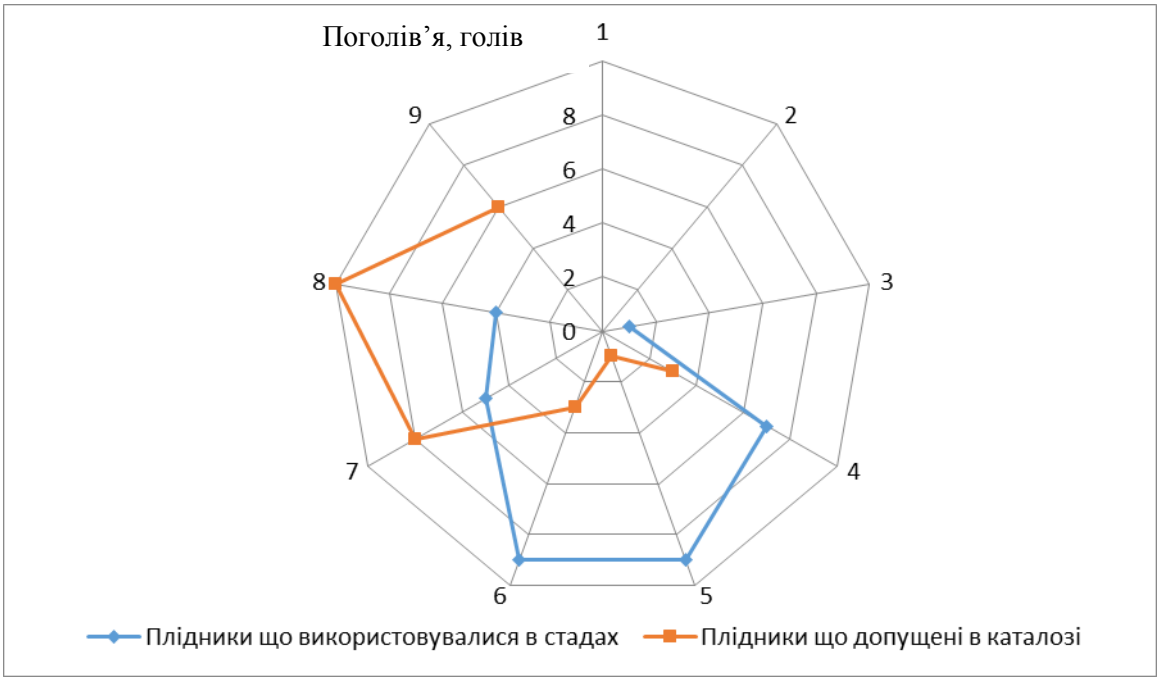


Рис. 12. **Ступінь спорідненості з родоначальником лінії, поколінь**

Логічно вищі показники середньої племінної цінності, незалежно від лінійної належності мали плідники, що знаходились в 6–9 рядах відповідно (в межах 620–842 за надоєм, 27–42 за молочним жиром, 31–43 за молочним жиром).

Плідники, що допущені до відтворення на маточному поголів'ї та походили з Канади, США та Німеччини були оцінені за генотипом капа-казеїну. Частка плідників з бажаним генотипом ВВ складає 81%, гетерозиготного АВ – 13%, АА 6%. Відповідно і частота алеля А становить 12%, а В – 88%. Плідники Німецької та Американської селекції були оцінені за геном бета-казеїном. Серед них частка бажаних гомозигот А2А2 складає 64%, гетерозигот – 29%, а гомозигот А1А1 – 7%. Частка бажаного алеля А2 складає 79%, А1 – 21%.

Відмітимо, що в 2023 році єдиний плідник української бурої молочної породи – Рогіз 5002, 1983 року народження, лінії Бравого 1510 з умовною кровністю 25% за швіцькою породою. При цьому зазначимо, що він використовується з метою збереження генофонду лебединської породи в замовних паруваннях, в племінних господарствах з її розведення. Це підтверджують і інші дослідники [19].

Висновки. Більшість маточного поголів'я походить від плідників ліній Елегантa 148551, Дістінкшна 159523 та Стретча 143612. Виявлена міжстадна диференціація за генеалогічним походженням тварин. Більш висока молочна продуктивність притаманна первісткам лінії Дістінкшна 159523. Переважна частина плідників належить до лінії Елегантна (20 голів). За походженням плідників, які використовувалися на маточному поголів'ї, значна частина (60%) народилася в США. Ступінь спорідненості з родоначальником лінії становить 3–8 поколінь.

Більшість плідників, які допущені до відтворення на маточному поголів'ї в Україні у 2023 році, належить до лінії Елегантна 148551. За країною походження більшість народжені в Швейцарії (39%) та США (36%). Плідники, які мають вищу середню племінну цінність походять з Німеччини. Останні оцінені за генотипом капа- та бета- казеїну.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бойко Ю. М. Оцінка ефективності формування генеалогічної структури української бурої молочної пороли : автореф. дис. … канд. с.-г. наук. Чубинське, 2012. 21 с.
2. Бойко Ю. М., Герман Д. М., Климович Н. А . Каталог бугаїв-плідників бурих порід Сумської області. Київ : ДНВК «Селекція», 2007. 415 с.
3. Кругляк О. В., Чорноостровець Н. М., Кулакова М. Б., Мартинюк І. С. Розвиток генетичних ресурсів молочного скотарства України. *Розведення і генетика тварин.* Київ, 2020. Вип. 60. С. 47–53. https://doi.org/10.31073/abg.60.06
4. Кузів М. І., Федорович Є. І., Кузів Н. М., Федорович В. В. Мінливість селекційних ознак у корів залежно від країни селекції бугая. *Розведення і генетика тварин.* Київ, 2022. Вип. 63. С. 63–70. https://doi.org/10.31073/abg.63.07
5. Ладика В. І., Братушка Р. В., Бойко Ю. М. Перспективи селекції бурих порід молочної худоби. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2012. Вип. 46. С. 13–15. http://nbuv.gov.ua/UJRN/rgt_2012_46_6
6. Ладика В. І., Кулик Ю. О., Бурнатний С. В., Бойко Ю. М. Українська бура молочна порода: сучасний стан та перспективи селекції. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2011. Вип. 45. С. 123–133. http://nbuv.gov.ua/UJRN/rgt_2011_45_20
7. Ладика В. І., Павленко Ю. М., Клименко О. І., Калініченко Д. О. Племінна цінність бугаїв світового генофонду швіцької породи. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2017. Вип. 53. С. 148–154. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.53.19
8. Ладика В. І., Павленко Ю. М., Сухарєва А. В. Вплив лінійної належності на рівень молочної продуктивності корів української бурої молочної породи. *Вісник Сумського національного аграрного університету.* Серія : Тваринництво. 2017. Вип. 7. С. 72–77 https://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/6374/1/11.pdf
9. Ладика В. І., Скляренко Ю. І., Павленко Ю. М., Малікова А. І. Порівняльна оцінка молочної продуктивності корів української бурої молочної породи різних генотипів за β-казеїном. *Вісник Сумського національного аграрного університету.* Серія : Тваринництво. 2020. Вип. 3. С. 3–7. https://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/8711/1/1.pdf
10. Ладика В. І., Скляренко Ю. І., Павленко Ю. М. Аналіз бугаїв-плідників молочних порід за комплексними генотипами бета- і каппа-казеїну. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2020. Вип. 60. С. 99–109. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.60.13
11. Ладика В. І., Скляренко Ю. І., Павленко Ю. М. Аналіз молочної продуктивності корів української бурої молочної породи різних генотипів за капа-казеїном. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. Б. Церква, 2021. № 1 (164). С. 74–81. DOI: https://10.33245/2310-9289-2021-164-1-74-81
12. Ладика В. І., Хмельничий Л. М., Вечорка В. В., Хмельничий С. Л. Стан та перспектива селекції бурої худоби Сумського регіону за молочною продуктивністю та екстер'єрним типом. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. 2017. Вип. 7. С. 3–17. http://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/6367/1/4.pdf
13. Ладика В. І., Хмельничий Л. М., Салогуб А. М., Лобода В. П., Шевченко А. П. Перспектива селекційно-племінної роботи у молочному скотарстві Сумщини. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2012. Вип. 46. С. 34–37. http://nbuv.gov.ua/UJRN/rgt_2012_46_14
14. Ладика В. І., Скляренко Ю. І, Павленко Ю. М. Характеристика генетичної структури за геном β- казеїну плідників, допущених до використання в Україні у 2020 році. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва.* Б. Церква, 2020. № 1 (156). С. 39–45. DOI: https:// 10.33245/2310-9270-2020-157-1-39-45
15. Мельник Ю. Ф. , Буркат В. П. , Сірацький Й. З., Костенко В.І., Ладика В.І., Котенджи Г.П., Рубцов І.О., Обливанцов В.В., Чумель Р.І., Кривонос Ю.О., Радченко Н. П., Гребеник Г.М., Бойко Ю.М., Герман Д.М., Климович Н.А., Грицаєнко Т.О. Матеріали до апробації бурої молочної породи України. Суми, 2005. 184 с.

16. Обливанцов В. В. Характеристика тварин, записаних до І тому Державної книги племінних тварин бурих порід. *Державна книга племінних тварин бурих порід великої рогатої худоби.* Київ : ППНВ, 2003. Т. 1. С. 4–37.

17. Підпала Т., Шевчук Н. Розведення за лініями в різні етапи виведення та консолідації української червоної молочної породи великої рогатої худоби. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. 2019. Вип. 4 (39). С. 37–42. https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.4.5

18. Полупан Ю. П., Костенко О. І., Рубан С. Ю., Єфіменко М. Я, Коваленко Г. С. Бірюкова О. Д., Басовський Д. М., Прийма С. В., Подоба Ю. В. Вітчизняний досвід з підбору бугаїв до маточного поголів'я у молочному скотарстві / за ред. Ю. П. Полупана. Київ : Аграрна наука, 2020. 32 с.

19. Почукалін А. Є., Прийма С. В., Різун О. В. Забезпеченість генетичними ресурсами скотарства України. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. 2020. Вип. 1. С. 59–64. https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2022.1.9

20. Почукалін А. Є., Прийма С. В., Мартинюк І. С., Ризун О. В. "Дрейф" племінних статусів в активній частині популяції скотарства та його наслідки при проведенні державних атестацій. *Науковий вісник "Асканія-Нова"*. Нова Каховка, 2015. Вип. 8. С. 97–96. http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvan_2015_8_12

21. Почукалін А. Є., Прийма С. В., Різун О. В. Розведення за лініями в активній частині популяції молочної худоби української червоної породи. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. 2022. Вип. 3. С. 42–46. https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2022.3.5

22. Почукалін А. Є., Прийма С. В., Різун О. В. Племінна цінність бугаїв-плідників голштинської породи за лініями. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. 2022. Вип. 2. С. 49–53. https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2022.2.7

23. Почукалін А. Є., Прийма С. В., Різун О. В. Сучасний стан внутрішньопородних типів основних молочних порід України. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. Б. Церква, 2021. № 2. С. 41–47.

24. Скляренко Ю. І. Генезис породного перетворення лебединської худоби з використанням світового генофонду : монографія. Суми : МакДен, 2018. 223 с.

25. Чернявська Т. О. Особливості формування якісних показників молока корів української бурої молочної породи. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. 2022. Вип. 2. С. 74–77. https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2022.2.11

26. Чернявська Т. О. Порівняння якісних показників молока корів української бурої молочної та симентальської порід. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. 2022. Вип. 1. С. 92–95. https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2022.1.14

27. Чернявська Т. Характеристика якісного складу молока корів української бурої молочної породи. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. 2020. Вип. 3 (42). С. 82–86. https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.3.14

28. Ladyka V. I., Polupan Yu. P., Vdovichenko U. V., Iovenko V. M., Pavlenko Yu. M., Skliarenko Yu. I., Rieznykova N. L., Pryima S. V., Fursa N. M., Pysarenko A. V. Conservation of gene pools of local cattle breeds. Lublin : Publishing House of University of Life Sciences in Lublin, 2019. 167 p.

REFERENCES

1. Boiko, Yu. M. 2012. Otsinka efektyvnosti formuvannia henealohichnoi struktury ukrainskoi buroi molochnoi poroly – Evaluation of the effectiveness of the formation of the genealogical structure of the Ukrainian brown milk foam. Avtoreferat dysertatsii na zdobuttia naukovoho stupeniu k.s.-h.n. – Thesis abstract for obtaining the scientific degree of Candidate of Agricultural Sciences Chubynske, 21 (in Ukrainian).

2. Boiko, Yu. M., D. M. Herman, and N. A. Klymovych. 2007. Kataloh buhaiv-plidnykiv burykh porid Sumskoi oblasti – Catalog of breeding bulls of brown breeds of the Sumy region. Kyiv, DNVK «Selektsiia», 415 (in Ukrainian).

3. Kruhliak, O. V., N. M. Chornoostrovets, M. B. Kulakova, and I. S. Martyniuk. 2020. Rozvytok henetychnykh resursiv molochnoho skotarstva Ukrainy – Development of genetic resources of dairy cattle of Ukraine. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyyiv, 60:47–53. https://doi.org/10.31073/abg.60.06 (in Ukrainian).

4. Kuziv, M. I., Ye. I. Fedorovych, N. M. Kuziv, and V. V. Fedorovych. 2022. Minlyvist selektsiinykh oznak u koriv zalezhno vid krainy selektsii buhaia – Variability of breeding traits in cows depending on the country of breeding. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyyiv, 63:63–70. https://doi.org/10.31073/abg.63.07 (in Ukrainian).

5. Ladyka, V. I., R. V. Bratushka, and Yu. M. Boiko. 2012. Perspektyvy selektsii burykh porid molochnoi khudoby – Prospects for breeding brown breeds of dairy cattle. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyyiv, 46:13–15 (in Ukrainian).

6. Ladyka, V. I., Yu. O. Kulyk, S. V. Burnatnyi, and Yu. M. Boiko. 2011. Ukrainska bura molochna poroda: suchasnyi stan ta perspektyvy selektsii – Ukrainian brown dairy breed: current state and breeding prospects. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyyiv, 45:123–133. http://nbuv.gov.ua/UJRN/rgt_2011_45_20 (in Ukrainian).

7. Ladyka, V. I., and Yu. M. Pavlenko, O. I. Klymenko, D. O. Kalinichenko. 2017. Pleminna tsinnist buhaiv svitovoho henofondu shvitskoi porody – The breeding value of bulls of the world gene pool of the Swedish breed. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyyiv, 53:148–154. http://nbuv.gov.ua/UJRN/rgt_2012_46_6 (in Ukrainian).

8. Ladyka, V. I., Yu. M. Pavlenko, and A. V. Sukharieva. 2017. Vplyv liniinoi nalezhnosti na riven molochnoi produktyvnosti koriv ukrainskoi buroi molochnoi porody – The influence of lineal affiliation on the level of milk productivity of cows of the Ukrainian brown dairy breed . *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu.* Seriia : Tvarynnytstvo – *Bulletin of the Sumy National Agrarian University.* Series : Animal husbandry, 7:72–77 https: //repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/6374/1/11.pdf (in Ukrainian).

9. Ladyka, V. I., Yu. I. Skliarenko, Yu. M. Pavlenko, and A. I. Malikova. 2020. Porivnialna otsinka molochnoi produktyvnosti koriv ukrainskoi buroi molochnoi porody riznykh henotypiv za β-kazeinom – Comparative assessment of milk productivity of Ukrainian brown dairy cows of different genotypes according to β-casein. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu.* Seriia : Tvarynnytstvo – *Bulletin of the Sumy National Agrarian University.* Series : Animal husbandry, 3:3–7 https:// repo.snau.edu.ua/bitstream/ 123456789/8711/1/1.pdf (in Ukrainian).

10. Ladyka, V. I., and Yu. I. Skliarenko, Yu. M. Pavlenko. 2020. Analiz buhaiv-plidnykiv molochnykh porid za kompleksnymy henotypamy beta- i kappa kazeinu – Analysis of breeding bulls of dairy breeds by complex genotypes of beta- and kappa casein. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyyiv, 60:99–109 DOI: https://doi.org/10.31073/abg.60.13 (in Ukrainian).

11. Ladyka, V. I., and Yu. I. Skliarenko, Yu. M. Pavlenko. 2021. Analiz molochnoi produktyvnosti koriv ukrainskoi buroi molochnoi porody riznykh henotypiv za kapa-kazeinom – Analysis of milk productivity of Ukrainian brown dairy cows of different genotypes according to kappa-casein. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva – Technology of production and processing of animal husbandry products*, 1:74–81 DOI: https://10.33245/2310-9289-2021-164-1-74-81 (in Ukrainian).

12. Ladyka, V. I., L. M. Khmelnychyi, V. V. Vechorka, and S. L. Khmelnychyi. 2017. Stan ta perspektyva selektsii buroi khudoby Sumskoho rehionu za molochnoiu produktyvnistiu ta eksteriernym typom – State and perspective of brown cattle breeding in the Sumy region according to milk productivity and exterior type. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu.* Seriia : Tvarynnytstvo – *Bulletin of the Sumy National Agrarian University.* Series : Animal husbandry, 7:3–17 (in Ukrainian).

13. Ladyka, V. I., L. M. Khmelnychyi, A. M. Salohub, V. P. Loboda, and A. P. Shevchenko. 2012. Perspektyva selektsiino-pleminnoi roboty u molochnomu skotarstvi Sumshchyny – The perspective of selection and breeding work in dairy cattle breeding of Sumy Oblast. *Rozvedennia i*

henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics. Kyyiv, 46:34–37 http://nbuv.gov.ua/UJRN/rgt_2012_46_14 (in Ukrainian).

14. Ladyka, V. I., Yu. I. Skliarenko, and Yu. M. Pavlenko. 2020. Kharakterystyka henetychnoi struktury za henom β- kazeinu plidnykiv, dopushchenykh do vykorystannia v Ukraini u 2020 rotsi – Characterization of the genetic structure of the β-casein gene of breeders approved for use in Ukraine in 2020. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva – Technology of production and processing of animal husbandry products*, 1:39–45 DOI: https:// 10.33245/2310-9270-2020-157-1-39-45 (in Ukrainian).

15. Melnyk, Yu. F., V. P. Burkat, Y. Z. Siratskyi, V. I. Kostenko, V. I. Ladyka, H. P. Kotendzhy, I. O. Rubtsov, V. V. Oblyvantsov, R. I. Chumel, Yu. O. Kryvonos, N. P. Radchenko, H. M. Hrebenyk, Yu. M. Boiko, D. M. Herman, N. A. Klymovych, and T. O. Hrytsaienko. 2005. Materialy do aprobatsii buroi molochnoi porody Ukrainy – Materials for approbation of the brown dairy breed of Ukraine. Sumy, 184 (in Ukrainian).

16. Oblyvantsov, V. V. 2003. Kharakterystyka tvaryn, zapysanykh do I tomu Derzhavnoi knyhy pleminnykh tvaryn burykh pored – Characteristics of the animals recorded in Volume I of the State Book of Breeding Animals of Brown Breeds. *Derzhavna knyha pleminnykh tvaryn burykh pored – State book of breeding animals of brown breeds*. Kyiv : PPNV, 1:4–37 (in Ukrainian).

17. Pidpala, T., and N. Shevchuk. 2019. Rozvedennia za liniiamy v rizni etapy vyvedennia ta konsolidatsii ukrainskoi chervonoi molochnoi porody velykoi rohatoi khudoby – Line breeding in different stages of breeding and consolidation of the Ukrainian red dairy breed of cattle. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu.* Seriia : Tvarynnytstvo – *Bulletin of the Sumy National Agrarian University.* Series : Animal husbandry. 4(39):37–42. https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.4.5(in Ukrainian).

18. Polupan, Yu. P., O. I. Kostenko, S. Yu. Ruban, M. Ya. Yefimenko, H. S. Kovalenko, O. D. Biryukova, D. M. Basovs′kyy, S. V. Pryyma, and Yu. V. Podoba. 2020. *Vitchyznyanyy dosvid z pidboru buhayiv do matochnoho poholiv'ya u molochnomu skotarstvi – Domestic experience in the selection of bulls for breeding stock in dairy cattle breeding.* Kyiv : Ahrarna nauka, 32 (in Ukrainian).

19. Pochukalin, A. Ye., and S. V. Pryima, O. V. Rizun. 2020. Zabezpechenist henetychnymy resursamy skotarstva Ukrainy – Availability of genetic resources of cattle breeding of Ukraine. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu.* Seriia : Tvarynnytstvo – *Bulletin of the Sumy National Agrarian University.* Series : Animal husbandry. 1:59–64. https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2022.1.9 (in Ukrainian).

20. Pochukalin, A. Ye., and S. V. Pryima, I. S. Martyniuk, O. V. Ryzun. 2015. "Dreif" pleminnykh statusiv a aktyvnii chastyni populiatsii skotarstva ta yoho naslidky pry provedenni derzhavnykh atestatsii – "Drift" of tribal statuses in the active part of the herding population and its consequences during state certification. *Naukovyi visnyk "Askaniia-Nova" – Scientific Bulletin "Askania-Nova".* 8:97–96. http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvan_2015_8_12 (in Ukrainian).

21. Pochukalin, A. Ye., S. V. Pryima, and O. V. Rizun. 2022. Rozvedennia za liniiamy v aktyvnii chastyni populiatsii molochnoi khudoby ukrainskoi chervonoi porody – Line breeding in the active part of the Ukrainian red breed dairy cattle population. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu.* Seriia : Tvarynnytstvo – *Bulletin of the Sumy National Agrarian University.* Series : Animal husbandry. 3:42–46. https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2022.3.5 (in Ukrainian).

22. Pochukalin, A. Ye., S. V. Pryima, and O. V. Rizun. 2022. Pleminna tsinnist buhaiv-plidnykiv holshtynskoi porody za liniiamy – Breeding value of breeding bulls of the Holstein breed by lines . *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu.* Seriia : Tvarynnytstvo – *Bulletin of the Sumy National Agrarian University.* Series : Animal husbandry. 2:49–53. https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2022.2.7 (in Ukrainian).

23. Pochukalin, A. Ie., S. V. Pryima, O. V. Rizun. 2021. Suchasnyi stan vnutrishnoporodnykh typiv osnovnykh molochnykh porid Ukrainy – The current state of intrabreed types of the main dairy breeds of Ukraine. *Zbirnyk naukovykh prats «Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky*

produktsii tvarynnytstva» – Collection of scientific works "Technology of production and processing of animal husbandry products. 2:41–47 (in Ukrainian).

24. Skliarenko, Yu. Y. 2018. *Henezys porodnoho peretvorennia lebedynskoi khudoby z vykorystanniam svitovoho henofondu – The genesis of breed transformation of Swan cattle using the world gene pool.* Sumy : MakDen, 224 (in Ukrainian).

25. Cherniavska, T. O. 2022. Osoblyvosti formuvannia yakisnykh pokaznykiv moloka koriv ukrainskoi buroi molochnoi porody – Peculiarities of the formation of quality indicators of milk of cows of the Ukrainian brown dairy breed. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu.* Seriia : Tvarynnytstvo – *Bulletin of the Sumy National Agrarian University.* Series : Animal husbandry. 2:74–77 https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2022.2.11(in Ukrainian).

26. Cherniavska, T. O. 2022. Porivniannia yakisnykh pokaznykiv moloka koriv ukrainskoi buroi molochnoi ta symentalskoi porid – Comparison of quality indicators of milk of cows of the Ukrainian brown dairy and Simmental breeds. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu.* Seriia : Tvarynnytstvo – *Bulletin of the Sumy National Agrarian University.* Series : Animal husbandry. 1:92–95. https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2022.1.14 (in Ukrainian).

27. Cherniavska, T. 2020. Kharakterystyka yakisnoho skladu moloka koriv ukrainskoi buroi molochnoi porody – Characteristics of the qualitative composition of milk of cows of the Ukrainian brown dairy breed. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu.* Seriia : Tvarynnytstvo – *Bulletin of the Sumy National Agrarian University.* Series : Animal husbandry. 3(42):82–86. https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.3.14 (in Ukrainian).

28. Ladyka, V. I., Yu. P. Polupan, U. V. Vdovichenko, V. M. Iovenko, Yu. M. Pavlenko, Yu. I. Skliarenko, N. L. Rieznykova, S. V. Pryima, N. M. Fursa, and A. V. Pysarenko. 2019. Conservation of gene pools of local cattle. Lublin : Publishing House of University of Life Sciences in Lublin, 167 (in English).

Одержано редколегією 13.03.2023 р.
Прийнято до друку 30.05.2023 р.

УДК 636.2.034.06 33
DOI: https://doi.org/10.31073/abg.65.10

ДИНАМІКА ЕКСТЕР'ЄРНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПЕРВІСТОК МОЛОЧНИХ ПОРІД

Ю. П. ПОЛУПАН, С. В. ПРИЙМА
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/0000-0001-9902-4325 – С. В. Прийма
yupolupan@ukr.net

Досліджено екстер'єр 945 корів первісток голштинської та українських чорно-рябої і червоної молочних порід у стаді племінного заводу ТОВ "Агрофірма "Світанок" Донецької області за основними промірами, типом та індексами будови тіла. Впродовж чотирнадцятирічного селекційного удосконалення стада відмічено покращання екстер'єру корів за збільшенням умовної частки крові голштинської породи , що супроводжувалось підвищенням молочної продуктивності корів. Вплив сезону народження корів на їх екстер'єрно-конституціональні особливості практично відсутній. Корови голштинської породи, попри молодший на 3,0–3,6 місяців вік оцінювання, переважали первісток українських чорно-рябої і червоної молочних порід за більшістю промірів та інших ознак екстер'єру. За надоєм така перевага сягала відповідно 1840 і 2093 кг (P < 0,001). Генетичний чинник походження за батьком виявляє найбільш істотний вплив на мінливість ознак екстер'єру корів. Походження за батьком зумовлювало 8,8–45,9% мінливості промірів первісток, 10,5–40,5% мінливості описових ознак лінійної класифікації за типом, 8,2–42,0% мінливості індексів будови тіла, 22,6% мінливості частки непігментованих ділянок шкіри і 57,6% мінливості надою первісток. Кращий розвиток за більшістю ознак екстер'єру і вища молочна продуктивність відмічені у дочок голштинських бугаїв К. Е. Альтадегрі US64633889, Сарукко DE350995813 і Ширлі NL447860719 і плідників української червоної молочної породи Цвітка UA435 і Сургуча UA6500134711.

Ключові слова: **голштинська, українські чорно-ряба та червона молочні породи, екстер'єр, тип будови тіла, проміри корів, індекси будови тіла**

DYNAMICS OF THE EXTERIOR CHARACTERISTICS OF FIRST-CALF HEIFERS DAIRY BREEDS

Yu. P. Polupan, S. V. Pryima
Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

The exterior of 945 first-calf heifers of Holstein and Ukrainian Black- and Red-and-White dairy breeds in the herd of the breeding farm LLC "Agrofirma "Svitanok" of the Donetsk region was studied according to the main measurements, type and indices of body structure. During the fourteen-year breeding improvement of the herd, an improvement in the exterior of the cows was noted due to an increase in the conditional blood share of the Holstein breed, which was accompanied by an increase in the milk productivity of the cows. The influence of the season of birth of cows on their exterior and constitutional features is practically absent. Holstein cows, despite being 3.0–3.6 months younger than the age of evaluation, prevailed over the first-calf heifers Ukrainian Black-and-White and Red dairy breeds in terms of most measurements and other external characteristics. By milk yield, this advantage reached 1840 and 2093 kg, respectively (P < 0.001). The genetic factor of paternal origin reveals the most significant influence on the variability of exterior features of cows. Paternal origin determined 8.8–45.9% of the variability in the measurements of first-calf heifers, 10.5–40.5% of the variability of the descriptive features of linear

© Ю. П. ПОЛУПАН, С. В. ПРИЙМА, 2023

classification by type, 8.2–42.0% of the variability of body structure indices, 22.6% variability in the proportion of non-pigmented skin areas and 57.6% variability in the milk yield of first-calf heifers. The best development in terms of most exterior traits and higher milk productivity were noted in the daughters of Holstein bulls C. E. Altadecree US64633889, Sarucco DE350995813 and Shirly NL447860719 and sires of the Ukrainian Red Dairy breed Tsvitok UA435 and Surguch UA6500134711.
Keywords: **Holstein, Ukrainian Black-and-White and Red Dairy breeds, exterior, type of body structure, measurements of cows, indices of body structure**

Вступ. Однією з головних цілей молочної галузі є досягнення високої продуктивності корів з мінімальними витратами на утримання стада. В останні роки при доборі корів віддають перевагу тваринам, які поєднують найкращу продуктивність та відтворення з довголіттям і типом будови тіла [36, 38, 39].

У країнах з розвиненим тваринництвом оцінці екстер'єру тварин приділяється значна увага. Окомірна оцінка екстер'єру методом лінійної класифікації за типом будови тіла є необхідним елементом комплексного аналізу молочної худоби [11, 12, 26]. За інтенсивного використання молочних корів, впровадження залежних від біологічних особливостей тварин сучасних технологічних рішень максимально якісну продукцію можна отримати лише за умов успішної селекції корів на придатність до розведення в умовах промислової технології [32]. При цьому інтегральна характеристика цілісного організму, відображена через комплекс екстер'єрних показників, представлена в сучасній лінійній оцінці типу будови тіла тварин, яка поєднує аналіз корів за продуктивністю і зовнішнім виглядом (екстер'єром) [26, 34].

Біологічна наука ще в 40-х роках минулого століття почала поглиблено займатися ростом і розвитком тварин, досліджуючи закономірності успадкування біологічних ознак і динаміку життєвих процесів організмів. У результаті численних досліджень описано зв'язок росту, розвитку, продуктивності тварин з їхньою племінною цінністю. Отже, поряд з вивченням біологічних змін пропорцій будови тіла дослідження вимірювань окремих частин тіла тварин набувають важливого значення для об'єктивного судження про інтенсивність росту, спадкові закономірності розвитку особини та популяції в цілому [14, 25, 38].

Екстер'єр відіграє ключову роль в ефективності використання тварин, зокрема в молочному скотарстві, оскільки гармонійно розвинені особини найменш сприйнятливі до ризику передчасного вибуття зі стада з причини недостатньої адаптація до умов інтенсивної технології та мають схильність до високої молочної продуктивності [8, 23]. Вимірювання частин тіла тварин дозволяє отримати інформацію про особливості будови тіла, виявити переваги та недоліки худоби в різних напрямах продуктивності [1, 21].

Оцінка і добір тварини за екстер'єром дозволяє очікувати від неї не лише високої молочності, а й продуктивного довголіття. Для підтримання і підвищення продуктивності корів на сучасному рівні розвитку скотарства значну увагу необхідно приділяти іншим характеристикам, які впливають на ефективність усього технологічного процесу виробництва молока. Багато з цих ознак пов'язані із зовнішнім виглядом корів, наприклад, загальна будова тіла або «тип», розмір і форма вим'я тощо [3, 7]. За цілеспрямованого добору тварин в сучасних умовах інтенсифікації виробництва необхідно зважати на потребу поліпшення будови тіла корів, що є передумовою нормального функціонування всього організму [34]. Наразі екстер'єр і продуктивність тварин є основними ознаками при веденні племінної роботи. Розуміння біологічних закономірностей росту, розвитку, формування екстер'єрно-конституціонального типу та продуктивних ознак тварин дозволить правильно оцінити та спрогнозувати продуктивний, репродуктивний потенціал та племінну цінність [1, 35].

Проміри та тип будови тіла слід розглядати як ланки одного ланцюга – екстер'єр тварин. Екстер'єрні особливості визначають залежність між здатністю тварин виконувати ті чи інші функції в умовах інтенсивного використання і проявляти генетично зумовлений потенціал продуктивності.

З огляду на зазначене, метою дослідження є вивчення динаміки змін селекційно-генетичних параметрів екстер'єрних показників первісток у хронології років оцінювання і динаміці поколінь в окремо взятому стаді для визначення впливу генотипових та паратипових чинників на їхній розвиток в селекційному процесі його удосконалення за екстер'єром.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведено у стаді племінного заводу ТОВ "Агрофірма "Світанок" Мар'їнського району Донецької області. Для аналізу використано електронну інформаційну базу СУМС ОРСЕК станом на листопад 2021 року. До аналізу залучено інформацію про 945 корів, екстер'єр яких було оцінено на другому – четвертому місяці першої лактації впродовж 2007–2020 років. За порідною належністю 581 з підконтрольних корів віднесено до української червоної молочної, 239 – до української чорно-рябої молочної та 125 – до голштинської порід. Екстер'єр оцінювали за інструкціями з бонітування і ведення племінного обліку в молочному і молочно-м'ясному скотарстві [10] з нашою модифікацією [20]. У підконтрольних корів брали проміри висоти в холці та крижах, глибини, ширини та обхвату грудей, навскісної довжини тулуба і заду, ширини в маклаках і сідничних горбах та обхвату п'ястка. Шляхом співвідношення відповідних промірів обчислювали індекси будови тіла тварин [21, 22].

У досліджуваних тварин ураховували умовну кровність за поліпшувальною голштинською породою з огляду на можливий істотний її вплив на екстер'єр і продуктивність корів. Ураховували також вік (місяців) оцінки екстер'єру первісток. За нашою методикою [19] окомірно оцінювали частку непігментованих ділянок шкіри (частка "білої" масті, %). Молочну продуктивність оцінювали за надоєм корів за 305 днів першої лактації.

Вплив паратипових (рік оцінювання, сезон народження) і генетичних (порода, походження за батьком) чинників на формування екстер'єру первісток оцінювали порівнянням групових середніх. Обчислення здійснювали методами математичної статистики [15] і біометрії [28] засобами програмного пакету «STATISTICA-12,0» на ПК [24].

Результати досліджень. Впродовж досліджуваного періоду встановлено істотний рівень диференціації корів первісток за екстер'єром між групами у хронологічній динаміці років його оцінювання (табл. 1). Поліпшення екстер'єру підконтрольних тварин полягало насамперед у збільшенні габаритних розмірів і покращенню вим'я. За висотою у холці первістки 2020 року оцінювання переважали оцінених 2007 року аналогів на 10,7 ± 0,83 см ($t_{ді}$ = 12,89, P < 0,001), за висотою у крижах – на 12,0 ± 0,84 см ($t_{ді}$ = 14,29, P < 0,001), за навскісною довжиною тулуба – на 11,0 ± 1,25 см ($t_{ді}$ = 9,23, P < 0,001), заду – на 4,8 ± 0,36 ($t_{ді}$ = 13,03, P < 0,001), за обхватом грудей – на 19,2 ± 1,40 ($t_{ді}$ = 13,69, P < 0,001), за глибиною грудей – на 0,9 ± 0,50 см ($t_{ді}$ = 1,80, P < 0,1), за шириною грудей – на 2,3 ± 0,42 ($t_{ді}$ = 5,42, P < 0,001), за шириною в маклаках – на 3,6 ± 0,45 см ($t_{ді}$ = 8,03, P < 0,001), у сідничних горбах – на 4,5 ± 0,32 см ($t_{ді}$ = 14,13, P < 0,001) і обхватом п'ястка – на 1,4 ± 0,12 ($t_{ді}$ = 12,03, P < 0,001).

Адекватно промірам так само покращилась окомірна оцінка за типом. Оцінка за ріст і розмір зросла на 1,7 ± 0,09 балів ($t_{ді}$ = 18,89, P < 0,001), за розвиток грудей – на 1,5 ± 0,06 балів ($t_{ді}$ = 25,00, P < 0,001), за крижі – на 0,7 ± 0,10 балів ($t_{ді}$ = 7,00, P < 0,001), за кінцівки – на 0,8 ± 0,11 балів ($t_{ді}$ = 7,27, P < 0,001), за вим'я – на 1,2 ± 0,18 балів ($t_{ді}$ = 6,54, P < 0,001), його переднє прикріплення – на 0,6 ± 0,14 балів ($t_{ді}$ = 6,54, P < 0,001), за дійки – на 1,3 ± 0,20 балів ($t_{ді}$ = 6,50, P < 0,001). Менш істотні, але статистично значущі зміни відмічено за лінійними описовими ознаками спини (+0,4 ± 0,13 балів, $t_{ді}$ = 3,08, P < 0,01), ратиць (+0,3 ± 0,11 балів, $t_{ді}$ = 2,73, P < 0,01) і прикріплення задньої частини вим'я (+0,4 ± 0,12 балів, $t_{ді}$ = 3,33, P < 0,001).

Різний ступінь поліпшення екстер'єру за окремими статями зумовив деякі зміни у пропорціях будови тіла. Випереджаюче зростання висоти в холці порівняно з глибиною грудей зумовило істотне підвищення індексу довгоногості (на 3,6 ± 0,31%, $t_{ді}$ = 11,61, P < 0,001), обхвату грудей порівняно з навскісною довжиною тулуба – підвищення відносної збитості (на 3,8 ± 0,85%, $t_{ді}$ = 4,47, P < 0,001). За досліджуваний період також криволінійно зростають

індекси масивності (на 3,1 ± 0,79%, t_{d} = 3,92, P < 0,001), грудний (на 2,5 ± 0,62%, t_{d} = 4,03, P < 0,001) та ейрисомії (на 3,3 ± 2,68%, t_{d} = 1,23, P > 0,1), а індекс розтягнутості криволінійно знижується (на 1,3 ± 0,91%, t_{d} = 1,43, P < 0,001). За хронологічно досліджуваний 13-річний період коливання групових середніх підконтрольних первісток за тазо-грудним й індексами костистості та перерослості виявились менш істотними та різноспрямованими.

Промір обхвату п'ястка характеризує розвиток кістяка тварин і тип конституції [21, 25]. Середній промір п'ястка корів за досліджуваний період в межах 17,9…19,5 см свідчить про молочний тип тварин і відповідає вимогам бажаного типу.

1. Екстер'єрні особливості корів первісток різних років оцінювання ($\bar{x}$ ± S.E)

Ознака, показник	Групи корів за роком оцінювання:					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ураховано тварин	44	37	71	80	67	69
Кровність за голштином, %	53,0 ± 2,48	44,9 ± 3,62	68,5 ± 1,76	75,9 ± 1,06	76,0 ± 1,14	78,2 ± 1,20
Вік оцінки екстер'єру, місяців	30,2 ± 0,50	36,6 ± 0,67	35,9 ± 0,50	34,6 ± 0,54	36,0 ± 0,50	34,9 ± 0,60
Промір, см: висота в холці	127,6 ± 0,58	129,0 ± 0,65	134,1 ± 0,40	132,8 ± 0,40	133,6 ± 0,41	135,4 ± 0,41
висота в крижах	132,5 ± 0,59	134,9 ± 0,60	138,9 ± 0,40	138,3 ± 0,42	138,5 ± 0,43	140,2 ± 0,40
глибина грудей	70,5 ± 0,38	71,0 ± 0,45	71,1 ± 0,30	70,0 ± 0,26	70,0 ± 0,30	71,4 ± 0,33
ширина грудей	39,1 ± 0,34	42,7 ± 0,62	41,3 ± 0,33	40,7 ± 0,33	41,7 ± 0,32	41,1 ± 0,31
навскісна довжина тулубу	152,2 ± 0,93	153,5 ± 0,96	153,0 ± 0,62	153,2 ± 0,45	154,3 ± 0,51	156,5 ± 0,43
ширина в маклаках	49,8 ± 0,37	51,1 ± 0,54	50,5 ± 0,28	50,3 ± 0,24	52,8 ± 0,29	51,4 ± 0,32
ширина у сідничних горбах	31,2 ± 0,27	33,2 ± 0,35	33,5 ± 0,24	34,0 ± 0,21	35,8 ± 0,24	33,8 ± 0,25
навскісна довжина заду	51,0 ± 0,29	52,3 ± 0,39	52,4 ± 0,22	52,2 ± 0,18	54,6 ± 0,23	53,5 ± 0,24
обхват грудей	179,3 ± 0,87	187,2 ± 1,45	186,4 ± 0,84	185,3 ± 0,76	186,4 ± 0,62	189,4 ± 0,93
обхват п'ястка	18,1 ± 0,11	18,2 ± 0,11	18,2 ± 0,08	18,1 ± 0,07	17,9 ± 0,07	17,9 ± 0,08
Оцінка за типом, балів: ріст, розмір	7,9 ± 0,14	8,0 ± 0,18	9,4 ± 0,09	9,1 ± 0,11	9,2 ± 0,10	9,6 ± 0,07
спина	8,5 ± 0,11	8,1 ± 0,13	8,6 ± 0,09	8,9 ± 0,06	8,9 ± 0,06	9,0 ± 0,05
груди	8,3 ± 0,11	8,7 ± 0,12	8,6 ± 0,10	8,8 ± 0,10	8,9 ± 0,10	9,1 ± 0,10
крижі	8,1 ± 0,10	8,4 ± 0,12	8,6 ± 0,09	8,6 ± 0,07	8,6 ± 0,07	8,8 ± 0,08
кінцівки	8,0 ± 0,10	8,0 ± 0,11	8,3 ± 0,10	8,6 ± 0,09	9,1 ± 0,11	9,0 ± 0,08
ратиці	7,2 ± 0,09	7,6 ± 0,15	7,1 ± 0,08	7,6 ± 0,09	7,4 ± 0,09	7,8 ± 0,09
вим'я	8,5 ± 0,18	8,3 ± 0,11	9,0 ± 0,08	9,3 ± 0,08	9,2 ± 0,08	9,6 ± 0,07
переднє прикріплення	7,4 ± 0,13	7,8 ± 0,10	8,2 ± 0,10	8,2 ± 0,09	8,3 ± 0,11	8,2 ± 0,09
заднє прикріплення	7,6 ± 0,10	7,8 ± 0,07	8,3 ± 0,06	8,6 ± 0,06	8,2 ± 0,05	8,2 ± 0,05
дійки	7,8 ± 0,19	7,9 ± 0,12	8,7 ± 0,08	8,9 ± 0,07	9,2 ± 0,08	9,2 ± 0,08
Частка «білої» масті, %	6,6 ± 2,37	2,8 ± 1,10	20,6 ± 2,78	16,9 ± 2,32	15,1 ± 2,73	24,0 ± 3,65
Індекс, %: довгоногості	44,7 ± 0,25	44,9 ± 0,26	46,9 ± 0,19	47,2 ± 0,18	47,6 ± 0,21	47,2 ± 0,20
розтягнутості	119,4 ± 0,78	119,0 ± 0,64	114,1 ± 0,46	115,4 ± 0,34	115,6 ± 0,43	115,6 ± 0,40
тазо-грудний	78,8 ± 0,65	83,7 ± 0,95	81,8 ± 0,66	81,0 ± 0,56	79,1 ± 0,64	80,1 ± 0,50
грудний	55,6 ± 0,44	60,1 ± 0,69	58,1 ± 0,43	58,2 ± 0,42	59,6 ± 0,45	57,6 ± 0,36
збитості	117,9 ± 0,76	122,0 ± 0,79	121,9 ± 0,45	120,9 ± 0,49	120,8 ± 0,46	121,1 ± 0,60
костистості	14,2 ± 0,08	14,1 ± 0,08	13,5 ± 0,06	13,7 ± 0,06	13,4 ± 0,05	13,2 ± 0,06
масивності	140,6 ± 0,60	145,2 ± 0,92	139,0 ± 0,57	139,6 ± 0,58	139,5 ± 0,46	139,9 ± 0,56
ейрисомії	315,0 ± 2,29	302,1 ± 2,89	313,0 ± 1,50	315,0 ± 1,79	305,3 ± 1,50	316,1 ± 1,66
перерослості	103,9 ± 0,26	104,6 ± 0,26	103,6 ± 0,20	104,2 ± 0,19	103,7 ± 0,17	103,5 ± 0,20
Надій за 305 днів 1 лактації, кг	3702 ± 98,6	4491 ± 122,5	5074 ± 89,4	5345 ± 104,7	4690 ± 96,0	5215 ± 107,0

Продовження таблиці 1.

Ознака, показник	Групи корів за роком оцінювання:					
	2013	2015	2017	2018	2019	2020
Ураховано тварин	105	104	136	62	88	82
Кровність за голштином, %	77,6 ± 0,84	82,8 ± 0,72	83,4 ± 0,69	84,4 ± 1,12	88,3 ± 0,93	87,8 ± 1,08
Вік оцінки екстер'єру, місяців	32,4 ± 0,60	31,8 ± 0,51	30,1 ± 0,43	29,6 ± 0,54	29,7 ± 0,40	29,7 ± 0,53
Промір, см: висота в холці	135,1 ± 0,30	135,3 ± 0,39	134,6 ± 0,36	135,8 ± 0,53	137,7 ± 0,44	138,3 ± 0,59
висота в крижах	139,4 ± 0,30	140,7 ± 0,42	140,4 ± 0,39	141,7 ± 0,53	143,9 ± 0,42	144,5 ± 0,60
глибина грудей	70,2 ± 0,26	69,6 ± 0,28	68,2 ± 0,21	69,4 ± 0,32	70,1 ± 0,30	71,4 ± 0,34
ширина грудей	41,7 ± 0,27	40,7 ± 0,24	39,5 ± 0,23	40,3 ± 0,31	40,5 ± 0,34	41,4 ± 0,29
навскісна довжина тулубу	157,6 ± 0,42	158,0 ± 0,46	155,8 ± 0,38	158,5 ± 0,45	160,8 ± 0,47	163,2 ± 0,57
ширина в маклаках	51,2 ± 0,24	52,2 ± 0,28	51,7 ± 0,23	52,4 ± 0,24	53,3 ± 0,24	53,4 ± 0,28
ширина у сідничних горбах	34,0 ± 0,19	35,2 ± 0,20	35,2 ± 0,16	35,5 ± 0,21	35,7 ± 0,16	35,7 ± 0,22
навскісна довжина заду	53,4 ± 0,20	53,7 ± 0,21	53,0 ± 0,18	54,1 ± 0,24	55,0 ± 0,124	55,8 ± 0,28
обхват грудей	189,6 ± 0,73	191,7 ± 0,77	191,6 ± 0,77	194,6 ± 0,71	196,5 ± 0,93	198,5 ± 0,73
обхват п'ястка	18,3 ± 0,07	18,8 ± 0,07	19,0 ± 0,05	19,1 ± 0,07	19,4 ± 0,08	19,5 ± 0,08
Оцінка за типом, балів: ріст, розмір	9,5 ± 0,06	9,5 ± 0,07	9,3 ± 0,07	9,5 ± 0,08	9,7 ± 0,06	9,6 ± 0,07
спина	8,9 ± 0,04	8,9 ± 0,05	8,9 ± 0,05	8,9 ± 0,08	8,9 ± 0,05	8,9 ± 0,06
груди	9,2 ± 0,08	9,3 ± 0,07	9,4 ± 0,06	9,7 ± 0,06	9,6 ± 0,06	9,8 ± 0,05
крижі	8,8 ± 0,05	8,8 ± 0,06	8,8 ± 0,04	8,8 ± 0,06	8,8 ± 0,05	8,8 ± 0,06
кінцівки	9,0 ± 0,08	8,8 ± 0,08	9,0 ± 0,06	8,6 ± 0,13	8,5 ± 0,10	8,8 ± 0,10
ратиці	7,5 ± 0,07	7,7 ± 0,08	7,9 ± 0,06	7,3 ± 0,08	7,4 ± 0,09	7,5 ± 0,06
вим'я	9,8 ± 0,04	9,4 ± 0,06	9,4 ± 0,05	9,7 ± 0,06	9,6 ± 0,06	9,7 ± 0,06
переднє прикріплення	8,1 ± 0,08	7,8 ± 0,07	8,1 ± 0,06	7,7 ± 0,11	7,9 ± 0,09	8,0 ± 0,10
заднє прикріплення	8,0 ± 0,04	8,1 ± 0,04	8,2 ± 0,05	8,2 ± 0,07	8,2 ± 0,06	8,0 ± 0,06
дійки	9,0 ± 0,06	9,0 ± 0,03	9,0 ± 0,04	9,0 ± 0,06	9,0 ± 0,05	9,1 ± 0,05
Частка «білої» масті, %	20,2 ± 2,81	26,2 ± 3,2	32,5 ± 2,97	32,4 ± 4,49	37,7 ± 3,84	36,0 ± 3,95
Індекс, %: довгоногості	48,0 ± 0,15	48,6 ± 0,15	49,3 ± 0,13	48,9 ± 0,21	49,0 ± 0,16	48,3 ± 0,18
розтягнутості	116,7 ± 0,28	116,8 ± 0,33	115,8 ± 0,27	116,7 ± 0,44	116,8 ± 0,38	118,1 ± 0,46
тазо-грудний	81,5 ± 0,46	78,2 ± 0,45	76,6 ± 0,40	76,8 ± 0,56	76,0 ± 0,51	77,6 ± 0,50
грудний	59,4 ± 0,33	58,6 ± 0,32	58,0 ± 0,32	58,1 ± 0,48	57,8 ± 0,46	58,1 ± 0,44
збитості	120,3 ± 0,38	121,4 ± 0,40	123,0 ± 0,33	122,8 ± 0,47	122,2 ± 0,53	121,7 ± 0,39
костистості	13,6 ± 0,05	13,9 ± 0,05	14,2 ± 0,05	14,0 ± 0,06	14,1 ± 0,05	14,1 ± 0,06
масивності	140,3 ± 0,44	141,7 ± 0,51	142,4 ± 0,45	143,3 ± 0,53	142,7 ± 0,59	143,7 ± 0,51
ейрисомії	315,6 ± 1,28	316,1 ± 1,21	318,9 ± 1,19	317,8 ± 1,64	318,9 ± 1,54	318,3 ± 1,40
перерослості	103,2 ± 0,18	104,0 ± 0,17	104,3 ± 0,16	104,4 ± 0,21	104,5 ± 0,18	104,5 ± 0,16
Надій за 305 днів 1 лактації, кг	6154 ± 95,8	5895 ± 91,9	7214 ± 99,8	7847 ± 151,8	7442 ± 126,6	7586 ± 155,2

Поліпшення екстер'єру первісток супроводжувалось істотним підвищенням їхньої молочної продуктивності. Надій за 305 днів першої лактації оцінених 2020 року корів перевищував такий аналогів 2007 року оцінки на 3884 ± 183,9 кг (t_d = 21,12, P < 0,001) або більш ніж у 2 рази.

Поліпшення екстер'єру та молочної продуктивності підконтрольних тварин зумовлювалось, на нашу думку, не лише під паратиповим впливом комплексу господарських і природних умов різних років використання тварин, поліпшенням технологічних умов утримання, годівлі, підвищення рівня вирощування ремонтних телиць, а й одночасним впливом генетичного прогресу стада за використання бугаїв поліпшувачів, порідного удосконалення і зростання умовної кровності за поліпшувальною голштинською породою. Адже кровність за голштинською породою за нашими попередніми та дослідженнями інших авторів справляє

істотний вплив на підвищення продуктивності та поліпшення екстер'єру молочної худоби [1, 14, 16–18, 26, 27, 31, 37].

Темпи зростання умовної кровності за голштинською породою залежали від обраної стратегії порідного удосконалення стада. На першому етапі передбачалось [4] розведення "у собі" тварин української чорно-рябої молочної і голштинізованого внутрішньопорідного типу української червоної молочної порід за оптимальної умовної кровності за поліпшувальною голштинською породою у межах 75–87%. Планована кінцева умовна кровність у середньому по введених у стадо первістках була досягнена 2010 року (табл. 1). Через відсутність оцінених за потомством бугаїв поліпшувачів з достатньо високою для генетичного прогресу племінною цінністю української чорно-рябої молочної породи було ухвалено рішення вбирного схрещування у стаді цієї породи з голштинською [15]. Вже 2012 року у стаді оцінено екстер'єр перших трьох чистопорідних первісток голштинської породи від вбирного схрещування. Надалі число голштинських корів у стаді зростало. Серед оцінених за екстер'єром 2020 року первісток до голштинської породи віднесено вже 41% (34 з 82 корів). Відповідно середня умовна кровність за голштинською породою оцінених за екстер'єром первісток перевищила 87% (табл. 1).

Адекватно зростанню умовної кровності корів за полішувальною голштинською породою криволінійно підвищувалась і частка непігментованих ділянок шкіри з у середньому 2,8% 2008 року оцінювання (найнижча умовна кровність) до 37,7% – за найвищої кровності за голштинською породою 2019 року (табл. 1). Кореляційним аналізом встановлено достовірний ($P < 0,001$) прямий зв'язок ($r = 34,8 \pm 3,12\%$) частки непігментованих ділянок шкіри з умовною кровністю за голштинською породою. Частка "білої" масті, як і умовна кровність за поліпшувальною породою, виявляє достовірний рівень співвідносної мінливості з окремими ознаками екстер'єру первісток і продуктивністю корів. З висотою в холці кореляційний зв'язок сягав відповідно $24,1 \pm 3,23\%$ і $48,0 \pm 2,91\%$ ($P < 0,001$), в крижах – $29,1 \pm 3,18\%$ і $49,7 \pm 2,88\%$ ($P < 0,001$), з навскісною довжиною тулубу – $14,0 \pm 3,29\%$ і $29,3 \pm 3,17\%$ ($P < 0,001$), заду – $12,7 \pm 3,30\%$ і $27,4 \pm 3,19\%$, з обхватом грудей – $16,8 \pm 3,28\%$ і $32,8 \pm 3,14\%$ ($P < 0,001$), шириною в маклаках – $7,0 \pm 3,32\%$ ($P = 0,035$) і $21,8 \pm 3,24\%$ ($P < 0,001$), у сідничних горбах – $12,4 \pm 3,30\%$ і $30,6 \pm 3,16\%$ ($P < 0,001$). Із шириною грудей зафіксовано невисокий достовірний зворотний зв'язок на рівні $-6,8 \pm 3,32\%$ ($P = 0,039$) з часткою "білої" масті і $-6,7 \pm 3,31\%$ ($P = 0,042$) з умовною кровністю.

Достовірний рівень співвідносної мінливості відмічено і з окремими індексами будови тіла. Прямий кореляційний зв'язок індексу довгоногості встановлено з умовною кровністю за голштинською породою ($r = 44,1 \pm 2,98\%$, $t_r = 14,82$, $P < 0,001$) і часткою "білої" масті ($r = 21,0 \pm 3,25\%$, $t_r = 6,46$, $P < 0,001$), індексу ейрисомії – відповідно $r = 18,7 \pm 3,26\%$, $t_r = 5,72$, $P < 0,001$ і $r = 14,1 \pm 3,29\%$, $t_r = 4,27$, $P < 0,001$, індексу збитості – $r = 12,0 \pm 3,29\%$, $t_r = 3,64$, $P < 0,001$ і $r = 7,3 \pm 3,32\%$, $t_r = 2,19$, $P = 0,029$, індексу переростлості – відповідно $r = 3,7 \pm 3,32\%$, $t_r = 1,10$, $P = 0,270$ і $r = 10,3 \pm 3,31\%$, $t_r = 3,10$, $P = 0,002$. Зворотний кореляційний зв'язок спостерігається з індексом розтягнутості (відповідно $r = -19,3 \pm 3,26\%$, $t_r = 5,93$, $P < 0,001$ і $r = -10,4 \pm 3,31\%$, $t_r = 3,14$, $P = 0,002$), тазо-грудним (відповідно $r = -23,9 \pm 3,22\%$, $t_r = 7,42$, $P < 0,001$ і $r = -12,3 \pm 3,30\%$, $t_r = 3,72$, $P < 0,001$) і грудним (відповідно $r = -6,7 \pm 3,31\%$, $t_r = 2,00$, $P = 0,045$ і $r = -7,6 \pm 3,31\%$, $t_r = 2,29$, $P = 0,022$).

З окомірних оцінок за типом будови тіла вищий рівень співвідносної мінливості з умовною кровністю за голштинською породою і часткою "білої" масті виявляють лінійні описові ознаки росту і розміру (відповідно $r = 41,5 \pm 3,02\%$, $t_r = 13,73$, $P < 0,001$ і $r = 20,9 \pm 3,25\%$, $t_r = 6,42$, $P < 0,001$), розвитку грудей ($r = 34,8 \pm 3,11\%$, $t_r = 11,17$, $P < 0,001$ і $r = 20,4 \pm 3,25\%$, $t_r = 6,27$, $P < 0,001$), вим'я ($r = 35,2 \pm 3,11\%$, $t_r = 11,32$, $P < 0,001$ і $r = 18,5 \pm 3,27\%$, $t_r = 5,68$, $P < 0,001$), розміщення і форми дійок ($r = 39,1 \pm 3,05\%$, $t_r = 12,82$, $P < 0,001$ і $r = 8,5 \pm 3,31\%$, $t_r = 2,58$, $P = 0,010$), постави крижів ($r = 17,8 \pm 3,27\%$, $t_r = 5,44$, $P < 0,001$ і $r = 6,9 \pm 3,32\%$, $t_r = 2,07$, $P = 0,039$), а також загальний (підсумковий) бал ($r = 48,0 \pm 2,91\%$, $t_r = 16,51$, $P < 0,001$ і $r = 19,6 \pm 3,26\%$, $t_r = 6,01$, $P < 0,001$).

Кореляційним аналізом підтверджено виявлений порівнянням групових середніх помі-

тний і достовірний рівень співвідносної мінливості умовної кровності за голштинською породою і частки непігментованих ділянок шкіри з надоєм корів за 305 днів першої лактації (відповідно r = 52,8 ± 2,82%, t_r = 18,72, P < 0,001 і r = 30,3 ± 3,17%, t_r = 9,58, P < 0,001). На достовірному рівні такий прямий зв'язок лишається і з надоєм корів за 305 днів другої (відповідно r = 45,3 ± 3,40%, t_r = 13,29, P < 0,001 і r = 22,7 ± 3,72%, t_r = 6,10, P < 0,001) і третьої (відповідно r = 39,7 ± 4,42%, t_r = 8,99, P < 0,001 і r = 26,6 ± 4,65%, t_r = 5,72, P < 0,001) лактацій.

Отже, підвищення умовної кровності за поліпшувальною голштинською породою зумовлює покращання екстер'єру, зростання строкатості масті і молочної продуктивності корів.

Слід зазначити, що перші два роки досліджень істотне поліпшення екстер'єру первісток було зумовлено, на нашу думку, переважно паратиповим чинником поліпшення умов вирощування і годівлі ремонтних телиць і старшим віком оцінювання тварин. Вік оцінки екстер'єру первісток 2008 року перевищував такий тварин 2007 року оцінки на 6,4 місяців, а умовна кровність за голштинською породою навіть знизилась на 8,1%. Висота в холці корів 2009 року оцінки перевищувала таку первісток 2007 року оцінювання на 6,5 ± 0,70 см (t_{dl} = 9,29, P < 0,001), в крижах – на 6,4 ± 0,71 см (t_{dl} = 9,01, P < 0,001), обхват грудей – на 7,1 ± 1,21 см (t_{dl} = 5,87, P < 0,001), ширина грудей – на 2,2 ± 0,47 см (t_{dl} = 4,68, P < 0,001), ширина у сідничних горбах – на 2,3 ± 0,36 см (t_{dl} = 6,39, P < 0,001). При цьому середня умовна кровність за голштинською породою 2009 року лишалась на рівні менше 70%, а 2008 року оцінювання вона навіть знизилась порівняно з тваринами 2007 року на 8,1%.

Подальше (після 2010 року) зростання продуктивності та поліпшення екстер'єру окрім впливу паратипових чинників довкілля значною мірою зумовлювалось підвищенням умовної кровності за поліпшувальною голштинською породою. З 2010 до 2020 року у введених у стадо первісток вона зросла на 11,9%. При цьому вік оцінювання екстер'єру помолодшав на 4,9 місяців з огляду на вищу інтенсивність росту і скороспілість телиць голштинської породи. За означений період висота в холці введених у стадо корів первісток зросла на 5,5 ± 0,71 см (t_{dl} = 7,75, P < 0,001), в крижах – на 6,2 ± 0,73 см (t_{dl} = 8,49, P < 0,001), глибина грудей – на 1,4 ± 0,43 см (t_{dl} = 3,26, P < 0,01), обхват грудей – на 13,2 ± 1,05 см (t_{dl} = 12,57, P < 0,001), ширина в маклаках – на 3,1 ± 0,37 см (t_{dl} = 8,38, P < 0,001), ширина в сідничних горбах – на 1,7 ± 0,30 см (t_{dl} = 5,67, P < 0,001) навскісна довжина тулубу – на 10,0 ± 0,73 см (t_{dl} = 13,70, P < 0,001), заду – на 3,6 ± 0,33 см (t_{dl} = 10,91, P < 0,001).

Назагал за роки досліджень під впливом паратипових і генетичних чинників відмічено помітне поліпшення екстер'єру у напрямі збільшення габаритних розмірів, кращого розвитку грудей, тазу і вим'я, що супроводжувалось істотним підвищенням молочної продуктивності. Однофакторним дисперсійним аналізом ієрархічного комплексу встановлено, що чинник року достовірно зумовлює 29,3 ± 0,87% (F = 33,89) загальної фенотипової мінливості висоти корів первісток у холці, 32,9 ± 0,82% (F = 40,11) – у крижах, 11,5 ± 1,08% (F = 10,61) – глибини грудей, 9,0 ± 1,11% (F = 8,11) – ширини грудей, 30,3 ± 0,85% (F = 35,41) – обхвату грудей, 32,1 ± 0,83% (F = 38,53) – навскісної довжини тулубу, 25,1 ± 0,92% (F = 27,39) – навскісної довжини заду, 15,9 ± 1,03% (F = 15,44) – ширини в маклаках, 27,2 ± 0,89% (F = 30,46) – ширини в сідничних горбах і 40,6 ± 0,73% фенотипової мінливості обхвату п'ястка за найвищого третього рівня статистичної значущості (P < 0,001). Сила впливу календарного року оцінювання на окомірну лінійну оцінку за окремими описовими ознаками типу будови тіла виявилась також високо достовірною (P < 0,001) і коливалась від 5,9 ± 1,15% (F = 5,11) за прикріплення передніх часток вим'я до 26,8 ± 0,90% (F = 29,96) за розміщення і форму дійок. Вплив на мінливість загальної (сума балів) окомірної лінійної оцінки за типом сягав 39,8 ± 0,74% (F = 30,46, P < 0,001). Достовірний (P < 0,001) вплив року оцінювання на мінливість пропорцій будови тіла коливався від 5,9 ± 1,15% (F = 5,10) на грудний індекс до 37,3 ± 0,77% (F = 48,65) на індекс довгоногості. Найбільш істотним вплив комплексного паратипового чинника хронологічного року виявився на фенотипову мінливість надою підкон-

трольних корів за 305 днів першої лактації (59,2 ± 0,50%, F = 118,31, P < 0,001).

Аналізом міжгрупової мінливості екстер'єрних особливостей первісток різних сезонів народження можна констатувати, що сезон народження практично не впливає на загальний розвиток і пропорції будови тіла тварин (табл. 2). Відмічена недостовірна тенденція до неістотної переваги за окремими промірами корів осіннього і зимового сезонів народження порівняно з народженими навесні та влітку, що не призводить до зміни пропорцій за індексами будови тіла. Достовірного рівня сягає лише перевага первісток весняного сезону народження над аналогами, що народжені восени та взимку (на 1,4 ± 0,51%, t_{d} = 2,75, P < 0,01). Разом з тим, дещо вищою виявилась диференціація груп корів різних сезонів народження за надоєм за 305 днів першої лактації. Зокрема, корови весняного сезону народження поступались за цією ознакою аналогам, що народились восени, на 554 ± 157,8 кг (t_{d} = 3,51, P < 0,001), народженим взимку – на 417 ± 158,4 кг (t_{d} = 2,63, P < 0,01).

2. Екстер'єрні особливості корів первісток за сезоном народження ($\bar{x}$ ± S.E)

Ознака, показник	Групи корів за сезоном народження:			
	зима	весна	літо	осінь
Ураховано тварин	215	192	323	215
Кровність за голштином, %	76,5 ± 1,15	76,2 ± 1,15	78,7 ± 0,79	80,0 ± 0,79
Вік оцінки екстер'єру, місяців	33,5 ± 0,25	33,0 ± 0,38	31,8 ± 0,32	31,1 ± 0,40
Промір, см: висота в холці	134,9 ± 0,34	134,6 ± 0,32	134,5 ± 0,25	134,7 ± 0,32
висота в крижах	140,2 ± 0,36	139,9 ± 0,32	139,9 ± 0,27	140,3 ± 0,33
глибина грудей	70,3 ± 0,18	70,2 ± 0,21	70,0 ± 0,16	70,0 ± 0,20
ширина грудей	40,7 ± 0,20	41,1 ± 0,20	40,8 ± 0,16	40,7 ± 0,19
навскісна довжина тулубу	156,8 ± 0,40	156,6 ± 0,40	156,5 ± 0,29	157,2 ± 0,38
ширина в маклаках	51,9 ± 0,19	51,5 ± 0,19	51,7 ± 0,15	52,0 ± 0,19
ширина у сідничних горбах	34,6 ± 0,16	34,4 ± 0,16	34,6 ± 0,12	34,9 ± 0,14
навскісна довжина заду	53,6 ± 0,18	53,4 ± 0,17	53,5 ± 0,13	53,7 ± 0,16
обхват грудей	190,9 ± 0,62	189,7 ± 0,60	190,0 ± 0,45	191,2 ± 0,58
обхват п'ястка	18,6 ± 0,06	18,5 ± 0,06	18,6 ± 0,05	18,8 ± 0,06
Оцінка за типом, балів: ріст, розмір	9,3 ± 0,06	9,4 ± 0,06	9,3 ± 0,05	9,3 ± 0,06
спина	8,9 ± 0,04	8,9 ± 0,04	8,8 ± 0,03	8,9 ± 0,04
груди	9,2 ± 0,06	9,2 ± 0,06	9,2 ± 0,04	9,3 ± 0,05
крижі	8,7 ± 0,04	8,7 ± 0,05	8,8 ± 0,03	8,7 ± 0,04
кінцівки	8,6 ± 0,06	8,7 ± 0,06	8,8 ± 0,05	8,7 ± 0,06
ратиці	7,5 ± 0,05	7,6 ± 0,06	7,5 ± 0,04	7,5 ± 0,05
вим'я	9,4 ± 0,05	9,3 ± 0,05	9,4 ± 0,04	9,5 ± 0,05
переднє прикріплення	8,0 ± 0,05	8,1 ± 0,06	7,9 ± 0,05	8,0 ± 0,06
заднє прикріплення	8,1 ± 0,04	8,2 ± 0,04	8,1 ± 0,03	8,1 ± 0,04
дійки	8,9 ± 0,04	8,8 ± 0,06	8,9 ± 0,04	9,0 ± 0,04
Частка «білої» масті, %	22,2 ± 2,02	25,1 ± 2,23	26,3 ± 1,81	24,8 ± 2,10
Індекс, %: довгоногості	47,8 ± 0,13	47,8 ± 0,15	48,0 ± 0,11	48,1 ± 0,13
розтягнутості	116,3 ± 0,25	116,4 ± 0,27	116,4 ± 0,19	116,8 ± 0,29
тазо-грудний	78,5 ± 0,37	79,9 ± 0,35	79,0 ± 0,29	78,5 ± 0,36
грудний	58,0 ± 0,26	58,6 ± 0,27	58,3 ± 0,20	58,3 ± 0,26
збитості	121,8 ± 0,29	121,1 ± 0,32	121,4 ± 0,24	121,6 ± 0,29
костистості	13,8 ± 0,04	13,7 ± 0,04	13,8 ± 0,03	13,9 ± 0,04
масивності	141,6 ± 0,35	140,9 ± 0,36	141,3 ± 0,28	142,0 ± 0,37
ейрисомії	315,2 ± 0,95	315,0 ± 1,02	315,4 ± 0,82	315,5 ± 0,97
перерослості	104,0 ± 0,12	103,9 ± 0,12	104,0 ± 0,10	104,2 ± 0,12
Надій за 305 днів 1 лактації, кг	6236 ± 113,3	5819 ± 110,7	6029 ± 82,3	6373 ± 112,5

Дисперсійним аналізом встановлено, що сезон народження зумовлював 0,1–1,3% загальної фенотипової мінливості промірів первісток, 0,06–1,5% мінливості окремих описових

ознак лінійної оцінки за типом і 0,03–1,3% мінливості індексів будови тіла за переважно недостовірного рівня статистичної значущості (P = 0,004–0,972). Вплив сезону народження на надій первісток виявився так само невисоким (1,6 ± 0,33%) за статистично значущого рівня достовірності P = 0,002).

Порода є одним з досліджених генетичних чинників, що впливають на формування екстер'єрних особливостей молочної худоби. Встановлено, що корови голштинської породи, попри молодший на 3,0–3,6 місяців вік оцінювання (як наслідок вищої скороспілості), переважали первісток українських чорно-рябої і червоної молочних порід за більшістю промірів (табл. 3). З огляду на одержання голштинських корів виключно вбирним схрещуванням української чорно-рябої молочної породи, їхня умовна кровність не сягала 100%. Проте умовна кровність віднесених до голштинської породи первісток переважала таку за поліпшувальною породою аналогів української чорно-рябої молочної породи на 14,7% і української червоної молочної – на 24,4%.

3. Екстер'єрні особливості корів первісток досліджуваних порід ($\bar{x}$ ± S.E)

Ознака, показник	Групи корів за породою:		
	ЧР	ЧМ	ГЧ
Ураховано тварин	239	581	125
Кровність за голштином, %	82,0 ± 0,62	72,3 ± 0,59	96,7 ± 0,21
Вік оцінки екстер'єру, місяців	33,1 ± 0,34	32,5 ± 0,23	29,5 ± 0,37
Промір, см: висота в холці	134,8 ± 0,30	133,6 ± 0,17	139,6 ± 0,37
висота в крижах	140,2 ± 0,31	138,9 ± 0,17	145,5 ± 0,40
глибина грудей	70,9 ± 0,16	69,5 ± 0,11	71,0 ± 0,26
ширина грудей	41,3 ± 0,18	40,7 ± 0,12	40,3 ± 0,24
навскісна довжина тулубу	156,3 ± 0,38	156,3 ± 0,21	160,2 ± 0,49
ширина в маклаках	52,1 ± 0,16	51,3 ± 0,11	53,2 ± 0,22
ширина у сідничних горбах	34,5 ± 0,14	34,5 ± 0,09	35,4 ± 0,16
навскісна довжина заду	53,5 ± 0,15	53,2 ± 0,09	55,2 ± 0,23
обхват грудей	190,5 ± 0,54	189,2 ± 0,34	196,1 ± 0,68
обхват п'ястка	18,5 ± 0,06	18,6 ± 0,03	19,3 ± 0,07
Оцінка за типом, балів: ріст, розмір	9,3 ± 0,06	9,2 ± 0,04	9,9 ± 0,03
спина	8,8 ± 0,04	8,8 ± 0,03	9,0 ± 0,04
груди	9,2 ± 0,05	9,1 ± 0,03	9,8 ± 0,04
крижі	8,7 ± 0,04	8,7 ± 0,02	8,8 ± 0,05
кінцівки	8,8 ± 0,06	8,7 ± 0,04	8,7 ± 0,08
ратиці	7,5 ± 0,05	7,6 ± 0,03	7,5 ± 0,07
вим'я	9,3 ± 0,05	9,3 ± 0,03	9,7 ± 0,04
переднє прикріплення	8,1 ± 0,05	8,0 ± 0,03	8,0 ± 0,07
заднє прикріплення	8,2 ± 0,03	8,1 ± 0,02	8,2 ± 0,05
дійки	9,1 ± 0,04	8,8 ± 0,03	9,1 ± 0,02
Частка «білої» масті, %	27,5 ± 1,93	18,1 ± 1,16	50,7 ± 2,98
Індекс, %: довгоногості	47,4 ± 0,11	47,9 ± 0,08	49,2 ± 0,14
розтягнутості	116,0 ± 0,25	117,0 ± 0,15	114,7 ± 0,31
тазо-грудний	79,4 ± 0,32	79,4 ± 0,22	75,8 ± 0,41
грудний	58,3 ± 0,23	58,6 ± 0,16	56,8 ± 0,32
збитості	121,9 ± 0,27	121,1 ± 0,18	122,5 ± 0,36
костистості	13,7 ± 0,04	13,9 ± 0,02	13,8 ± 0,04
масивності	141,3 ± 0,31	141,7 ± 0,22	140,5 ± 0,39
ейрисомії	312,1 ± 0,90	315,4 ± 0,60	321,1 ± 1,13
переростлості	104,0 ± 0,11	104,0 ± 0,07	104,2 ± 0,15
Надій за 305 днів 1 лактації, кг	6024 ± 90,0	5771 ± 60,4	7864 ± 115,3

Відповідно частка непігментованих ділянок шкіри зростає від 18,1% у тварин українсь-

кої червоної молочної до 50,7% – у голштинських первісток. Надій корів голштинської породи за 305 днів першої лактації перевищував такий аналогів української чорно-рябої молочної на 1840 ± 146,3 кг і української червоної молочної – на 2093 ± 130,2 кг (P < 0,001).

Помітною перевагою над тваринами вітчизняних порід первістки голштинської породи характеризуються і за більшістю ознак екстер'єру. За висотою в холці вони переважають аналогів української чорно-рябої породи на 4,8 ± 0,48 см (t_{d} = 10,00, P < 0,001), української червоної молочної – на 6,0 ± 0,41 см (t_{d} = 14,63, P < 0,001), за висотою в крижах – відповідно на 5,3 ± 0,51 см (t_{d} = 10,39, P < 0,001) і на 6,6 ± 0,43 см (t_{d} = 15,35, P < 0,001), за навскісною довжиною тулубу – на 3,9 ± 0,62 см (t_{d} = 6,29, P < 0,001) і на 3,9 ± 0,53 см (t_{d} = 7,36, P < 0,001), заду – на 1,7 ± 0,27 см (t_{d} = 6,30, P < 0,001) і на 2,0 ± 0,25 см (t_{d} = 8,00, P < 0,001), за обхватом грудей – на 5,6 ± 0,87 см (t_{d} = 6,44, P < 0,001) і на 6,9 ± 0,76 см (t_{d} = 9,08, P < 0,001) і за шириною в маклаках – відповідно на 1,1 ± 0,27 см (t_{d} = 4,07, P < 0,001) і на 1,9 ± 0,25 см (t_{d} = 7,60, P < 0,001). За окремими описовими ознаками лінійної оцінки за типом будови тіла перевага голштинських первісток сягає статистично значущого рівня достовірності різниці середніх за ріст і розмір (відповідно на 0,6 ± 0,07 бала, t_{d} = 8,57, P < 0,001 і на 0,7 ± 0,05 бала, t_{d} = 14,00, P < 0,001), розвиток і вирівняність спини (на 0,2 ± 0,06 бала, t_{d} = 3,33, P < 0,001 і на 0,2 ± 0,05 бала, t_{d} = 4,00, P < 0,001), розвиток грудей (на 0,6 ± 0,06 бала, t_{d} = 10,00, P < 0,001 і на 0,7 ± 0,05 бала, t_{d} = 14,00, P < 0,001) і за загальну оцінку вим'я (на 0,4 ± 0,06 бала, t_{d} = 6,67, P < 0,001 і на 0,4 ± 0,05 бала, t_{d} = 8,00, P < 0,001). За пропорціями будови тіла порівняно з первістками українських чорно-рябою і червоною молочних порід голштинські аналоги статистично достовірно відрізняються вищим індексом довгоногості (відповідно на 1,8 ± 0,18%, t_{d} = 10,00, P < 0,001 і на 1,3 ± 0,16%, t_{d} = 8,13, P < 0,001) та ейрисомії (на 9,0 ± 1,44%, t_{d} = 6,25, P < 0,001 і на 5,7 ± 1,28%, t_{d} = 4,45, P < 0,001) і нижчими індексами розтягнутості (на 1,3 ± 0,40%, t_{d} = 3,25, P < 0,01 і на 2,3 ± 0,34%, t_{d} = 6,76, P < 0,001), тазо-грудним (на 3,6 ± 0,52%, t_{d} = 6,92, P < 0,001 і на 3,6 ± 0,47%, t_{d} = 7,66, P < 0,001), грудним (на 1,5 ± 0,39%, t_{d} = 3,85, P < 0,001 і на 1,8 ± 0,36%, t_{d} = 5,00, P < 0,001) і масивності (на 0,8 ± 0,50%, t_{d} = 1,60, P > 0,1 і на 1,2 ± 0,45%, t_{d} = 2,67, P < 0,01).

Дисперсійним аналізом встановлено, що належність до породи зумовлювала від 1,3 ± 0,22% (ширина грудей, P < 0,001) до 20,5 ± 0,18% (висота в крижах, P < 0,001) загальної фенотипової мінливості промірів первісток, від 0,06 ± 0,22% (кут ратиць, P > 0,1) до 7,6 ± 0,20% (розвиток грудей, P < 0,001) мінливості описових ознак лінійної класифікації за типом і від 0,3 ± 0,22% (перерослості, P > 0,1) до 7,3 ± 0,20% (довгоногості, P < 0,001) мінливості індексів будови тіла. Більш істотним (12,2 ± 0,19%, P < 0,001) виявився вплив породної належності на частку непігментованих ділянок шкіри, а найбільш істотним (19,8 ± 0,18%, P < 0,001) з досліджуваних ознак – на надій за 305 днів першої лактації.

Корови різного походження за батьком зазвичай відрізняються за габаритами та розвитком окремих частин тіла. Зазначений генетичний чинник у більшості досліджень [6, 17, 21, 26, 27, 31] виявляє найбільш істотний вплив на мінливість ознак екстер'єру корів. Дисперсійним аналізом підтверджено подібну закономірність у досліджуваному стаді. За досліджуваний період у стаді племзаводу "Світанок" походження за батьком зумовлювало від 8,8 ± 3,98% (ширина грудей, P < 0,05) до 45,9 ± 2,36% (висота в крижах, P < 0,001) мінливості промірів первісток, від 10,5 ± 3,91% (прикріплення передніх часток вим'я, P < 0,01) до 40,5 ± 2,60% (сума балів за десятьма ознаками, P < 0,001) мінливості описових ознак лінійної класифікації за типом і від 8,2 ± 4,00% (індекс перерослості, P < 0,05) до 42,0 ± 2,53% (індекс довгоногості, P < 0,001) мінливості індексів будови тіла. При цьому вплив батька на частку непігментованих ділянок шкіри становив 22,6 ± 3,39% (P < 0,001), на надій первісток – 57,6 ± 1,85% (P < 0,001).

Порівнянням групових середніх встановлено (табл. 4) кращий розвиток за більшістю ознак екстер'єру дочок голштинських бугаїв К. Е. Альтадегрі US64633889, Саруккo DE350995813 і Ширлі NL447860719, з плідників української червоної молочної породи –

дочок Цвітка UA435 і Сургуча UA6500134711. Гіршими за екстер'єром виявились первістки від голштинських бугаїв Мотабо DE578507835 і Кампіно Ред DE112825601, з плідників української червоної молочної породи – від Місяця UA6333 і Дуката UA125. Різниця у промірах за іншими ознаками екстер'єру між дочками кращих і гірших за цими ознаками плідників сягає істотного достовірного рівня за вищого рівня статистичної значущості. Так, за висотою в холці дочки К. Е. Альтадегрі US64633889 переважали первісток від Місяця UA6333 на 12,6 ± 1,02 см (t_d = 12,35, P < 0,001), за висотою у крижах – на 14,1 ± 1,02 см (t_d = 13,82, P < 0,001), навскісною довжиною заду – на 5,5 ± 0,53 см (t_d = 10,38, P < 0,001), за обхватом грудей – на 13,3 ± 1,85 см (t_d = 7,19, P < 0,001). Кращі за навскісною довжиною тулуба дочки К. Е. Альтадегрі US64633889 переважали ровесниць від Мотабо DE578507835 на 12,9 ± 1,14 см (t_d = 11,32, P < 0,001), за шириною в сідничних горбах дочки Цвітка UA435 аналогів від Місяця UA6333 – на 3,5 ± 0,47 см (t_d = 7,45, P < 0,001).

За окомірними лінійними описовими ознаками міжгрупова диференціація напівсестер за батьком виявилась так само достовірною. За ростом і розміром дочки Саруккo DE350995813 переважають первісток від Місяця UA6333 на 1,9 ± 0,20 бала (t_d = 9,50, P < 0,001), за розвитком і вирівненістю спини – на 0,7 ± 0,20 бала (t_d = 3,50, P < 0,001), розвитком грудей – на 1,4 ± 0,16 бала (t_d = 8,75, P < 0,001). За поставою тазових кінцівок (вигляд збоку) дочки бугаїв Драгоміра Ред DE113021400, Ширлі NL447860719, Дуката UA125 і Канцлера Ред DE768305280 переважали одноліток від Місяця UA6333 на 1,1 ± 0,14 бала (t_d = 7,86, P < 0,001). Кращим розвитком і пропорційністю вим'я характеризуються дочки К. Е. Альтадегрі US64633889, які за цією ознакою переважають напівсестер від Місяця UA6333 на 1,4 ± 0,21 бала (t_d = 6,67, P < 0,001). За оцінками щільності прикріплення передніх часток вим'я дочки Кадіско Ред DE578904182 переважають корів первісток від Місяця UA6333 на 0,9 ± 0,16 бала (t_d = 5,63, P < 0,001). За розміщенням і формою дійок кращі оцінки відмічено у дочок Джупітера DE27640964506, які перевищували за цією ознакою корів від Місяця UA6333 на 1,6 ± 0,25 бала (t_d = 6,40, P < 0,001).

За пропорціями будови тіла найбільш довгоногими виявились дочки Ширлі NL447860719, які переважають коротконогих ровесниць від Місяця UA6333 на 5,0 ± 0,41% (t_d = 12,20, P < 0,001). Найбільш розтягнутими виявились дочки Цвітка UA435, які за цим індексом перевищували одноліток від Ширлі NL447860719 на 5,9 ± 0,70% (t_d = 8,43, P < 0,001). Вищим тазо-грудним індексом характеризуються дочки Мотабо DE578507835, що переважали ровесниць від К. Е. Альтадегрі US64633889 на 6,9 ± 1,20% (t_d = 5,75, P < 0,001). Найбільш широкогрудими виявились дочки Дуката UA125, які за грудним індексом переважали найбільш вузькогрудих первісток від К. Е. Альтадегрі US64633889 на 4,6 ± 0,78% (t_d = 5,90, P < 0,001). За індексом збитості дочки Саруккo DE350995813 переважали ровесниць від Кампіно Ред DE112825601 на 5,3 ± 0,83% (t_d = 6,39, P < 0,001), за індексом костистості – дочки Сургуча UA6500134711 ровесниць від Дуката UA125 на 1,2 ± 0,09% (t_d = 13,33, P < 0,001), за індексом масивності – дочки Канцлера Ред DE768305280 корів від Кампіно Ред DE112825601 на 6,5 ± 1,14% (t_d = 5,70, P < 0,001), за індексом ейрисомії – дочки К. Е. Альтадегрі US64633889 одноліток від Джупітера DE27640964506 на 17,1 ± 2,37% (t_d = 7,22, P < 0,001), за індексом перерослості – дочки К. Е. Альтадегрі US64633889 і Бестуса DE348313870 ровесниць від Дуката UA125 на 1,4 ± 0,36% (t_d = 3,89, P < 0,001).

Слід зазначити, що кращі за екстер'єром дочки голштинських бугаїв Ширлі NL447860719, К. Е. Альтадегрі US64633889 і Саруккo DE350995813 характеризуються і вищими надоями за 305 днів першої лактації та більшою часткою непігментованих ділянок шкіри. Найгірші за екстер'єром дочки Місяця UA6333 вирізняються і найменшим надоєм і мінімальною часткою "білої" масті (табл. 4).

4. Екстер'єрні особливості корів первісток за батьками ($\bar{x}$ ± S.E)

Ознака, показник	Групи корів за батьками:							
	Сургуч UA 6500134711	Драгомір Ред DE 113021400	Кампіно Ред DE 112825601	Джупітер DE 27640964506	Кадіско Ред DE 578904182	К.Е.Альтадегрі US 64633889	Цвіток UA 435	Бессон NL 393035302
Ураховано тварин	88	80	80	64	55	54	47	43
Кровність за голштином, %	76,8 ± 0,20	76,8 ± 0,39	73,1 ± 1,00	81,0 ± 0,95	73,6 ± 1,52	95,3 ± 0,58	76,8 ± 0,36	90,1 ± 0,90
Вік оцінки екстер'єру, місяців	30,3 ± 0,54	31,2 ± 0,57	35,5 ± 0,50	35,2 ± 0,58	32,1 ± 0,75	30,0 ± 0,50	30,5 ± 0,62	30,0 ± 0,65
Промір, см: висота в холці	133,5 ± 0,37	133,8 ± 0,42	133,8 ± 0,36	133,8 ± 0,47	135,3 ± 0,45	141,0 ± 0,60	134,1 ± 0,52	137,5 ± 0,62
висота в крижах	139,3 ± 0,42	138,6 ± 0,39	138,8 ± 0,37	138,8 ± 0,48	140,1 ± 0,42	147,6 ± 0,57	140,1 ± 0,42	143,1 ± 0,62
глибина грудей	68,5 ± 0,26	68,1 ± 0,28	69,8 ± 0,25	71,3 ± 0,32	70,3 ± 0,38	72,3 ± 0,39	69,4 ± 0,42	69,6 ± 0,45
ширина грудей	39,9 ± 0,31	40,2 ± 0,30	40,4 ± 0,34	41,6 ± 0,31	41,2 ± 0,32	40,5 ± 0,44	41,3 ± 0,37	40,3 ± 0,34
навскісна довжина тулубу	158,1 ± 0,48	154,5 ± 0,50	154,6 ± 0,48	154,2 ± 0,59	157,4 ± 0,53	164,4 ± 0,79	159,8 ± 0,61	158,0 ± 0,58
ширина в маклаках	52,11 ± 0,28	50,4 ± 0,26	51,0 ± 0,31	52,5 ± 0,32	50,9 ± 0,30	54,0 ± 0,31	53,0 ± 0,36	52,9 ± 0,31
ширина у сідничних горбах	35,7 ± 0,20	34,2 ± 0,20	34,6 ± 0,23	34,6 ± 0,30	33,9 ± 0,25	35,8 ± 0,23	35,9 ± 0,28	35,6 ± 0,28
навскісна довжина заду	53,1 ± 0,23	52,2 ± 0,21	53,5 ± 0,24	53,1 ± 0,26	53,7 ± 0,24	56,9 ± 0,32	54,5 ± 0,30	53,8 ± 0,30
обхват грудей	191,6 ± 0,75	189,1 ± 0,79	184,3 ± 0,68	188,6 ± 0,86	188,2 ± 0,91	198,8 ± 0,95	196,2 ± 1,14	192,0 ± 1,05
обхват п'ястка	19,2 ± 0,07	18,6 ± 0,08	18,0 ± 0,07	17,9 ± 0,08	18,2 ± 0,09	19,6 ± 0,88	19,1 ± 0,10	18,9 ± 0,09
Оцінка за типом, балів: ріст, розмір	9,2 ± 0,08	9,2 ± 0,09	9,4 ± 0,08	9,3 ± 0,11	9,5 ± 0,09	9,9 ± 0,05	9,4 ± 0,12	9,9 ± 0,05
спина	8,9 ± 0,07	8,9 ± 0,06	8,9 ± 0,05	8,9 ± 0,07	8,8 ± 0,06	8,9 ± 0,06	8,9 ± 0,08	8,9 ± 0,06
груди	9,3 ± 0,07	9,1 ± 0,10	8,7 ± 0,09	9,1 ± 0,11	9,0 ± 0,12	9,8 ± 0,06	9,7 ± 0,06	9,5 ± 0,09
крижі	8,8 ± 0,05	8,8 ± 0,05	8,6 ± 0,07	8,7 ± 0,08	8,8 ± 0,08	8,9 ± 0,07	8,8 ± 0,06	8,7 ± 0,08
кінцівки	8,7 ± 0,10	9,1 ± 0,08	8,6 ± 0,10	9,0 ± 0,10	9,0 ± 0,11	8,6 ± 0,13	8,5 ± 0,14	8,8 ± 0,11
ратиці	7,7 ± 0,07	7,8 ± 0,08	7,5 ± 0,09	7,6 ± 0,10	7,8 ± 0,09	7,5 ± 0,10	7,3 ± 0,09	7,7 ± 0,13
вим'я	9,5 ± 0,06	9,5 ± 0,07	9,2 ± 0,09	9,3 ± 0,08	9,7 ± 0,07	9,8 ± 0,07	9,6 ± 0,08	9,5 ± 0,10
переднє прикріплення	7,8 ± 0,08	8,0 ± 0,09	8,1 ± 0,10	8,4 ± 0,10	8,5 ± 0,10	7,9 ± 0,12	7,9 ± 0,13	7,7 ± 0,11
заднє прикріплення	8,0 ± 0,06	8,2 ± 0,05	8,4 ± 0,06	8,3 ± 0,07	8,2 ± 0,06	8,1 ± 0,09	8,1 ± 0,05	8,1 ± 0,05
дійки	9,0 ± 0,05	9,0 ± 0,05	9,0 ± 0,08	9,2 ± 0,07	9,0 ± 0,09	9,1 ± 0,06	9,1 ± 0,09	9,0 ± 0,06
Частка «білої» масті, %	20,7 ± 3,37	25,0 ± 3,87	11,5 ± 1,90	20,2 ± 3,24	23,1 ± 4,42	62,3 ± 4,17	9,6 ± 2,47	20,2 ± 2,99
Індекс, %: довгоногості	48,7 ± 0,17	49,1 ± 0,16	47,8 ± 0,18	46,7 ± 0,17	48,0 ± 0,25	48,7 ± 0,20	48,2 ± 0,29	49,3 ± 0,24
розтягнутості	118,4 ± 0,34	115,5 ± 0,28	115,5 ± 0,34	115,3 ± 0,42	116,4 ± 0,52	116,6 ± 0,56	119,2 ± 0,40	114,9 ± 0,47
тазо-грудний	76,6 ± 0,48	80,0 ± 0,63	79,4 ± 0,57	79,3 ± 0,56	81,0 ± 0,53	75,1 ± 0,66	78,0 ± 0,51	76,2 ± 0,67
грудний	58,3 ± 0,44	59,1 ± 0,43	57,9 ± 0,45	58,3 ± 0,40	58,7 ± 0,43	56,1 ± 0,56	59,6 ± 0,48	57,9 ± 0,49
збитості	121,2 ± 0,40	122,4 ± 0,49	119,3 ± 0,47	122,3 ± 0,50	119,6 ± 0,61	120,9 ± 0,44	122,7 ± 0,57	121,6 ± 0,65
костистості	14,4 ± 0,05	13,9 ± 0,06	13,4 ± 0,05	13,4 ± 0,06	13,5 ± 0,07	13,9 ± 0,06	14,3 ± 0,07	13,8 ± 0,06
масивності	143,5 ± 0,50	141,4 ± 0,59	137,8 ± 0,50	141,0 ± 0,51	139,1 ± 0,57	141,0 ± 0,53	146,3 ± 0,69	139,6 ± 0,71
ейрисомії	317,4 ± 1,49	318,6 ± 1,48	316,3 ± 1,88	306,7 ± 1,61	318,1 ± 1,73	323,8 ± 1,74	311,9 ± 1,74	317,3 ± 1,66
перерослості	104,3 ± 0,20	103,6 ± 0,20	103,8 ± 0,18	103,8 ± 0,20	103,6 ± 0,26	104,7 ± 0,22	104,5 ± 0,23	104,0 ± 0,20
Надій за 305 днів 1 лактації, кг	6714 ± 132,0	6352 ± 111,5	4936 ± 94,4	5378 ± 120,5	5506 ± 166,7	8145 ± 162,0	7095 ± 179,3	7077 ± 205,6

Продовження таблиці 4

Ознака, показник	Групи корів за батьками:							
	Ширлі NL 447860719	Дукат UA 125	Місяць UA 6333	Мотабо DE 578507835	Сарукко DE 350995813	Бестус DE 348313870	Каденц Ред DE 114151975	Канцлер Ред DE 768305280
Ураховано тварин	34	30	29	26	26	23	22	22
Кровність за голштином, %	95,1 ± 0,50	75,2 ± 0,79	44,9 ± 1,69	75,9 ± 2,03	94,0 ± 1,02	91,6 ± 0,96	80,0 ± 1,78	81,3 ± 0,64
Вік оцінки екстер'єру, місяців	28,2 ± 0,64	35,8 ± 0,80	34,0 ± 1,02	35,8 ± 0,71	29,6 ± 0,85	30,3 ± 0,70	33,0 ± 1,36	30,4 ± 1,09
Промір, см: висота в холці	138,8 ± 0,66	133,9 ± 0,61	128,4 ± 0,83	131,8 ± 0,69	140,1 ± 0,57	134,7 ± 0,57	133,7 ± 0,76	134,8 ± 0,64
висота в крижах	145,0 ± 0,70	138,4 ± 0,55	133,5 ± 0,84	137,6 ± 0,77	145,3 ± 0,63	141,0 ± 0,68	139,2 ± 0,84	140,5 ± 0,68
глибина грудей	69,7 ± 0,43	69,8 ± 0,48	71,0 ± 0,50	70,0 ± 0,41	71,7 ± 0,39	69,3 ± 0,46	68,6 ± 0,67	69,6 ± 0,53
ширина грудей	40,2 ± 0,43	42,4 ± 0,51	41,1 ± 0,62	41,4 ± 0,62	41,0 ± 0,59	40,6 ± 0,58	40,2 ± 0,58	40,6 ± 0,59
навскісна довжина тулубу	157,2 ± 0,63	156,2 ± 0,93	152,5 ± 0,92	151,5 ± 0,82	160,6 ± 0,67	156,3 ± 0,92	157,9 ± 1,01	158,2 ± 0,88
ширина в маклаках	52,5 ± 0,43	51,9 ± 0,46	50,4 ± 0,53	50,0 ± 0,47	53,9 ± 0,45	51,8 ± 0,50	51,5 ± 0,69	51,8 ± 0,60
ширина у сідничних горбах	35,5 ± 0,31	34,6 ± 0,35	32,4 ± 0,38	33,7 ± 0,41	35,1 ± 0,35	34,4 ± 0,42	35,1 ± 0,41	34,9 ± 0,38
навскісна довжина заду	53,7 ± 0,29	54,0 ± 0,45	51,4 ± 0,42	51,9 ± 0,30	56,1 ± 0,42	53,1 ± 0,34	54,0 ± 0,39	54,7 ± 0,41
обхват грудей	194,4 ± 1,26	187,9 ± 1,44	182,9 ± 1,59	185,9 ± 1,33	200,2 ± 1,43	192,0 ± 1,53	191,5 ± 1,91	194,5 ± 1,49
обхват п'ястка	19,2 ± 0,10	17,7 ± 0,11	18,0 ± 0,14	18,1 ± 0,13	19,5 ± 0,10	18,7 ± 0,19	18,8 ± 0,17	19,1 ± 0,13
Оцінка за типом, балів: ріст, розмір	9,9 ± 0,06	9,3 ± 0,15	8,1 ± 0,20	8,8 ± 0,19	10,0 ± 0,00	9,4 ± 0,14	9,1 ± 0,16	9,4 ± 0,14
спина	9,0 ± 0,08	9,1 ± 0,09	8,4 ± 0,17	8,8 ± 0,14	9,1 ± 0,11	8,9 ± 0,06	9,0 ± 0,15	8,9 ± 0,12
груди	9,7 ± 0,09	8,9 ± 0,16	8,5 ± 0,14	8,7 ± 0,20	9,9 ± 0,08	9,4 ± 0,14	9,2 ± 0,17	9,7 ± 0,14
крижі	8,8 ± 0,08	8,5 ± 0,15	8,4 ± 0,13	8,6 ± 0,16	8,7 ± 0,13	8,8 ± 0,12	8,8 ± 0,14	9,0 ± 0,10
кінцівки	9,1 ± 0,15	9,1 ± 0,13	8,0 ± 0,12	8,4 ± 0,15	8,1 ± 0,18	8,7 ± 0,16	8,7 ± 0,19	9,1 ± 0,20
ратиці	7,4 ± 0,12	7,4 ± 0,16	7,2 ± 0,15	7,1 ± 0,13	7,1 ± 0,14	7,9 ± 0,15	7,6 ± 0,14	8,0 ± 0,14
вим'я	9,7 ± 0,09	9,5 ± 0,09	8,4 ± 0,20	9,2 ± 0,11	9,6 ± 0,09	9,6 ± 0,12	9,3 ± 0,14	9,4 ± 0,14
переднє прикріплення	8,1 ± 0,12	7,9 ± 0,15	7,6 ± 0,12	8,2 ± 0,16	7,9 ± 0,16	8,1 ± 0,15	7,7 ± 0,14	8,1 ± 0,16
заднє прикріплення	8,4 ± 0,10	8,0 ± 0,05	7,9 ± 0,13	8,4 ± 0,10	8,2 ± 0,08	8,1 ± 0,12	8,0 ± 0,06	8,2 ± 0,14
дійки	9,0 ± 0,06	8,9 ± 0,14	7,6 ± 0,24	9,0 ± 0,09	9,1 ± 0,08	9,0 ± 0,13	9,0 ± 0,00	9,0 ± 0,11
Частка «білої» масті, %	55,8 ± 6,15	22,2 ± 4,30	1,5 ± 0,47	30,4 ± 5,45	38,9 ± 6,03	54,1 ± 7,24	17,4 ± 5,59	23,9 ± 8,2
Індекс, %: довгоногості	49,7 ± 0,27	47,8 ± 0,27	44,7 ± 0,31	46,9 ± 0,30	48,8 ± 0,22	48,5 ± 0,29	48,6 ± 0,35	48,3 ± 0,28
розтягнутості	113,3 ± 0,57	116,6 ± 0,55	118,9 ± 0,71	114,9 ± 0,78	114,7 ± 0,44	116,0 ± 0,53	118,2 ± 0,65	117,3 ± 0,49
тазо-грудний	76,6 ± 0,78	81,7 ± 0,83	81,6 ± 1,16	82,0 ± 1,00	76,2 ± 1,08	78,4 ± 0,93	78,2 ± 0,94	78,6 ± 1,21
грудний	57,7 ± 0,62	60,7 ± 0,54	57,9 ± 0,75	59,1 ± 0,74	57,2 ± 0,84	58,5 ± 0,70	58,6 ± 0,55	58,4 ± 0,96
збитості	123,7 ± 0,73	120,3 ± 0,80	119,9 ± 0,90	122,8 ± 0,69	124,6 ± 0,69	122,9 ± 0,88	121,2 ± 0,88	123,0 ± 0,77
костистості	13,8 ± 0,08	13,2 ± 0,08	14,0 ± 0,09	13,8 ± 0,11	13,9 ± 0,06	13,9 ± 0,14	14,0 ± 0,10	14,1 ± 0,10
масивності	140,1 ± 0,82	140,2 ± 0,82	142,4 ± 0,94	141,1 ± 1,06	142,8 ± 0,86	142,6 ± 1,22	143,2 ± 1,09	144,3 ± 1,03
ейрисомії	319,6 ± 2,24	308,3 ± 2,11	307,5 ± 2,80	308,9 ± 2,77	317,6 ± 2,67	315,7 ± 2,88	318,5 ± 2,89	317,7 ± 3,03
перерослості	104,5 ± 0,31	103,3 ± 0,29	104,0 ± 0,35	104,4 ± 0,32	103,7 ± 0,29	104,7 ± 0,35	104,1 ± 0,36	104,2 ± 0,44
Надій за 305 днів 1 лактації, кг	8254 ± 185,5	5098 ± 185,4	4283 ± 179,6	5631 ± 142,7	7905 ± 173,7	6665 ± 195,2	5428 ± 175,9	6654 ± 259,0

Отже, походження за батьком справляє найбільш істотний з урахованих генетичних чинників вплив на екстер'єр і продуктивність корів первісток. Проте, на нашу думку, тривалий період спостереження істотно посилює вплив походження за батьком з огляду на добір нового покоління бугаїв поліпшувачів з вищою (з огляду на генетичний прогрес популяції) племінною цінністю. Крім того, кращі результати за досліджуваними ознаками екстер'єру та продуктивності одержано від плідників, що мали вищу умовну кровність дочок за поліпшувальною голштинською породою (94,0–95,3% проти 44,9% у дочок Місяця UA6333), тобто вони використовувались в останні роки досліджень за максимального ефекту від дії генетичного тренду у популяції.

Висновки. За 14 років досліджень відмічено помітне поліпшення екстер'єру у напрямі збільшення габаритних розмірів, кращого розвитку грудей, тазу і вим'я, що супроводжувалося істотним підвищенням молочної продуктивності. За пропорціями будови тіла криволінійно зростають індекси довгоногості, збитості, масивності, грудний та ейрисомії, а індекс розтягнутості знижувався. Чинник хронологічного року достовірно зумовлює 9,0–40,6% загальної фенотипової мінливості промірів, 5,9–39,8% мінливості описових ознак лінійної класифікації за типом будови тіла, 5,9–37,3% мінливості індексів екстер'єру і 59,2% мінливості надою первісток.

Поліпшення екстер'єру та молочної продуктивності підконтрольних тварин зумовлювалось не лише під паратиповим впливом комплексу господарських і природних умов різних років використання тварин, поліпшення технологічних умов утримання, годівлі, підвищення рівня вирощування ремонтних телиць, а й одночасним впливом генетичного прогресу стада за використання бугаїв поліпшувачів, порідного удосконалення і зростання умовної кровності за поліпшувальною голштинською породою.

Встановлено достовірний ($P < 0,001$) прямий зв'язок ($r = 34,8 \pm 3,12\%$) частки непігментованих ділянок шкіри з умовною кровністю за голштинською породою. Частка "білої" масті, як і умовна кровність за поліпшувальною породою, виявляє достовірний рівень співвідносної мінливості з окремими ознаками екстер'єру первісток і продуктивністю корів. Підвищення умовної кровності за поліпшувальною голштинською породою зумовлює покращання екстер'єру, зростання частки непігментованих ділянок шкіри та молочної продуктивності корів.

Сезон народження практично не впливає на загальний розвиток і пропорції будови тіла тварин. Він зумовлює лише 0,1–1,3% загальної фенотипової мінливості промірів первісток, 0,06–1,5% мінливості окремих описових ознак лінійної оцінки за типом і 0,03–1,3% мінливості індексів будови тіла за переважно недостовірного рівня статистичної значущості ($P = 0,004–0,972$). Вплив сезону народження на надій первісток виявився так само невисоким ($1,6 \pm 0,33\%$) за статистично значущого рівня достовірності $P = 0,002$).

Корови голштинської породи, попри молодший на 3,0–3,6 місяців вік оцінювання (як наслідок вищої скороспілості), переважали первісток українських чорно-рябої і червоної молочних порід за більшістю промірів та інших ознак екстер'єру. Надій корів голштинської породи за 305 днів першої лактації перевищував такий аналогів української чорно-рябої молочної на $1840 \pm 146,3$ кг і української червоної молочної – на $2093 \pm 130,2$ кг ($P < 0,001$). Належність до породи зумовлювала 1,3–20,5% загальної фенотипової мінливості промірів первісток, 0,06–7,6% мінливості описових ознак лінійної класифікації за типом і 0,3–7,3% мінливості індексів будови тіла. Більш істотним (12,2%) виявився вплив порідної належності на частку непігментованих ділянок шкіри, а найбільшим (19,8%) – на надій за 305 днів першої лактації.

Генетичний чинник походження за батьком виявляє найбільш істотний вплив на мінливість ознак екстер'єру корів. Походження за батьком зумовлювало 8,8–45,9% мінливості промірів первісток, 10,5–40,5% мінливості описових ознак лінійної класифікації за типом і 8,2– 42,0% мінливості індексів будови тіла. Вплив батька на частку непігментованих ділянок шкіри становив $22,6 \pm 3,39\%$ ($P < 0,001$), на надій первісток – $57,6 \pm 1,85\%$ ($P < 0,001$). Кра-

щий розвиток за більшістю ознак екстер'єру і вища молочна продуктивність відмічені у дочок голштинських бугаїв К. Е. Альтадегрі US64633889, Сарукко DE350995813 і Ширлі NL447860719, з плідників української червоної молочної породи – дочок Цвітка UA435 і Сургуча UA6500134711. Гіршими за екстер'єром і продуктивністю виявились первістки від голштинських бугаїв Мотабо DE578507835 і Кампіно Ред DE112825601 і плідників української червоної молочної породи Місяця UA6333 і Дуката UA125.

Вдячності. Автори висловлюють вдячність директорові Товариства з обмеженою відповідальністю "Агрофірма "Світанок" Віктору Григоровичу Гречуку, головному зоотехніку Ользі Миколаївні Коровці, колишньому зоотехніку-селекціонерові Людмилі Петрівні Кузнєцовій за тривалу співпрацю з селекційного удосконалення стада молочної худоби господарства і надану можливість для проведення досліджень. Висловлюємо вдячність колишньому науковому співробітнику Андрію Олександровичу Пожилову і доброї пам'яті провідному науковому співробітнику Миколі Сергійовичу Гавриленку за допомогу в оцінюванні екстер'єру тварин.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бащенко М. І., Полупан Ю. П., Хмельничий Л. М., Ладика В. І., Братушка Р. В., Прийма С. В. Лінійна оцінка корів за типом будови тіла. *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. 483–512.

2. Бащенко М. І., Федорович В. В., Бабік Н. П. Жива маса та екстер'єрні особливості корів комбінованих порід в умовах західного регіону України. *Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок.* 2014. Вип. 15, № 4. С. 113–120.

3. 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:10.31210/visnyk2021.01.26

4. Гавриленко М. С., Полупан Ю. П., Йовенко І. В., Ніколаєнко О. М., Гречук В. Г., Дзиза А. А., Кузнєцова Л. П., Умеренков Ю. В. План племінної роботи зі стадом великої рогатої худоби ТОВ агрофірми "Світанок" Мар'їнського району Донецької області на 2006–2010 роки. Київ, 2006. 229 с.

5. Даньків В. Я., Дяченко О. Б., Павлишак Я. Я., Когут М. І. Екстер'єрні особливості та молочна продуктивність корів симентальської комбінованої (молочно-м'ясної) породи у ТзОВ "Літинське". *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* Оброшине, 2020. Вип. 68 (1). С. 189–204. DOI: 10.32636/01308521.2020-(68)-1-14

6. Каратєєва О. І., Лесік І. М. Оцінка екстер'єру основних промірів будови тіла телиць залежно від їх походження. *Вісник аграрної науки Причорномор'я.* Миколаїв, 2020. Вип. 4. С. 79–87. DOI: 10.31521/2313-092X/2020-4(108)-10

7. Кисельова О. О. Оцінка будови тіла корів української чорно-рябої молочної породи. *Вісник Сумського національного аграрного університету.* Серія : Тваринництво. 2015. Вип. 6. С. 30–34.

8. Кузів М. І. Екстер'єрні особливості повновікових корів української чорно-рябої молочної породи. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького.* Серія : Сільськогосподарські науки. 2017. Т. 19, № 74. С. 80–83. DOI: https://doi.org/10.15421/nvlvet7418

9. Литвиненко Т. Особливості екстер'єру корів голштинської породи різної селекції. *Тваринництво України.* 2010. № 11. С. 13–15.

10. 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., Бащенко М. І.,

Тіщенко І. В., Хмельничий Л. М., Кругляк А. П., Вишневський 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.

11. Малиновська О. В., Федорович Є. І., Кузів М. І. Екстер'єрні особливості корів-первісток української чорно- та червоно-рябої молочних порід і їх помісей з джерсеями. *Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин.* 2019. Вип. 20, № 2. С. 358–365. DOI: https://doi.org/10.36359/scivp.2019-20-2.47

12. Оріхівський Т. В., Мазур Н. П., Федорович В. В. Формування екстер'єру корів симентальської породирізних виробничих типів. *Таврійський науковий вісник.* Херсон, 2019. Вип. 108. С. 166–171. DOI: https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.108.22

13. Осадча Ю. В. Математичні методи в біології : підручник для студентів закладів вищої освіти спеціальності 204 «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва». Київ, 2021. 567 с.

14. Пендюк А. Р., Федорович В. В., Мазур Н. П. Формування екстер'єру корів української чорно-рябої молочної породи за поглинального схрещування. *Розведення і генетика тварин.* Київ, 2020. Вип. 59. С. 67–77. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.59.08

15. Полупан Ю. П., Базишина І. В., Полупан Н. Л., Гречук В. Г., Коровка О. М., Березовський М. П., Потапенко М. Г. План племінної роботи зі стадом великої рогатої худоби ТОВ "Агрофірми "Світанок" Мар'їнського району Донецької області на 2015–2019 роки. Київ, 2015. 192 с.

16. Полупан Ю. П. Екстер'єрні особливості первісток різних порід і поєднань. *Розведення і генетика тварин.* Київ : Аграрна наука, 1999. Вип. 30. С. 10–16.

17. Полупан Ю. П. Онтогенетичні та селекційні закономірності формування господарськи корисних ознак молочної худоби : дис. ... д-ра с.-г. наук. Чубинське, 2013. 694 с.

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

19. Полупан Ю. П. Суб'єктивні акценти з деяких питань генетичних основ селекції та породоутворення. *Розведення і генетика тварин.* Київ : Аграрна наука, 2007. Вип. 41. С. 194–208.

20. Полупан Ю. П. Удосконалення методики бонітування корів молочних порід за екстер'єром. *Методологія наукових досліджень з питань селекції, генетики та біотехнології у тваринництві :* матеріали наук.-теор. конф., присвяч. пам'яті акад. УААН Валерія Петровича Бурката (Чубинське, 25 лют. 2010 р.). Київ : Аграрна наука, 2010. С. 95–98.

21. Полупан Ю. П., Хмельничий Л. М. Інструментальна оцінка екстер'єру і пропорції будови тіла. *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. 471–482.

22. Сірацький Й. З., Данилків Я. Н., Данилків О. М., Федорович Є. І., Меркушин В. В., Мельник Ю. Ф., Чуприна О. П., Кадиш В. О., Любинський О. І. Екстер'єр молочних корів: перспективи оцінки і селекції. Київ : Науковий світ, 2001. 146 с.

23. Федорович Є. І., Филь С. І., Боднар П. В. Екстер'єрні особливості корів та їх потомків різних генерацій у високопродуктивних стадах. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького.* Серія : Сільськогосподарські науки. 2019. Т. 21, № 91. С. 76–82. DOI: https://doi.org/10.32718/nvlvet-a9113

24. Фетісов В. С. Пакет статистичного аналізу даних STATISTICA : навч. посіб. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2018. 144 с.

25. Хмельничий Л. М., Бардаш Д. О., Клименко О. І., Бондарчук Л. В. Особливості формування екстер'єру корів-первісток української червоно-рябої молочної породи за показни-

ками промірів та індексів будови тіла. *Розведення і генетика тварин.* Київ, 2019. Вип. 58. С. 67–71. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.58.09

26. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В., Хмельничий С. Л. Особливості екстер'єрного типу молочної худоби різного походження та співвідносна мінливість лінійних ознак з надоєм корів голштинської породи. *Розведення і генетика тварин.* Київ, 2018. Вип. 56. С. 77–84. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.56.10

27. Хмельничий Л. М., Карпенко Б. М. Особливості екстер'єру корів чорно-рябої худоби різного походження за промірами та індексами будови тіла. *Вісник Сумського національного аграрного університету.* Серія : Тваринництво. 2021. Вип. 4 (47). С. 24–32. DOI: https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.5

28. Хмельничий Л. М., Супрун І. О. Основи біометрії : для лабораторних і самостійних робіт студентів спеціальності "ТВППТ". Київ, 2010. 81 с.

29. Цхвітава О. К. Екстер'єрні особливості тварин різних типів стресостійкості. *Вісник аграрної науки Причорномор'я.* Миколаїв, 2013. Вип. 2. С. 137–142.

30. Шкурко Т. П. Продуктивність та екстер'єрні особливості голштинської худоби в умовах степу України. *Розведення і генетика тварин*. Київ : Аграрна наука, 2005. Вип. 39. С. 228–234.

31. Шуляр А. Л., Шуляр А. Л., Омелькович С. П., Ткачук В. П., Андрійчук В. Ф. Генетична зумовленість господарськи корисних ознак корів української чорно-рябої молочної породи. *Розведення і генетика тварин.* Київ, 2020. Вип. 60. С. 92–98. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.60.12

32. Abugaliev S., Bupebayeva L., Kulbayev R., Baisabyrova A. Introduction of the modern methods of assessing the breeding value of cows in the selection of dairy cattle in the Republic of Kazakhstan. *Archives of Razi Institute.* 2021. P. 1715–1726. DOI: https://doi.org/10.22092/ari.2021.356236.1810

33. Baimukanov D. A., Bissembayev A. T., Batanov S. D., Baranova I. A., Kuzmina N. N. Exterior and Body Types of Cows with Different Levels of Dairy Productivity. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences.* 2022. Vol. 17, no. 2. P. 154–164. DOI: https://doi.org/10.3844/ajavsp.2022.154.164

34. Holloway L. Aesthetics, genetics and evaluating animal bodies: locating and displacing cattle on the show and in figures. *Environment and Planning D: Society and Space.* 2005. Vol. 23, iss. 6. P. 883–902. DOI: https://doi.org/10.1068/d59j

35. Kratochvilova M. Relationship between growth and milk production in dairy cattle. *Czech Journal of Animal Science-UZPI (Czech Republic).* 2001. Vol. 46, iss. 3. P. 139–144.

36. Miglior F., Muir B. L., Van Doormaal B. J. Selection indices in Holstein cattle of various countries. *J Dairy Sci.* 2005. Vol. 88, iss. 3. P. 1255–1263. DOI: https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72792-2

37. Polupan Yu. P., Melnik Yu. F., Biriukova O. D. Influence of genetic factors on the productivity of cows. *Розведення і генетика тварин.* Київ, 2019. Вип. 58. С. 41–51. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.58.06

38. Strapáková E., Strapák P., Candrák J., Pavlík I., Dočkalová K. Fleckscore system of exterior evaluation as a more accurate indirect predictor of longevity in Slovak Simmental dairy cows. *Czech J. Anim. Sci.* 2021. Vol. 66. P. 487–494. DOI: https://doi.org/10.17221/102/2021-CJAS

39. Yelemesov K. Ye., Baimukanov A. D. The estimated breeding value of servicing bulls of domestic breeds by offspring quality using the BLUP method. *Bulletin of national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan*. 2020. № 3 (385). P. 51–59. DOI: https://doi.org/10.32014/2020.2518-1467.69

REFERENCES

1. Bashchenko, M. I., Yu. P. Polupan, L. M. Khmelnychyi, V. I. Ladyka, R. V. Bratushka, and

S. V. Pryima. 2018. Liniina otsinka koriv za typom budovy tila. *Selektsiini, henetychni ta biotekhno-lohichni metody udoskonalennia i zberezhennia henofondu porid silskohospodarskykh tvaryn* – Linear evaluation of cows by type of body structure. *Breeding, genetic and biotechnological methods of improving and preserving the gene pool of agricultural animal breeds.* Poltava : TOV "Firma "Tekhservis", 483–512 (in Ukrainian).

2. Bashchenko, M. I., V. V. Fedorovych, and N. P. Babik. 2014. Zhyva masa ta eksterierni osoblyvosti koriv kombinovanykh porid v umovakh zakhidnoho rehionu Ukrainy – Live weight and exterior characteristics of cows of combined breeds in the conditions of the western region of Ukraine. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu biolohii tvaryn i Derzhavnoho naukovo-doslidnoho kontrolnoho instytutu vetpreparativ ta kormovykh dobavok – Scientific and technical bulletin of the Institute of Animal Biology and the State Research Control Institute of Veterinary Medicines and Feed Additives.* 15(4):113–120 (in Ukrainian).

3. 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 first-calf heifers of Ukrainian Black and Red-and-White dairy breeds and their crossbreeds with Brown Swiss and Montbeliard breeds. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii – Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy.* 1:210–216. DOI:10.31210/visnyk2021.01.26 (in Ukrainian).

4. Havrylenko, M. S., Yu. P. Polupan, I. V. Yovenko, O. M. Nikolaienko, V. H. Hrechuk, A. A. Dzyza, L. P. Kuznietsova, and Yu. V. Umerenkov. 2006. *Plan pleminnoi roboty zi stadom velykoi ro-hatoi khudoby TOV ahrofirmy "Svitanok" Marinskoho raionu Donetskoi oblasti na 2006–2010 roky – The plan of breeding work with the herd of cattle of the Agricultural firm LLC "Svitanok" of the Marinsky district of the Donetsk region for 2006–2010*. Kyiv, 229 (in Ukrainian).

5. Dankiv, V. Ya., O. B. Diachenko, Ya. Ya. Pavlyshak, and M. I. Kohut. 2020. Eksterierni osoblyvosti ta molochna produktyvnist koriv symentalskoi kombinovanoi (molochno-miasnoi) porody u TzOV "Litynske" – Exterior features and milk productivity of Simmental cows of the combined (milk-meat) breed at LLP "Litynske". *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo – Foothill and mountain agriculture and animal husbandry.* 68(1):189–204. DOI: 10.32636/01308521.2020-(68)-1-14 (in Ukrainian).

6. Karatieieva, O. I., and I. M. Lesik. 2020. Otsinka eksterieru osnovnykh promiriv budovy tila telyts zalezhno vid yikh pokhodzhennia – Evaluation of the exterior of the main dimensions of the body structure of heifers depending on their origin. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomoria – Bulletin of the Black Sea Agrarian Science.* 4:79–87. DOI: 10.31521/2313-092X/2020-4(108)-10 (in Ukrainian).

7. Kyselova, O. O. 2015. Otsinka budovy tila koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody – Assessment of the body structure of cows of the Ukrainian Black-and-White Dairy breed. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriia : Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Series: Animal husbandry.* 6:30–34 (in Ukrainian).

8. Kuziv, M. I. 2017. Eksterierni osoblyvosti povnovikovykh koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody – Exterior characteristics of full-aged cows of the Ukrainian Black-and-White Dairy breed. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S.Z. Gzhytskoho. Seriia: Silskohospodarski nauky – Scientific bulletin of S.Z. Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology. Gzhitskyi. Series: Agricultural sciences.* 19(74):80–83. DOI: https://doi.org/10.15421/nvlvet7418 (in Ukrainian).

9. Lytvynenko, T. 2010. Osoblyvosti eksterieru koriv holshtynskoi porody riznoi selektsii – Features of the exterior of Holstein cows of different selection. *Tvarynnytstvo Ukrainy – Animal husbandry of Ukraine.* 11:13–15 (in Ukrainian).

10. 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. Vasylkivskyi, 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. Vyshnevskyi, and A. F. Hordin. 2004.

Instruktsiia z bonituvannia velykoi rohatoi khudoby molochnykh i molochno-miasnykh porid; Instruktsiia z vedennia plemin-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).

11. Malynovska, O. V., Ye. I. Fedorovych, and M. I. Kuziv. 2019. Eksterierni osoblyvosti koriv-pervistok ukrainskoi chorno- ta chervono-riaboi molochnykh porid i yikh pomisei z dzherseiamy – Exterior characteristics of first-calf heifers of the Ukrainian Black and Red-and-White dairy breeds and their crossbreeds with Jerseys. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Derzhavnoho naukovo-doslidnoho kontrolnoho instytutu veterynarnykh preparativ ta kormovykh dobavok i Instytutu biolohii tvaryn – Scientific and technical bulletin of the State Research Control Institute of Veterinary Medicines and Feed Additives and the Institute of Animal Biology.* 20(2):358–365. DOI: https://doi.org/10.36359/scivp.2019-20-2.47 (in Ukrainian).

12. Orikhivskyi, T. V., N. P. Mazur, and V. V. Fedorovych. 2019. Formuvannia ekster'ieru koriv symentalskoi porodyriznykh vyrobnychykh typiv – Exterior formation of Simmental cows of different production types. *Tavriiskyi naukovyi visnyk – Taurian Scientific Bulletin.* 108:166–171. DOI: https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.108.22 (in Ukrainian).

13. Osadcha, Yu. V. 2021. *Matematychni metody v biolohii : pidruchnyk dlia studentiv zakladiv vyshchoi osvity spetsialnosti 204 "Tekhnolohiia vyrobnytstva ta pererobky produktsii tvarynnytstva" – Mathematical methods in biology: a textbook for students of higher education institutions, specialty 204 "Technology of production and processing of livestock products".* Kyiv, 567 (in Ukrainian).

14. Pendiuk, A. R., V. V. Fedorovych, and N. P. Mazur. 2020. Formuvannia ekster'ieru koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody za pohlynalnoho skhreshchuvannia – Formation of the exterior of cows of the Ukrainian Black-and-White Dairy breed during absorption crossbreeding. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* 59:67–77. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.59.08 (in Ukrainian).

15. Polupan, Yu. P., I. V.Bazyshyna, N. L. Polupan, V. H. Hrechuk, O. M. Korovka, M. P. Berezovskyi, and M. H. Potapenko. 2015. *Plan pleminnoi roboty zi stadom velykoi rohatoi khudoby TOV "Ahrofirmy "Svitanok" Marinskoho raionu Donetskoi oblasti na 2015–2019 roky – Plan of breeding work with the herd of cattle of "Agrofirmy "Svitanok" LLC of the Marinsky district of the Donetsk region for 2015–2019.* Kyiv, 192 (in Ukrainian).

16. Polupan, Yu. P. 1999. Eksterierni osoblyvosti pervistok riznykh porid i poiednan – Exterior features of first-calf heifers of various breeds and combinations. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyiv, Ahrarna nauka, 30:10–16 (in Ukrainian).

17. 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: diss. ... dr. s.-mr. of science.* Chubynske, 694 (in Ukrainian).

18. Polupan, Yu. P., R. V. Stavetska, and V. A. Siriak. 2021. Vplyv henetychnykh chynnykiv na tryva-list ta efektyvnist dovichnoho vykorystannia molochnykh koriv – The influence of genetic factors on the duration and efficiency of the lifelong use of dairy cows. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyiv, 61:90–106. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.61.11 (in Ukrainian).

19. Polupan, Yu. P. 2007. Subiektyvni aktsenty z deiakykh pytan henetychnykh osnov selektsii ta porodoutvorennia – Subjective accents on some issues of the genetic basis of selection and breeding. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyiv, Ahrarna nauka, 41:194–208 (in Ukrainian).

20. Polupan, Yu. P. 2010. Udoskonalennia metodyky bonituvannia koriv molochnykh porid za eks-terierom – Improvement of the method of scoring dairy cows according to exterrier. *Metodolohiia naukovykh doslidzhen z pytan selektsii, henetyky ta biotekhnolohii u tvarynnytstvi. Materialy naukovo-teoretychnoi konferentsii, prysviachenoi pamiati akademika UAAN Valeriia Petrovycha*

Burkata (Chubynske, 25 liutoho 2010 roku) – Methodology of scientific research on breeding, genetics and biotechnology in animal husbandry. Materials of the scientific-theoretical conference dedicated to the memory of academician of the Ukrainian Academy of Sciences Valery Petrovych Burkat. Kyiv, Ahrarna nauka, 95–98 (in Ukrainian).

21. Polupan, Yu. P., and L. M. Khmelnychyi. 2018. *Instrumentalna otsinka eksterieru i proportsii bu-dovy tila. Selektsiini, henetychni ta biotekhnolohichni metody udoskonalennia i zberezhennia henofondu porid silskohospodarskykh tvaryn ; za red. M. V. Hladiia i Yu. P. Polupana – Instrumental evaluation of the exterior and proportions of the body structure. Breeding, genetic and biotechnological methods of improving and preserving the gene pool of agricultural animal breeds; under the editorship M.V. Gladiya and Yu. P. Polupana.* Poltava, TOV ″Firma ″Tekhservis″, 471–482 (in Ukrainian).

22. Siratskyi, Y. Z., Ya. N. Danylkiv, O. M. Danylkiv, Ye. I. Fedorovych, V. V. Merkushyn, Yu. F. Melnyk, O. P. Chupryna, V. O. Kadysh, and O. I. Liubynskyi. 2001. *Eksterier molochnykh koriv: perspektyvy otsinky i selektsii – Exterior of dairy cows: perspectives of evaluation and selection.* Kyiv, Naukovyi svit, 146 (in Ukrainian).

23. Fedorovych, Ye. I., S. I. Fyl, and P. V. Bodnar. 2019. Eksterierni osoblyvosti koriv ta yikh potomkiv riznykh heneratsii u vysokoproduktyvnykh stadakh – Exterior characteristics of cows and their offspring of different generations in high-yielding herds. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S.Z. Gzhytskoho. Seriia: Silskohospodarski nauky – Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology of S.Z. Gzhitskyi. Series: Agricultural sciences.* 21(91):76–82. DOI: https://doi.org/10.32718/nvlvet-a9113 (in Ukrainian).

24. Fetisov, V. S. 2018. *Paket statystychnoho analizu danykh STATISTICA : navch. posib. – Package of statistical data analysis STATISTICA: study guide.* Nizhyn : NDU im. M. Hoholia, 144. (in Ukrainian).

25. Khmelnychyi, L. M., D. O. Bardash, O. I. Klymenko, and L. V. Bondarchuk. 2019. Osoblyvosti formuvannia eksterieru koriv-pervistok ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody za pokaznykamy promiriv ta indeksiv budovy tila – Peculiarities of the exterior formation of first-calf heifers of the Ukrainian Red-and-White Dairy breed according to measurements and indices of body structure. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* 58:67–71. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.58.09 (in Ukrainian).

26. Khmelnychyi, L. M., V. V. Vechorka, S. L. Khmelnychyi. 2018. Osoblyvosti eksteriernoho typu molochnoi khudoby riznoho pokhodzhennia ta spivvidnosna minlyvist liniinykh oznak z nadoiem koriv holshtynskoi porody – Peculiarities of the exterior type of dairy cattle of different origins and relative variability of linear traits with milk yield of Holstein cows. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. 56:77–84. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.56.10 (in Ukrainian).

27. Khmelnychyi, L. M., and B. M. Karpenko. 2021. Osoblyvosti eksterieru koriv chorno-riaboi khudoby riznoho pokhodzhennia za promiramy ta indeksamy budovy tila – Features of the exterior of black and white cattle cows of different origins according to body measurements and indices. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriia "Tvarynnytstvo" – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. "Livestock" series.* 4(47):24–32. DOI: https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.5 (in Ukrainian).

28. Khmelnychyi, L. M., and I. O. Suprun. 2010. *Osnovy biometrii : dlia laboratornykh i samostiinykh robit studentiv spetsialnosti "TVPPT" – Fundamentals of biometrics: for laboratory and independent work of students of the "TVPPT" specialty.* Kyiv, 81 (in Ukrainian).

29. Tskhvitava, O. K. 2013. Eksterierni osoblyvosti tvaryn riznykh typiv stresostiikosti – Exterior features of animals of different types of stress resistance. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomoria – Herald of Agrarian Science of the Black Sea Region.* 2:137–142 (in Ukrainian).

30. Shkurko, T. P. 2005. Produktyvnist ta eksterierni osoblyvosti holshtynskoi khudoby v umovakh stepu Ukrainy – Productivity and exterior characteristics of Holstein cattle in the conditions of

the Steppe of Ukraine. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyiv, Ahrarna nauka, 39:228–234 (in Ukrainian).

31. Shuliar, A. L., A. L. Shuliar, S. P. Omelkovych, V. P. Tkachuk, and V. F. Andriichuk. 2020. Henetychna zumovlenist hospodarsky korysnykh oznak koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody – Genetic determinants of economically useful traits of Ukrainian black-and-White Dairy cows. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyiv, 60:92–98. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.60.12 (in Ukrainian).

32. Abugaliev, S., L. Bupebayeva, R. Kulbayev, and A. Baisabyrova. 2021. Introduction of the modern methods of assessing the breeding value of cows in the selection of dairy cattle in the Republic of Kazakhstan. *Archives of Razi Institute.* 1715–1726. DOI: https://doi.org/10.22092/ari.2021.356236.1810 (in English).

33. Baimukanov, D. A., A. T. Bissembayev, S. D. Batanov, I. A. Baranova, and N. N. Kuzmina. 2022. Exterior and Body Types of Cows with Different Levels of Dairy Productivity. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences.* 17(2):154–164. DOI: https://doi.org/10.3844/ajavsp.2022.154.164 (in English).

34. Holloway, L. 2005. Aesthetics, genetics and evaluating animal bodies: locating and displacing cattle on the show and in figures. *Environment and Planning D: Society and Space.* 23(6):883–902. DOI: https://doi.org/10.1068/d59j (in English).

35. Kratochvilova, M. 2001. Relationship between growth and milk production in dairy cattle. *Czech Journal of Animal Science-UZPI (Czech Republic)*. 46(3):139–144 (in English).

36. Miglior, F., B. L. Muir., and B. J. Van Doormaal. 2005. Selection indices in Holstein cattle of various countries. *J Dairy Sci.* 88(3):1255–1263. DOI: https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72792-2 (in English).

37. Polupan, Yu. P., Yu. F. Melnik, and O. D. Biriukova. 2019. Influence of genetic factors on the productivity of cows. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyiv, 58:41–51. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.58.06 (in Ukrainian).

38. Strapáková, E., P. Strapák, J. Candrák, I. Pavlík, K. Dočkalová. 2021. Fleckscore system of exterior evaluation as a more accurate indirect predictor of longevity in Slovak Simmental dairy cows. *Czech J. Anim. Sci.* 66:487–494. DOI: https://doi.org/10.17221/102/2021-CJAS (in English).

39. Yelemesov, K. Ye., and A. D. Baimukanov. 2020. The estimated breeding value of servicing bulls of domestic breeds by offspring quality using the BLUP method. *Bulletin of national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan.* 3(385):51-59. https://doi.org/10.32014/2020.2518-1467.69 (in English).

Одержано редколегією 03.02.2023 р.
Прийнято до друку 30.05.2023 р.

УДК 636.234.034.082(477)
DOI: https://doi.org/10.31073/abg.65.11

РЕГІОНАЛЬНІ ЦЕНТРИ З РОЗВЕДЕННЯ ГОЛШТИНСЬКОЇ ХУДОБИ УКРАЇНИ

А. Є. ПОЧУКАЛІН
Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН (Чубинське, Україна)
https://orcid.org/0000-0003-2280-5371 – А. Є. Почукалін
PoAnYe@ukr.net

Основні регіональні центри з розведення голштинської породи великої рогатої худоби молочного напряму продуктивності розташовані у Волинській, Дніпропетровській, Київській, Миколаївській, Полтавській, Черкаській та Чернігівській областях. Загальна чисельність досліджуваного поголів'я становить 43679 голів, у тому числі 22823 корови з максимальним значенням у київському регіоні (10442 гол.). Середній надій корів волинського, київського та миколаївського регіонів становить 10 т, а первісток враховуючи і черкаський регіон – 9 т. Понад 50% корів усіх регіонів мають вміст жиру в молоці в межах 3,70%–4,19%, а за білком 3,10%–3,39%. Основними причинами вибуття корів є низька продуктивність та відтворна здатність, яка є найбільшою у 63,5% черкаського регіону. Генеалогічна структура представлена в основному лініями Белла 667366, Бесна 5694028588, Валіанта 1650414, Елевейшна 1491007, Маршала 2290977, Старбака 352790 та Чіфа 1427381, частка яких коливається від 73% у черкаському до 100% у миколаївському регіонах. Характеристика корів-рекордисток досліджуваних регіонів встановила високий рівень надою в залежності від лактації становить від 10 т до 17 т.

Ключові слова: **голштинська порода, чисельність, селекційне ядро, молочна продуктивність, відтворна здатність, генеалогічна структура, рекордистки**

REGIONAL CENTERS FOR THE BREEDING OF HOLSTEIN CATTLE OF UKRAINE

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

The main regional centers for the breeding of the Holstein breed of dairy cattle are located in the Volyn, Dnipropetrovsk, Kyiv, Mykolaiv, Poltava, Cherkasy and Chernihiv regions. The total number of the studied herd is 43679, including 22823 cows with the maximum value in the Kyiv region (10442). The average milk yield of cows in the Volyn, Kyiv, and Mykolaiv regions is 10 tons, and including first-calf heifers in the Cherkasy region, it is 9 tons. More than 50% of cows in all regions have a milk fat content of 3.70%–4.19%, and a protein content of 3.10%–3.39%. The main reasons for the removing of cows from the herd are low productivity and reproductive ability, which is the highest in 63.5% of the Cherkasy region. The lines of Bell 667366, Besna 5694028588, Valianta 1650414, Eleveishna 1491007, Marshala 2290977, Starbak 352790 and Chief 1427381, the share of which varies from 73% in Cherkasy to 100% in Mykolaiv regions, mainly represent the genealogical structure. The characteristics of high-yielding cows of the studied regions established a high level of milk yield, depending on lactation, from 10 tons to 17 tons.

Keywords: **Holstein breed, number, breeding nucleus, milk productivity, reproductive ability, genealogical structure, high-yielding cows**

Вступ. В активній частині популяції молочної худоби України у часовій динаміці відбуваються зрушення у бік скорочення (на 46%) племінного поголів'я за період з 2002 до 2020 року. Поряд з цим, збільшується рівень молочної продуктивності, а саме надою корів і голштинська порода не виняток, де зростання за даний період становить +3395 кг. Також

© А. Є. ПОЧУКАЛІН, 2023

встановлено, що голштинська худоба є найпродуктивнішою (надій 9366 кг за 305 днів закінченої лактації) породою серед усіх зареєстрованих в Україні [9, 11].

Поширеність голштинської породи у природно-кліматичних зонах дозволяє проводити аналіз та давати оцінку прояву селекційних ознак молочної продуктивності, екстер'єру та відтворної здатності тварин у господарствах різних форм власності. Це дозволяє встановлювати рівень основних популяційно-генетичних параметрів та проводити місцеві заходи з удосконалення селекційної роботи в суб'єктах племінної справи [1, 2, 4–8, 13–15]. Також проводиться моніторинг генеалогічної структури породи, виявлення найбільш поширених ліній, споріднених груп, їх оцінка за основними господарськи корисними ознаками [3, 10, 12, 16].

Метою і завданнями даного дослідження було встановлення чисельності та характер прояву селекційних ознак тварин у регіонах, що розводять племінну худобу голштинської породи України.

Матеріали і методи досліджень. Для аналізу регіональних центрів розведення голштинської породи великої рогатої худоби в Україні використовували матеріали з комплексної оцінки племінної худоби на 01.01.2021 року у кількості 5 господарств Волинської, 7 – Дніпропетровської, Київської, Чернігівської 2 – Миколаївської, 12 – Полтавської та 9 господарств Черкаської областей. Для реалізації поставленої мети використовували та проводили аналіз зі чисельності племінної худоби, розподілу тварин за надоєм, вмісту жиру і білка, отеленнями, молочною продуктивністю та живою масою за останню закінчену I, II та III лактації, характеристику первісток за формою вимені та інтенсивністю молоковіддачі, відтворною здатністю та характеристикою корів-рекордисток. Генеалогічну приналежність до ліній маточного поголів'я та бугаїв-плідників, які були залучені до відтворення визначали за допомогою інформаційної бази даних бугаїв України за Системою управління молочним скотарством «Орсек». Середні значення селекційних ознак обраховані середньою зваженою за загально прийнятою методикою.

Результати досліджень. Загальна чисельність досліджуваного поголів'я становить 43679 голів, у тому числі 22823 корови, 18907 телиць та 949 бугаїв різних вікових груп (табл. 1). За породністю 95% тварин чистопородні, а за класом 76% віднесені до еліта-рекорд та еліта. Частка статево-вікових груп у різних регіонах неоднакова і коливається у наступних межах: корови від 47% до 62,4%, телиці 6–12 міс. від 14,9% до 21,2%, телиці 13–18 міс. від 7,4% до 17,7% та телиці старші 18 міс. від 9,6% до 14,2%. Поголів'я бугайців віком 6–18 міс. розмішене у дніпропетровському, київському та чернігівському регіонах з часткою від 2,9% до 5,6%.

1. Чисельність племінних тварин у регіонах України

Регіон	Разом	у тому числі:					
		корів	телиць у віці, міс.:			бугайців у віці, міс.:	
			6–12	13–18	ст. 18	6–12	13–18
Волинський	3067	1708	548	464	347	–	–
Дніпропетровський	4681	2473	832	575	665	106	30
Київський	10442	6517	1553	775	1014	309	274
Миколаївський	4910	2549	1040	848	473	–	–
Полтавський	8674	4081	1750	1538	1305	–	–
Черкаський	5708	3133	1151	866	558	–	–
Чернігівський	6197	3362	1246	627	732	230	–

Найбільше поголів'я голштинської породи зосереджене у київському, полтавському на чернігівському регіонах. Середнє значення племінних тварин у тому числі корів за регіонами: волинському – 613 гол. та 342 корови, дніпропетровському – 585 гол. та 309 корів, київському – 1492 гол. та 931 корова, миколаївському – 2455 гол. та 1275 корів, полтавському – 667 гол. та 314 корів, черкаському – 571 гол. та 313 корів, чернігівському – 689 гол. та

374 корови. Також, слід відмітити амплітуду чисельності тварин у господарствах за регіонами, а саме у волинському це – 100 гол. … 1382 гол, дніпропетровському – 179 гол. …1199 гол., київському – 142 гол. … 5142 гол., миколаївському – 1174 гол. … 3736 гол., полтавському – 41 гол. …2195 гол., черкаському – 62 гол. …2252 гол. та чернігівському – 291 гол. … 1665 гол. Аналіз розподілу корів у племінних господарствах засвідчив, що 14%стад мають чисельність до 100 корів, 32% від 100 до 299 корів, по 18% від 300 до 699 корів, 10% від 700 до 899 корів та 8% більше 1000 корів.

Розподіл корів за отеленнями засвідчив невисоку розбіжність середніх значень, яка коливається від 2,1 отелення у корів київського до 2,7 отелень корів черкаського регіону. Частка первісток, корів з другим, третім отеленням і вище порівняно зі загальною кількістю досліджуваних типів становить 40%–25%–35% = 23731 гол. У регіонах це відношення становить відповідно: волинський – 34%–23%–43% = 1678 гол., дніпропетровський – 50–20–30% = 2475 гол., київський – 40–30–30% = 6616 гол., миколаївський – 37–23–40% = 2549 гол., полтавський – 46–30–24% = 3981 гол., черкаський – 36–22–42% = 3070 гол., чернігівський – 37–27–36% = 3362 гол. Подальше збільшення рівня молочної продуктивності не можливе без відбору кращих тварин, тому у кожному регіоні відокремлюють селекційне ядро частка якого коливається від 33% у дніпропетровському до 57% у волинському. Аналізом встановлено, що у зазначеній групі зменшується частка первісток до 33%, збільшується у корів з другим отеленням до 32% за незмінної частки корів з третім отеленням і старші – 35%. Загальна кількість корів селекційного ядра становить 11811 голів.

За основною селекційною ознакою, а саме за молочною продуктивністю корів досліджувані регіони досить варіабельні (табл. 2). Так, середній надій корів у трьох регіонах перевищує 10 т. Найменше значення зафіксоване у корів дніпропетровського регіону. Крім того, цікавою з точки зору мінливості значення надою у стадах в межах регіону є його амплітуда. Так у волинському вона становить від 7651 кг до 12112 кг, дніпропетровському від 4471 кг до 8753 кг, київському від 12320 кг до 8305 кг, миколаївському від 8714 кг до 11355 кг, полтавському від 6870 кг до 9553 кг, черкаському від 551 кг до 11200 кг та чернігівському від 7545 кг до 9630 кг. За вмістом жиру в молоці відмічено високі значення, де корови п’яти регіонів мають значення вище 3,80% з кращим показником у корів київського регіону. Найнижча жива маса корів – 553 кг у дніпропетровському регіоні, що на 11,8 кг менше полтавського, на 40,8 кг черкаського регіонів. Корови волинського, київського, миколаївського та чернігівського регіонів мають живу масу понад 600 кг.

Високі значення за надоєм первісток мають усі досліджувані (за винятком дніпропетровського типу) регіони, де середнє значення коливається від 8 т до 9 т. Перевагу за вмістом жиру, білка в молоці та живою масою мають корови київського, миколаївського та волинського регіонів відповідно. Крім того, переважна більшість первісток має ваноподібну форму вимені з часткою, яка коливається від 56,1% у київського до 83,5% у волинському регіонах. За інтенсивністю молоковіддачі та часткою корів зі швидкістю 1,8 кг молока на хвилину за регіонами наступні значення: волинський – 3,618 кг/хв та 88%, дніпропетровський – 1,940 кг/хв та 81%, київський – 2,168 кг/хв та 85%, миколаївський – 3,003 кг/хв та 96%, полтавський – 1,875 кг/хв та 73%, черкаський – 1,969 кг/хв та 61%, чернігівський – 2,091 кг/хв та 76%. Оцінено тип будови тіла досліджуваних первісток, де 48% отримали «відмінно», 33,9% «дуже добре», 14% «добре плюс», 3,5% «добре» та 0,6% «задовільно».

Повновікові корови усіх регіонів мають перевагу за надоєм середніх значень, яка становить у волинському +413,7 кг, дніпропетровському +111,8 кг, київському +648,7 кг, миколаївському +515 кг, полтавському +65,9 кг, черкаському +212,7 кг та чернігівському +596,7 кг. Також, слід відмітити високу живу масу корів п’яти регіонів, яка перевищує 600 кг.

Середнє значення молочної продуктивності та живої маси корів досліджуваних регіонів становить: надій – 9224,7 кг, вміст жиру та білка в молоці – 3,80% та 3,25% та жива маса – 592,6 кг. За лактаціями ці значення мають наступну динаміку: первістки – 8799,9 кг – 3,77%

– 3,23% – 559,3 кг, корови з другим отеленням – 9382,7 кг – 3,81% – 3,24% – 589,2 кг та повновікові – 9591,1 кг – 3,82% – 3,27% – 627 кг. Відбір корів у селекційне ядро засвідчив збільшення рівня надою за сталих показників вмісту жиру та білка в молоці та живої маси. Так, перевага за надоєм корів селекційного ядра у середньому за регіонами становить +368,1 кг, за першу лактацію +409,4 кг, за другу +538,1 кг та третю – +309,7 кг.

2. Молочна продуктивність та жива маса корів у регіонах України

Регіон	Кількість корів	Молочна продуктивність:					Жива маса, кг
		надій, кг	жир:		білок:		
			%	кг	%	кг	
Середнє значення							
Волинський	1358	10057,3	3,70	371,3	3,22	325,3	612,9
Дніпропетровський	1613	6878,3	3,80	260,2	3,30	237,6	553,1
Київський	4836	10149,1	3,96	404,1	3,22	327,0	608,4
Миколаївський	1771	10663,1	3,84	409,7	3,32	354,1	614,4
Полтавський	2605	8568,8	3,80	325,5	3,27	280,6	564,9
Черкаський	2699	9477,6	3,68	348,8	3,22	304,9	593,9
Чернігівський	2671	8778,4	3,82	335,3	3,21	282,2	600,4
Перша лактація							
Волинський	250	9760,0	3,67	357,7	3,20	314,8	617,5
Дніпропетровський	656	6637,4	3,74	246,7	3,27	226,2	518,3
Київський	2255	9589,0	3,95	380,6	3,20	307,5	570,3
Миколаївський	687	9879,1	3,87	382,8	3,33	329,2	574,3
Полтавський	1042	8441,3	3,76	317,4	3,24	273,8	539,8
Черкаський	881	9175,3	3,63	332,9	3,17	290,4	558,2
Чернігівський	969	8117,3	3,79	306,9	3,21	261,1	536,8
Друга лактація							
Волинський	390	9504,2	3,73	353,6	3,12	298,4	613,5
Дніпропетровський	447	6952,7	3,80	263,0	3,29	236,9	546,0
Київський	1305	10538	3,97	420,7	3,23	341,0	614,8
Миколаївський	512	11141,6	3,83	427,6	3,29	366,9	606,7
Полтавський	867	8696,9	3,83	332,7	3,30	286,8	572,3
Черкаський	680	9693,6	3,71	360,4	3,21	311,1	582,9
Чернігівський	755	9152,1	3,80	347,4	3,22	294,7	588,4
Третя лактація							
Волинський	718	10471,0	3,70	386,7	3,25	340,8	632,4
Дніпропетровський	510	6990,1	3,83	267,4	3,30	246,4	584,7
Київський	1276	10797,8	3,96	431,1	3,23	349,7	648,2
Миколаївський	572	11178,1	3,81	426,4	3,32	371,9	669,3
Полтавський	696	8634,7	3,83	330,6	3,29	284,7	594,7
Черкаський	1138	9690,3	3,78	367,3	3,28	318,3	618,4
Чернігівський	947	9375,1	3,84	360,5	3,22	303,0	641,4

Загалом надій та жива маса корів селекційного ядра порівняно з основною популяцією регіонів збільшується за незначних зрушень вмісту жиру і білка в молоці (табл. 3). Від'ємне значення за надоєм корів відмічене у групі середніх значень за регіонами – волинському (-233,8 кг) та черкаському (-81,4 кг), за першу лактацію у полтавському (-132,4 кг) та черкаському (-223,5 кг), за третю лактацію у корів волинського (-883,4 кг) та черкаського (-516,6 кг) регіонів. Найбільша перевага за надоєм первісток спостерігається у дніпропетров-

ському (+873, кг) та київському (+699,5 кг), а повновікових корів у миколаївському (+980,2 кг) та чернігівському (+911,2 кг). Жива маса корів селекційного ядра менша за середні значення корів основних популяцій волинського, миколаївського, черкаського та чернігівського регіонів. За лактаціями зазначена тенденція відмічена у первісток – волинського, київського, черкаського, за другу лактацію у корів київського, а у повновікових корів – волинського, миколаївського, черкаського та чернігівського регіонів.

3. Молочна продуктивність та жива маса корів селекційного ядра у регіонах України

Регіон	Кількість корів	Молочна продуктивність:					Жива маса, кг
		надій, кг	жир:		білок:		
			%	кг	%	кг	
Середнє значення							
Волинський	1358	10057,3	3,70	371,3	3,22	325,3	612,9
Дніпропетровський	643	7678,0	3,86	295,1	3,26	260,4	568,2
Київський	2584	10570,4	3,98	421,5	3,23	342,0	615,9
Миколаївський	959	11446,4	3,81	436,4	3,32	379,7	611,7
Полтавський	1474	8746,5	3,81	333,5	3,29	287,6	565
Черкаський	1143	9396,3	3,67	345,1	3,22	302,4	588,3
Чернігівський	1290	9522,3	3,85	367,4	3,26	311,2	588,4
Перша лактація							
Волинський	250	9760,0	3,67	357,7	3,20	314,8	617,5
Дніпропетровський	245	7510,9	3,75	280,8	3,23	245,0	520,7
Київський	968	10288,4	3,97	410,6	3,23	333,6	560,5
Миколаївський	431	10561,1	3,86	407,8	3,34	352,8	583,0
Полтавський	469	8308,9	3,78	314,8	3,25	270,0	541,5
Черкаський	418	8951,8	3,64	326,9	3,21	286,8	555,7
Чернігівський	546	8437,0	3,80	319,8	3,22	272,3	538,4
Друга лактація							
Волинський	390	9504,2	3,73	353,6	3,12	298,4	613,5
Дніпропетровський	183	7903,8	3,85	304,2	3,24	258,6	559,8
Київський	679	11111,0	3,98	444,2	3,25	361,6	625,8
Миколаївський	302	12180,4	3,80	463,7	3,28	399,6	610,9
Полтавський	609	8992,1	3,84	344,6	3,31	297,5	573,9
Черкаський	426	9894,7	3,70	367,3	3,21	317,4	599,1
Чернігівський	382	9772,1	3,84	375,5	3,27	319,4	592,0
Третя лактація							
Волинський	718	10471,0	3,70	386,7	3,25	340,8	632,4
Дніпропетровський	215	7602,2	3,94	297,9	3,29	279,4	611,0
Київський	937	11070,3	3,98	442,9	3,22	357,1	663,4
Миколаївський	226	12158,3	3,74	456,2	3,31	403,0	648,8
Полтавський	396	9107,4	3,80	346,1	3,30	300,1	599,2
Черкаський	299	9173,7	3,68	338,1	3,26	298,7	604,6
Чернігівський	362	10286,3	3,87	398,0	3,29	338,6	634,3

Розподіл корів за надоєм та вмістом жиру засвідчив невисоку частку корів з надоєм до 5 т, яка коливається від 0,2% у миколаївському до 16,7% у дніпропетровському (табл. 4). Слід відмітити, що тварин з надоєм нижче 5000 кг у волинському регіоні не зафіксовано. Частка високопродуктивних корів (понад 10 т молока) у волинському, київському, миколаївському та черкаському регіонах є найбільшою і становить відповідно 48,6%, 40,6%, 40,7% та

50,4%. Зазначений відсоток у дніпропетровському, полтавському та чернігівському коливається від 1,9% до 17,5%. Розподіл корів за вмістом жиру і білка в молоці встановив, що більшість тварин перебувають у наступних межах за вмістом жиру 3,7–4,19%, а за білком – 3,1–3,39% з відповідною часткою у регіонах: волинський – 54,4% та 92,4%, дніпропетровський – 52,4% та 30,6%, київський – 66,8% та 54,3%, миколаївський – 70,0% та 71,8%, полтавський – 59,5% та 66,2%, черкаський – 54,2% та 81,1%, чернігівський – 52,5% та 77,3%. Частка тварин з вмістом жиру понад 4,7% у дніпропетровському, київському, черкаському та чернігівському регіонах не перевищує 1%. Від 0,8% у миколаївському до 1,7% у дніпропетровському регіонах належить коровам з вмістом білка в молоці понад 3,7%.

4. Розподіл корів за молочною продуктивністю у регіонах України

Надій, кг	Вміст жиру в молоці, %						Вміст білка в молоці, %					
	> 3,2	3,2–3,69	3,7–4,19	4,2–4,69	< 4,7	Σ	> 2,8	2,8–3,09	3,1–3,39	3,4–3,69	< 3,7	Σ
Волинський регіон												
5001–6000	–	–	**114**	–	–	114	–	–	**113**	1	–	114
6001–7000	–	–	**90**	1	–	91	–	–	**91**	–	–	91
7001–8000	–	–	**348**	–	–	348	–	–	**347**	1	–	348
8001–9000	–	1	**65**	–	–	66	–	–	**65**	1	–	66
9001–10000	–	35	**42**	2	–	79	–	35	**44**	–	–	79
< 10000	–	581	**79**	–	–	660	–	65	**595**	–	–	660
Разом	–	617	**738**	3	–	1358	–	100	**1255**	3	–	1358
Дніпропетровський регіон												
> 3000	–	2	**10**	1	–	13	–	–	–	–	–	–
3001–4000	–	9	**28**	23	–	60	–	2	–	–	–	2
4001–5000	3	26	**141**	23	–	193	1	20	**12**	19	–	52
5001–6000	3	53	**176**	30	–	262	4	26	**32**	51	–	113
6001–7000	4	168	**187**	24	1	384	7	56	**69**	121	1	254
7001–8000	8	163	**137**	27	1	336	6	61	**49**	136	3	255
8001–9000	5	108	**90**	20	1	224	3	54	**74**	52	7	190
9001–10000	1	32	**54**	11	1	99	4	16	**53**	15	5	93
< 10000	1	13	**14**	2	1	31	1	8	**13**	6	1	29
Разом	25	574	**837**	161	5	1597	26	243	**302**	400	17	988
Київський регіон												
> 3000	–	–	**5**	–	–	5	–	–	**5**	–	–	5
3001–4000	–	1	**16**	–	–	17	–	–	**17**	–	–	17
4001–5000	–	1	**21**	16	10	48	–	4	**42**	2	–	48
5001–6000	–	2	**53**	61	8	124	–	19	**90**	15	–	124
6001–7000	–	48	**94**	91	5	238	–	41	**176**	21	–	238
7001–8000	–	169	**173**	153	5	500	–	128	**310**	62	–	500
8001–9000	–	183	**358**	172	7	720	3	200	**410**	107	–	720
9001–10000	5	190	**863**	141	–	1199	7	447	**643**	102	–	1199
< 10000	–	142	**1623**	180	–	1945	11	900	**910**	124	–	1945
Разом	5	736	**3206**	814	35	4796	21	1739	**2603**	433	–	4796
Миколаївський регіон												
3001–4000	–	–	**1**	–	–	1	–	–	–	1	–	1
4001–5000	–	–	**2**	–	–	2	–	–	**1**	1	–	2
5001–6000	–	–	**2**	8	–	10	–	–	**6**	4	–	10
6001–7000	–	–	**21**	13	–	34	–	–	**26**	8	–	34
7001–8000	–	28	**66**	9	–	103	–	–	**76**	25	2	103

Продовження таблиці 4

8001–9000	–	35	**127**	18	–	180	–	2	**117**	60	1	180
9001–10000	1	70	**209**	25	–	305	1	3	**214**	87	–	305
< 10000	1	242	**749**	50	–	1042	–	3	**765**	264	10	1042
Разом	2	375	**1174**	126	–	1677	1	8	**1205**	450	13	1677
Полтавський регіон												
> 3000	–	3	**6**	–	–	9	–	1	**8**	–	–	9
3001–4000	–	2	**5**	–	–	7	–	1	**4**	2	–	7
4001–5000	–	13	**18**	–	–	31	–	10	**21**	–	–	31
5001–6000	–	26	**44**	1	–	71	–	8	**61**	2	–	71
6001–7000	–	55	**103**	6	–	164	–	17	**140**	7	–	164
7001–8000	–	104	**461**	65	–	630	–	179	**354**	97	–	630
8001–9000	–	199	**446**	52	–	697	–	134	**418**	116	–	668
9001–10000	–	242	**297**	18	–	557	–	53	**405**	99	–	557
< 10000	–	214	**150**	43	–	407	–	92	**267**	39	–	398
Разом	–	858	**1530**	185	–	2573	–	495	**1678**	362	–	2535
Черкаський регіон												
> 3000	–	2	**17**	2	–	21	–	–	**17**	4	–	21
3001–4000	–	1	**11**	5	–	17	–	4	**13**	–	–	17
4001–5000	–	3	**20**	8	2	33	–	8	**25**	–	–	33
5001–6000	–	51	**37**	25	3	116	–	28	**85**	3	–	116
6001–7000	–	106	**91**	12	5	214	–	10	**129**	16	–	155
7001–8000	10	123	**55**	15	–	203	–	22	**127**	15	–	164
8001–9000	21	153	**59**	12	1	246	–	55	**158**	9	–	222
9001–10000	31	172	**123**	5	–	331	–	97	**185**	23	–	305
< 10000	78	234	**863**	23	–	1198	–	117	**1060**	9	–	1186
Разом	140	845	**1276**	107	11	2379	–	341	**1799**	79	–	2219
Чернігівський регіон												
> 3000	–	–	–	2	–	2	–	–	**2**	–	–	2
3001–4000	–	1	**9**	–	–	10	–	–	**10**	–	–	10
4001–5000	–	3	**21**	–	–	24	–	–	**24**	–	–	24
5001–6000	–	14	**71**	3	–	88	–	6	**76**	6	–	88
6001–7000	–	71	**181**	11	2	263	–	39	**212**	12	–	297
7001–8000	–	138	**260**	72	–	470	–	26	**404**	21	–	451
8001–9000	1	177	**277**	58	–	513	–	76	**386**	30	–	492
9001–10000	–	321	**305**	33	–	659	–	146	**470**	43	–	659
< 10000	1	226	**168**	35	1	430	–	73	**248**	60	–	381
Разом	2	951	**1292**	214	3	2459	–	366	**1832**	172	–	2370

Показники відтворної здатності маточного поголів'я семи регіонів України мінливі за середніми значеннями (табл. 5). Так, найменшу живу масу за 1-го осіменіння мають телиці дніпропетровського регіону, що на 58,1 кг менше тварин миколаївського. Тривалість сервіс-періоду корів в усіх регіонах більша за оптимальні значення, що пояснюється високим рівнем молочної продуктивності. У переважній більшості корів досліджуваних регіонів проходить перебіг отелень проходить легко, а частка важких знаходиться в межах 3% ... 9%.

Основними причинами вибуття корів є низька молочна продуктивність та відтворна здатність, за винятком корів дніпропетровського регіону, яка коливається від 42% у миколаївському до 63,5% у черкаському. Частка захворювань вимені, кінцівок та органів травлення, має широку амплітуду і становить відповідно 4,6 … 16,3%, 9,5 … 23,9%,

1 … 17,5%.Середній вік вибуття корів зі досліджуваних стад коливається від 1 до 3,5 отелень у дніпропетровському, від 2,6 до 3 отелень у київському, від 2,5 до 2,9 отелень у миколаївському, від 2 до 5 отелень у полтавському, від 2 до 3,5 отелень у черкаському та від 2 до 4 отелень у корів чернігівського регіонах.

5. Відтворна здатність корів за регіонами України

Показник	Регіон:						
	ВО	ДН	КИ	МИ	ПО	ЧК	ЧГ
Осіменено, гол.	1248	2272	5860	2019	3220	2777	3065
Жива маса телиць за 1-го осіменіння, кг	387,3	355,6	398,7	413,7	376,4	366,0	386,0
Вік телиць за 1-го осіменіння, днів	418,8	483,4	434,1	394,1	428,4	420,3	438,3
Сервіс-період, днів	92,4	145,0	132,7	127,5	126,6	141,8	183,5
Сухостійний період, днів	56,7	59,6	61,4	54,1	60,3	60,7	64
Перебіг отелень, голів, у тому числі:	1309	2536	7191	2491	3779	3156	4172
легкий/важкий, %	96/4	96/4	93/7	91/9	95/5	93/7	97/3
Причини вибуття, гол: низька:	211	662	1843	963	1376	940	670
– продуктивність	60	56	307	106	374	326	135
– відтворна здатність	53	92	622	296	324	271	240
захворювання: гінекологічні	43	91	143	18	213	131	69
– вимені	20	32	244	157	119	60	31
– кінцівок	20	158	265	104	190	104	90
– органів травлення	2	116	188	170	60	25	51
– інші причини	5	117	64	112	96	13	54

Генеалогічна структура голштинської породи у досліджуваних регіонах складається з 15 ліній, бугаї-плідники яких походять з 18 країн (табл. 6). Найбільше, а саме 13 ліній використовується у київському, а найменше у миколаївському (7) регіонах. Щодо поширеності ліній, то в усіх регіонах використовуються бугаїв-плідники Белла 667366, Бесна 5694028588, Валіанта 1650414, Елевейшна 1491007, Маршала 2290977, Старбака 352790 та Чіфа 1427381. Маточне поголів'я зазначених ліній коливається від 73% у черкаському до 100% у миколаївському регіонах. Найбільш вживані бугаї-плідники з ліній Елевейшна 1491007, Старбака 352790 та Чіфа 1427381, які мають відповідно найбільше маточне поголів'я.

6. Генеалогічна приналежність маточного поголів'я регіонів України

Лінія	Кількість бугаїв	Країна походження бугая*	Маточне поголів'я:		Амплітуда надою, кг	Кількість стад
			разом, у т. ч.	корів		
Волинський регіон						
Астронавта 1428744	1	NL	2	2	–	1
Белла 667366	4	NL BE DE	35	8	–	1
Бесна 5694028588	1	DE	3	3	–	1
Валіанта 1650414	2	US CA	25	25	–	1
Елевейшна 1491007	61	US DE NL CA FR PL	836	546	6616 … 7935	3
Маршала 2290977	3	FR DE	42	41	7654 … 7792	2
Рігела 352882	2	US NL	21	21	–	1
Старбака 352790	16	NL FR DE US	135	118	6608 … 7943	3
Чіфа 1427381	63	US DE FR CA DK NL GB	790	313	5415 … 7080	3
Не визначені	211	–	624	332	–	

Продовження таблиці 6

Дніпропетровський регіон						
Айвенго 1189870	2	UA	18	18	4580 … 5256	2
Астронавта 1428744	1	RU	2	2	7323	1
Белла 667366	11	CA DE US	327	322	5391 … 8270	6
Бесна 5694028588	6	US DE CA	207	197	4939 … 6240	4
Валіанта 1650414	7	UA CA	35	33	5283 … 7839	3
Елевейшна 1491007	59	US DE CA UA HU FR	1770	665	3770 … 7713	7
Кавалера 1620273	2	CA	28	28	7000 … 7103	1
Маршала 2290977	4	US	28	27	5422 … 5647	2
Метта 132858	1	UA	1	1	5007	1
Монтфреча 91779	1	US	4	4	6689	2
Старбака 352790	35	NL DE US CA	1535	862	3591 … 9324	7
Чіфа 1427381	48	US DE UA CA CH NL	876	460	4500 … 9508	7
Не визначені	7	–	348	299	6159 … 6550	2
Київський регіон						
Айвенго 1189870	1	–	1	1	9173	1
Астронавта 1428744	1	IT	1	1	5599	1
Белла 667366	6	CA NL BE	802	360	7909 … 9019	3
Бесна 5694028588	43	DE	352	324	6654 … 8747	4
Валіанта 1650414	6	CA DE NL	123	103	7175 … 9293	4
Елевейшна 1491007	56	US CA DE	5688	1616	6003 … 10381	6
Кавалера 1620273	2	DE	41	41	6020 …6353	2
Маршала 2290977	7	CA US	619	556	7532 …11317	5
Монтфреча 91779	1	–	59	13	6234	1
Рігела 352882	1	–	21	–	–	1
Старбака 352790	35	US DE CA NL	1090	957	4800 … 10412	6
Хановера 1629391	2	–	47	24	7612	1
Чіфа 1427381	74	US CA NL HU	5794	2689	6326 … 10057	6
Не визначені	60	–	233	64	4065 … 10844	3
Миколаївський регіон						
Белла 667366	2	US CA	34	34	9420 …9742	1
Бесна 5694028588	4	US CA	235	235	9280 … 10818	1
Валіанта 1650414	3	US CA	32	32	7916 … 9984	2
Елевейшна 1491007	43	US CA DE	2622	893	6633 … 10964	2
Маршала 2290977	9	US	64	51	7580 … 10122	2
Старбака 352790	27	US CA	529	412	5726 … 10149	2
Чіфа 1427381	45	US CA NL	2196	899	7252 … 11014	2
Полтавський регіон						
Айдіала 933122	1	US	2	1	–	1
Астронавта 1428744	1	NL	20	20	–	1
Белла 667366	17	US DE NL HU CA	244	218	8250 … 9779	8
Бесна 5694028588	10	CA US DE UA	122	104	6536 … 9435	4
Валіанта 1650414	6	US CA	48	48	8100 … 8983	4
Елевейшна 1491007	146	DK US CA UA NL DE	3180	1054	6250 … 10748	12
Кавалера 1620273	2	DE	4	4	–	2
Каділлака 2046246	1	UA	5	5	6922	1
Маршала 2290977	20	US	408	352	6663 … 8964	6

Продовження таблиці 6

Старбака 352790	55	US DE DK CA NL	713	529	6440 … 11115	12
Хановера 1629391	1	–	4	4	–	1
Чіфа 1427381	176	CZ FI FR HU NL SE US UA DE DK CA CH	4019	1781	6368 … 10666	12
Не визначені	2	–	26	11	6810	2
Черкаський регіон						
Астронавта 1428744	2	DE	267	209	6692	1
Белла 667366	9	CA NL US HU	539	368	6153 … 11543	5
Бесна 5694028588	3	US DE	53	37	7015 … 11073	3
Валіанта 1650414	5	US DE	203	188	5555 … 7498	2
Елевейшна 1491007	39	US CA FR DE HU	1703	1045	5216 … 12361	8
Кавалера 1620273	2	DE	198	174	6787 … 9326	3
Каділлака 2046246	2	DE UA	45	3	6919	1
Маршала 2290977	8	US CA	372	298	6858 … 10320	6
Старбака 352790	30	CA DE UA US	555	442	3193 … 12055	8
Хановера 1629391	2	DE UA	63	63	7971	2
Чіфа 1427381	69	CH CA DE UA US HU	1965	813	3901 … 11050	8
Не визначені	39	–	1462	251	–	4
Чернігівський регіон						
Астронавта 1428744	1	–	5	3	7109	1
Белла 667366	7	HU US CA	179	179	6020 … 8610	3
Бесна 5694028588	1	US	5	5	6477	1
Валіанта 1650414	12	US UA CA	222	222	6376 … 9511	4
Елевейшна 1491007	46	US DE CA HU FR	288	288	3998 … 9420	5
Кавалера 1620273	4	US HU DE	69	69	6309 … 8286	4
Каділлака 2046246	1	DE	8	8	8625	1
Маршала 2290977	4	US	15	15	5571 … 7928	4
Старбака 352790	24	NL US CA AT FR DE	334	334	5166 … 8735	4
Хановера 1629391	1	DE	18	18	7101	1
Чіфа 1427381	44	CA DE US HU	541	541	5636 … 10172	5
Не визначені	93	–	190	190	3957 … 8815	2

*– AT – Австрія, BE – Бельгія, CA – Канада, CH – Швейцарія, CZ – Чехія, DE – Німеччина, DK – Данія, FI – Фінляндія, FR – Франція, GB – Великобританія, IT – Італія, HU – Угорщина, NL – Нідерланди, PL – Польща, RU – РФ, SE – Швеція, UA – Україна, US – США.

Найменше представництво маточного поголів'я, а також бугаї, які на ньому використовується мають лінії Айвенго 1189870, Астронавта 1428744, Рігела 352882, Метта 132858, Монтфреча 91779 та Каділлака 2046246. За надоєм корови досліджуваних бугаїв відповідних ліній характеризуються широкою диференціацією кращі значення яких перевищують 10 т. Крім того, в усіх регіонах, крім миколаївського є група маточного поголів'я з бугаями у яких не визначена лінія, а їх частка у загальній структурі становить відповідно: 2% у київському, 7% у дніпропетровському, 10% у чернігівському, 20% у черкаському, 25% у волинському. Серед найбільших країн імпортерів бугаїв-плідників, слід відмітити США, Канаду, Нідерланди та Німеччину.

Доцільним вбачається представити корів-рекордисток різних регіонів за лактаціями. Так у волинському регіоні, слід відмітити, первістку Ріту UA 8013109601 (надій 14600 кг,– вміст жиру 3,70%, вміст білка 3,10%), за II-гу лактацію корову Зірницю 8013109666 (14100 кг-3,7%-3,1%), а серед повновікових Мишу 8011125399 (13620 кг-3,76 кг-3,29 кг-628 кг живої маси). У інших регіонах це наступні тварини за лактаціями: дніпропетровський

– Вельможа 8012570992 (1-10712-3,64-3,40-550), Радуга 1200817823 (2-13998-3,50-3,40-560), Апельсина 1200695109 (6-11133-3,92-3,40-554), київський – Дивна 8012360050 (1-11603-3,63-3,27), Шута 8010513948 (2-14349-4,39-3,34-595), Алекса 1800614376 (3-15319-3,96-3,22-694), миколаївський – Черемуха 8011044678 (1-14441-4,40-3,40-540), Буся 8011044850 (2-15308-4,30-3,40-550), Миля 4800266638 (4-17024-3,9-3,30-680), полтавський – Якшанка 8013099555 (1-13304-3,52-3,14-534), Молодечка 801246906 (2-15486-3,37-2,99-585), Лавіра 8010485271 (4-14213-3,43-3,08-631), черкаський – Грудка 008015519860 (1-12221-3,43-3,27-577), Чайка 007415638956 (2-14055-3,66-3,21-675), Лялька 007400561800 (3-17613-4,14-3,28-611) та чернігівський – Дюна 8012488249 (1-13369-4,30-3,30-635), Комірка 8011462990 (2-13036-3,55-3,02-520), Ракушка 8011463071 (3-12856-3,65-3,07-520).

Висновки. Аналізом встановлено, що досліджувані регіональні центри розведення голштинської худоби мають широку диференціацію за основними господарськи корисними ознаками. За чисельністю племінних тварин перевага спостерігається за київським регіоном. Високі значення надою та живої маси корів відмічено в усіх регіонах та лактацій за середнього прояву ознак відтворення та вмісту білка в молоці. Генеалогічна структура породи має тенденцію до звуження, де чисельними є сім ліній, а найбільш використовуваними три (Елевейшна 1491007, Старбака 352790 та Чіфа 1427381).

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бабік Н. П., Федорович Є. І. Вплив корів-довгожительок на продуктивне довголіття їх дочок. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України.* Серія : Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Київ, 2017. Вип. 271. С. 52–59.

2. Вишневський Л. В., Войтенко С. Л., Сидоренко О. В. Господарськи корисні ознаки великої рогатої худоби молочних порід в стадах дослідних господарств мережі Національної академії аграрних наук України. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2019. Вип. 57. С. 29–37. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.57.04

3. Коропець Л. А., Бойко О. В., Кутова В. В. Молочна продуктивність корів голштинської породи залежно від лінійної належності. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України.* Серія : Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Київ, 2016. Вип. 250. С. 75–80.

4. Кругляк А. П., Кругляк О. В., Кругляк Т. О. Особливості прояву господарськи корисних ознак тварин різних генотипів голштинської породи в Україні. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2021. Вип. 62. С. 37–48. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.62.07

5. Литвиненко Т. В., Бунь Ю. С. Відтворна здатність високопродуктивних корів голштинської породи в умовах лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету.* Серія : Тваринництво. 2013. Вип. 1 (22). С. 122–125.

6. Милостивий Р. В., Високос М. П. Адаптивна здатність приплоду голштинської худоби залежно від походження корів-матерів та способу утримання в умовах Придніпров'я. *Вісник Сумського національного аграрного університету.* Серія : Тваринництво. 2016. Вип. 5 (29). С. 69–72.

7. Пелехатий М. С., Піддубна Л. М., Кочук-Ященко О. А., Кучер Д. М. Порівняльна характеристика продуктивності корів-первісток сучасних молочних порід в умовах одного господарства. *Біологія тварин*. Львів, 2017. Т. 19, № 3. С. 69–76.

8. Підпала Т. В., Маташнюк Ю. С. Високопродуктивні корови голштинської породи в умовах інтенсивної технології. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв, 2019. Вип. 2 (102). С. 82–88. *DOI:* 10.31521/2313-092X/2019-1(101)-11

9. Почукалін А. Є. Стан тваринництва України: моніторинг за 2021 рік. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2022. Вип. 64. С. 69–83. DOI:https://doi.org/10.31073/abg.64.07

10. Почукалін А. Є., Прийма С. В., Різун О. В. RED та BLACK фактори у генеалогічній структурі бугаїв голштинської породи України. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2022. Вип. 126. С. 205–209. DOI: https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.126.28

11. Почукалін А. Є., Прийма С. В., Різун О. В. Тенденції в активній частині популяції молочної худоби: стан та динаміка. *Науковий вісник «Асканія-Нова»*. Нова Каховка : ПИЕЛ, 2021. Вип. 14. С. 324–333. DOI: https://doi.org/10.33694/2617-0787-2021-1-14-324-333

12. Почукалін А. Є., Різун О. В., Прийма С. В. Сучасний стан та оцінка найбільш чисельних ліній у молочному скотарстві України. *Науковий вісник «Асканія-Нова»*. Нова Каховка : ПИЕЛ, 2017. Вип. 9. С. 228–234.

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

14. Хмельничий Л. М., Карпенко Б. М. Особливості екстер'єру корів чорно-рябої худоби різного походження за промірами та індексами будови тіла. *Вісник Сумського національного аграрного університету.* Серія : Тваринництво. 2021. Вип. 4 (47). С. 24–32. DOI: https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.4.5

15. Шпетний М. Б., Заболотна В. К., Гришин С. Ю. Молочна продуктивність та відтворна здатність корів залежно від генетичних та паратипових чинників. *Вісник Сумського національного аграрного університету.* Серія : Тваринництво. 2021. Вип. 4 (47). С. 33–42. DOI: https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.4.6

16. Pochukalin A. Ye., Pryima S. V. Classification of the Ukrainian population of the Holstein breed of cattle by lines. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2021. Вип. 62. С. 87–94. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.62.12

REFERENCES

1. Babik, N. P. and Ye. I. Fedorovych. 2017. Vplyv koriv-dovhozhytelok na produktyvne dovholittia yikh dochok – The influence of long-lived cows on the productive longevity of their daughters. Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Seriia „Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva" – Scientific Bulletin of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine. "Technology of production and processing of animal husbandry products" series. 271:52–59 (in Ukrainian).

2. Vyshnevskyi, L. V., S. L. Voitenko, and O. V. Sydorenko. 2019. Hospodarsky korysni oznaky velykoi rohatoi khudoby molochnykh porid v stadakh doslidnykh hospodarstv merezhi Natsionalnoi akademii ahrarnykh nauk Ukrainy – Economically useful traits of dairy cattle in herds of experimental farms of the network of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine. Rozvedennya i genetyka tvaryn – Animal breeding and genetics. 57:29–37. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.57.04 (in Ukrainian).

3. Koropets, L. A., O. V. Boiko, and V. V Kutova. 2016. Molochna produktyvnist koriv holshtynskoi porody zalezhno vid liniinoi nalezhnosti – Milk productivity of Holstein cows depending on lineal affiliation. Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Seriia „Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva" – Scientific Bulletin of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine. "Technology of production and processing of animal husbandry products" series. 250:75–80 (in Ukrainian).

4. Kruhliak, A. P., O. V Kruhliak, and T. O. Kruhliak. 2021. Osoblyvosti proiavu hospodarsky korysnykh oznak tvaryn riznykh henotypiv holshtynskoi porody v Ukraini – Peculiarities of the manifestation of economically useful traits of animals of different genotypes of the Holstein breed

in Ukraine. Rozvedennya i genetyka tvaryn – Animal breeding and genetics. 62:37–48. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.62.07 (in Ukrainian).

5. Lytvynenko, T. V., and Yu. S. Bun. 2013. Vidtvorna zdatnist vysokoproduktyvnykh koriv holshtynskoi porody v umovakh lisostepu Ukrainy – Reproductive capacity of highly productive Holstein cows in the conditions of the forest-steppe of Ukraine. Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriia «Tvarynnytstvo» – Bulletin of the Sumy National Agrarian University "Livestock" series. 1(22):122–125 (in Ukrainian).

6. Mylostyvyi, R. V., and M. P. Vysokos. 2016. Adaptyvna zdatnist pryplodu holshtynskoi khudoby zalezhno vid pokhodzhennia koriv-materiv ta sposobu utrymannia v umovakh Prydniprovia – Adaptability of offspring of Holstein cattle depending on the origin of the mother cows and the method of keeping in the conditions of the Dnieper region. Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriia «Tvarynnytstvo» – Bulletin of the Sumy National Agrarian University "Livestock" series. 5(29):69–72 (in Ukrainian).

7. Pelekhatyi, M. S., L. M. Piddubna., O. A. Kochukr-Yashchenko and D. M. Kucher. 2017. Porivnialna kharakterystyka produktyvnosti koriv-pervistok suchasnykh molochnykh porid v umovakh odnoho hospodarstva – Comparative characteristics of the productivity of first-calf heifers of modern dairy breeds in the conditions of one farm. Biolohiia tvaryn – Biology of animals. 19.3:69–76 (in Ukrainian).

8. Pidpala, T. V. and Yu. S. Matashniuk. 2019. Vysokoproduktyvni korovy holshtynskoi porody v umovakh intensyvnoi tekhnolohii – High-performance cows of the Holstein breed in conditions of intensive technology. Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomoria – Herald of Agrarian Science of the Black Sea Region. 2(102):82–88. DOI: 10.31521/2313-092X/2019-1(101)-11 (in Ukrainian).

9. Pochukalin, A. Ye. 2022. Stan tvarynnytstva Ukrainy: monitorynh za 2021 rik – The state of livestock breeding in Ukraine: monitoring for 2021. Rozvedennya i genetyka tvaryn – Animal breeding and genetics. 64:69–83. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.64.07 (in Ukrainian).

10. Pochukalin, A. Ye., S. V Pryima, and O. V Rizun. 2022. RED ta BLACK faktory u henealohichnii strukturi buhaiv holshtynskoi porody Ukrainy – RED and BLACK factors in the genealogical structure of Ukrainian Holstein bulls. Tavriiskyi naukovyi visnyk – Taurian Scientific Bulletin. 126:205–209. DOI: https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.126.28 (in Ukrainian).

11. Pochukalin, A. Ye., S. V Pryima, and O. V Rizun. 2021. Tendentsii v aktyvnii chastyni populiatsii molochnoi khudoby: stan ta dynamika – Trends in the active part of the dairy cattle population: state and dynamics. Naukovyi visnyk «Askaniia-Nova» – Scientific Bulletin "Askania-Nova". 14:324–333. DOI: https://doi.org/10.33694/2617-0787-2021-1-14-324-333 (in Ukrainian).

12. Pochukalin, A. Ye., O. V Rizun, and S. V Pryima. 2017. Suchasnyi stan ta otsinka naibilsh chyselnykh linii u molochnomu skotarstvi Ukrainy – Current state and assessment of the most numerous lines in dairy cattle breeding of Ukraine. Naukovyi visnyk «Askaniia-Nova» – Scientific Bulletin "Askania-Nova". 9:228–234 (in Ukrainian).

13. Pryima, S. V., Yu. P. Polupan, and V. P. Danylenko. 2021. Efektyvnist hospodarskoho vykorystannia koriv riznykh krain ta stad selektsii – Efficiency of economic use of cows of different countries and breeding herds. Rozvedennya i genetyka tvaryn – Animal breeding and genetics. 62:72–86 DOI:https://doi.org/10.31073/abg.62.11 (in Ukrainian).

14. Khmelnychyi, L. M. and B. M. Karpenko. 2021. Osoblyvosti eksterieru koriv chorno-riaboi khudoby riznoho pokhodzhennia za promiramy ta indeksamy budovy tila – Peculiarities of the exterior of black and white cattle cows of different origin according to measurements and indices of body structure. Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriia «Tvarynnytstvo» – Bulletin of the Sumy National Agrarian University "Livestock" series. 4(47):24–32. DOI: https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.4.5 (in Ukrainian).

15. Shpetnyi, M. B., V. K. Zabolotna, and S. Yu. Hryshyn. 2021. Molochna produktyvnist ta vidtvorna zdatnist koriv zalezhno vid henetychnykh ta paratypovykh chynnykiv – Milk productivity and reproductive ability of cows depending on genetic and paratypic factors. Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriia «Tvarynnytstvo» – Bulletin of the Sumy National Agrarian University "Livestock" series. 4(47):33–42. DOI: https: //doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.4.6 (in Ukrainian).

16. Pochukalin, A. Ye. and S. V. Pryima. 2021. Classification of the Ukrainian population of the Holstein breed of cattle by lines. Rozvedennya i genetyka tvaryn – Animal breeding and genetics. 62:87–94. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.62.12 (in Ukrainian).

Одержано редколегією 20.03.2023 р.
Прийнято до друку 30.05.2023 р.

УДК 636.2.034.082.2
DOI: https://doi.org/10.31073/abg.65.12

МОЛОЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ ЗА РІЗНИХ ВАРІАНТІВ ПІДБОРУ БАТЬКІВСЬКИХ ПАР

В. В. ФЕДОРОВИЧ[1], Є. І. ФЕДОРОВИЧ[1], І. В. ШПИТЬ[2], Н. П. МАЗУР[1]
[1]Інститут біології тварин НААН (Львів, Україна)
[2]Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького (Львів, Україна)
https://orcid.org/0000-0002-4272-4045 – В. В. Федорович
https://orcid.org/0000-0002-9910-7902 – Є. І. Федорович
https://orcid.org/0000-0002-3448-001x – І. В. Шпить
logir@ukr.net

Одним із основних шляхів удосконалення молочних стад є виявлення і використання найбільш ефективних поєднань батьківських пар. При цьому прискорення генетичного прогресу досягається як за рахунок використання внутрішньолінійного підбору, так і за використання кросів ліній. Важливим є виявити найперспективніші лінії та найвдаліші їхні поєднання і забезпечити їх ефективне використання для подальшого удосконалення стад. Встановлено, що у ДП ДГ «Олександрівське» за внутрішньолінійного розведення найпродуктивнішими виявилися первістки лінії Чіфа та повновікові корови (третя лактація) лінії Старбака, у ТОВ СГП «Імені Воловікова» – за обидві лактації тварини ліній Белла, а у ДП «Дослідне Господарство «Асканійське» – корови лінії Елевейшна. За міжлінійного розведення кращими надоями та виходом молочного жиру у ДП ДГ «Олександрівське» характеризувалися первістки кросу ліній Валіанта-Чіфа та повновікові корови кросу ліній Елевейшна-Старбака, у ТОВ СГП «Імені Воловікова» – відповідно тварини кросу ліній Старбака-Белла та Белла-Чіфа, а у ДП «Дослідне Господарство «Асканійське» – особини ліній Сітейшна-Старбака та Чіфа-Старбака.

Ключові слова: **українська чорно-ряба молочна порода, корови-первістки, повновікові корови, внутрішньолінійне розведення, крос ліній, молочна продуктивність**

MILK PRODUCTIVITY OF COWS UNDER DIFFERENT OPTIONS OF PARENTAL PAIR SELECTION

V. V. Fedorovych[1], Ye. I. Fedorovych[1], I. V. Shpyt[2], N. P. Mazur[1]
[1]Institute of animal biology NAAS (Lviv, Ukraine)
[2]National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies of Lviv nm.after Stepan Gzhytskyi (Lviv, Ukraine)

One of the main ways to improve dairy herds is to identify and utilize the most effective combinations of parental pairs. Genetic progress can be accelerated through both within-line selection and the use of crossbreeding. It is important to identify the most promising lines and their optimal combinations and ensure their efficient utilization for further herd improvement. It has been found that in the SE EF "Oleksandrivske," the first-calf heifers of the Chif line and mature cows (third lactation) of the Starbuck line were the most productive individuals through within-line breeding. In the LLC AE "Imeni Volovikova," the animals of the Bella lines were the most productive for both lactations. SE "Experimental farm "Askaniyske" the cows of the Eleveishn line exhibited high productivity. In terms of crossbreeding, the best milk yield and milk fat production were observed in first-generation crossbreeds of the Valiant-Chif lines and mature cows of the Eleveishn-Starbuk cross at the SE EF "Oleksandrivske". Similarly, at the LLC AE "Imeni Volovikova" animals result-

© В. В. ФЕДОРОВИЧ, Є. І. ФЕДОРОВИЧ, І. В. ШПИТЬ, Н. П. МАЗУР, 2023

ing from the crossbreeding of the Starbuk-Bel and Bel-Chif lines demonstrated favorable characteristics in terms of milk yield and milk fat content. In the SE "Experimental farm "Askaniyske", individuals from the Siteish-Starbuk and Chif-Starbuk lines exhibited high milk yield and milk fat production.
Keywords: **Ukrainian Black-and-White dairy breed, first-calf heifers, mature cows, within-line breeding, crossbreeding, milk productivity**

Вступ. Ефективним методом покращення і консолідації порід є розведення тварин за лініями, оскільки багатьма вченими доведено, що належність корів до відповідного генеалогічного формування має істотний вплив на розвиток їх господарськи корисних ознак [2–4, 6, 8, 9, 11, 12, 18]. Втім, у селекційно-племінній роботі з молочною худобою фундаментальне значення має підбір батьківських пар. Він є продовженням добору і базується на збереженні та підсиленні тих особливостей, за якими ведеться добір. Одним із основних принципів підбору є виявлення і використання найбільш ефективних поєднань батьківських пар [1, 16]. Слід зауважити, що збереження, закріплення й посилення у потомків позитивних якостей батьків є водночас виправленням у них недоліків, створенням нової комбінації ознак, перетворенням якостей визначних тварин на якості, властиві групам, стадам, породам. Ведення такої роботи здійснюється за допомогою розведення за лініями та родинами, що зумовлює покращення господарськи корисних ознак тварин [5, 6, 8, 11, 12]. При цьому відбувається перетворення цінних властивостей у групові не лише родоначальника, а й кращих маток, з якими він спаровується [16]. Варто зазначити, що прискорення генетичного прогресу досягається не лише за рахунок використання внутрішньолінійного підбору, але й за використання кросів ліній [1, 16].

Перевагою внутрішньолінійного підбору є стабільне успадковування тваринами господарськи корисних ознак при зниженні їх мінливості, обумовлене підвищенням рівня гомозиготності, а міжлінійний підбір сприяє покращенню селекціонованих ознак за рахунок підвищення рівня гетерозиготності [10, 14, 15]. Однак, не всі варіанти міжлінійного підбору дозволяють отримати кращі результати, оскільки існують як вдалі поєднання, так і невдалі. Тому, на думку деяких авторів, системний підхід, який полягає у виявленні вдалих та невдалих поєднань з повторним застосуванням найбільш ефективних варіантів, буде надійно сприяти нарощуванню генетичного потенціалу продуктивності молочної худоби [1, 13, 15–17].

З огляду на зазначене, метою наших досліджень було дослідити формування ознак молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи у різних господарствах України залежно від різних варіантів підбору батьківських пар.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проведені на первістках та повновікових коровах (III лактація) української чорно-рябої молочної породи у трьох господарствах: ДП ДГ «Олександрівське» Вінницької області (зона Лісостепу, n = 714), ТОВ СГП «Імені Воловікова» Рівненської (зона Полісся, n = 1840) та ДП «Дослідне господарство «Асканійське» Херсонської областей (зона Степу, n = 926). У вибірку включені корови, які на час проведення досліджень закінчили щонайменше третю лактацію. У підконтрольних корів шляхом ретроспективного аналізу даних зоотехнічного обліку, за останні десять років, вивчили ознаки молочної продуктивності (надій, вміст жиру в молоці та кількість молочного жиру) залежно від різних варіантів відвнутрішньо- та міжлінійного підбору батьківських пар.

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. Достовірність (вірогідність) різниці між груповими середніми визначали за критерієм достовірності Ст'юдента (t) [7]. Різницю між середніми значеннями вважали статистично вірогідною за $P < 0,05$ (*), $P < 0,01$ (**), $P < 0,001$ (***).

Результати досліджень. Аналіз міжлінійного підбору тварин української чорно-рябої молочної породи у ДП ДГ «Олександрівське» показав, що найбільш вдалим поєднанням було,

коли матері належали до лінії Валіанта, а батьки – до лінії Чіфа (табл. 1). Вони за надоєм та виходом молочного жиру переважали корів кросів ліній Р. Мексімеса–Чіфа і Ханеве–Стербака відповідно на 985 (P < 0,05) та 37,4 (P < 0,05) і 1428 кг (P < 0,01) та 51,9 кг (P < 0,05), а за виходом молочного жиру – ще й особин кросу ліній Ханеве–Чіфа на 34,8 кг (P < 0,05). Над тваринами інших досліджуваних кросів за цими показниками у них перевага була недостовірною. За вмістом жиру в молоці кращими виявилися первістки, одержані від поєднання ліній Каваліе–Чіфа. Їх вірогідна (P < 0,05–0,01) перевага за цією ознакою над тваринами кросів ліній Каваліе–Стербака, Елевейшна–Стербака, Стербака–Чіфа, Стербака–Елевейшна і Стербака–Каділлака становила 0,04–0,08%, а над ровесницями інших досліджуваних кросів ця перевага була невірогідною і знаходилася в межах 0,01–0,04%. Найбільш невдалим виявилося поєднання, коли мати належала до лінії Р. Мексімеса, а батько – до лінії Чіфа, оскільки у них спостерігався найнижчий надій та кількість молочного жиру.

1. Молочна продуктивність корів-первісток при різних кросах ліній, ДП ДГ «Олександрівське» (зона Лісостепу), M ± m

Крос ліній (мати-батько)	n	Молочна продуктивність		
		надій, кг	жир, %	молочний жир, кг
Каваліе 1620273 – Чіфа 1427381	17	6486 ± 169,2	3,62 ± 0,012	234,8 ± 6,12
Каваліе 1620273 – Елевейшна 1491007	13	6266 ± 318,4	3,60 ± 0,015	225,5 ± 11,42
Каваліе 1620273 – Стербака 352790	14	6281 ± 285,5	3,54 ± 0,026**	221,9 ± 10,01
Чіфа 1427381– Елевейшна 1491007	36	6477 ± 141,5	3,60 ± 0,011	232,9 ± 4,94
Чіфа 1427381– Стербака 352790	22	6433 ± 268,8	3,59 ± 0,015	230,6 ± 9,14
Р. Мексімеса 297414 – Чіфа 1427381	11	5918 ± 240,9*	3,58 ± 0,026	211,7 ± 9,03*
Елевейшна 1491007 – Чіфа 1427381	10	6152 ± 306,9	3,59 ± 0,025	220,8 ± 11,54
Елевейшна 1491007– Стербака 352790	18	6223 ± 394,7	3,55 ± 0,027*	219,5 ± 13,00
Валіанта 1650414 – Чіфа 1427381	11	6903 ± 386,2	3,61 ± 0,008	249,1 ± 13,96
С. Т. Рокіта 252803 – Чіфа 1427381	16	6326 ± 252,1	3,61 ± 0,019	228,4 ± 9,25
Стербака 352790 – Каваліе 1620273	10	6176 ± 205,3	3,58 ± 0,026	221,0 ± 6,96
Стербака 352790 – Чіфа 1427381	23	6741 ± 226,5	3,58 ± 0,011*	241,2 ± 8,05
Стербака 352790 – Елевейшна 1491007	22	6735 ± 200,8	3,58 ± 0,009*	241,2 ± 7,25
Стербака 352790 – Каділлака 2046246	12	6762 ± 325,5	3,57 ± 0,020*	241,3 ± 11,50
Ханеве 1629391 – Чіфа 1427381	14	5978 ± 231,8	3,59 ± 0,016	214,3 ± 7,91*
Ханеве 1629391 – Стербака 352790	11	5475 ± 286,9**	3,60 ± 0,018	197,2 ± 10,41**

За третю лактацію найвищими надоями, вмістом жиру в молоці та виходом молочного жиру характеризувалися корови кросу ліній Елевейшна–Стербака (табл. 2). Вони вірогідно (P < 0,05–0,001) переважали тварин кросів ліній Р. Мексімеса–Чіфа, С. Т. Рокіта–Чіфа, Стербака–Чіфа і Ханеве–Чіфа за надоєм на 1083–1285 кг, за виходом молочного жиру – на 43,9–56,0 кг, а за вмістом жиру в молоці переважали особин кросів ліній Чіфа–Елевейшна, Елевейшна–Чіфа, Валіанта–Чіфа і Стербака–Каділлака на 0,06–0,10%, в інших випадках перевага була недостовірною. Найнижчі значення вищенаведених ознак за названу лактацію спостерігалися у корів, одержаних від кросу ліній С. Т. Рокіта–Чіфа.

Набільш вдалим поєднанням щодо надоїв та виходу молочного жиру первісток у ТОВ СГП «Імені Воловікова» виявився крос ліній Стербака–Белла. За названими ознаками вони вірогідно (P < 0,05–0,001) переважали ровесниць кросів ліній Адема–Елевейшна, Монтфреча–Чіфа, П. Астронавта–Чіфа, Чіфа–Белла, Чіфа–Елевейшна, Чіфа–Стербака, Елевейшна–Чіфа, Елевейшна–С. Т. Рокіта, Елевейшна–Стербака, Телста–Чіфа, Р. Совріна–Чіфа, Валіанта–Чіфа, Валіанта–Стербака, С. Т. Рокіта–Белла і С. Т. Рокіта–Чіфа на 1140–3041 кг та 36,2–105,3 кг (табл. 3). Над тваринами інших досліджуваних кросів за цими показниками у них перевага була невірогідною.

2. Молочна продуктивність корів за ІІІ лактацію при різних кросах ліній, ДП ДГ «Олександрівське» (зона Лісостепу), M ± m

Крос ліній (мати-батько)	n	Молочна продуктивність		
		надій, кг	жир, %	молочний жир, кг
Каваліе 1620273 – Чіфа 1427381	17	7167 ± 341,5	3,56 ± 0,023	254,8 ± 12,0
Каваліе 1620273 – Елевейшна 1491007	13	7204 ± 319,1	3,60 ± 0,023	258,5 ± 10,59
Каваліе 1620273 – Старбака 352790	14	7248 ± 376,8	3,61 ± 0,030	260,9 ± 13,17
Чіфа 1427381– Елевейшна 1491007	36	7294 ± 166,2	3,56 ± 0,013*	259,6 ± 6,06
Чіфа 1427381– Старбака 352790	22	7470 ± 229,7	3,58 ± 0,018	267,6 ± 8,17
Р. Мексімеса 297414 – Чіфа 1427381	11	6332 ± 347,3**	3,58 ± 0,020	226,8 ± 12,66**
Елевейшна 1491007 – Чіфа 1427381	10	6866 ± 459,6	3,52 ± 0,026**	241,3 ± 15,89
Елевейшна 1491007– Старбака 352790	18	7539 ± 198,2	3,62 ± 0,024	273,1 ± 7,54
Валіанта 1650414 – Чіфа 1427381	11	7027 ± 332,7	3,54 ± 0,026*	248,7 ± 11,35
С.Т.Рокіта 252803 – Чіфа 1427381	16	6254 ± 331,4**	3,57 ± 0,022	217,1 ± 11,68***
Старбака 352790 – Каваліе 1620273	10	7198 ± 463,4	3,60 ± 0,029	259,4 ± 17,04
Старбака 352790 – Чіфа 1427381	23	6456 ± 355,3*	3,56 ± 0,021	229,2 ± 12,33**
Старбака 352790 – Елевейшна 1491007	22	7224 ± 199,9	3,58 ± 0,020	259,0 ± 7,53
Старбака 352790 – Каділлака 2046246	12	7044 ± 294,6	3,55 ± 0,024*	250,0 ± 10,32
Ханеве 1629391 – Чіфа 1427381	14	6288 ± 253,5***	3,56 ± 0,022	223,9 ± 8,73***
Ханеве 1629391 – Старбака 352790	11	6975 ± 370,0	3,57 ± 0,033	249,1 ± 13,87

3. Молочна продуктивність корів-первісток при різних кросах ліній, ТОВ СГП «Імені Воловікова» (зона Полісся), M ± m

Крос ліній (мати-батько)	n	Молочна продуктивність		
		надій, кг	жир, %	молочний жир, кг
Адема 6781 – Белла 1667366	25	6445 ± 292,0	3,67 ± 0,016	235,7 ± 10,04
Адема 26781 – Чіфа 1427381	58	6848 ± 210,3	3,57 ± 0,012***	244,0 ± 7,39
Адема 26781 – Елевейшна 1491007	22	5164 ± 280,4***	3,65 ± 0,020	187,7 ± 9,84***
Адема 26781 –Старбака 352790	78	6558 ± 180,4	3,65 ± 0,011	238,9 ± 6,35
Белла 166736 – Чіфа 1427381	12	6437 ± 576,4	3,67 ± 0,038	234,3 ± 19,55
Белла 166736 –Старбака 352790	28	6447 ± 328,9	3,63 ± 0,016	233,3 ± 11,20
Монтфреча 91779 –Чіфа 1427381	45	4760 ± 143,9***	3,64 ± 0,010	173,6 ± 5,44***
П. Астронавта 1458744 –Чіфа 1427381	14	5163 ± 366,7***	3,66 ± 0,022	189,4 ± 13,92***
Чіфа 1427381 – Белла 166736	80	5500 ± 171,8***	3,67 ± 0,009	202,1 ± 6,35***
Чіфа 1427381 – Маршала 2290977	50	7154 ± 259,1	3,58 ± 0,012***	255,9 ± 9,24
Чіфа 1427381 – Елевейшна 1491007	38	5605 ± 217,7***	3,67 ± 0,017	205,7 ± 7,48***
Чіфа 1427381 –Старбака 352790	126	6214 ± 152,3**	3,65 ± 0,009	226,2 ± 5,42*
Елевейшна 1491007 – Белла 166736	20	6195 ± 458,1	3,68 ± 0,021	228,1 ± 16,78
Елевейшна 1491007 – Чіфа 1427381	95	4772 ± 135,1***	3,63 ± 0,006*	173,2 ± 4,93***
Елевейшна 1491007 – С. Т. Рокіта 252803	10	4625 ± 286,0***	3,58 ± 0,018***	165,4 ± 9,95***
Елевейшна 1491007 – Старбака 352790	73	6182 ± 188,4**	3,61 ± 0,010**	223,0 ± 6,63*
Телста 288790 –Чіфа 1427381	22	4757 ± 185,3***	3,62 ± 0,007**	172,1 ± 6,69***
Р. Совріна 198998 – Чіфа 1427381	22	4459 ± 179,3***	3,65 ± 0,015	162,9 ± 6,84***
Валіанта 1650414 –Чіфа 1427381	64	4679 ± 143,9***	3,64 ± 0,009	170,4 ± 5,23***
Валіанта 1650414 – Старбака 352790	14	4598 ± 375,2***	3,62 ± 0,018*	166,5 ± 13,64***
С. Т. Рокіта 252803 – Белла 166736	15	4313 ± 351,3***	3,66 ± 0,020	157,1 ± 12,21***
С. Т. Рокіта 252803 – Чіфа 1427381	11	5066 ± 364,9***	3,64 ± 0,012	184,5 ± 13,59***
Старбака 352790 – Белла 166736	18	7354 ± 368,3	3,56 ± 0,027**	262,4 ± 13,65
Старбака 352790 – Маршала 2290977	12	6240 ± 414,1	3,61 ± 0,030	242,6 ± 14,16
Старбака 352790 – Чіфа 1427381	103	6700 ± 159,0	3,59 ± 0,009***	238,7 ± 5,59

Найбільш продуктивними за третю лактацію виявилися корови, одержані від кросу ліній Белла–Чіфа (табл. 4). За надоєм та вмістом жиру в молоці вони у більшості випадків вірогідно (P < 0,05–0,001) переважили тварин інших досліджуваних кросів ліній на 781–3148 кг та 39,2–

117,3 кг відповідно. Найбільш невдалим за обидві лактації виявилося поєднання, коли мати належала до лінії С. Т. Рокіта, а батько – до лінії Белла, оскільки у тварин, одержаних від цього кросу відмічені найнижчі значення надою та виходу молочного жиру.

4. Молочна продуктивність корів за ІІІ лактацію при різних кросах ліній, ТОВ СГП «Імені Воловікова» (зона Полісся), M ± m

Крос ліній (мати-батько)	n	Молочна продуктивність		
		надій, кг	жир, %	молочний жир, кг
Адема 26781 – Белла 1667366	25	6371 ± 325,5**	3,55 ± 0,020**	226,4 ± 11,68***
Адема 26781 – Чіфа 1427381	58	7157 ± 205,0*	3,69 ± 0,017	264,0 ± 7,74
Адема 26781 – Елевейшна 1491007	22	5705 ± 239,4***	3,69 ± 0,028	210,6 ± 9,03***
Адема 26781 – Старбака 352790	78	6507 ± 178,2***	3,58 ± 0,012**	232,6 ± 6,26***
Белла 166736 – Чіфа 1427381	12	7938 ± 314,0	3,68 ± 0,040	292,0 ± 12,73
Белла 166736 – Старбака 352790	28	6935 ± 279,9*	3,64 ± 0,033	252,8 ± 10,87*
Монтфреча 91779 – Чіфа 1427381	45	5405 ± 220,3***	3,61 ± 0,012*	195,3 ± 8,03***
П. Астронавта 1458744 – Чіфа 1427381	14	6532 ± 355,2**	3,65 ± 0,031	238,7 ± 13,46**
Чіфа 1427381 – Белла 166736	80	6366 ± 153,0***	3,63 ± 0,013	230,6 ± 5,54***
Чіфа 1427381 – Маршала 2290977	50	7346 ± 202,0	3,72 ± 0,023	273,7 ± 7,93
Чіфа 1427381 – Елевейшна 1491007	38	6267 ± 246,0***	3,65 ± 0,019	228,3 ± 8,88***
Чіфа 1427381 – Старбака 352790	126	6662 ± 129,0***	3,60 ± 0,009*	239,4 ± 4,62***
Елевейшна 1491007 – Белла 166736	20	6016 ± 355,2***	3,61 ± 0,022*	216,7 ± 12,24***
Елевейшна 1491007 – Чіфа 1427381	95	5481 ± 149,8***	3,64 ± 0,011	199,4 ± 5,51***
Елевейшна 1491007 – С. Т. Рокіта 252803	10	5585 ± 523,0***	3,65 ± 0,051	203,1 ± 18,55***
Елевейшна 1491007 – Старбака 352790	73	6490 ± 163,3***	3,63 ± 0,016	235,7 ± 5,98***
Телста 288790 – Чіфа 1427381	22	5744 ± 218,2***	3,64 ± 0,024	209,0 ± 8,18***
Р. Совріна 198998 – Чіфа 1427381	22	5428 ± 293,7***	3,62 ± 0,019*	196,2 ± 10,59***
Валіанта 1650414 – Чіфа 1427381	64	5685 ± 180,6***	3,64 ± 0,013	206,7 ± 6,45***
Валіанта 1650414 – Старбака 352790	14	5550 ± 393,7***	3,62 ± 0,021	200,6 ± 13,65***
С. Т. Рокіта 252803 – Белла 166736	15	4790 ± 288,6***	3,65 ± 0,021	174,7 ± 10,04***
С. Т. Рокіта 252803 – Чіфа 1427381	11	6158 ± 583,3*	3,61 ± 0,036*	222,2 ± 20,82**
Старбака 352790 – Белла 166736	18	7335 ± 380,2	3,73 ± 0,050	273,2 ± 13,92
Старбака 352790 – Маршала 2290977	12	7312 ± 229,0	3,71 ± 0,054	270,9 ± 7,97
Старбака 352790 – Чіфа 1427381	103	7319 ± 147,9	3,72 ± 0,015	272,3 ± 5,37

За вмістом жиру в молоці первістки кросу ліній Елевейшна–Белла вірогідно ($P < 0,05–0,001$) переважали тварин кросів ліній Адема–Чіфа, Чіфа–Маршала, Елевейшна–Чіфа, Елевейшна–С. Т. Рокіта, Елевейшна–Старбака, Телста–Чіфа, Валіанта–Старбака, Старбака–Белла і Старбака–Чіфа на 0,05–0,12%, а повновікові корови кросу ліній Старбака–Белла за цим показником вірогідно ($P < 0,01–0,001$) переважали особин кросу ліній Адема–Белла, Адема–Старбака, Монтфреча–Чіфа, Чіфа–Старбака, Елевейшна–Белла, Р. Совріна–Чіфа і С. Т. Рокіта–Чіфа на 0,11–0,18%, в інших випадках перевага була недостовірною.

У ДП «Дослідне Господарство «Асканійське» за міжлінійного розведення найбільш продуктивними були первістки, мати яких належала до лінії Сітейшна, а батько – до лінії Старбака. За надоєм та виходом молочного жиру вони вірогідно ($P < 0,05–0,001$) переважали корів інших досліджуваних кросів на 722–1916 кг та 27,7–66,3 кг відповідно (виняток – тварини кросів ліній Белла–Сітейшна, Чіфа–Старбака, Елевейшна–Сітейшна і Елевейшна–Старбака – перевага недостовірною) (табл. 5). Найбільш невдалим за вищенаведеними ознаками виявилося поєднання ліній Р. Совріна–Белла.

5. Молочна продуктивність корів-первісток при різних кросах ліній, ДП «Дослідне Господарство «Асканійське» (зона Степу), M ± m

Крос ліній (мати-батько)	n	Молочна продуктивність		
		надій, кг	жир, %	молочний жир, кг
Белла 1667366 – Аннас Адема 30587	34	6407 ± 119,1***	3,95 ± 0,021*	253,0 ± 4,71***
Белла 1667366 – Чіфа 1427381	105	5996 ± 95,4***	4,23 ± 0,030	253,0 ± 4,09***
Белла 1667366 – Елевейшна 1491007	155	6470 ± 86,9***	4,18 ± 0,022	270,1 ± 3,85**
Белла 1667366 – Сітейшна 267150	15	7316 ± 170,0	3,96 ± 0,033*	290,0 ± 7,88
Белла 1667366 – Франса 32366	21	6063 ± 188,5***	3,99 ± 0,034*	241,6 ± 7,25***
Белла 1667366 – Старбака 352790	12	6946 ± 223,9*	3,89 ± 0,011**	270,2 ± 8,36*
Чіф 1427381 – Аннас Адема 30587	33	6570 ± 133,0***	3,94 ± 0,020*	259,3 ± 5,65***
Чіфа 1427381 – Белла 1667366	12	6001 ± 312,0***	4,01 ± 0,099	240,5 ± 14,39*
Чіфа 1427381 – Елевейшна 1491007	29	6855 ± 161,1**	4,02 ± 0,052	276,0 ± 7,98*
Чіфа 1427381 – Р.Сітейшна 267150	18	6932 ± 242,1*	3,96 ± 0,031*	274,4 ± 9,83*
Чіфа 1427381 – Франса 32366	26	6237 ± 167,0***	3,99 ± 0,028*	248,5 ± 6,27***
Чіфа 1427381 – Старбак 352790	17	7308 ± 215,1	3,91 ± 0,007**	285,3 ± 8,26
Елевейшна 1491007 – Аннас Адема 30587	45	6715 ± 126,6***	3,96 ± 0,014*	266,4 ± 5,44**
Елевейшна 1491007 – Белла 1667366	20	6618 ± 277,3**	4,03 ± 0,064	266,2 ± 11,14*
Елевейшна 1491007 – Чіфа 1427381	20	6237 ± 235,3***	4,11 ± 0,046	257,0 ± 10,79**
Елевейшна 1491007 – Сітейшна 267150	29	7523 ± 165,8	4,04 ± 0,024	304,4 ± 7,15
Елевейшна 1491007 – Франса 32366	34	6327 ± 134,2***	4,01 ± 0,020*	253,9 ± 5,36***
Елевейшн 1491007 – Старбака 352790	32	7379 ± 148,8	3,90 ± 0,005**	287,3 ± 5,68
Сітейшна 267150– Старбака 352790	12	7888 ± 275,5	3,89 ± 0,007**	306,8 ± 10,22
Р. Совріна 198998– Белла 1667366	14	5800 ± 243,4***	4,24 ± 0,095	246,4 ± 11,86***
Р. Совріна 198998 – Чіфа 1427381	13	5972 ± 216,2***	4,27 ± 0,127	253,8 ± 9,89**
Р. Совріна 198998 – Елевейшна 1491007	9	6202 ± 357,3**	4,08 ± 0,122	254,2 ± 18,83*
Франса 32366 – Старбака 352790	18	7166 ± 206,0*	3,89 ± 0,004**	279,1 ± 8,01*

За третю лактацію найвищі надої та вихід молочного жиру відмічені у корів кросу ліній Чіфа–Старбака (табл. 6). Ці показники у них були вірогідно (P < 0,05–0,001) більшими, ніж у особин кросів ліній Белла–Аннас Адема, Белла–Чіфа, Белла–Елевейшна, Белла–Франса, Чіфа–Белла, Чіфа–Елевейшна, Елевейшна–Аннас Адеми, Елевейшна–Белла, Елевейшна–Чіфа, Елевейшна–Франса, Р. Совріна–Белла, Р. Совріна–Чіфа і Р. Совріна–Елевейшна на 559–2530 кг та 21,2–84,9 кг відповідно (виняток – вихід молочного жиру у тварин кросу ліній Елевейшна–Белла – перевага недостовірною). Над тваринами інших досліджуваних кросів за надоєм та виходом молочного жиру у них перевага була недостовірною.

Найбільш жирномолочними у цьому господарстві виявилися первістки кросу ліній Р. Совріна–Чіфа (4,27%) та повновікові корови кросу ліній Р. Совріна–Белла (4,21%).

Найгіршою продуктивністю за першу та третю лактації відзначалися корови кросів ліній Р. Сверіна–Белла та Р. Совріна–Чіфа відповідно.

Щодо внутрішньолінійного підбору у зоні Лісостепу найвищими надоями та виходом молочного жиру характеризувалися первістки лінії Чіфа (табл. 7). У них ці показники були вищими порівняно з тваринами ліній Елевейшна, С. Т. Рокіта, Старбака і Ханеве на 294 та 10,5; 1603 (P < 0,05) та 52,2 (P < 0,05), 144 та 5,9 і 1215 кг (P < 0,01) та 43,9 кг (P < 0,01) відповідно. За вмістом жиру в молоці первістки лінії С. Т. Рокіта мали вірогідну (P < 0,05–0,01) перевагу над особинами усіх підконтрольних ліній і вона знаходилася в межах 0,11–0,13%.

6. Молочна продуктивність корів за III лактацію при різних кросах ліній, ДП «Дослідне Господарство «Асканійське» (зона Степу), M ± m

Крос ліній (мати-батько)	n	Молочна продуктивність		
		надій, кг	жир, %	молочний жир, кг
Белла 1667366 – Аннас Адема 30587	34	6917 ± 258,5***	3,91 ± 0,004**	270,2 ± 10,09***
Белла 1667366 – Чіфа 1427381	105	6671 ± 146,9***	4,07 ± 0,025	272,2 ± 6,44***
Белла 1667366 –Елевейшна 1491007	155	7092 ± 113,6***	4,07 ± 0,020	288,3 ± 4,81***
Белла 1667366 – Сітейшна 267150	15	7850 ± 340,6	3,92 ± 0,011**	307,1 ± 13,02
Белла 1667366 – Франса 32366	21	7108 ± 238,1**	3,90 ± 0,006**	277,3 ± 9,01***
Белла 1667366 – Старбака 352790	12	7587 ± 338,9	3,94 ± 0,027*	297,8 ± 12,20
Чіф 1427381 – Аннас Адема 30587	33	7825 ± 202,0	3,89 ± 0,003**	304,7 ± 7,83
Чіфа 1427381 – Белла 1667366	12	6520 ± 462,3**	3,97 ± 0,026*	258,7 ± 18,76**
Чіфа 1427381 – Елевейшна 1491007	29	7367 ± 271,7*	3,96 ± 0,021*	291,7 ± 10,51*
Чіфа 1427381 – Р.Сітейшна 267150	18	7773 ± 317,4	3,92 ± 0,012**	304,5 ± 12,30
Чіфа 1427381 – Франса 32366	26	7758 ± 203,2	3,90 ± 0,006**	302,3 ± 7,71
Чіфа 1427381 – Старбак 352790	17	8237 ± 207,8	3,89 ± 0,023**	320,1 ± 7,45
Елевейшна 1491007 – Аннас Адема 30587	45	7678 ± 161,5*	3,90 ± 0,005**	299,0 ± 6,15*
Елевейшна 1491007 – Белла 1667366	20	7313 ± 286,1*	4,03 ± 0,047	294,8 ± 12,62
Елевейшна 1491007 – Чіфа 1427381	20	7104 ± 268,5**	4,10 ± 0,046	291,1 ± 11,34*
Елевейшна 1491007 – Сітейшна 267150	29	7919 ± 237,1	3,91 ± 0,010**	309,7 ± 9,19
Елевейшна 1491007 – Франса 32366	34	7606 ± 187,1*	3,90 ± 0,005**	296,4 ± 7,15*
Елевейшн 1491007 – Старбака 352790	32	8141 ± 163,1	3,89 ± 0,012**	316,4 ± 5,84
Сітейшна 267150– Старбака 352790	12	7927 ± 153,9	3,92 ± 0,020**	310,4 ± 5,29
Р. Совріна 198998– Белла 1667366	14	6311 ± 372,8***	4,21 ± 0,093	266,0 ± 17,26**
Р. Совріна 198998 – Чіфа 1427381	13	5707 ± 401,7***	4,11 ± 0,078	235,2 ± 17,97***
Р. Совріна 198998 – Елевейшна 1491007	9	6026 ± 555,6**	4,15 ± 0,070	249,6 ± 22,45**
Франса 32366 – Старбака 352790	18	7882 ± 206,1	3,88 ± 0,015**	305,9 ± 7,95

7. Молочна продуктивність корів при внутрішньолінійному розведенні, ДП ДГ «Олександрівське» (зона Лісостепу), M ± m

Лінія, споріднена група	n	Молочна продуктивність		
		надій, кг	жир, %	молочний жир, кг
I лактація				
П. Ф. А.Чіфа Тв Тл US 1427381	9	6633 ± 293,5	3,59 ± 0,015*	238,0 ± 10,78
Р. О. Р. А. Елевейшна Тв Тл US 1491007	18	6339 ± 219,9	3,60 ± 0,021*	227,5 ± 7,42
С. Т. Рокіта СА 252803	7	5030 ± 510,6*	3,71 ± 0,038	185,8 ± 18,02*
Х. Х. Старбака Тв Тл СА 352790	14	6489 ± 260,0	3,58 ± 0,024**	232,1 ± 9,35
Х. Т. С. Ханеве 1629391	5	5418 ± 274,91**	3,59 ± 0,035*	194,1 ± 9,03**
III лактація				
П. Ф. А. Чіфа Тв Тл US 1427381	9	7246 ± 423,8	3,55 ± 0,030	256,9 ± 14,05
Р. О. Р. А. Елевейшна Тв Тл US 1491007	18	7750 ± 184,1	3,59 ± 0,011	277,8 ± 6,27
С. Т. Рокіта СА 252803	7	6388 ± 441,8*	3,50 ± 0,026*	223,8 ± 15,76*
Х. Х. Старбака Тв Тл СА 352790	14	7825 ± 375,1	3,61 ± 0,029	282,9 ± 14,36
Х. Т. С. Ханеве 1629391	5	6882 ± 204,1*	3,53 ± 0,016*	242,6 ± 7,36*

За третю лактацію за всіма досліджуваними ознаками молочної продуктивності кращими виявилися корови лінії Старбака. За надоєм, вмістом жиру у молоці та кількістю молочного жиру їх перевага над тваринами ліній Чіфа становила 579; 0,06 та 26,0, Елевейшна –75; 0,02 та 5,1, С. Т. Рокіта – 1437 ($P < 0,05$), 0,11 ($P < 0,05$) та 59,1 ($P < 0,05$) і Ханеве 1629391 – 943 кг ($P < 0,05$), 0,08% ($P < 0,05$) та 40,9 кг ($P < 0,05$) відповідно. За обидві лактації найменш продуктивними були корови, батько і мати яких належали до лінії С. Т. Рокіта.

У ТОВ СГП «Імені Воловікова» за внутрішньолінійного розведення найвищі надої та вихід молочного жиру як за першу, так і за третю лактації спостерігалися у корів лінії Белла (табл. 8). За названими показниками вони переважали особин ліній Чіфа, Елевейшна і Старба-

ка за першу лактацію на 1430 (P < 0,001) та 49,7 (P < 0,001), 1004 (P < 0,01) та 32,3 (P < 0,05) і 664 та 23,5, а за третю – на 518 (P < 0,05) та 21,3 (P < 0,05), 1105 (P < 0,05) та 45,6 (P < 0,01) і 51 кг та 5,9 кг відповідно.

8. Молочна продуктивність корів при внутрішньолінійному розведенні, ТОВ СГП «Імені Воловікова» (зона Полісся), M ± m

Лінія, споріднена група	n	Молочна продуктивність		
		надій, кг	жир, %	молочний жир, кг
I лактація				
К. І. Белла Бл Кв Тд US 1667366	58	7048 ± 193,9	3,61 ± 0,009*	254,1 ± 6,92
П. Ф. А. Чіфа Тв Тл US 1427381	95	5618 ± 174,0***	3,64 ± 0,009	204,4 ± 6,16***
Р. О. Р. А. Елевейшна Тв Тл US 1491007	12	6044 ± 317,8**	3,67 ± 0,023	221,8 ± 11,07*
Х. Х. Старбака Тв Тл CA 352790	30	6384 ± 346,1	3,62 ± 0,016	230,6 ± 12,36
III лактація				
К. І. Белла Бл Кв Тд US 1667366	58	7085 ± 191,6	3,68 ± 0,021	260,9 ± 7,31
П. Ф. А. Чіфа Тв Тл US 1427381	95	6567 ± 152,4*	3,65 ± 0,014	239,6 ± 5,52*
Р. О. Р. А. Елевейшна Тв Тл US 1491007	12	5980 ± 399,2*	3,60 ± 0,028*	215,3 ± 14,70**
Х. Х. Старбака Тв Тл CA 352790	30	7034 ± 258,6	3,63 ± 0,023	255,0 ± 9,40

Найбільш жирномолочними у даному господарстві були первістки лінії Елевейшна, однак, вірогідна перевага за цим показником у них спостерігалася лише над ровесницями лінії Белла і становила 0,06% (P < 0,05). За вмістом жиру в молоці за третю лактацію кращими виявилися корови лінії Белла. Їх перевага за названою ознакою над тваринами ліній Чіфа, Елевейшна і Старбака становила 0,03; 0,08 (P < 0,05) і 0,05% відповідно.

Найвищою продуктивністю за обидві досліджувані лактації за внутрішньолінійного розведення у ДП «Дослідне Господарство «Асканійське» відзначалися корови лінії Елевейшна (табл. 9). За надоєм та вмістом жиру в молоці вони переважали ровесниць ліній Белла і Чіфа за першу лактацію на 481 (P < 0,05) та 12,8 і 1380 (P < 0,05) та 60,5 (P < 0,01), за третю лактацію – на 860 (P < 0,01) та 12,6 і 453 кг та 12,4 кг відповідно. Найвищим вмістом жиру в молоці характеризувалися корови лінії Белла. Їх перевага над особинами ліній Чіфа і Елевейшна за першу лактацію становила 0,18 і 0,13 (P < 0,05), а за третю – 0,24 і 0,31% (P < 0,001) відповідно.

9. Молочна продуктивність корів при внутрішньолінійному розведенні, ДП «Дослідне Господарство «Асканійське» (зона Степу), M ± m

Лінія, споріднена група	n	Молочна продуктивність		
		надій, кг	жир, %	молочний жир, кг
I лактація				
К. І. Белла Кв Бл Тд US 1667366	74	5918 ± 120,7*	4,25 ± 0,038	250,7 ± 5,35
П. Ф. А. Чіфа Тв Тл US 1427381	3	5019 ± 521,7*	4,07 ± 0,144	203,0 ± 16,56**
Р. О. Р. А. Елевейшна Тв Тл US 1491007	29	6399 ± 145,2	4,12 ± 0,044*	263,5 ± 6,60
III лактація				
К. І. Белла Кв Бл Тд US 1667366	74	6330 ± 172,6**	4,27 ± 0,041	271,2 ± 8,34
П. Ф. А. Чіфа Тв Тл US 1427381	3	6737 ± 538,9	4,03 ± 0,165	271,4 ± 24,20
Р. О. Р. А. Елевейшна Тв Тл US 1491007	29	7190 ± 261,6	3,96 ± 0,028***	283,8 ± 10,11

Висновки. Встановлено, що у ДП ДГ «Олександрівське» за внутрішньолінійного розведення найпродуктивнішими виявилися первістки лінії Чіфа та повновікові корови (третя лактація) лінії Старбака, у ТОВ СГП «Імені Воловікова» – за обидві лактації тварини ліній Белла, а ДП «Дослідне Господарство «Асканійське» – корови лінії Елевейшна. За міжлінійного розведення кращими надоями та виходом молочного жиру у ДП ДГ «Олександрівське» характеризувалися первістки кросу ліній Валіанта-Чіфа та повновікові корови кросу ліній

Елевейшна–Старбака, у ТОВ СГП «Імені Воловікова» – відповідно тварини кросу ліній Старбака–Белла та Белла–Чіфа, а у ДП «Дослідне Господарство «Асканійське» – особини ліній Сітейшна–Старбака та Чіфа–Старбака.

За вмістом жиру в молоці у зоні Лісостепу кращими виявилися первістки, одержані від поєднання ліній Каваліе–Чіфа та повновікові корови кросу ліній Елевейшна–Старбака, у зоні Полісся – відповідно тварини кросу ліній Елевейшна-Белла та Старбака–Белла і у зоні Степу – кросу ліній Р. Совріна–Чіфа та Р. Совріна-Белла.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бабік Н. П., Федорович Є. І., Федорович В. В., Осередчук Р. С. Продуктивне довголіття корів молочних порід за різних методів підбору. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. 2017. Вип. 7 (33). С. 29–35.
2. Бабік Н. П., Федорович Є. І. Продуктивне довголіття корів молочних порід за різної їх лінійної належності. *Науково-технічний бюлетень*. Харків, 2017. № 118. С. 48–57.
3. Бащенко М. І. Роль ліній і родин в системі селекції української червоно-рябої молочної породи. *Вісник Черкаського інституту агропромислового виробництва*. 2010. Вип. 10. С. 8–13.
4. Буркат В. П., Полупан Ю. П. Розведення тварин за лініями: генезис понять і методів та сучасний селекційний контекст. Київ : Аграрна наука, 2004. 68 с.
5. Дідківський А. М., Омелькович С. П., Кобернюк В. В. Вплив лінійної належності на продуктивні якості корів української чорно-рябої молочної породи. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. 2014. Вип. 2/1 (24). С. 39–42.
6. Дудок А. Р. Молочна продуктивність і відтворна здатність первісток української червоної молочної породи різної лінійної належності. *Науковий вісник «Асканія-Нова»*. Нова Каховка : ПИЕЛ, 2013. Вип. 6. С. 133–140.
7. Кузів М. І. Вплив генеалогічних формувань на молочну продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи. *Аграрна наука та харчові технології*. Вінниця, 2017. Вип. 3 (97). С. 152–158.
8. Кузів М. І. Молочна продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи різних ліній. *Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи :* матеріали VI міжнар. наук.-практ. конф., 26–27 трав. 2016. К.-Подільський, 2016. С. 104–106.
9. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині. Довідник за редакцією В. В. Влізла. Львів: СПОЛОМ, 2012. 761 с.
10. Лобода В. П. Продуктивність корів української червоно-рябої молочної породи залежно від ліній та бугаїв-плідників. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. 2013. № 1 (22). С. 44–46.
11. Любинський О. І., Димчук А. В. Селекційно-генетична оцінка корів різних ліній буковинського заводського типу української червоно-рябої молочної породи. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. 2017. Вип. 7. С. 77–82.
12. Москалюк А. Б., Любинський О. І. Продуктивні якості корів різних ліній буковинського заводського типу української червоно-рябої молочної породи. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. Серія : Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2013. Вип. 21. С. 193–195.
13. Полупан Ю. П. Екстер'єрні особливості первісток різних порід і поєднань. *Розведення і генетика тварин*. Київ : Аграрна наука, 1999. Вип. 30. С. 10–16.
14. Ставецька Р. В. Ефективність відбору корів української чорно-рябої молочної породи за походженням. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. 2013. Вип. 1 (22). С. 78–82.
15. Хмельничий Л. М., Лобода А. В. Мінливість ознак довголіття корів української чорно-рябої молочної породи за різних варіантів підбору. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2019. Вип. 57. С. 143–151. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.57.17

16. Хмельничий Л. М., Салогуб А. М. Мінливість молочної продуктивності корів в залежності від методу розведення за лініями. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. Біла Церква : БНАУ, 2019. № 2 (150). С. 14–20.

17. Хмельничий Л. М., Хмельничий С. Л Влияние межлинейного подбора на формирование линейных признаков экстерьера коров украинской черно- пестрой молочной породы. *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства*. Горки, 2019. Т. 1, №. 22 (1). С. 40–46.

18. Щербатий З. Є., Боднар П. В. Молочна продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи різних ліній в умовах Прикарпаття. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. 2014. Т. 16, № 3 (60), ч. 3. С. 240–249.

REFERENCES

1. Babik, N. P., Ye. I. Fedorovych, V. V. Fedorovych, and R. S. Oseredchuk. 2017. Produktyvne dovholittia koriv molochnykh porid za riznykh metodiv pidboru – Productive longevity of dairy cows using different selection methods. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu – Bulletin of the Sumy National Agrarian University.* Seriya : Tvarynnytstvo, 7(33):29–35 (in Ukrainian).

2. Babik, N. P., and Ye. I. Fedorovych. 2017. Produktyvne dovholittia koriv molochnykh porid za riznoi yikh liniinoi nalezhnosti – Productive longevity of dairy cows with different lineages. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten – Scientific and technical bulletin*. Kharkiv, 118:48–57 (in Ukrainian).

3. Bashchenko, M. I. 2010. Rol linii i rodyn v systemi selektsii ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody – The role of lines and families in the selection system of the Ukrainian Red-and-White dairy breed. *Visnyk Cherkaskoho instytutu ahropromyslovoho vyrobnytstva – Bulletin of the Cherkasy Institute of Agro-Industrial Production,* 10:8–13 (in Ukrainian).

4. Burkat, V. P., and Yu. P. Polupan. 2004. Rozvedennia tvaryn za liniiamy: henezys poniat i metodiv ta suchasnyi selektsiinyi kontekst – Breeding animals by lines: genesis of concepts and methods and modern selection context. Kyyiv, Ahrarna nauka, 68 (in Ukrainian).

5. Didkivskyi, A.M., and S. P. Omelkovych, V. V. Koberniuk. 2014. Vplyv liniinoi nalezhnosti na produktyvni yakosti koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody – The influence of lineal ownership on the productive qualities of cows of the Ukrainian Black-and-White dairy breed. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu – Bulletin of the Sumy National Agrarian University*. Seriia : Tvarynnytstvo, 2/1(24):39–42 (in Ukrainian).

6. Dudok, A. R. 2013. Molochna produktyvnist i vidtvorna zdatnist pervistok ukrainskoi chervonoi molochnoi porody riznoi liniinoi nalezhnosti – Milk productivity and reproductive capacity of firstborns of the Ukrainian Red dairy breed of different lineages. *Naukovyi visnyk «Askaniia-Nova» – Scientific Bulletin "Askania-Nova"*. Nova Kakhovka, PIEL, 6:133–140 (in Ukrainian).

7. Kuziv, M. I. 2017. Vplyv henealohichnykh formuvan na molochnu produktyvnist koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody – The influence of genealogical formations on the milk productivity of cows of the Ukrainian Black-and-White dairy breed. *Ahrarna nauka ta kharchovi tekhnolohii – Agrarian science and food technology*. Vinnytsya, 3(97):152–158 (in Ukrainian).

8. Kuziv, M. I. 2016. Molochna produktyvnist koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody riznykh linii – Milk productivity of cows of the Ukrainian Black-and-White dairy breed of different lines. Zootekhnichna nauka: istoriia, problemy, perspektyvy. Materialy VI mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii 26–27 travnia Kamianets-Podilskyi. 104–106 (in Ukrainian).

9. 2012. Laboratorni metody doslidzhen u biolohii, tvarynnytstvi ta veterynarnii medytsyni – Laboratory research methods in biology, animal husbandry and veterinary medicine. Dovidnyk za redaktsiieiu V. V. Vlizla. Lviv: SPOLOM, 761 (in Ukrainian).

10. Loboda, V. P. 2013. Produktyvnist koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody zalezhno vid linii ta buhaiv-plidnykiv – Productivity of cows of the Ukrainian Red-and-White dairy

breed depending on lines and breeder bulls. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu – Bulletin of the Sumy National Agrarian University.* Seriia : Tvarynnytstvo, 1/(22):44–46 (in Ukrainian).

11. Liubynskyi, O. I., and A. V. Dymchuk. 2017. Selektsiino-henetychna otsinka koriv riznykh linii bukovynskoho zavodskoho typu ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody – Breeding and genetic evaluation of cows of different lines of the Bukovin factory type of the Ukrainian Red-and-White dairy breed. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu – Bulletin of the Sumy National Agrarian University.* Seriia : Tvarynnytstvo, 7:77–82 (in Ukrainian).

12. Moskaliuk, A. B., and O. I. Liubynskyi. 2013. Produktyvni yakosti koriv riznykh linii bukovynskoho zavodskoho typu ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody – Productive qualities of cows of different lines of the Bukovyn factory type of the Ukrainian Red-and-White dairy breed. *Zbirnyk naukovykh prats Podilskoho derzhavnoho ahrarno-tekhnichnoho universytetu – Collection of scientific works of the Podilsk State Agrarian and Technical University*. Seriia : Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva, 21:193–195 (in Ukrainian).

13. Polupan, Yu. P. 1999. Eksterierni osoblyvosti pervistok riznykh porid i poiednan – Exterior features of firstborns of various breeds and combinations. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*, Kyyiv, Ahrarna nauka, 30:10–16 (in Ukrainian).

14. Stavetska, R. V. 2013. Efektyvnist vidboru koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody za pokhodzhenniam – Effectiveness of selection of cows of the Ukrainian Black-and-White dairy breed by origin. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu – Bulletin of the Sumy National Agrarian University.* Seriia : Tvarynnytstvo, 1(22):78–82 (in Ukrainian).

15. Khmelnychyi, L. M., and A. V. Loboda. 2019. Minlyvist oznak dovholittia koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody za riznykh variantiv pidboru – Variability of longevity traits of Ukrainian Black-and-White dairy cows under different selection options. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*, Kyyiv, 57:143–151 (in Ukrainian). DOI: https://doi.org/10.31073/abg.57.17

16. Khmelnychyi, L. M., and A. M. Salohub. 2019. Minlyvist molochnoi produktyvnosti koriv v zalezhnosti vid metodu rozvedennia za liniiamy – Variability of milk productivity of cows depending on the method of line breeding. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva – Technology of production and processing of animal husbandry products*. Bila Tserkva : BNAU, 2(150):14–20 (in Ukrainian).

17. Khmelnychyi, L. M., and S. L. Khmelnychyi. 2019. Vlyianye mezhlyneinoho podbora na formyrovanye lyneinыkh pryznakov эksterera korov ukraynskoi cherno- pestroi molochnoi porodы – Influence of interline selection on the formation of linear traits of the exterior of cows of the Ukrainian Black-and-White dairy breed. *Aktual'nyye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva – Actual problems of intensive development of animal husbandry*. Gorki, 1:22(1):40–46 (in Ukrainian).

18. Shcherbatyi, Z. Ye., and P. V. Bodnar. 2014. Molochna produktyvnist koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody riznykh linii v umovakh Prykarpattia – Milk productivity of cows of the Ukrainian Black-and-White dairy breed of different lines in the conditions of the Carpathian region. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S. Z. Hzhytskoho – Scientific Bulletin of S. Z. Gzytsky Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology*. 16:3(60)3:240–249 (in Ukrainian).

Одержано редколегією 08.05.2023 р.
Прийнято до друку 30.05.2023 р.

УДК 636.234.034.061
DOI: https://doi.org/10.31073/abg.65.13

ЛІНІЙНА ОЦІНКА БУГАЇВ-ПЛІДНИКІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ ЗА ЕКСТЕР'ЄРНИМ ТИПОМ ЇХНІХ ДОЧОК У ТОВ «ОСТРІЙКІВСЬКЕ»

Н. Г. ЧЕРНЯК, 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/0000-0002-2430-7168 – Н. С. Черняк
irgt2017@ukr.net

У статті наведено результати лінійної оцінки за типом будови тіла корів-первісток голштинської породи у ТОВ Острійківське. Встановлено відмінності за абсолютними величинами окремих промірів корів-первісток голштинської породи, різних за походженням за батьком. Встановлено, що найкраща оцінка за комплексом ознак (83,2 бала) та найвища молочна продуктивність (надій – 10560 кг; жир – 3,92%; білок – 3,15%) була у дочок бугая-плідника Лоббі 101916210 лінії Елевейшна 1491007.65. Отже, корови-первістки з кращими показниками за типом характеризуються вищою молочною продуктивністю. Використання методики лінійної класифікації дозволяє отримати інформацію про особливості будови тіла та прогнозувати рівень молочної продуктивності у корів.
Ключові слова: **голштинська порода, лінійна оцінка типу, ознаки екстер'єру, молочна продуктивність**

LINEAR EVALUATION OF HOLSTEIN BULLS BY THE EXTERIOR TYPE OF THEIR DAUGHTERS IN "OSTRIYKOVSKE" LLC

N. H. Cherniak, N. S. Cherniak
Insttute of Animal Breeding and Genetic nd. a. M.V. Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

The article presents the results of linear evaluation of the body structure type of Holstein cows in Ostriykivske LLC. We have established differences in the absolute values of individual meas-urements of Holstein cows of different sire origin. The use of the linear classification technique allows to obtain information about the features of the body structure, to identify the advantages and disadvantages of livestock. The obtained results of the research show that the best score for the complex of traits (83.2 points) and the highest milk yield (milk yield-10560 kg; fat-3.92%; protein-3.15%) are observed in the daughters of the bull of the sire Lobby 101916210 of the line Elevation 1491007.65. Thus, first-born cows with the best type performance are characterized by higher milk production. The use of the linear classification technique allows to obtain information about the features of the body structure, to forecast the milkproductivity by cows.
Keywords: **Holstein breed, linear type evaluation, appearance traits, milk production**

Вступ. В умовах інтенсивних технологій виробництва молока перед галуззю молочного скотарства ставляться високі вимоги щодо здоров'я тварин, міцності конституції та технологічності у зв'язку з механізацією й повною автоматизацією виробничих процесів. Сучасні методи племінної роботи передбачають створення високопродуктивних тварин, добре прис-тосованих до найменш затратних технологій виробництва продукції з урахуванням об'єктивної оцінки їх племінних якостей, застосування досягнень популяційної генетики. Особливо важливим є науково обґрунтований вибір порід, напрямку та темпів підвищення їх генетичного потенціалу [1–3].

В ефективності використання тварин екстер'єр відіграє ключову роль, оскільки гармо-нійно розвинені особини найменш піддаються ризику передчасного вибуття зі стада з причи-

© Н. Г. ЧЕРНЯК, Н. С. ЧЕРНЯК, 2023

ни недостатньої адаптації до умов інтенсивної технології та характеризуються вищою молочною продуктивністю [2, 4]. Вимірювання частин тіла тварин дозволяє отримати інформацію про особливості будови тіла, виявити переваги та недоліки тварин в різних напрямах продуктивності [5].

Оцінка та відбір молочної худоби за екстер'єром та конституцією тісно пов'язані із загальним напрямом племінної роботи з удосконалення стада. Однак кожне конкретне стадо має свої особливості формування та прояви основних господарсько корисних ознак, які необхідно враховувати при плануванні племінної роботи, з наданням переваги тим тваринам, які виробляють більше продукції за малих витрат. Вдале поєднання продуктивних якостей з міцністю конституції та екстер'єрного типу є бажаними особливостями молочних порід, що з використанням голштинської породи, яка поряд з високою молочністю характеризується відмінними екстер'єрно-конституціональними особливостями [9].

Встановлений певний зв’язок між екстер’єрно-конституціональними характеристиками тварин та їхньою живою масою, ростом, вгодованістю, продуктивністю [1–3, 6–8], здоров’ям, резистентністю, стійкістю до захворювання на мастит [10] 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: Провести лінійну оцінку типу корів-первісток голштинської породи. Вивчити вплив генетичних чинників (бугай, лінія) на ознаки екстер’єру корів первісток.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проведено за матеріалами первинного племінного обліку в господарстві ТОВ «Острійківське» Київської обл. Використано матеріали електронної інформаційної бази даних у форматі СУМС ОРСЕК. За матеріалами племінного обліку та електронної бази даних у всіх підконтрольних тварин ураховували дату народження, стать, походження (кличка, номер, племінна цінність (продуктивність) і лінійна належність батька).

Оцінку молочної продуктивності корів проводили за 305 днів першої лактації на основі бази даних системи управління молочним скотарством (СУМС «Інтерсел-Орсек»). Проводили окомірну оцінку екстер’єру первісток за інструкцією з бонітування у модифікації Ю. П. Полупана і методикою лінійної класифікації за типом [10]. Екстер’єр тварин досліджували шляхом взяття основних 17 промірів на 2–5 місяцях лактації.

Оцінка типу корів проводили за двома системами: лінійний опис окремих ознак екстер’єру; оцінка комплексних ознак типу за 100-бальною шкалою. Підрахунок загального балу на підставі комплексних ознак, які в свою чергу ґрунтуються на лінійних описових ознаках. У процесі оцінювання тварин результати заносили до відомості оцінки корів молочних і молочно-м’ясних порід за типом будови тіла, попередньо записавши ідентифікаційний номер тварини, кличку, дату народження, дату отелення, номер лактації. Всього було оцінено в ТОВ Острійківське 114 корів-первісток голштинської породи.

Методи дослідження: загальнонаукові (аналіз, класифікація, порівняння), ретроспективні, статистичний. Отримані цифрові дані обробляли методом варіаційної статистики за допомогою пакета програм Statistica 6.0.

Результати досліджень. Результати лінійної оцінки за типом будови тіла дочок бугаїв плідників наведено в (табл. 1). Відмічаємо вплив бугаїв-плідників голштинської породи різних ліній на лінійні ознаки типу їх дочок.

У стаді ТОВ “Острійківське» найкращу оцінку за комплексом ознак отримали дочки бугая-плідника Лоббі 101916210 лінії Елевейшна 1491007 (83,2 бала), що відповідає “добре з плюсом”. Дочки бугая-плідника Кінглі 101409948 лінії Х. Х. Старбака 352790 отримали найнижчий бал – 78,0. Саму низьку оцінка за комплекс ознак кінцівок спостерігаємо у дочок бугая Слемана 7817774 лінії Валіанта 1650414 (70,5 балів), а найвища – у потомків Лоббі 101916210 (79,3 бали). Варіативність оцінок за ознаки вим’я становила від 76,2 бала у до-

чок Тандема 9434213 до 80,8 балів у дочок Лоббі 101916210 з різницею між цими крайніми варіантами 4,6 бала.

1. Вплив бугаїв-плідників на лінійні ознаки типу дочок

Лінійні описові, комплексні ознаки, бал	Тандем 9434213 (n = 28 гол)	Лоббі 101916210 (n = 34 гол)	Слеман 7817774 (n = 30 гол)	Кінглі 101409948 (n = 22 гол)
– висота в крижах	6,3 ± 0,05	6,2 ± 0,06	5,2 ± 0,06	5,5 ± 0,08
– ширина грудей	5,9 ± 0,06	5,6 ± 0,07	5,0 ± 0,05	6,0 ± 0,04
– глибина тулуба	6,2 ± 0,04	6,3 ± 0,05	5,7 ± 0,06	6,1 ± 0,05
– кутастість	5,8 ± 0,06	6,0 ± 0,04	6,3 ± 0,07	3,5 ± 0,06
– нахил заду	4,9 ± 0,07	5,2 ± 0,08	4,2 ± 0,06	4,1 ± 0,07
– ширина заду	7,6 ± 0,05	6,8 ± 0,06	7,3 ± 0,07	7,0 ± 0,04
– кут тазових кінцівок	6,2 ± 0,06	5,5 ± 0,05	6,4 ± 0,08	5,2 ± 0,05
– постава тазових кінцівок	6,6 ± 0,04	6,0 ± 0,05	5,1 ± 0,06	6,3 ± 0,06
– кут ратиць	3,7 ± 0,07	5,1 ± 0,06	3,0 ± 0,05	4,6 ± 0,05
– переднє прикріплення вим'я	3,8 ± 0,05	5,2 ± 0,07	4,3 ± 0,06	4,1 ± 0,04
– заднє прикріплення вим'я	4,2 ± 0,04	6,2 ± 0,05	5,7 ± 0,08	5,2 ± 0,06
– центральна зв'язка	6,3 ± 0,10	7,0 ± 0,09	5,3 ± 0,07	4,6 ± 0,08
– глибина вим'я	5,4 ± 0,04	6,2 ± 0,06	5,1 ± 0,09	5,6 ± 0,06
– розміщення передніх дійок	5,0 ±0,05	5,5 ± 0,07	4,1 ± 0,04	5,0 ± 0,05
– розміщення задніх дійок	5,2 ± 0,06	6,7 ± 0,08	4,2 ± 0,05	5,2 ± 0,06
– довжина дійок	4,1 ± 0,04	3,3 ± 0,05	4,3 ± 0,05	3,5 ± 0,05
Комплекс ознак, що характеризують:				
– молочний тип	84,2 ± 0,11	85,7 ± 0,12	86,3 ± 0,09	74,2 ± 0,13
– тулуб	84,4 ± 0,09	84,2 ± 0,09	82,4 ± 0,11	82,3 ± 0,08
– кінцівки	74,8 ± 0,08	79,3 ± 0,13	70,5 ± 0,08	76,7 ± 0,12
– вим'я	76,2 ± 0,10	80,8 ± 0,11	79,3 ± 0,09	79,0 ± 0,12
Загальна оцінка	80,3 ± 0,08	83,2 ± 0,09	79,6 ± 0,09	78,0 ± 0,09

Разом з тим в оцінених корів трапляється небажаний розвиток окремих ознак екстер'єру (рис. 1). Додаткові дійки виявлені в 7,1% оцінених тварин.

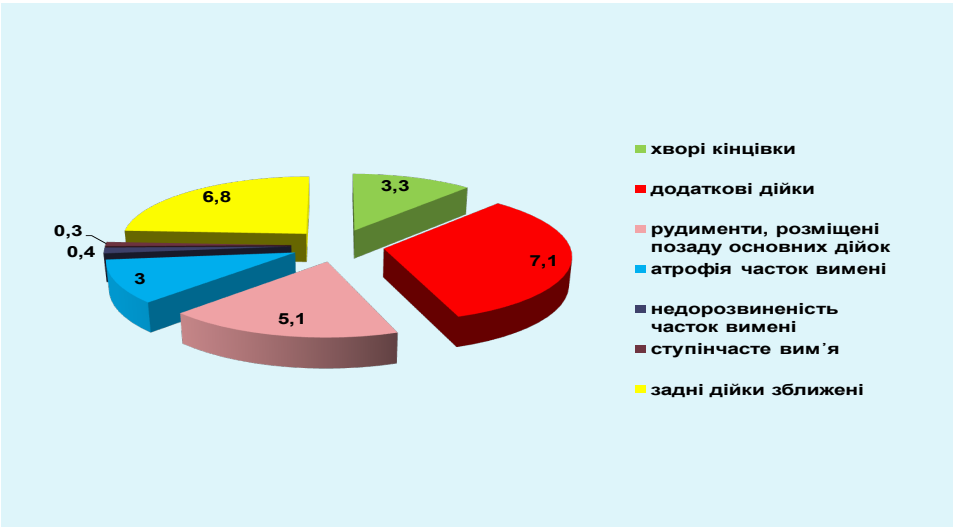


Рис. 1 **Успадкованість вад і недоліків**

Наявність додаткових дійок зазвичай вважається недоліком при оцінці екстер'єру корів та призводить до зниження племінної цінності корови. Більше того, додаткові дійки сприя-

ють захворюванню вимені на мастит, що впливає на якість молока та здоров'я тварини. Крім того, додаткові дійки впливають на зовнішній вигляд корови та її ефективність у виробництві молока. В оцінених корів відмічаємо 6,8% зближеності задніх дійок. Дана ознака є недоліком при доїнні на роботизованих та автоматизованих молочних фермах. Окрім того, в оцінених корів трапляється небажаний розвиток окремих ознак екстер'єру, до яких відносяться: рудименти, розміщенні позаду дійок, недорозвинені частки вимені та хворі кінцівки. Отже, використання методики лінійної класифікації дозволяє отримати інформацію про особливості будови тіла, виявити переваги та недоліки худоби.

Такі кількісні ознаки, як надій, вихід молочного жиру й білка є економічно важливими для виробників молочної продукції. Отримані результати досліджень свідчать, що найкраща оцінка за комплексом ознак (83,2 бала) та найвища молочна продуктивність (надій – 10560 кг; жир – 3,92%; білок – 3,15%) спостерігається у дочок бугая-плідника Лоббі 101916210 лінії Елевейшна 1491007.65 (табл. 2). Отже, корови-первістки з кращими показниками за типом характеризуються високою молочною продуктивністю. Відбір з кращими показниками за лінійною оцінкою за типом для ремонту молочного стада корів-первісток забезпечить більш функціональну надійність та високу молочну продуктивність стада.

2. Молочна продуктивність корів-первісток різних ліній у ТОВ "Острійківське"

Кличка бугая	Лінія	К-сть дочок гол.	Загальна комплексна оцінка, бал	Надій, кг	Жир, %	Мол. жир, кг	Білок, %
Тандем 9434213	Чіфа 1427381	28	80,3	9985 ± 116	3,88 ± 0,01	387,4 ± 2,8	3,12 ± 0,01
Слеман 7817774	Валіанта 1650414	30	79,6	9216 ± 138	3,75 ± 0,01	345,6 ± 3,9	3,08 ± 0,01
Кінглі 101409948	Старбака 352790	22	78,0	8295 ± 128	3,71 ± 0,01	307,7 ± 3,0	3,02 ± 0,01
Лоббі 101916210	Елевейшна 1491007	34	83,2	10560 ± 107	3,92 ± 0,01	413,9 ± 3,6	3,15 ± 0,01

Висновок. Використання у селекції молочної худоби методики лінійної класифікації дозволяє об'єктивно оцінювати особливості дочок кожного бугая за типом екстер'єру та рівнем їх молочної продуктивності та проводити оцінку бугаїв за цими ознаками.

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, 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., Безрутченко 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 різ-

них 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 породоутворення. *Розведення і генетика тварин*. Київ : Аграрна наука, 2007. Вип. 41. С. 194–208.

10. Хмельничий Л. М., Ладика В. І., Полупан Ю. П., Братушка Р. В., Прийма С. В., Вечорка В. В. Лінійна класифікація корів молочних і молочно-м'ясних порід за типом : метод. вказівки. 2-е вид., перероб. і доп. Суми : СНАУ, 2016. 27 с.

REFERENCES

1. Bojko, O. V., Ju. M. Sotnichenko, and Je. F. Tkach. 2015. Uspadkuvannja ta spivvidnosna minlyvist' statej ekster'jeru koriv molochnyh porid – Inheritance and relative variability of articles of the exterior of cows of dairy breeds. *Rozvedennja i genetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyyiv : 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. Kyyiv, Ahrarna nauka, 88 (in Ukrainian).

3. Hladii, M. V., Yu. P. Polupan, I. V. Bazyshyna, 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. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyyiv, 50:28–39 (in Ukrainian).

4. Zubets', M. V., and Yu. P. Polupan. 1996. Metody i znachennya ekster"yernoyi otsinky molochnoyi khudoby – Methods and value of exterior evaluation of dairy cattle. *Novi metody selektsiyi i vidtvorennya vysokoproduktyv-nykh porid i typiv tvaryn* : materialy nauk.-vyrob. konf – *New methods of selection and playback of high-performance breeds and types of animals :* scientific-production materials. conf. Kyyiv, 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 chervonoi 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'jerna ocinka ta i'i' zv'jazok z produktyvnistju koriv riznyh porid – Exteriors 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 porodoutvorennia – Subjective accent on some issues of genetic basis of breeding and breeding. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyyiv, Ahrarna nauka, 41:194–208 (in Ukrainian).

10. Khmel'nychyy, L. M., V. I. Ladyka, Yu. P. Polupan, R. V. Bratushka, S. V. Pryyma, and V. V. Vechorka. 2016. Liniyna klasyfikatsiya koriv molochnykh i molochno-m"yasnykh porid za typom – Linear classification of dairy and milk-meat cows by type : metod. vkazivky. 2-e vyd., pererob. i dop. Sumy, SNAU, 27 (in Ukrainian).

Одержано редколегією 01.05.2023 р.
Прийнято до друку 30.05.2023 р.

УДК 636.92.033.082.2
DOI: https://doi.org/10.31073/abg.65.14

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ САМЦІВ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ В ЯКОСТІ БАТЬКІВСЬКОЇ ФОРМИ КРОСУ

Т. В. ЯКУБЕЦЬ, В. М. БОЧКОВ
Національний університет біоресурсів і природокористування України (Київ, Україна)
https://orcid.org/0000-0003-4197-5034 – Т. В. Якубець
https://orcid.org/0000-0002-6204-7571 – В. М. Бочков
tarasyakubets@nubip.edu.ua

Сучасна промислова технологія виробництва продукції кролівництва передбачає використання кролів, отриманих в результаті кросу спеціалізованих ліній. Лінії диференціюють на батьківські та материнські. Актуальним питанням на сьогодні є ефективність використання різних самців к батьківської форми кросу. У зв'язку з високою вартістю імпортних генетичних ресурсів для кросу постає необхідність використання місцевих генотипів у якості батьківської форми кросу. У статті наведено результати досліджень з вивчення ефективності використання самців Hyla Max, Hyplus PS59, Термонської білої породи та породи Полтавське срібло. Було встановлено, що найбільшу живу масу мали самці батьківської форми кросу Hyplus PS59, вона була на 0,41 кг більшою ($p \leq 0,001$), ніж самці батьківської форми кросу Hyla – Hyla Max. Жива маса самців термонської білої породи була на 14% меншою ($p \leq 0,001$), а у самців породи полтавське срібло – на 18% меншою ($p \leq 0,001$), ніж у самців Hyla Max. Самці Hyla Max мали найбільше значення об'єму еякуляту. Однак, слід зазначити, що самці термонської білої породи за цим показником неістотно поступались самцям батьківської форми кросу Hyla. Найменше значення об'єму еякуляту мали самці породи полтавське срібло. Концентрація сперміїв у еякуляті самців різних генотипів варіювала в межах від 370,5 до 400,0 млн/мл. Виявлено, що чистопородні самці мали вище значення цього показника, ніж самці батьківських форми кросів. Встановлено, що кролематки, яких осіменяли спермою самців Hyla Max мали найвищу багатоплідність. Кролематки, яких осіменяли самцями PS59, мали на 5,6% меншу багатоплідність, ніж кролематки, на яких використовували самців Hyla Max, а кролиці, яких осіменяли спермою самців термонської білої породи – на 6,9% меншу. За індексом КПВЯ кролематки, яких осіменяли спермою самців термонської білої породи, не поступались самицям, на яких використовували самців PS59, однак мали менші значення індексу, ніж у кролематок, яких осіменяли спермою самців Hyla Max. За показником ІВЯК тенденція була аналогічною. Найменшими показниками комплексних індексів відзначались кролематки, яких осіменяли спермою самців породи полтавське срібло.

Таким чином, за результатами проведених досліджень можна стверджувати, що найбільш ефективним в якості батьківської форми кросу є використання самців Hyla Max, однак використання самців термонської білої породи кролів у якості батьківської форми кросу є доцільним у зв'язку з високою вартістю самців імпортних кросів. При цьому, продуктивність кролематок залишається на високому рівні, а за деякими ознаками переважає кролематок, на яких використовували самців кросів.

Ключові слова: **кролі, крос, продуктивність, відтворення, породи, лінії, селекція**

EFFICIENCY OF USING MALES OF DIFFERENT GENOTYPES AS PARENTAL FORM OF THE CROSS

T. V. Yakubets, V. M. Bochkov
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

© Т. В. ЯКУБЕЦЬ, В. М. БОЧКОВ, 2023

Modern industrial technology for the production of rabbit breeding products involves the use of rabbits obtained as a result of crossing specialized lines. Lines are differentiated into paternal and maternal lines. The actual issue today is the effectiveness of using different males to the parent form of the cross. In connection with the high cost of imported genetic resources for the cross, there is a need to use local genotypes as the parental form of the cross. The article presents the results of studies on the effectiveness of the use of males of Hyla Max, Hyplus PS59, Termond white breeds and Poltava silver breeds. It was found that males of the Hyplus PS59 parent form had the highest live weight, which was 0.41 kg more ($p \leq 0.001$) than males of the Hyla – Hyla Max cross parent form. The live weight of males of the Termon white breed was 14% lower ($p \leq 0.001$), and that of Poltava silver males was 18% lower ($p \leq 0.001$) than that of Hyla Max males. Hyla Max males had the highest ejaculate volume values. However, it should be noted that the males of the Thermon white breed were slightly inferior to the males of the parent form of the Hyla cross in terms of this indicator. Males of the Poltava silver breed had the lowest value of ejaculate volume. The concentration of sperm in the ejaculate of males of different genotypes varied from 370.5 to 400.0 million/ml. It was found that purebred males had a higher value of this indicator than males of parental cross forms. It was established that female rabbits inseminated with the sperm of Hyla Max males had the highest fertility. Female rabbits inseminated with PS59 males had 5.6% lower fertility than female rabbits inseminated with Hyla Max males, and rabbits inseminated with Thermon White males had a 6.9% lower fertility rate. According to the index of KPVY, female rabbits inseminated with the sperm of Thermon White males were not inferior to females in which PS59 males were used, but had lower values of the index than in female rabbits inseminated with the sperm of Hyla Max males. The trend was similar according to the IVYAK indicator. Female rabbits inseminated with the sperm of males of the Poltava silver breed had the lowest indicators of complex indices.

According to the results of the conducted research, it can be stated that the use of males of the Termon white breed of rabbits as the parent form of the cross is expedient. At the same time, the productivity of female rabbits remains at a high level, and according to some signs, female rabbits on which cross males were used prevail.
Keywords: **rabbits, cross, productivity, reproduction, breeds, lines, selection**

Вступ. У сучасних умовах глобалізації, зміни клімату та нестачі продовольчих ресурсів у світі розвиток кролівництва є актуальним завданням. Об’єми світового виробництва кролятини на сьогодні переважають 2 млн тон у рік. Лідером у виробництві м’яса кролів залишається Китай, друге місце займає Північна Корея, трійку лідерів замикає Єгипет, який за останні роки здійснив швидкий перехід до промислового виробництва [1].

Виробництво м’яса кролів може стати важливим елементом для вирішення проблеми нестачі харчового білка для зростаючої популяції людей у всьому світі, особливо в країнах, що розвиваються. Порівняно з іншими видами тварин, перевага кролів полягає в тому, що кролятина відрізняється високим вмістом білка і низьким вмістом жиру та холестерину, має відмінні смакові якості, є продуктом здорового та дієтичного харчування [2]. На якість м’яса кролів впливає багато факторів, таких як порода [3], годівля і транспортування [4, 5].

Вчені вважають, що можливим варіантом зменшення дефіциту білка тваринного походження в Україні та світі, може стати технічне переоснащення та перехід до сучасних світових технологій та досягнень існуючої системи селекції в кролівництві [6]. Основним завданням науковців-селекціонерів є створення спеціалізованих порід, типів і ліній, використання яких у програмах розведення дає можливість реалізувати ефект гетерозису за продуктивними та відтворювальними якостями [7, 8]. Таким чином, на думку дослідників, важливим елементом підвищення ефективності кролівництва, як напряму галузі тваринництва, є використання сучасного генофонду кролів як вітчизняної, так і зарубіжної селекції, у зв’язку з постійною селекційно-племінною роботою з популяціями кролів.

Інтенсивна технологія кролівництва, яка є найбільш економічно вигідною, реалізується шляхом використання кролів, отриманих при схрещуванні порід або ліній. За такого принципу самців, відібраних за ознаками інтенсивності росту від батьківських ліній, спаровують із помісними кролицями від ліній, відібраних за репродуктивними ознаками. Усі ці ознаки мають економічне значення [9]. Помісні кролематки забезпечують 50% генів кроленят фінального гібриду. Отже, материнські лінії також повинні мати достатній рівень ознак росту. З іншого боку, батьківські лінії також мають мати адекватний рівень репродуктивних ознак (включаючи розмір гнізда), щоб забезпечити підтримку лінії та відбір протягом тривалого часу [10].

У сучасних схемах гібридизації для отримання кроленят фінального гібриду, середньодобовий приріст живої маси після відлучення або жива маса наприкінці періоду відгодівлі, використовується як критерій відбору ліній-батьків. Особливості росту займають переважне місце в економіці кролівничих ферм, оскільки більша жива маса і маса тушки є визначальним фактором прибутковості підприємства: чим більша передзабійна маса кроленят, тим більша маса тушки і тим вищий прибуток [11]. Основними цілями схрещування і гібридизації є отримання кращих поєднань (тобто використання гібридної сили), покращення фертильності та багатоплідності, а також поєднання різних характеристик, за якими породи, що використовувались для схрещування були спеціалізованими [12].

Дослідженню ефективності використання схрещування для підвищення продуктивності кролів присвячено велику кількість робіт. Зокрема, вчені вивчали продуктивність помісних кролів, отриманих від схрещування порід новозеландська біла, каліфорнійська та рекс у різних поєднаннях. Науковці зробили висновок, що максимальний ефект для ознак росту був отриманий чистопородного розведення, коли новозеландська біла порода використовувалася як материнський і батьківський компоненти. При схрещуванні самців новозеландської білої породи і кролиць каліфорнійської породи у помісних кроленят проявлявся гетерозис для більшості ознак росту, що вказує на ефективність використання самців новозеландської білої породи в якості батьківської [12].

Лучин І. С. [8] у своєму дослідженні визначав ефективність використання трипородного генотипу кролів – 4/8 білий велетень 3/8 місцева шиншила 1/8 фландр. Автор встановив, що кролематки цього генотипу мали багатоплідність на рівні 7,8–8,1 гол, великоплідність – 60–64 г, а молочність – 2,6–2,8 кг. Гібридний молодняк, отриманий від самців і самиць вказаного генотипу мав живу масу у віці 3 місяців на рівні 2,733–2,958 кг, а середньодобові прирости кроленят коливались в межах від 39,32 до 43,8 г.

Коцюбенко Г. А. та ін. [13] вивчали ефективність застосування промислового схрещування кролів порід каліфорнійська, новозеландська біла та панон білий. Вчені встановили, що найвищою багатоплідністю характеризувалися помісні кролиці каліфорнійської породи з самцями породи панон білий та новозеландської білої. У другому поколінні найвищі показники відтворення мали трипородні кролематки 1/4 каліфорнійська 1/4 панон білий, 1/2 новозеландська біла. Помісі такої ж кровності характеризувались найвищими показниками відгодівельних ознак.

Науковці [14] досліджували продуктивність кролів за промислового схрещування. Було встановлено, що помісні кролематки порід полтавське срібло і шиншила переважали за ознаками відтворення чистопородних кролиць породи полтавське срібло. Разом з тим, помісні кроленята переважали чистопородних ровесників за показниками живої маси і промірів тіла у віці 90 діб.

Отже, схрещування, як метод розведення, широко використовується у кролівництві, що підтверджується у великій кількості наукових публікацій. Використання цього методу дозволяє підвищити продуктивність кролів за рахунок реалізації ефекту гетерозису. Однак, зважаючи на той факт, що сучасна технологія промислового кролівництва передбачає використання кролів різних кросів, які імпортуються у нашу країну, виникає необхідність дослідити можливість використання самців різних генотипів у якості батьківської форми кросу та

їх вплив на ознаки відтворення кролематок. Таким чином, **мета роботи** полягала у вивчені селекційних ознак самців різних генотипів та ефективності їх використання як батьківських форм кросу.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження були проведені в умовах ТОВ «Ферма Кролікофф», яке знаходиться в Уманському районі Черкаської області, впродовж 2022 року. Дослідження проводились з використанням самців чотирьох генотипів: самці батьківської форми кросу Hyla – Hyla Max (HM, n = 15), самці батьківської форми кросу Hyplus PS59 (PS59? n = 15), самці термонської білої породи (ТБ, n = 12), самці породи полтавське срібло (ПС, n = 9). Самців використовували на кролематках материнської форми кросу Hyla – Hyla NG, з яких сформували 4 групи, залежно від генотипу плідника, спермою якого осіменяли кролематок. Самиць I групи осіменяли спермою самців Hyla Max , II групи – Hyplus PS59, III групи – термонської білої породи, IV групи – породи полтавське срібло. Самиці дослідних груп були аналогами за віком, живою масою, кількістю окролів.

Живу масу кролів встановлювали шляхом зважування вранці до годівлі. Визначали проміри тіла кролів: пряму довжину тулуба – мірною стрічкою від потиличного гребеня до кореня хвоста, обхват грудей за лопатками – мірною стрічкою у точках, дотичних до заднього кута лопаток, ширину попереку – штангенциркулем у крайніх точках поперечних відростків поперекових хребців.

Багатоплідність визначали підрахунком живих народжених кроленят у гнізді. Великоплідність встановлювали за живою масою новонароджених кроленят. Молочність кролематок розраховували за формулою, запропонованою Fortun-Lamothe & Sabater [15]:

$$MY = 1{,}69 \times DG + 362,$$

де MY – молочність кролематок, кг, DG – приріст маси гнізда від народження до 21 доби, г, 1,69 та 362 – коригуючі коефіцієнти.

У віці 3 і 5 тижнів визначали середню живу масу кроленят у гнізді. Збереженість кроленят до відлучення визначали за відношенням кількості кроленят на час відлучення до кількості живих новонароджених кроленят. Відлучення кроленят проводили у віці 5 тижнів.

Для об'єктивної комплексної оцінки відтворної здатності кролематок використовували комплексний показник відтворювальних якостей кролематок (КПВЯ), який визначали за формулою [16]:

$$КПВЯ = 1{,}1X_1 + 0{,}3X_2 + 3{,}3X_3 + 0{,}35X_4,$$

де X1 – багатоплідність, гол.; X2 – молочність, кг; X3 – кількість кроленят у 35- добовому віці, гол.; X4 – маса гнізда на час відлучення, кг, 1,1; 0,3; 3,3; 0,35 – коригуючі коефіцієнти;

Розраховували індекс відтворювальних якостей кролематок (ІВЯК) формулою [17]:

$$ІВЯК = B + 10m + 5Z,$$

де B – середня маса одного новонародженого кроленяти, г; m – молочність кролематки, кг; Z – кількість кроленят при відлученні в 35-добовому віці, гол, 10 і 5 – коригуючі коефіцієнти.

Об'єм еякуляту самців вимірювали за допомогою градуйованої пробірки. Концентрацію і рухливість сперміїв визначали під мікроскопом за допомогою цифрової камери і програмного забезпечення Sperm Vision. Запліднюючу здатність визначали відношенням сукрільних кролематок до загальної кількості кролематок, які були покриті спермою самця, вираженим у відсотках. Емпіричні дані були статистично оброблені за допомогою програм SPSS та Excel за методами дескриптивної статистики [18].

Результати досліджень. Сучасна технологія виробництва кролятини передбачає використання кролів, які отримані в результаті міжлінійної гібридизації. Кроленят фінального гібриду отримують у результаті схрещування самців батьківської форми з кролематками материнської форми. Самці батьківської форми займають важливе місце у піраміді гібридизації та є основою генофонду сучасного підприємства з виробництва м'яса кролів. Зважаючи на високу вартість імпорту самців, постає актуальне питання ефективності використання чисто-

породних самців місцевого генофонду в якості батьківської форми для отримання молодняку для відгодівлі. У зв'язку з цим нами було досліджено рівень прояву фенотипових ознак самців батьківських форм двох кросів, а також чистопородних самців термонської білої породи та породи полтавське срібло. Результати досліджень наведено в таблиці 1.

1. Фенотипові показники самців різних генотипів, M ± m

Ознака продуктивності	Генотип самців			
	НМ (n = 15)	PS59 (n = 15)	ТБ (n = 12)	ПС (n = 9)
Жива маса, кг	6,36 ± 0,092	6,77 ± 0,064***	5,47 ± 0,082***	5,23 ± 0,086***
Пряма довжина тулуба, см	50,15 ± 0,249	53,23 ± 0,288***	52,00 ± 0,809	52,88 ± 1,36*
Обхват грудей за лопатками, см	39,76 ± 0,182	38,78 ± 0,249**	38,91 ± 0,386	36,56 ± 0,457***
Ширина попереку, см	7,71 ± 0,098	8,05 ± 0,065	7,4 ± 0,081	7,15 ± 0,115
Індекс збитості, %	79,36 ± 0,852	72,92 ± 0,465***	74,90 ± 0,575***	69,36 ± 1,294***
Ваговий індекс, од	126,81 ± 1,646	125,32 ± 0,925	104,79 ± 0,440***	99,14 ± 1,376***

Примітка: $p \le 0,05$; ** $p \le 0,01$; *** $p \le 0,001$ порівняно з самцями Hyla Max*

Аналізуючи результати досліджень ознак продуктивності самців різних генотипів встановлено, що найбільшу живу маси мали самці батьківської форми кросу Hyplus PS59, вона була на 0,41 кг більшою ($p \le 0,001$), ніж самці батьківської форми кросу Hyla – Hyla Max. Жива маса самців термонської білої породи була на 14% меншою ($p \le 0,001$), а у самців породи полтавське срібло – на 18% меншою ($p \le 0,001$), ніж у самців Hyla Max. Цей факт можна пояснити здійсненням спрямованої селекційної роботи з самцями вихідних ліній кросів за показниками живої маси. Встановлено, що за прямою довжиною тулуба самці PS59 переважали самців Hyla Max на 3,08 ($p \le 0,001$) см, самців термонської білої породи – на 1,23 см, а самців породи полтавське срібло – на 0,35 см. Найбільше значення обхвату грудей за лопатками було у самців Hyla Max. За цією ознакою вони переважали самців PS59 на 0,98 см ($p \le 0,01$), самців термонської білої породи – на 0,85 см, а самців породи полтавське срібло – на 3,2 см ($p \le 0,001$). За екстер'єром самці Hyla Max відрізнялись коротким, збитим тулубом з добре розвиненою задньою частиною тіла. Самці PS59 мали більш видовжений і вужчий тулуб, м'ясні форми у них добре виражені. Чистопородні самці характеризувались мезосомним типом будови тіла.

За використання штучного осіменіння в сучасному кролівництві важливими критеріями оцінки самців є об'єм та якість їх еякуляту. Отримання більшої кількості сперми кращої якості дозволяє приготувати більшу кількість спермодоз для осіменіння кролематок і скоротити витрати на утримання самців. Тому, нами було досліджено показники спермопродуктивності самців різних генотипів. Результати дослідження відображено у таблиці 2.

2. Показники оцінки якості еякуляту самців різних генотипів, M ± m

Показник	Генотип самців			
	НМ (n = 15)	PS59 (n = 15)	ТБ (n = 12)	ПС (n = 9)
Об'єм еякуляту, мл	0,98 ± 0,041	0,93 ± 0,044	0,94 ± 0,059	0,82 ± 0,063*
Концентрація сперміїв, млн/мл	383,2 ± 8,24	370,5 ± 5,79	386,8 ± 7,69	400,0 ± 8,02
Рухливість, балів	7,51 ± 0,158	7,38 ± 0,179	7,27 ± 0,194	7,02 ± 0,350
Запліднювальна здатність сперми, %	86,4 ± 2,04	82,7 ± 1,90	85,2 ± 2,09	80,3 ± 2,14

Примітка: $p \le 0,05$ порівняно з самцями Hyla Max*

Як видно з даних, самці Hyla Max мали найбільше значення об'єму еякуляту. Однак, слід зазначити, що самці термонської білої породи за цим показником незначно поступались самцям батьківської форми кросу Hyla. Найменше значення об'єму еякуляту мали самці породи полтавське срібло. Концентрація сперміїв у еякуляті самців різних генотипів варіювала в межах від 370,5 до 400,0 млн/мл. Виявлено, що чистопородні самці мали вище значення

цього показника, ніж самці батьківських форм кросів. Досліджено, що найбільше значення рухливості сперматозоїдів було в еякуляті самців Hyla Max. Запліднювальна здатність сперми у самців термонської білої породи була на 1,2% меншою, ніж у самців Hyla Max, однак на 2,5% та 4,9% переважала самців PS59 та породи полтавське срібло відповідно.

Жива маса самців є основною ціллю селекції як чистопородних самців, так і самців батьківських форм кросів. У зв'язку з цим нами було досліджено взаємозв'язки між живою масою самців та показниками їх спермопродуктивності. Результати кореляційного аналізу наведено в таблиці 3.

3. Коефіцієнти кореляції між живою масою та показниками оцінки якості еякуляту самців r ± s.e.

Ознака	Генотип самців			
	НМ (n = 15)	PS59 (n = 15)	ТБ (n = 12)	ПС (n = 9)
Об'єм еякуляту	+0,450 ± 0,199*	+0,692 ± 0,120***	+0,522 ± 0,230*	+0,440 ± 0,209*
Концентрація сперміїв	-0,513 ± 0,184*	-0,720 ± 0,067***	-0,524 ± 0,205	-0,116 ± 0,349
Рухливість	-0,189 ± 0,241	-0,410 ± 0,042***	+0,677 ± 0,171*	-0,048 ± 0,353
Запліднювальна здатність сперми	-0,036 ± 0,187	-0,041 ± 0,231	+0,051 ± 0,324	+0,031 ± 0,196

***Примітка**:* $p \leq 0,05$; *** $p \leq 0,001$*

Встановлено, що у самців Hyla Max між живою масою та об'ємом еякуляту була значуща пряма середня кореляція ($p \leq 0,05$), тоді як між живою масою та концентрацією сперміїв в еякуляті кореляція була значущою зворотною середньою ($p \leq 0,05$). Звертає увагу показник коефіцієнта кореляції між живою масою та концентрацією сперміїв у самців PS59, який був значущим ($p \leq 0,001$) зворотним сильним. У самців цієї групи також виявлено значущу зворотну кореляцію між живою масою та рухливістю сперміїв. З'ясовано, що у самців термонської білої породи між живою масою та об'ємом еякуляту був значущий ($p \leq 0,05$) прямий середній кореляційний зв'язок. Разом з тим, потребує уваги виявлений зв'язок між живою масою та рухливістю сперміїв, який у самців термонської білої породи був значущим ($p \leq 0,05$) прямим середнім. Одержані дані дають підстави стверджувати, що при доборі самців термонської білої породи за живою масою слід очікувати підвищення показників спермопродуктивності, які позитивно з нею корелюють – об'єму еякуляту та рухливості сперміїв, що позитивно вплине якість еякуляту. У самців породи полтавське срібло виявлено значущу ($p \leq 0,05$) пряму середню кореляцію між живою масою та об'ємом еякуляту. У самців усіх генотипів між живою масою та запліднювальною здатністю сперми значущих кореляційних зв'язків не виявлено.

Продуктивність кролематок материнської форми має велике значення для забезпечення ефективності кролівництва. Відомо, що самці впливають на великоплідність та живу масу кроленят у різні вікові періоди. Нами було досліджено продуктивність кролематок материнської форми, які були спаровані самцями різних генотипів. Результати дослідження представлено в таблиці 4.

У результаті досліджень встановлено, що кролематки, яких осіменяли спермою самців Hyla Max, мали найвищу багатоплідність. Кролематки, яких осіменяли самцями PS59, мали на 5,6% меншу багатоплідність, ніж кролематки, на яких використовували самців Hyla Max, а кролиці, яких осіменяли спермою самців термонської білої породи – на 6,9% меншу. Найвище значення великоплідності було зафіксовано у кролематок, яких осіменяли спермою самців PS59. Істотної різниці між великоплідністю кролематок, на яких використовували самців Hyla Max та самців термонської білої породи не виявлено. Найменша великоплідність була у кролематок, яких осіменяли самцями породи полтавське срібло. Встановлено, що за молочністю кролематки, яких осіменяли спермою самців термонської білої породи, не поступались кролематкам, яких осіменяли спермою самців PS59. Найменша молочність була у кролематок, яких осіменяли спермою самців породи полтавське срібло.

4. Продуктивність кролематок материнської форми Hyla NG, спарованих з самцями різних генотипів

Ознака кролематки	Генотип самця			
	I група (n = 18)	II група (n = 17)	III група (n = 18)	IV група (n = 15)
Багатоплідність, гол	9,59 ± 0,408	9,05 ± 0,622	8,93 ± 0,413	8,19 ± 0,420
Великоплідність, г	58,59 ± 0,568	61,04 ± 0,626*	58,07 ± 0,477	56,49 ± 0,561*
Молочність, г	5492,64 ± 142,137	5263,37 ± 235,116	5236,46 ± 156,613	4669,32 ± 145,551***
Маса кроленяти у віці 3 тижні, г	382,79 ± 5,689	391,25 ± 9,541	385,52 ± 5,984	342,22 ± 5,562***
Маса кроленяти у віці 5 тижнів, г	933,33 ± 8,423	944,81 ± 9,786	923,33 ± 8,128	875,71 ± 6,464***
Збереженість кроленят до відлучення, %	84,95 ± 1,841	81,23 ± 1,483	85,29 ± 1,768	88,57 ± 1,942*
КПВЯ, балів	42,45 ± 1,779	40,72 ± 2,729	40,40 ± 1,794	37,45 ± 1,884
ІВЯК, балів	155,53 ± 2,864	152,88 ± 4,356	151,48 ± 2,943	137,83 ± 2,882

Примітка: *$p \le 0,05$; *** $p \le 0,001$*

Маса кроленят у віці 3 тижні від кролематок, яких осіменяли спермою самців термонської білої породи, була на 2,73 г більшою, ніж від кролематок, яких осіменяли спермою самців Hyla Max. Кроленята, які були отримані від самців породи полтавське срібло, мали найменшу живу масу у віці 3 тижні. На час відлучення найбільшу живу масу мали кроленята, які отримані від самців PS59. Кроленята, отримані від самців термонської білої породи, мали на 10 і 21,5 г меншу живу масу на час відлучення, ніж кроленята, отримані від самців Hyla Max і PS59 відповідно.

Встановлено, що кролематки, яких осіменяли спермою чистопородних самців, мали вищі показники збереженості кроленят до відлучення, ніж кролематки, яких осіменяли спермою самців батьківських форм кросів. Зокрема, у кролематок, яких осіменяли спермою самців термонської білої породи цей показник був на 0,34 та 4,06% вищим, ніж у кролематок, на яких використовували самців Hyla Max та PS59 відповідно.

Результати досліджень вказують, що за індексом КПВЯ кролематки, яких осіменяли спермою самців термонської білої породи, не поступались самицям, на яких використовували самців PS59, однак мали менші значення індексу, ніж у кролематок, яких осіменяли спермою самців Hyla Max. За показником ІВЯК тенденція була аналогічною. Найменшими показниками комплексних індексів відзначались кролематки, яких осіменяли спермою самців породи полтавське срібло.

Висновки. Таким чином, аналіз даних дослідження ефективності використання самців різних генотипів вказує, що найбільш ефективним є використання в якості батьківської форми кросу самців Hyla Max. Вони мали найбільший об’єм еякуляту, та рухливість сперміїв у ньому. Кролематки, яких запліднювали спермою самців Hyla Max, характеризувались найбільшою багатоплідністю та молочністю.

Однак, було виявлено, що самці термонської білої породи хоч і поступаються самцям батьківських форм кросів за живою масою, але мали досить високі показники спермопродуктивності. Кролематки, яких осіменяли спермою самців термонської білої породи, несуттєво поступались самицям, яких осіменяли спермою батьківських форм кросів, за багапоплідністю та молочністю, а за показниками живої маси кроленят у віці 21 та збереженістю кроленят до відлучення переважали їх. Отже, зважаючи на високу вартість та імовірність епізоотологічної небезпеки при імпорті самців батьківських форм кросів, можна рекомендувати використовувати самців термонської білої породи в якості батьківської форми кросу. При цьому, необхідно здійснювати спрямовану селекційну роботу з кролями термонської білої породи у напрямку підвищення живої маси самців.

Подальші дослідження будуть спрямовані на аналіз інтенсивності росту кроленят фінального гібриду, отриманих від самців різних генотипів та вивчення якості м’яса.

Вдячності. Автори статті висловлюють щиру подяку директору ТОВ «Ферма Кролікофф» Чалику Олегу Миколайовичу за всебічну підтримку і організацію проведення наукових досліджень, а також завідуючому виробництвом і персоналу підприємства за консультації та безпосередню допомогу в проведенні досліджень.

БІБЛІОГРФІЯ

1. Гончар О. Ф., Бойко О. В., Гавриш О. М. Аналіз стану галузі кролівництва в Україні. *Effective rabbit breeding and fur farming*. 2020. № 6. С. 47–58. URL: https://doi.org/10.37617/2708-0617.2020.6.47-58

2. Efficiency of crossing paternal line males and maternal line females of rabbits on growth performance / G. Abd El-latif et al. *Egyptian poultry science journal*. 2021. Vol. 41, no. 4. P. 709–722. URL: https://doi.org/10.21608/epsj.2021.213293

3. Effect of two different stunning methods on the quality traits of rabbit meat / J. Składanowska-Baryza et al. *Animals*. 2020. Vol. 10, no. 4. P. 700. URL: https://doi.org/10.3390/ani10040700

4. Hematological and biochemical observations in four pure breeds of rabbits and their crosses under Egyptian environmental conditions / A. S. Abdel-Azeem et al. *World rabbit science*. 2010. Vol. 18, no. 2. P. 103. URL: https://doi.org/10.4995/wrs.2010.18.13

5. The effect of transport on the quality of rabbit meat / J. Składanowska-Baryza et al. *Animal science journal*. 2018. Vol. 89, no. 4. P. 713–721. URL: https://doi.org/10.1111/asj.12966

6. Коцюбенко Г.А. Ефективність ведення галузі звірівництва і кролівництва в південному регіоні України. *Тваринництво України*. 2008. № 1. С. 8–9.

7. Коцюбенко Г. А. Ефективність застосування ввідного схрещування при покращенні продуктивних якостей кролів. *Розведення і генетика тварин.* Київ, 2009. Вип. 43. С. 192–196.

8. Luchyn I. S. Selection justification of the technology of intensive production of rabbit meat. *Animal husbandry of the steppe of Ukraine*. 2022. Vol. 1, no. 2. P. 171–179. URL: https://doi.org/10.31867/2786-6750.1.2.2022.171-179

9. Economic weights in rabbit meat production / L. Cartuche et al. *World rabbit science*. 2014. Vol. 22, no. 3. P. 165. URL: https://doi.org/10.4995/wrs.2014.1747

10. Correlated response on growth traits and their variabilities to selection for ovulation rate in rabbits using genetic trends and a cryopreserved control population / R. Peiró et al. *Animals*. 2021. Vol. 11, no. 9. P. 2591. URL: https://doi.org/10.3390/ani11092591

11. Carcass and meat quality traits of rabbits under heat stress / C. P. Zeferino et al. *Animal*. 2013. Vol. 7, no. 3. P. 518–523. URL: https://doi.org/10.1017/s1751731112001838 .

12. Abdel Hamid T. Crossbreeding parameters for growth traits in a complete three breed's diallel cross design of rabbits in Egypt. *Journal of advanced veterinary and animal research*. 2015. Vol. 2, no. 2. P. 120. URL: https://doi.org/10.5455/javar.2015.b60

13. Коцюбенко Г. А., Піроцький О. М. Ефективність застосування промислового схрещування у м'ясному кролівництві. *Effective rabbit breeding and fur farming*. 2020. № 5. С. 76–86. URL: https://doi.org/10.37617/2708-0617.2019.5.76-86

14. Boiko O., Honchar O., Luchyn I. Productive characteristics of rabbits at industrial crossbreeding of Poltava silver, soviet chinchilla and new Zealand white breeds. *The animal biology*. 2020. Vol. 22, no. 1. P. 41–45. URL: https://doi.org/10.15407/animbiol22.01.041 .

15. Fortun-Lamothe L., Sabater F. Estimation de la production laitière à partir de la croissance des lapereaux. 10èmes Journées de la Recherche Cunicole. Paris,2003. P. 69–72.

16. Коваленко В. П., Нежлукченко Т. І., Плоткін С. Я. Генетико-математичні методи контролю й управління селекційними програмами у тваринництві. *Таврійський науковий вісник.* Херсон*,* 2001. Вип. 20. С. 55–64.

17. Лучин І. Метод оцінки відтворювальної здатності кролематок різних генотипів. *Науково-технічний бюлетень* / Ін-т тваринництва. Харків, 2004. № 87. С. 38–41.

18. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві / І. Ібатуллін та ін. Київ : Аграрна наука, 2017. 328 с.

REFERENCES

1. Honchar, O., O. Boyko, and O. Havrish. 2020. Analysis of the state of the rabbit breeding industry in Ukraine – Analysis of the state of the rabbit breeding industry in Ukraine. *Effective Rabbit Breeding and Fur Farming*, (6):47–58. DOI:10.37617/2708-0617.2020.6.47-58 (in Ukrainian).

2. Abd El-latif, G., A. Abd El-Hady, A. Eldlebshany, and A. EL-Raffa. 2021. Efficiency of crossing paternal line males and maternal line females of rabbits on growth performance. *Egyptian Poultry Science Journal*, 41(4):709–722. DOI:10.21608/epsj.2021.213293 (in English).

3. Składanowska-Baryza, J., A. Ludwiczak, E. Pruszyńska-Oszmałek, P. Kołodziejski, and M. Stanisz. 2020. Effect of two different stunning methods on the quality traits of rabbit meat. *Animals*, 10(4):700. DOI:10.3390/ani10040700 (in English).

4. Abdel-Azeem, A. S., A. M. Abdel-Azim, A. A. Darwish, and E. M. Omar. 2010. Haematological and biochemical observations in four pure breeds of rabbits and their crosses under egyptian environmental conditions. *World Rabbit Science*, 18(2):103. DOI:10.4995/wrs.2010.18.13 (in English).

5. Składanowska-Baryza, J., A. Ludwiczak, E. Pruszyńska-Oszmałek, P. Kołodziejski, M. Bykowska, and M. Stanisz. 2018. The effect of transport on the quality of rabbit meat. *Animal Science Journal*, 89(4):713–721. DOI:10.1111/asj.12966 (in English).

6. Kotsyubenko H. A. 2008. Efektyvnist′ vedennya haluzi zvirivnytstva i krolivnytstva v pivdennomu rehioni Ukrayiny – Effectiveness of animal husbandry and rabbit breeding in the southern region of Ukraine. *Tvarynnytstvo Ukrayiny – Animal husbandry of Ukraine*. 1:8–9 (in Ukrainian).

7. Kotsyubenko H. A. 2009. Efektyvnist′ zastosuvannya vvidnoho skhreshchuvannya pry pokrashchenni produktyvnykh yakostey kroliv – Effectiveness of the introduction of crossbreeding in improving the productive qualities of rabbits. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyyiv, 43:192–196 (in Ukrainian).

8. Luchyn, I. S. 2022. Selection justification of the technology of intensive production of rabbit meat. *Animal Husbandry of the Steppe of Ukraine*, 1(2):171–179. DOI:10.31867/2786-6750.1.2.2022.171-179 (in English).

9. Cartuche, L., M. Pascual, E. A. Gómez, and A. Blasco. 2014. Economic weights in rabbit meat production. *World Rabbit Science*, 22(3):165. DOI:10.4995/wrs.2014.1747 (in English).

10. Peiró, R., C. Quirino, A. Blasco, and M. A. Santacreu. 2021. Correlated response on growth traits and their variabilities to selection for ovulation rate in rabbits using genetic trends and a cryopreserved control population. *Animals*, 11(9):2591. DOI:10.3390/ani11092591 (in English).

11. Zeferino, C. P., C. M. Komiyama, S. Fernandes, J. R. Sartori, P. S. S. Teixeira, and A. S. A. M. T. Moura. 2013. Carcass and meat quality traits of rabbits under heat stress. *Animal*, 7(3):518–523. DOI:10.1017/s1751731112001838 (in English).

12. AbdelHamid, T. 2015. Crossbreeding parameters for growth traits in a complete three breeds diallel cross design of rabbits in Egypt. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 2(2):120. DOI:10.5455/javar.2015.b60 (in English).

13. Kotsiubenko, H. A., and O. M. Pirotskyi. 2020. Efektyvnist zastosuvannia promyslovoho skhreshchuvannia u miasnomu krolivnytstvi – Effectiveness of industrial crossbreeding in meat rabbit breeding. *Effective Rabbit Breeding and Fur Farming,* 5:76–86. DOI:10.37617/2708-0617.2019.5.76-86 (in English).

14. Boiko, O., O. Honchar, and I. Luchyn. 2020. Productive characteristics of rabbits at industrial crossbreeding of poltava silver, soviet chinchilla and new zealand white breeds. *The Animal Biology*, 22(1):41–45. DOI:10.15407/animbiol22.01.041 (in English).

15. Fortun-Lamothe, L., and F. Sabater. 2003. Estimation de la production laitière à partir de la croissance des lapereaux. *У 10èmes journ. rech. cunicole*. Paris, 69–72 (in English).

16. Kovalenko, V. P., T. I. Nezhlukchenko, and S. Ya. Plotkin. 2001. Henetyko-matematychni metody kontrolyu y upravlinnya selektsiynymy prohramamy u tvarynnytstvi – Genetic-mathematical methods of control and management of breeding programs in animal husbandry. *Tavriys'kyy naukovyy visnyk – Taurian Scientific Heral*d. Kherson, 20:55–64 (in Ukrainian).

17. Luchyn I. 2004. Metod otsinky vidtvoryuval′noyi zdatnosti krolematok riznykh henotypiv – A method of assessing the reproductive capacity of female rabbits of different genotypes. *Naukovo-tekhnichnyy byuleten′ / In-t tvarynnytstva – Scientific and technical bulletin / Animal Husbandry Institute.* Kharkiv, 87:38–41 (in Ukrainian).

18. Ibatullin, I., O. Zhukorskyi, and M. Bashchenko. 2017. Metodolohiya ta orhanizatsiya naukovykh doslidzhen′ u tvarynnytstvi – Methodology and organization of scientific research in animal husbandry. Kyiv : Agrarian science. 328 (in Ukrainian).

Одержано редколегією 17.04.2023 р.
Прийнято до друку 30.05.2023 р.

УДК [575.113.2:575.22]:639.3
DOI: https://doi.org/10.31073/abg.65.15

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ЛУСКАТИХ ТА РАМЧАСТИХ КОРОПІВ ПрАТ «ЧЕРНІГІВРИБГОСП»

Н. О. БОРИСЕНКО, А. Е. МАРІУЦА, О. Ю. БЄЛІКОВА
Інститут рибного господарства НААН (Київ, Україна)
https://orcid.org/0000-0001-5031-5682 – Н. О. Борисенко
https://orcid.org/0000-0001-5678-2260 – А. Е. Маріуца
https://orcid.org/0000-0003-1020-7331 – О. Ю. Бєлікова
b_natalia@i.ua

Проведено порівняльний аналіз генетичної структури лускатого та рамчастого коропів на основі дослідження розподілу алельних частот та генотипів за білковими поліморфними системами – трансферином (TF), естеразою (EST) та альбуміном (ALB). за локусом Tf з найбільшою частотою зустрічався алельний варіант Tf B у обох групах коропів, частота якого у лускатого становила 0,400 та у рамчастого – 0,739. У досліджуваних групах коропів даного господарства за локусом EST не зустрічався гомозиготний генотип SS. Середні значення рівнів гетерозиготності за трьома локусами були вищі у групі лускатих коропів (Ho = 0,517 та He = 0,545) у порівнянні з рамчастим (Ho = 0,362 та He = 0,365). Результати роботи вказують на те, що аналіз поліморфізму за даними білковими поліморфними системами може бути складовою частиною методів об'єктивної оцінки генетичної структури досліджуваного ремонтно-маточного стада при подальшій моніторинговій роботі.
Ключові слова: **лускатий короп, рамчастий короп, гетерозиготність, поліморфізм, генетична структура, алельні варіанти**

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE GENETIC STRUCTURE OF SCALED AND FRAMED CARP CHERNIGIVRYBHOSP PJSC

N. Borysenko, A. Mariutsa, O. Bielikova
Institute of Fisheries of NAAS (Kyiv, Ukraine)

A comparative analysis of the genetic structure of scaly and frame carp was carried out based on the study of the distribution of allelic frequencies and genotypes according to protein polymorphic systems – transferrin (TF), esterase (EST) and albumin (ALB). At the Tf locus, the Tf B allelic variant was found with the highest frequency in both groups of carp, the frequency of which was 0.400 in scaly carp and 0.739 in frame carp. The SS homozygous genotype was not found at the Est locus in the studied groups of carp of this farm. The average values of heterozygosity levels for three loci were higher in the group of scaly carp (Ho = 0.517 and He = 0.545) compared to the frame group (Ho = 0.362 and He = 0.365). The results of the work indicate that the analysis of polymorphism of these protein polymorphic systems can be an integral part of the methods of objective assessment of the genetic structure of the researched replacement breeding stock during further monitoring work.
Keywords: **scaled carp, framed carp, heterozygosity, polymorphism, genetic structure, allelic variants**

Вступ. Питання генетичної мінливості тварин – об'єктів сільськогосподарської діяльності людини – представляють особливий інтерес не лише з фундаментальної, але і з практичної точки зору.

Коропові (Cyprinidae) являють собою одну з найбільш багаточисельних груп промисло-

© Н. О. БОРИСЕНКО, А. Е. МАРІУЦА, О. Ю. БЄЛІКОВА, 2023

вих прісноводних риб. Сучасні породи коропа (*Cyprinus carpio* L.) виведені методом довготривалої селекції, яка мала за мету підвищення продуктивності в аквакультурі. Вирощування товарного коропа практикують на основі чистопорідного, помісного та гібридного потомства [1].

У культивованих стадах риб, як і у природних популяціях риб, підтримка генетичного різноманіття є неодмінною умовою успішного виживання. Тому виникає питання про фактори, які зумовлюють значні коливання частот генотипів навіть у близько розташованих популяціях або родинних стадах. Очевидно, тут поряд з природним відбором значну роль відіграє так званий «генетичний дрейф» в ізольованих популяціях та стадах з великою чисельністю [2, 3, 4].

Популяційно-генетичні дослідження набувають дедалі більшого значення у процесі селекційно-племінної роботи у рибних господарствах. Їх метою є вивчення змін у генетичній структурі в окремих популяціях, на що впливають як різні типи схрещування, так і штучний добір. Залучення методів вивчення генетичної структури, що засновані на білковому поліморфізмі або поліморфізмі ДНК-маркерів, допомагає у вирішенні селекційно-генетичних завдань у рибництві [5, 6, 7, 8].

Для оцінки динаміки генетичної структури популяції, білкові маркери мають ряд переваг, зокрема, поліморфізм алельних варіантів білків. Вирішення багатьох теоретичних та практичних проблем, надає виявлення та аналіз поліморфних білкових систем риб, що дозволяє оцінювати особливості їх походження, та визначати ступінь генетичної подібності, а також дає можливість вивчення специфічних особливостей динаміки генофондів у відповідь на дію факторів штучного і природного відборів [2, 3, 4].

Генетичні дослідження білкових маркерів риб заснована головним чином на вивченні природного поліморфізму популяцій. У природі багато років відбиралися корисні алелі, які не зменшують життєздатність своїх носіїв. Як білкові маркери різних видів риб використовують електрофоретичні варіанти білків і ферментів крові та інших тканин і органів. Використання білкових маркерів дозволяє оцінити генетичну різноманітність окремих стад коропа, простежити за його зміною в процесі розведення та селекції, перевірити чистоту походження окремих стад. Необхідно створювати умови для збереження генетичної чистоти та захисту від фізичного знищення існуючого генофонду українських порід коропа. Виконання цих робіт неможливе без визначення генетичної структури нативних популяцій [2, 3, 5].

Мета досліджень – проведення порівняльного аналізу генетичної структури українських лускатих та рамчастих коропів, на основі аналізу частот алельних варіантів та генотипів за білковими поліморфними системами.

Матеріали та методи досліджень. Матеріал для досліджень було відібрано від особин ремонтно-маточних стад лускатих та рамчастих коропів у ПрАТ «Чернігіврибгосп». Зразки крові відбирались прижиттєвим способом з хвостової вени за стандартними методиками. В якості коагулянту був використаний гепарин з розрахунку 25 МО на 1 мл крові. Відібрані проби потім центрифугували 10 хв при 3 тис. обертів/хв., та відбирали плазму в окремі пробірки. Зразки заморожували та зберігали при температурі -20ºС.

Розділення білків та ферментів здійснювали методом електрофорезу у поліакриламідному та крохмальному гелях з подальшим гістохімічним фарбуванням. Оцінку генетичної структури досліджуваних груп коропів проводили аналізуючи розподіл частот алелів та генотипів локусів, які кодують наступні білки та ферменти: трансферин (TF), альбумін (ALB), естераза (EST), гемоглобін (HB), церулоплазмін (CP), амілаза (AM), пуриннуклеозидфосфорилаза (PN) [9, 10, 11]. Математичну обробку отриманих даних виконували за допомогою програмного забезпечення „BIOSYS“ [12, 13].

Результати досліджень. У досліджених груп лускатого та рамчастого коропів спектри гемоглобіну (HB), церулоплазміну (CP), амілази (AM) та пуриннуклеозидфосфорилази (PN), що кодують відповідні ферменти, за даних умов електрофоретичного дослідження були мономорфними, що підтверджується даними інших авторів [2, 4, 14]. Тому далі локуси трансфе-

рину (TF), альбуміну (ALB), естерази (EST), які кодують білки плазми крові, використовувались з метою аналізу генетичної структури лускатих та рамчастих коропів.

У досліджуваному стаді лускатого коропа виявлено чотири алельні форми за локусом трансферину: TfA, TfB, TfC_1, TfC_2. Найбільшою була частота алельного варіанту TfB (рис. 1), яка становила 0,400, найменшою – TfA (0,050). У групі рамчастого коропа встановлено чотири алельні форми за локусом трансферину: TfB, TfC1, TfC2 TfD (рис. 1). З найбільшою частотою зустрічався алельний варіант B і становив 0,739, (рис. 1) з найменшою частотою зустрічався алель Tf C_2 (0,043).

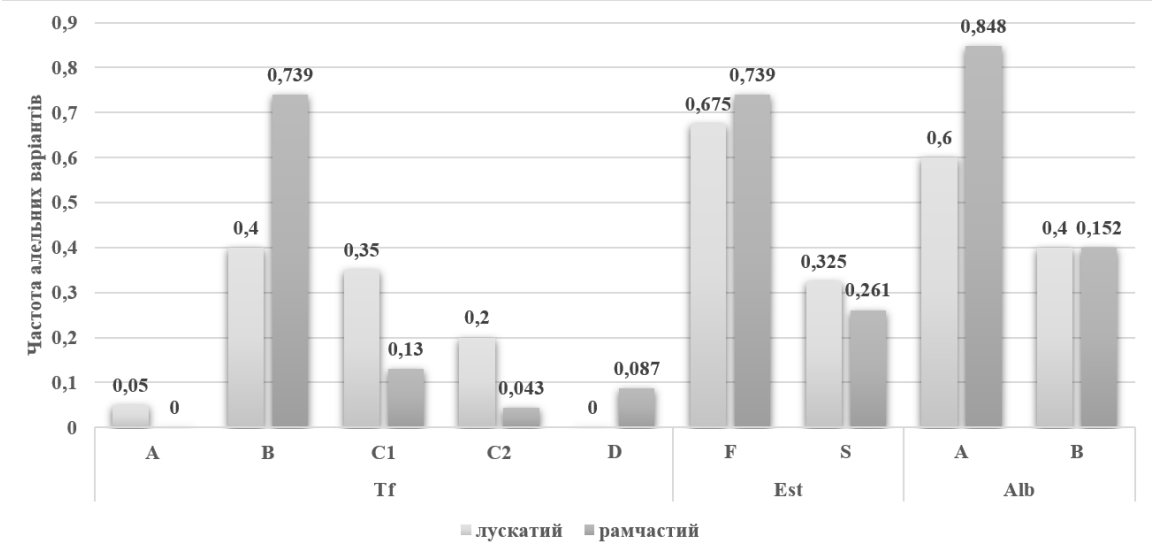


Рис. 1. **Розподіл частот алельних варіантів за дослідженими локусами**

Аналіз генотипів стада лускатого коропа показав, що із 15 можливих наявні лише 5, з найбільшою частотою серед яких зустрічався гомозиготний генотип BB, і становив 40%. Тоді як генотипи AA, AB, AC_2, AD, BC_1, BC_2, BD, C_1D, C_2D, DD були відсутні.

З усіх можливих варіацій у даної групи рамчастого коропа були виявлені три генотипи з п'ятнадцяти можливих, а саме TfBB, TfC_1C_2, TfC_1D (рис. 2). Гомозиготний генотип BB зустрічався з найбільшою частотою та мав значення 73,9%.

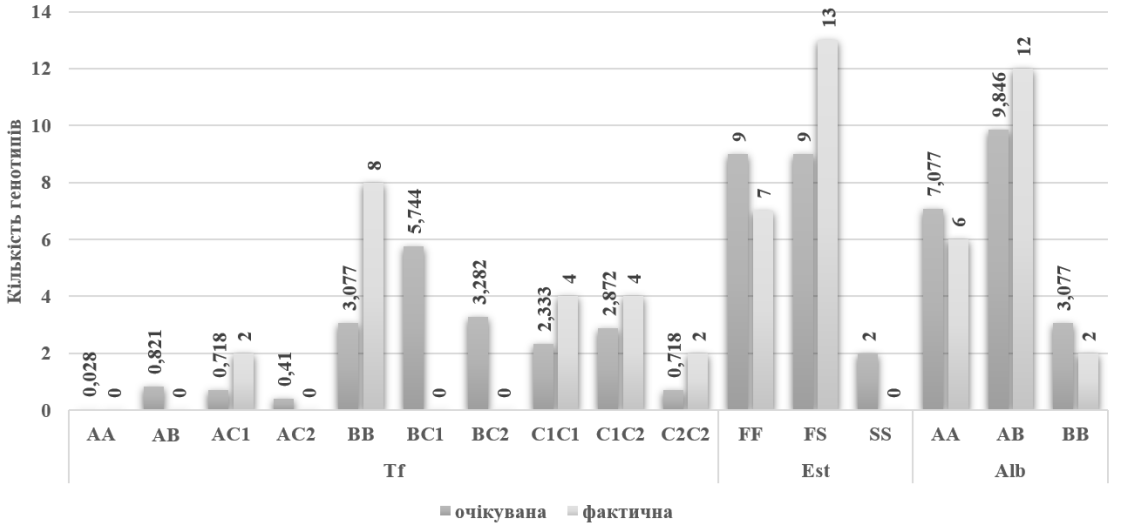


Рис. 2. **Розподіл генотипів за дослідженими локусами у лускатого коропа**

За локусом естераз у коропових спостерігається зазвичай два алельні варіанти, які відрізняються швидкістю рухливості у поліакриламідному гелі [15, 16, 17]. За даними окремих авторів [18] у коропа за локусом естерази відстежується менделівське успадкування, тому при використанні методу популяційного аналізу можна знайти відмінності між популяціями за частотами генотипів за даним локусом. Особливістю досліджуваних стад як лускатого, так і рамчастого коропа на даному господарстві була відсутність гомозиготного генотипу SS (рис. 3).

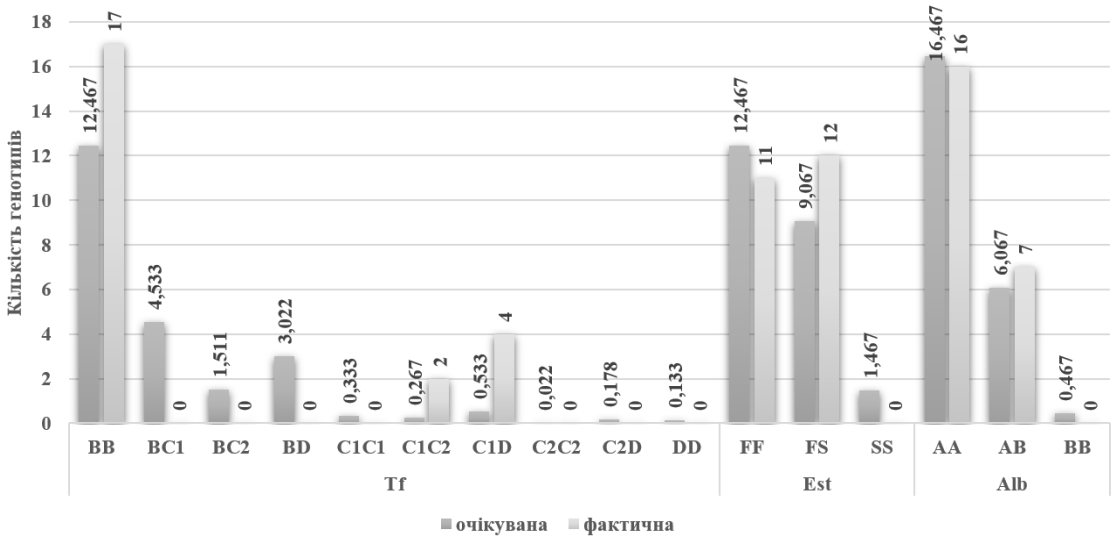


Рис. 3. **Розподіл генотипів за дослідженими локусами у рамчастого коропа**

У досліджуваній групі лускатого коропа з найбільшою частотою представлений гетерозиготний генотип FS – 65% (рис. 2). Алель Est F мав частоту 0,675, алель Est S – 0,261. При електрофоретичному аналізі плазми крові у рамчастого коропа алельний варіант Est F зустрічався з частотою 0,739, в той час, як алель Est S з частотою 0,261. Гетерозиготний генотип FS у стаді рамчастого коропа мав переважаючу частоту 52,2%.

За локусом альбуміну у групах лускатого та рамчастого коропів, як і у більшості інших видів риб [16, 18, 19, 20], зустрічалися два алелі A і B (рис. 1), частота яких складала відповідно 0,600 та 0,400 у лускатого і 0,848 та 0,152 у рамчастого коропів. Було виявлено всі три можливі генотипи локусу альбуміну. Найбільш переважав гетерозиготний генотип AB, що складав 60% від загальної кількості генотипів лускатого коропа.

Аналіз відповідності фактичного розподілу генотипів від очікуваного згідно з розподілом Харді-Вайнберга виявив відсутність статистично значущих відхилень за локусами Est та Alb, на відміну від локусу TF. За даними аналізу відповідності розподілу генотипів співвідношенню за законом Харді-Вайнберга при рівні значущості 5% лускатого та рамчастого коропів показано (табл. 1), що за локусами Est та Alb відхилення відсутні. За локусом трансферину у обох досліджуваних стадах лускатого та рамчастого коропів встановлено наявність статистично вирогідної відмінності фактичного розподілу кількості генотипів по відношенню до очікуваної за законом Харді-Вайнберга.

Аналіз рівня гетерозиготності даних стад показав, що за локусом трансферину у групі рамчастого коропа, індекс фіксації приймав позитивні значення 0,389, що свідчить про переважання гомозиготних генотипів. За локусами естерази та альбуміну спостерігалось переважання гетерозиготних особин, оскільки індекс фіксації приймав негативне значення та становив -0,353 за локусом EST, -0,179 за локусом ALB.

1. Рівень значущості відмінностей між фактичною та очікуваною кількістю генотипів згідно із законом Харді-Вайнберга

Локус	Стадо			
	рамчастий короп		лускатий короп	
	d. f.	*χ2*	*d. f.*	*χ2*
TF	6	45,182*	6	24,371*
EST	1	2,588	1	4,222
ALB	1	0,623	1	1,012

Примітка: *d. f. – число ступенів вільності*
**– фактичне значення критерія Пірсона вище табличного при рівні значущості 5%*

У групі лускатого коропа фактичний рівень гетерозиготності за локусом трансферину є нижчим (0,300) від очікуваного (0,692) (рис. 4). За локусами естерази та альбуміну спостерігався найвищій рівень фактичної гетерозиготності, який перевищував значення очікуваного в обох випадках.

У рамчастих коропів досліджуваної групи найвищий рівень фактичної гетерозиготності виявлений за локусом EST (0,522), а найнижчий – за локусом TF (0,261). За локусом ALB рівень фактичної гетерозиготності приймав значення 0,304. На відміну від локусу трансферину, за локусами естерази та альбуміну у даній групі значення фактичної гетерозиготності перевищували значення очікуваної.

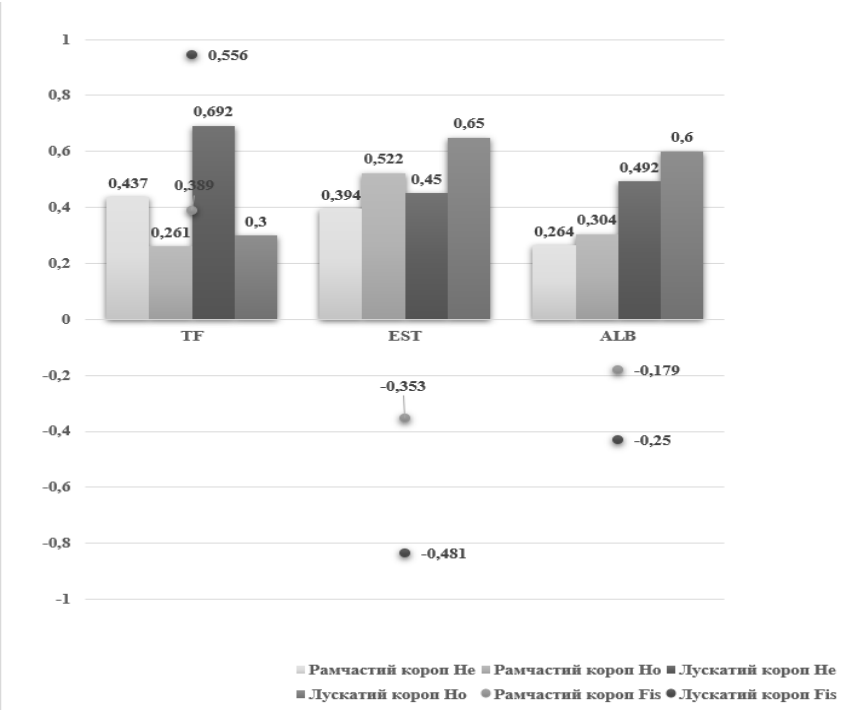


Рис. 4. **Індекс фіксації, фактична та очікувана гетерозиготність серед двох локальних стад.**

Середні значення рівня гетерозиготності за трьома локусами вищій у групі лускатих коропів (Ho = 0,517 та He = 0,545) у порівнянні з рамчастим (Ho = 0,362 та He = 0,365). Рівень гетерозиготності є однією з найважливіших генетичних характеристик популяції, за якою визначають рівень генетичної консолідованості, генетичної варіабельності та ступінь селекційного впливу. Зростання показника гетерозиготності можна очікувати у випадку підвищеної пристосованості риб до конкретного середовища. Значне зниження чи збільшення гетерозиготності, несприятливі для нормального функціонування популяції [2, 17]. Необхідно зазначити що в доволі невеликих популяціях можуть проявлятися втрата гетерозиготності, фіксація рецесивних алелів та загальне зниження рівня мінливості, що являється нега-

тивними наслідками генетичного дрейфу [21, 22, 23].

Висновки. Досліджені білкові та ферментні системи дозволили продемонструвати особливості генетичної структури лускатих та рамчастих коропів господарства ПрАТ «Чернігіврибгосп», які виражаються у специфічному наборі алельних варіантів TF, відмінними для лускатого та рамчастого коропів. А також особливість особин даного господарства полягала у відсутності за локусом естерази генотипу SS.

Особливості розподілу алельних частот за дослідженими локусами свідчать про вплив факторів штучного добору на формування специфічних характеристик коропів даної вибірки. Подальшу селекційну роботу необхідно проводити у напрямку підвищення рівня гетерозиготності у риб за досліджуваними локусами, що призведе до підвищення рівня генетичної мінливості.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Грициняк І. І., Гринжевський М. В., Третяк О. М., Ківа М. С., Мрук А. І. Фермерське рибництво. Київ : Рибка моя, 2008. 696 с.
2. Тарасюк С. І., Грициняк І. І. Молекулярно-генетичні дослідження в рибництві : монографія. Київ : Аграрна наука, 2013. 310 с.
3. Трофименко О. Л., Гиль М. І., Сметана О. Ю. Генетика популяцій : підручник. Миколаїв : Гельветика, 2018. 254 с.
4. Паавер Т. Биохимическая генетика карпа (Cyprinus carpio L.) Таллин : Валгус, 1983. 122 с.
5. Грициняк І. І, Маріуца А. Е., Борисенко Н. О., Тушницька Н. Й. Застосування молекулярно-генетичних маркерів у рибництві. Формування нової парадигми розвитку агропромислового сектору в XXI столітті: колективна монографія: у 2 ч. / відп. за випуск О. В. Аверчев. Львів-Торунь : Ліга-Прес, 2021. 348 с. DOI: https://doi.org/10.36059/978-966-397-240-4-18
6. Allendorf F. W., Knudsen K. L., Leary R. F. Adaptive significance of difference in tissue-specific expression of phosphoglucomutase gene in rainbow trout. *Proc. Natl. Acad. Sci*. USA. 1983. Vol. 80, № 3. P. 1397–1400.
7. Bielikova O. Yu., Tarasjuk S. I., Mruk A. I., Nahomiuk T. A., Buchatskyi L. P. Assessment of genetic structure variability of rainbow trout Oncorhynchus mykiss (Walbaum, 1792) of Ukrainian local stocks using polymorphic blood plasma proteins. Biotechnologia Acta, Vol. 14, No 2, 2021. DOI:10.15.407/biotech14.02.037
8. Стецюк І. М., Борисенко Н. О., Нагорнюк Т. А., Маріуца А. Е. Оцінка генетичної мінливості різновікових груп білого і строкатого товстолобиків за біохімічним поліморфізмом. *Розведення і генетика тварин*. 2021. № 61. С. 146–154. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.61.16
9. Глазко В. И., Созинов И. А. Генетика изоферментов животных и растений / под ред. А. А. Созинова. Київ : Урожай, 1993. 528 с.
10. Davis B. J. Disc electrophoresis. II. Method and application to human serum proteins. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1964. Vol. 121. P. 404–408. DOI: doi.org/10.1111/j.1749- 6632.1964.tb14213.x
11. Harris H., Hopkinson D. A. Handbook of enzyme electrophoresis in human genetics. Amsterdam : North-Holland Publ. Comp., 1976. 620 p.
12. Грициняк І. І, Нагорнюк Т. А., Тарасюк С. І. Генетична стуктура порід і породних груп коропів за окремими генетико-біохімічними системами. *Рибогосподарська наука України.* 2008. № 1. С. 29–33.
13. Swofford D. L., Selander R. B. Biosys-1: Fortran program for the comprehensive analysis of electroforetic data in population genetics and systematics. *J. Heredity.* 1981. Vol. 72. P. 281–283.
14. Оборський В. П., Грициняк І. І., Осіпенко М. І., Грішин Б. О., Нагорнюк Т. А. Роль антонінсько-зозуленецького коропа в селекційно-племінній справі України (огляд). *Рибогосподарська наука України*. 2022. № 3. DOI: https://doi.org/10.15407/fsu2022.03.031

15. Кузнецов В. М. F – статистики Райта : оценка и интерпретация. *Проблемы биологии продуктивных животных*. 2014. № 4. С. 80–104.

16. Нагорнюк Т. А., Тарасюк С. І. Генетичні особливості українських порід лускатих і рамчастих коропів Лиманського ДВСРП Харківської області. *Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок* . Львів : СПОЛОМ, 2010. Вип. 11, № 2–3. С. 343–347.

17. Ellen G., Stalkin W., Slatkin M. Using Maximum Likelihood to Estimate Population Size From Temporal Changes in Allele Frequencies. *Genetics.* 1999. Vol. 152. P. 755–761.

18. Нагорнюк Т. А., Особа І. А., Тарасюк С. І. Аналіз генетичної структури коропосазанових гібридів за використання окремих генетико-біохімічних систем. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв, 2008. Вип. 4 (47). С. 180–186.

19.Luikart G., Cornuet J. M., Allendorf F. Temporal changes in allele frequenciesprovide estimates of population bottleneck size. *Conservation Biology*. 1999. Vol. 13, I. 3. P. 523–530.

20. Нагорнюк Т. А., Залоїло О. В., Тарасюк С. І. Аналіз генетичної структури коропа антонінсько-зозуленецького типу. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 9. С. 36—40.

21. Грубінко В. В., Курант В. З., Хоменчук В. О., Бияк В. Я., Синюк Ю. В. Особливості білкового складу плазми крові хребетних: еволюційно-екологічний аспект. *Біологія тварин*. 2010. Т. 12, № 1. С. 64–67.

22. Крась С. І., Тарасюк С. І., Стовбінський В. І., Боднар Г. І. Особливості генетичної структури амурського сазана (Cyprinus carpio haematopterus). *Рибогосподарська наука України*. 2011. № 1. С. 62–67.

23. Гуменний В. Д., Шаловило С. Г., Кирилів Я. І. Проблема збереження і удосконалення генофонду локальних, аборигенних порід сільськогосподарських тварин і її значення для теорії і практики селекції відповідно до вимог СОТ. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології імені С. З. Ґжицького*. 2013. Т. 15, № 1 (55), ч. 2. С. 61–80.

REFERENCES

1. Grycynyak, I. I., M. V. Grynzhevskyj, O. M. Tretyak, M. S. Kiva, and A. I. Mruk. 2008. *Fermerske rybnycztvo – Farm fisheries.* Kyyiv: Rybka moya, 696 (in Ukrainian).

2. Tarasyuk, S. I., and I. I. Hrytsynyak. 2013. *Molekulyarno-henetychni doslidzhennya v rybnytstvi : monohrafiya – Molecular genetic research in fish farming : a monograph.* Kyyiv : Ahrarna nauka, 310 (in Ukrainian).

3. Trofymenko, O. L., M. I. Hyl, and O. Yu. Smetana. 2018. *Henetyka populiatsii – Genetics of populations*. Mykolaiv : Helvetyka, 254 (in Ukrainian).

4. Paaver, T. 1983. *Byoxymycheskaya genetyka karpa (Cyprinus sarpio L.) – Biochemical genetics of carp (Cyprinus carpio L.).* Tallyn, Valgus, 122 (in Estoniia).

5. Grycynyak, I. I, A. E. Mariucza, N. O. Borysenko, and N. J. Tushnyczka. 2021. Zastosuvannya molekulyarno-genetychnyx markeriv u rybnycztvi – Application of molecular genetic markers in fish farming. Formuvannya novoyi paradygmy rozvytku agropromyslovogo sektoru v XXI stolitti: kolektyvna monografiya: u 2 ch. / vidp. za vypusk O. V. Averchev – The formation of a new paradigm for the development of the agro-industrial sector in the XXI century: a collective monograph: in 2 hours / resp. for the issue of O. V. Averchev. Lviv-Torun, Liga-Pres, 348 (in Ukrainian). DOI: https://doi.org/10.36059/978-966-397-240-4-18

6. Allendorf, F. W., K. L. Knudsen, and R. F. Leary. 1983 Adaptive significance of difference in tissue-specific expression of phosphoglucomutase gene in rainbow trout. *Proc. Natl. Acad. Sci*. USA. 80:3:1397–1400 (in English).

7. Bielikova, O. Yu., S. I. Tarasjuk, A. I. Mruk, T. A. Nahomiuk, and L. P. Buchatskyi. 2021. Assessment of genetic structure variability of rainbow trout Oncorhynchus mykiss (Walbaum,

1792) of Ukrainian local stocks using polymorphic blood plasma proteins. Biotechnologia Acta, 14(2). DOI:10.15.407/biotech14.02.037 (in English).

8. Stecyuk, I. M., N. O. Borysenko, T. A. Nagornyuk, and A. E. Mariucza. 2021. Ocinka genetychnoyi minlyvosti riznovikovyx grup bilogo i strokatogo tovstolobykiv za bioximichnym polimorfizmom – Evaluation of genetic variability of different age groups of white and variegated carp by biochemical polymorphism. *Rozvedennya i genetyka tvaryn – Animal breeding and genetic,* 61:146–154. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.61.16 (in English).

9. Glazko, V. Y., and Y. A. Sozynov. 1993. Genetyka yzofermentov zhyvotnix y rastenyj / pod red. A. A. Sozynova – Genetics of isoenzymes of animals and plants / editor. A. A. Sozinova. Kyyiv, Urozhaj, 528 (in Ukrainian).

10. Davis, B. J. 1964. Disc electrophoresis. II. Method and application to human serum proteins. Annals of the New York Academy of Sciences. 121:404–408. DOI: doi.org/10.1111/j.1749-6632.1964.tb14213.x (in English).

11. Harris, H., and D. A. Hopkinson. 1976. *Handbook of enzyme electrophoresis in human genetics.* Amsterdam : North-Holland Publ. Comp., 620 (in English).

12. Grycynyak, I. I., T. A. Nagornyuk, and S. I. Tarasyuk. 2008. Henetychna stuktura porid i porodnykh hrup koropiv za okremymy henetyko-biokhimichnymy systemamy – Genetic structure of breeds and breed groups of carp according to separate genetic and biochemical systems. *Rybohospodars'ka nauka Ukrayiny – Fisheries science of Ukraine*. 1:29–33 (in Ukrainian).

13. Swofford, D. L., and R. B. Selander. 1981. Biosys-1: A Fortran program for the comprehensive analysis of electrophoretic data in population genetics and systematics. *J. Heredity*. 72:281–283 (in English).

14. Oborskyj, V. P., I. I. Grycynyak, M. I. Osipenko, and B. O. Grishyn, T. A. Nagornyuk. 2022. Rol antoninsko-zozulenecz`kogo koropa v selekcijno-pleminnij spravi Ukrayiny` (oglyad) – The role of the Antonin-Zozulenetsk carp in the selection and breeding business of Ukraine (review). *Ry`bogospodars`ka nauka Ukrayiny`– Fisheries science of Ukraine*, 3. DOI: https://doi.org/10.15407/fsu2022.03.031 (in Ukrainian).

15. Kuznetsov, V. M. 2014. F – statistiki Rayta: otsenka i interpritatsiya – F – Wright's statistics: evaluation and interpretation. *Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh – Problems of the biology of productive animals,* 4:80–104 (in Ukrainian).

16. Nagornyuk, T. A., and S. I. Tarasyuk. 2010. Genetychni osoblyvosti ukrayinskyx porid luskatyx i ramchastyx koropiv Lymanskogo DVSRP Xarkivskoyi oblasti – Genetic features of Ukrainian breeds of scaly and frame carp of the Lymansky DVSRP of the Kharkiv region. *Naukovo-texnichnyj byuleten Instytutu biologiyi tvaryn – Scientific and technical bulletin of the Institute of Animal Biology and the State Research Control Institute of Veterinary Medicines and Feed Additives.* Lviv : SPOLOM. 11(2–3):343–347 (in Ukrainian).

17. Ellen G., W. Stalkin, and M. Slatkin. 1999. Using Maximum Likelihood to Estimate Population Size From Temporal Changes in Allele Frequencies. *Genetics.* 152:755–761 (in English).

18. .Nagornyuk, T. A., I. A. Osoba, and S. I. Tarasyuk. 2008. Analiz genetychnoyi struktury koropo-sazanovyx gibrydiv za vykorystannya okremyx genetyko-bioximichnyx system – Analysis of the genetic structure of carp-carp hybrids using separate genetic and biochemical systems. *Visnyk agrarnoyi nauky Prychornomorya – Herald of Agrarian Science of the Black Sea Region*. Mykolayiv, 4(47) (in Ukrainian).

19. Luikart, G., J. M. Cornuet, and F. Allendorf. 1999. Temporal changes in allele frequencies-provide estimates of population bottleneck size. *Conservation Biology*. 13(3):523–530 (in English).

20. Nahornyuk, T. A., O. V. Zaloyilo, and S. I. Tarasyuk. 2013. Analiz henetychnoyi struktury koropa antonins'ko-zozulenets'koho typu – Analysis of the genetic structure of carp of the Antonin-Zozulenetsky type. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Herald of Agrarian Science.* 9:36–40 (in Ukrainian).

21. Grubinko, V. V., V. Z. Kurant, V. O. Xomenchuk, V. Ya. Byyak, and Yu. V. Synyuk. 2010. Osoblyvosti bilkovogo skladu plazmy krovi xrebetnyx : evolyucijno-ekologichnyj aspekt – Peculi-

arities of the protein composition of blood plasma of vertebrates : an evolutionary and ecological aspect. *Biologiya tvaryn – Biology of animals,* 12(1):64–67 (in Ukrainian).

22. Kras, S. I., S. I. Tarasyuk, V. I. Stovbinskyj, and G. I. Bodnar. 2011. Osoblyvosti genetychnoyi struktury amurskogo sazana (Cyprinus carpio haematopterus) – Peculiarities of the genetic structure of the Amur carp (Cyprinus carpio haematopterus). *Rybogospodarska nauka Ukrayiny – Fisheries science of Ukraine*. Kyyiv, 1:62–67 (in Ukrainian).

23. Humennyy, V. D., S. H. Shalovylo, and Ya. I. Kyryliv. 2013. Problema zberezhennya i udoskonalennya henofondu lokal'nykh, aboryhennykh porid sil's'kohospodars'kykh tvaryn i yiyi znachennya dlya teoriyi i praktyky selektsiyi vidpovidno do vymoh SOT – The problem of preservation and improvement of the gene pool of local, aboriginal breeds of agricultural animals and its significance for the theory and practice of breeding in accordance with WTO requirements. *Naukovyy visnyk L'vivs'koho natsional'-noho universytetu veterynarnoyi medytsyny ta biotekhnolohiyi imeni S. Z. Gzhyts'koho – Scientific bulletin of S. Z. Gzhitsky Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology.* 15:1(55)2:61–80 (in Ukrainian).

Одержано редколегією 31.03.2023 р.
Прийнято до друку 30.05.2023 р.

УДК 636.39:577.2
DOI: https://doi.org/10.31073/abg.65.16

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНІ МАРКЕРИ У КОЗІВНИЦТВІ

М. Л. ДОБРЯНСЬКА
Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН (Чубинське, Україна)
https://orcid.org/0000-0001-9216-0527 – М. Л. Добрянська

В статті представлено перелік найбільш поширених та актуальних молекулярно-генетичних маркерів, пов'язаних із генами-кандидатами продуктивних ознак у кіз. Стисло описано їх функції у організмі та локалізація відповідних локусів у геномі тварин. Наведені маркери широко використовуються для досліджень популяцій як великої, так і дрібної рогатої худоби у світі. Даний пошук молекулярно-генетичних маркерів спрямований на проведення подібних досліджень в Україні для сприяння селекційної роботи у козівництві. В результаті проведеної роботи було обрано на роль генів-кандидатів продуктивних ознак два білки, пов'язані із якісними показниками молока: капа-казеїн та бета-лактоглобулін і два гормони, що опосередковано впливають на ріст і розвиток тварин – лептин та соматотропін.
Ключові слова: **молекулярно-генетичні маркери, козівництво, капа-казеїн, бета-лактоглобулін, лептин, соматотропін**

MOLECULAR GENETIC MARKERS IN GOAT BREEDING

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

The article presents a list of the most common and relevant molecular genetic markers associated with candidate genes for productive traits in goats. Their functions in the body and the localization of the corresponding loci in the genome of animals are briefly described. These markers are widely used for research on both large and small cattle populations in the world. This search for molecular genetic markers is aimed at carrying out similar studies in Ukraine to promote selection work in goat breeding. As a result of the work carried out, two proteins associated with quality indicators of milk were selected as candidate genes for productive traits: kappa-casein and beta-lactoglobulin, and two hormones that indirectly affect the growth and development of animals – leptin and somatotropin.
Keywords: **molecular genetic markers, goat breeding, kappa-casein, beta-lactoglobulin, leptin, somatotropin**

Вступ. У багатьох країнах світу козівництво є важливою галуззю тваринництва. Спроможність дрібної рогатої худоби легко адаптуватися до різних систем господарювання, здатність пристосовуватись до різноманітних кліматичних умов та особливостей рельєфу місцевості, надає перевагу цій галузі скотарства.

Кіз розводять у всіх частинах світу, але розподіл порід за напрямом продуктивності різниться залежно від традиції споживання. Наприклад, для Європи характерне переважання молочних порід, у Азії – комбінованих, а у Африці найчастіше розводять м'ясні породи кіз [1]. Найбільше поголів'я кіз утримують у Азії та Африці. Найбільшими виробниками козячого молока в світі є Індія, Бангладеш, Пакистан і Судан. Світове виробництво козячого м'яса за останні кілька років збільшилося на 41,66%. Азія має найбільший вклад у загальному виробництві м'яса (70,7%). Лідером з виробництва м'яса є Китай, який виробляє 35,89% козячого м'яса від усього світового виробництва [2]. Молочне козівництво є важливою культур-

© М. Л. ДОБРЯНСЬКА, 2023

но-економічною частиною тваринництва на Американському континенті, де лідерами з виробництва козячого молока у Північній Америці є Мексика, а у Південній – Бразилія [3].

Один із факторів особливого інтересу нині до козячого молока є виробництво продуктів дитячого харчування. Порівняно з коров'ячим молоком, фракційний склад білків козячого молока характеризується зниженим вмістом aS1 – казеїну, що впливає на гіпоалергенність та підвищеним вмістом β-казеїну, що впливає на швидкість утворення в шлунку дрібнодисперсного легкозасвоюваного згустку. Також козяче молоко характеризується високим ступенем дисперсності жирової фази. Наразі посилюється тенденція до розробки функціонально нових молочних продуктів, в яких за основу взяті такі параметри як висока харчова та біологічна цінність і фізіологічна активність продукту, що зумовлюються високою якістю молока [4]. В Україні козівництво набуває все більш широкого розвитку, отже дослідження генетичної структури популяції кіз за генами-кандидатами, асоційованими з показниками молочної продуктивності, є перспективним напрямом, адже галузь, що розвивається, потребує впровадження передових методів дослідження.

Матеріали та методи. Робота була здійснена, як пошук молекулярно-генетичних маркерів продуктивних ознак у козівництві, на основі досліджень світової наукової літератури за даною тематикою. Для пошуку статей за тематикою молекулярно-генетичних досліджень у козівництві була використана безкоштовна пошукова система PubMed з біомедичних досліджень, що створена Національним центром біотехнологічної інформації США у 1997 році (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/).

Результати досліджень. Використання методів молекулярно-генетичного аналізу може доповнити селекційну роботу для створення оптимально продуктивних стад. У цьому зв'язку активно проводяться дослідження з вивчення впливу поліморфізму генів молочних білків та гормонів на молочну продуктивність. Серед великої кількості генів, що визначають молочну продуктивність, можна виділити дві групи. До першої відносяться гени білків, що входять до складу молока, такі як казеїни та бета-лактоглобулін. У другу групу входять поліморфні гени гормонів, зокрема, соматотропін та лептин.

Казеїни – це основні білки молока, в молоці жуйних тварин казеїни складають близько 70–80% від загальної кількості білків. Їх відносять до сімейством кислих та багатих проліном фосфопротеїнів. Казеїн каппа – це білок, який дозволяє формувати і стабілізувати молочні міцели [5]. Особливість капа-казеїну в тому, що він характеризується своєю розчинністю у широкому діапазоні концентрацій іонів кальцію, а також містить гідрофільну область. Також зрілий білок капа-казеїну характеризується лабільним пептидним зв'язком, розщеплення якого за допомогою ферменту реніну продукує розчинний казеїно-макропептид, а також нерозчинний пептид пара-к-CN. Казеїно-макропептид впливає на згортання молока, а от функція пара-к-CN недостатньо відома. Дослідження генетичних поліморфізмів казеїнів становить інтерес, адже деякі варіанти можуть виявитись пов'язаними з якістю молока, складом та технологічними характеристиками [6].

Встановлено, що у кіз основні типи казеїнів кодуються генами, тісно зчепленими в єдиному кластері, що локалізований на шостій хромосомі [7]. Цей кластер займає ділянку 250–350 тисяч пар нуклеотидів, в якій αS1-казеїн, αS2-казеїн і β-казеїн пов'язані один з одним еволюційно [8]. Білки, що кодуються даними генами, характеризуються подібною молекулярною масою (~24–25 кДа), промоторними ділянками, схожими послідовностями лідируючого пептиду та ділянками фосфорилювання. Білок капа-казеїн еволюційно не належить до них і відрізняється в основному особливостями організації 5' – фланкуючої області. Ген, що кодує цей білок, включає 5 екзонів, 4 з них несуть понад 90% інформації, що кодує зрілий білок, який містить 171 амінокислотний залишок [9].

Бета-лактоглобулін – це основний сироватковий білок молока жуйних тварин. Характерно, що він відсутній у молоці деяких інших сімейств ссавців, а також у людини [10]. Зважаючи на те, що цей білок проявляє термостабільність, він є мажорним алергеном молока для людини. На відміну від інших сироваткових білків молока, для β-лактоглобуліну поки

що не було виявлено чіткої функції, але відомо що, він становить найбільшу частину фракційного складу глобулярних білків, виділених із сироватки (β-лактоглобулін – 65%, α-лактальбумін – 25%, сироватковий альбумін – 8%, інший – 2%). Бета-лактоглобулін є білком ліпокаліном, він може зв'язуватися із різними гідрофобними молекулами та брати участь у їх транспортуванні [11, 12]. До найважливіших технологічних властивостей цього білка відноситься його реакція з капа-казеїном на поверхні міцел під час повільного згущування молока і утворення гелю при нагріванні протеїнів сироватки. Комплекс казеїну і лактоглобуліну, а також високі концентрації цього білку негативно впливають на теплостійкість і час зсідання молока, що важливо при сироварінні. Також за цим білком здійснюється контроль якості молочних продуктів і виявлення фальсифікації молока [13]. Локус гену бета-лактобуліну кіз Z33881.1 складається із 8088 пар нуклеотидів та розташований на 11 хромосомі та складається з 7 екзонів та 6 інтронів. Білок бета-лактоглобулін кіз складається із 162 амінокислотних залишків, та має молекулярну масу приблизно 18 кДа [14]. Досліджено, що цей локус у кіз характеризується високою поліморфністю.

Гормон росту соматотропін синтезується у передній частці гіпофіза, цікавий різноманіттям функцій, що він виконує. Основний його біологічний ефект полягає в регуляції постнатального розвитку та стимуляції метаболізму (білкового, ліпідного, вуглеводного, мінерального), а також перебігу лактації та складу молока. Соматотропін стимулює печінку та інші тканини до секреції інсуліноподібного фактору росту (IGF-1), який за структурою та функціями схожий на інсулін. Він бере участь в ендокринному, аутокринному та паракринному регулюванні процесів росту, розвитку та диференціації клітин і тканин організму [15]. Білок соматотропін складається із 217 залишків амінокислот і має розмір молекулярної маси близько 24–25 кілодальтон. Ген гормону росту кіз має розмір 2544 пар нуклеотидів та складається з п'яти екзонів і чотирьох інтронів [16]. З огляду на те, що цей білок має широкий спектр впливу на загальний гомеостаз організму, дослідження алельного поліморфізму за даним геном широко використовуються у світі і можуть бути корисними для ведення маркер-асоційованої селекції у худоби різного напрямку продуктивності [17].

В даний час, як ген-маркер, асоційований з функціональним довголіттям кіз і репродуктивними якостями, активно використовується алельний поліморфізм гену лептин [18]. Лептин – це гормон, що виробляється клітинами жирової тканини (адипоцитами) і відіграє важливу роль у метаболізмі, зокрема, у накопиченні жиру в організмі. Лептин бере участь у регуляції харчової поведінки, впливає на функціонування імунної системи та репродуктивну функцію, а також на ріст та конституцію тварин. Білок лептину має молекулярну масу близько 16 кДа та кодує 167 амінокислот [19]. Ген лептину складається із трьох екзонів та двох інтронів та розташований на четвертій хромосомі у кіз, овець та великої рогатої худоби [20, 21]. Деякі мутації цього гену мають вплив на зниження маси тварин за рахунок втрати жирових відкладень через прискорення метаболізму, а також мають вплив на процес лактації у самиць [22]. Відповідно до наявної інформації щодо різноманітності функцій, які опосередковано здійснює гормон лептин, поліморфізм за даним геном варто використовувати як маркер при проведенні селекції.

Висновки. Дослідження поліморфізму генів, які кодують білки асоційовані із молочною продуктивністю та поліморфізму генів, що кодують гормони, які впливають на загальний розвиток організму, може бути перспективним напрямом наукової діяльності. Огляд світової наукової літератури констатує той факт, що країни, які мають значний демографічний ріст населення, найбільше зацікавлені селекційною роботою у козівництві з урахуванням генотипування за алельним варіантами генів-кандидатів продуктивних ознак. Отже, проведення наукового дослідження за вищеперерахованими генами дозволить розширити наукові знання про генетичний потенціалі тварин і сприятиме розкриттю механізмів формування ознак молочної та м'ясної продуктивності.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Маслюк А. М., Атановська-Маслюк О. Й., Зіневич В. М. Стан козівництва у світі, перспективи розвитку та наукове забезпечення в Україні. Вівчарство та козівництво. 2020. Вип. 5. С. 238–254. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/vivkoz_2020_5_22

2. Antonenko P. P., Chumak S. V., Chumak V. O. Physical and chemical composition of goat milk during smallholder production in the conditions of the natural and agricultural zone of the Steppe of Ukraine. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 2019. Vol. 7, № 4. P. 198–204. DOI: https://doi.org/10.32819/2019.74035

3. Lu C. D., Miller B. A. Current status, challenges and prospects for dairy goat production in the Americas. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2019. Vol. 32, № 8. P. 1244–1255. DOI: https://10.5713/ajas.19.0256

4. Ладика Л. М., Шаповалов С. О., Фотіна Т. І., Кісельов О. В., Калашніков В. О., Рижкова Т. М. Фізико-хімічний склад козячого молока за умов проведення моніторингових досліджень його якості на Сході України. *Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок*. Львів, 2014. Вип. 5, № 1. С. 27–34.

5. Caravaca F., Ares J. L., Carrizosa J. et al. Effects of α s1-casein (CSN1S1) and κ-casein (CSN3) genotypes on milk coagulation properties in Murciano-Granadina goats. *J. Dairy Res*. 2011. Vol. 78, № 1. P. 32–37. DOI: 10.1017/S002202991000083X

6. Rijnkels M. Multispecies comparison of the casein gene loci and evolution of casein gene family. *J. Mammary Gland Biol. Neoplasia.* 2002. Vol. 7. P. 327–345. DOI: https://10.1023/a:1022808918013

7. Kupper J., Chessa S., Rignanese D., Caroli A., Erhardt G. Divergence at the casein haplotypes in dairy and meat goat breeds. *J. Dairy Res.* 2010. Vol. 77. P. 56–62. DOI: https://doi.org/10.1017/S0022029909990343

8. Patel S. B., Pande A. M., Rank D. N., Arya J. S., Jacob N. Polymorphic characteristics of Kappa casein in Zalawadi goat. *Indian Journal of Biotechnology.* 2011. Vol. 10. P. 235–237. URL : https://www.researchgate.net/publication/236839784_Polymorphic_Characteristics_of_Kappa_Casein_in_Zalawadi_goat

9. Marletta D., Criscione A., Bordonaro S., Guastella A. M., D'Urso G. Casein polymorphism in goat's milk. *Dairy Science and Technology.* 2007. Vol. 87. P. 491–504. DOI: https://10.1051/LAIT:2007034

10. Ballester M., Sa´nchez A., Folch J. M. Polymorphisms in the goat *b*-lactoglobulin gene. *Journal of Dairy Research*. 2005. Vol. 72. P. 379–384. DOI: https://10.1017/S0022029905000981

11. Kontopidis G., Holt C., Sawyer L. Invited review: βLactoglobulin: binding properties, structure, and function. *J. Dairy Sci.* 2004. Vol. 87, № 4. P. 785–796. DOI: https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73222-1

12. Franziska Roth-Walter, Luis F. Pacios, Cristina Gomez-Casado, Gerlinde Hofstetter. The Major Cow Milk Allergen Bos d 5 Manipulates T-Helper Cells Depending on Its Load with Siderophore-Bound Iron. *PLoS One.* 2014. Vol. 9, № 8. e104803. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0104803

13. Dalgleish D. G. Bovine milk protein properties and the manufacturing quality of milk *Livestock production science*. 1992. Vol. 35. P. 75–93. DOI: https://doi.org/10.1016/0301-6226(93)90183-I

14. Pena R. N., Sanchez A., Folch J. M. Characterization of genetic polymorphism in the goat beta-lactoglobulin gene. *J. Dairy Res.* 2000. Vol. 67, № 2. P. 217–224. DOI: https://doi.org/10.1017/S0022029900004155

15. Kunda R. M., Volkandari S. D., Rumanta M., Kakisina P. Polymorphism of Growth Hormone (GH) Gene in Lakor Goat from Lakor Island of Southwest Maluku Regency. *Buletin Peternakan*. 2020. Vol. 44, № 4. P. 194–199. DOI: https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v44i4.58934

16. Amie Marini A. B., Aslinda K., Hifzan R. M., Muhd. Faisal B., Musaddin K. HaeIII-RFLP Polymorphism of growth hormone gene in Savanna and Kalahari goats. *Malaysian Journal of Animal Science*. 2012. Vol. 15, No. 1. P. 13–19. URL : http://www.msap.my/mjas15/2-Amie.pdf

17. Gitanjli G., Sankhyan V., Thakur Y. P., Dogra P. K. Effect of growth hormone gene polymorphism on growth traits in migratory Gaddi goats of Western Himalayas, India. *Trop Anim. Health. Prod*. 2020. Vol. 52, N 4. P. 2091–2099. DOI: https://10.1007/s11250-020-02227-4

18. Mohammadabadi M. R., Asadollahpour Nanaei H. Leptin gene expression in Raini Cashmere goat using Real Time PCR. *Agricultural Biotechnology Journal*. 2021. Vol. 13, N 1. P. 197–214. DOI: https://10.22103/JAB.2021.17334.1305

19. Gregorio P. D., Trana A. D., Celi P., Claps S., Rando A. Comparison of goat, sheep, cattle and water buffalo leptin (LEP) genes and effects of the Intron 1 microsatellite polymorphism in goats. *Animal Production Science.* 2014. Vol. 54. P. 1258-1262. DOI: https://10.1071/AN14101

20. Shojaei M., Mohammadabadi M. R., Asadi Fozi M., Dayani O., Khezri A. Association of growth trait and Leptin gene polymorphism in Kermani sheep. *Journal of Cell and Molecular Research*. 2010. Vol. 2. P. 67–73. DOI: https://10.22067/jcmr.v2i2.3117

21. Esmaeili Avn, Asmaeilizadeh Koshkooieh A, Aytolahi A. M, Mohammadabadi M. R., Babenko O. I., Bushtruk M., Tkachenko S., Stavetska R., Klopenko N. Comparison of genetic diversity of leptin gene between wild goat and domestic goat breeds in Iran. *Malaysian Applied Biology*. 2019. Vol. 48, N 3. P. 85–93. URL : https://www.researchgate.net/ publication/335444912_Comparison_of_genetic_diversity_of_leptin_gene_between_wild_goat_and_domestic_goat_breeds_in_iran

22. Moneva1 C. S. O., Sangel P. P., Angeles A. A., Mendioro M. S., Vega R. SA. Leptin Gene (T117C) Polymorphism and Its Associationwith Milk Yield Performance in Crossbred Anglo-Nubian Goats. *Philippine Journal of Science.* 2022. Vol. 151, № 1. P. 333–339. DOI: https://10.56899/151.01.25

REFERENCES

1. Maslyuk, A. M., O. Y. Atanovska-Maslyuk, and V. M. Zinevych. 2020. Stan kozivnytstva u sviti, perspektyvy rozvytku ta naukove zabezpechennya v Ukrayini – State of goat breeding in the world, prospects for development and scientific support in Ukraine. *Vivcharstvo ta kozivnytstvo – Sheep breeding and goat breeding.* 5:238–254. URL: http:// nbuv.gov.ua/UJRN/vivkoz_2020_5_22 (in Ukrainian).

2. Antonenko, P. P., S. V. Chumak, and V. O. Chumak. 2019. Physical and chemical composition of goat milk during smallholder production in the conditions of the natural and agricultural zone of the Steppe of Ukraine. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 7(4):198–204. DOI: https://doi.org/10.32819/2019.74035 (in English).

3. Lu, C. D., and B. A. Miller. 2019. Current status, challenges and prospects for dairy goat production in the Americas. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 32(8):1244–1255. DOI:10.5713/ajas.19.0256 (in English).

4. Ladyka, L. M., S. O. Shapovalov, T. I. Fotina, O. V. Kyselov, V. O. Kalashnikov, and T. M. Ryzhkova. 2014. Fizykokhimichnyy sklad kozyachoho moloka za umov provedennya monitorynhovykh doslidzhen yoho yakosti na Skhodi Ukrayiny – Physico-chemical composition of goat's milk under conditions of monitoring of its quality in the East of Ukraine. *Naukovo-Tekhnichnyy Byuleten Instytutu Biolohiyi Tvaryn i Derzhavnoho Naukovo-Doslidnoho Kontrolnoho Instytutu Vetpreparativ ta Kormovykh Dobavok – Scientific and technical bulletin of the Institute of Animal Biology and the State Research Control Institute of Veterinary Medicines and Feed Additives.* L′viv, 5(1):27–34 (in Ukrainian).

5. Caravaca, F., J. L. Ares, and J. Carrizosa et al. 2011. Effects of α s1-casein (CSN1S1) and κ-casein (CSN3) genotypes on milk coagulation properties in Murciano-Granadina goats. *J. Dairy Res*. 78(1):32–37. DOI: 10.1017/S002202991000083X (in English).

6. Rijnkels, M. 2002. Multispecies comparison of the casein gene loci and evolution of casein gene family. *J. Mammary Gland Biol. Neoplasia.* 7:327–345. DOI: 10.1023/a:1022808918013 (in English).

7. Kupper, J., S. Chessa, D. Rignanese, A. Caroli, and G. Erhardt. 2010. Divergence at the casein haplotypes in dairy and meat goat breeds. *J. Dairy Res.* 77:56–62. DOI: https://doi.org/10.1017/S0022029909990343 (in English).

8. Patel, S. B., A. M. Pande, D. N. Rank, J. S. Arya, and N. Jacob. 2011. Polymorphic characteristics of Kappa casein in Zalawadi goat. *Indian Journal of Biotechnology.* 10:235–237. URL: https://www.researchgate.net/publication/236839784_Polymorphic_ Characteristics _of_Kappa_Casein_in_Zalawadi_goat (in English).

9. Marletta, D., A. Criscione, S. Bordonaro, A. M. Guastella, and G. D'Urso. 2007. Casein polymorphism in goat's milk. *Dairy Science and Technology.* 87:491–504. DOI:10.1051/LAIT:2007034 (in English).

10. Ballester, M., A. Sa´nchez, and J. M. Folch. 2005. Polymorphisms in the goat *b*-lactoglobulin gene. *Journal of Dairy Research*. 72:379–384. DOI: 10.1017/S0022029905000981 (in English).

11. Kontopidis, G., C. Holt, and L. Sawyer. 2004. Invited review: βLactoglobulin: binding properties, structure, and function. *J. Dairy Sci.* 87(4):785–796. DOI: doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73222-1 (in English).

12. Franziska Roth-Walter, and F. Luis. 2014. Pacios, Cristina Gomez-Casado, Gerlinde Hofstetter. The Major Cow Milk Allergen Bos d 5 Manipulates T-Helper Cells Depending on Its Load with Siderophore-Bound Iron. *PLoS One.* 9(8):e104803. DOI: doi.org/10.1371/journal.pone.0104803 (in English).

13. Dalgleish, D. G. 1992. Bovine milk protein properties and the manufacturing quality of milk *Livestock production science*. 35:75–93. DOI: doi.org/10.1016/0301-6226(93)90183-I (in English).

14. Pena, R. N., A. Sanchez, and J. M. Folch. 2000. Characterization of genetic polymorphism in the goat beta-lactoglobulin gene. *J. Dairy Res.* 67(2):217–224. DOI: doi.org/10.1017/S0022029900004155 (in English).

15. Kunda, R. M., S. D. Volkandari, M. Rumanta, and P. Kakisina. 2020. Polymorphism of Growth Hormone (GH) Gene in Lakor Goat from Lakor Island of Southwest Maluku Regency. *Buletin Peternakan*. 44(4):194–199. DOI: https:// doi.org/10.21059/ buletinpeternak.v44i4.58934 (in English).

16. Amie Marini, A. B., K. Aslinda, R. M. Hifzan, B. Muhd. Faisal, and K. Musaddin. 2012. HaeIII-RFLP Polymorphism of growth hormone gene in Savanna and Kalahari goats. *Malaysian Journal of Animal Science*. 15(1):13–19 URL: http://www.msap.my/mjas15/2-Amie.pdf (in English).

17. Gitanjli, G., V. Sankhyan, Y. P. Thakur, and P. K. Dogra. 2020. Effect of growth hormone gene polymorphism on growth traits in migratory Gaddi goats of Western Himalayas, India. *Trop Anim. Health. Prod*. 52(4)2091–2099. DOI: 10.1007/s11250-020-02227-4 (in English).

18. Mohammadabadi, M. R., and H. Asadollahpour Nanaei. 2021. Leptin gene expression in Raini Cashmere goat using Real Time PCR. *Agricultural Biotechnology Journal*. 13(1):197–214. DOI: 10.22103/JAB.2021.17334.1305 (in English).

19. Gregorio, P. D., A. D. Trana, P. Celi, S. Claps, and A. Rando. 2014. Comparison of goat, sheep, cattle and water buffalo leptin (LEP) genes and effects of the Intron 1 microsatellite polymorphism in goats. *Animal Production Science.* 54:1258–1262. DOI:10.1071/AN14101 (in English).

20. Shojaei, M., M. R. Mohammadabadi, M. Asadi Fozi, O. Dayani, and A. Khezri. 2010. Association of growth trait and Leptin gene polymorphism in Kermani sheep. *Journal of Cell and Molecular Research*. 2:67–73. DOI:10.22067/jcmr.v2i2.3117 (in English).

21. Esmaeili Avn, A. Asmaeilizadeh Koshkooieh, A. M. Aytolahi, M. R. Mohammadabadi, O. I. Babenko, M. Bushtruk, S. Tkachenko, R. Stavetska, and N. Klopenko. 2019. Comparison of genetic diversity of leptin gene between wild goat and domestic goat breeds in Iran. *Malaysian Ap-*

plied Biology. 48(3):85–93. URL: https://www.researchgate.net/publication/335444912_Comparison_of_genetic_diversity_of_leptin_gene_between_wild_goat_and_domestic_goat_breeds_in_iran (in English).

22. Moneva1, C. S. O., P. P. Sangel, A. A. Angeles, M. S. Mendioro, and R. SA. Vega. 2022. Leptin Gene (T117C) Polymorphism and Its Associationwith Milk Yield Performance in Crossbred Anglo-Nubian Goats. *Philippine Journal of Science.* 151(1):333–339. DOI: 10.56899/151.01.25 (in English).

Одержано редколегією 08.05.2023 р.
Прийнято до друку 30.05.2023 р.

УДК 636:576.316:575.111
DOI: https://doi.org/10.31073/abg.65.17

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕКОДУЮЧИХ ДІЛЯНОК ДНК ГЕНОМУ РІЗНИХ ВИДІВ ТВАРИН

К. В. КОПИЛОВ, К. В. КОПИЛОВА
Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН (Чубинське, Україна)
https://orcid.org/0000-0001-5243-3447 – К. В. Копилов
https://orcid.org/0000-0001-6796-390X – К. В. Копилова
kopylket@ukr.net

В оглядовій статті представлено інформацію щодо значення та застосування результатів досліджень некодуючих ділянок ДНК геному. Висвітлено теоретичні основи і представлено методичні підходи з проведення молекулярно-генетичних досліджень за мультилокусними та монолокусними ділянками ДНК у різних видів, можливості цих методів та перспективи у цьому напряму досліджень.
Ключові слова: **некодуюча ДНК, монолокусні та мультилокусні ділянки ДНК, мікросателітні локуси, поліморфізм ДНК**

STUDY OF NON-CODING AREAS OF THE DNA GENOME OF DIFFERENT ANIMAL SPECIES

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

The review article presents information about the meaning and application of the results of the study of non-coding DNA regions of the genome. The theoretical foundations and methodological approaches to conducting molecular genetic studies of multilocus and monolocus DNA regions in various species are highlighted, as well as the possibilities of these methods and prospects in this direction of research.
Keywords: **non-coding DNA, monolocus and multilocus DNA regions, microsatellite loci, DNA polymorphism**

Вступ. Геном – сукупність ДНК виду, тобто сукупність всіх генів, некодуючих ділянок ядерної ДНК і позахромосомного генетичного матеріалу, в який входять мітохондріальна, пластидна ДНК, плазміди тощо. Екзон – ділянка ДНК в межах гену, яка переводиться у зрілу молекулу матричної РНК (мРНК) в процесах транскрипції і сплайсингу. Вони розділені некодуючими послідовностями (інтронами), тобто ділянками ДНК, які є частиною гену, але на відміну від екзонів, не містять інформації щодо послідовності амінокислот. Існують дві альтернативні теорії, що пояснюють походження й еволюцію інтронів. Це так звані теорії ранніх інтронів (РІ) і пізніх інтронів (ПІ). Теорія РІ передбачає, що численні інтрони були присутні у загальних предків представників всіх доменів і, відповідно, є дуже старими структурами. Згідно з цією моделлю, інтрони були практично втрачені з геному прокаріотів. Також вона передбачає, що ранні інтрони сприяли рекомбінації екзонів, які представляють домени білків. Друга теорія – інтрони з'явилися в генах відносно недавно і були інсертовані (вставлені) в геном після розділення організмів на окремі домени. Ця модель ґрунтується на спостереженні, що сплайсосомні інтрони зустрічаються тільки у еукаріотів.

У багатьох організмах тільки мала частина 2–6% загальної послідовності геному кодує білки, а понад 90% ДНК складається з некодуючих послідовностей ДНК, сателітної ДНК, інтронів, тандемних повторів, транспозонів тощо). Некодуючі послідовності – ділянки ДНК,

© К. В. КОПИЛОВ, К. В. КОПИЛОВА, 2023

послідовність яких не переводиться безпосередньо в амінокислотну послідовність білків. Ці ділянки більш мінливі, містять багато мутацій (нейтральний поліморфізм) і не мають фенотипового прояву та помітного впливу на життєздатність або репродуктивні функції. Причини існування такої великої кількості некодуючої ДНК в еукаріотичних геномах і величезна різниця в розмірах геномів (С-значення) – одна з нерозв'язаних наукових загадок. Частина некодуючої ДНК безпосередньо задіяна в регуляції активності кодуючих ділянок. Проте, функції її більшої частини невідомі. Численні проекти з сиквенування та аналізу ДНК в останні роки ХХ-го століття та на початку Х1-го призвели до встановлення послідовностей та опису геномів багатьох організмів всіх головних таксономічних груп. Найбільшим та найвідомішим з них став проект геному людини.

Матеріали та методи досліджень. У рамках виконаних досліджень використовували принципи системного підходу до досліджень фактологічних матеріалів, зокрема наукових і фахових джерел, результатів попередніх досліджень тощо; абстрактно-логічний підхід щодо узагальнення результатів дослідження та формулювання висновків.

Результати досліджень. Застосування технологій генотипування дозволяють виявити особливості геному різних систематичних груп та встановити філогенетичні зв’язки між ними, спільність походження та наявність ідентичних ділянок в геномі різних видів дає можливість прогнозувати функції генів у одного виду, якщо ці функції відомі у близьких чи навіть віддалених видів, відкриває нові можливості для ефективного вирішення різних завдань сучасної селекції, таких як підтримка генетичних колекцій, підбір батьківських форм для схрещування, складання родоводів, контроль інтрогресії генетичного матеріалу, паспортизація і сертифікація сортів рослин та порід тварин, визначення ступеня гомозиготності, генетичної спорідненості, рівня внутрішньопородної та міжпородної генеалогічної диференціації, індивідуального генотипування, генетичного картування, вивчення питань філогенії та походження видів [1–3], в тому числі великої рогатої худоби [4–6], коня свійського [7–10], птиці [11–14], собак [15–17].

Найбільш важливим підходом у дослідженні генетичного поліморфізму є використання методів молекулярного аналізу, які дозволяють отримувати індивідуальну характеристику окремого генотипу – ДНК-профіль. Існуючі методи ДНК-типування геномів відрізняються за складністю, надійності і обсягом одержуваної інформації. Для надійного розрізнення та ідентифікації генотипів, дослідження філогенетичних взаємозв'язків і інтрогресії генетичного матеріалу, найбільш перспективним є метод аналізу поліморфізму гіперваріабельних послідовностей геному, який дозволяє отримувати відтворювані, інформативні профілі фрагментів геному [18–20].

Послідовності ДНК розділяють на мультилокусні (RAPD, AFLP, ISSR) та монолокусні (STMS, SNP, SSCP) та інші. Дослідження мультилокусних маркерів засноване на застосуванні полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР). Суть методу ISSR-ПЛР (Inter-simple-sequence-repeats) полягає у використанні мікросателітних локусів як ділянок випалу праймерів, комплементарних мікросателітним повторам (4–12 одиниць повтору) і мають на одному 5' чи 3'-кінці 1–4 якірних нуклеотиди, які визначають місце випалу праймера. Такі праймери уможливлюють ампліфікацію фрагментів ДНК, які розташовані між мікросателітними послідовностями. Отримані паттерни видоспецифічні. ISSR – маркери відносять до маркерів домінантного типу успадкування, поліморфізм яких виявляється наявністю чи відсутністю смуг. Спектр фрагментів істотно відрізнятися між таксонами залежно від переважання в них окремих варіантів мікросателітів локусів. Даний метод застосовується для вивчення генетичної структури, як на міжвидовому, так і на внутрішньовидовому рівнях, а також може використовуватися для генетичного картування, паспортизації тварин, і для вивчення питань філогенії та походження видів [21].

RAPD – маркери (Random Amplified Polymophic DNA) – суть методу полягає в проведенні полімеразної ланцюгової реакції з використанням праймера з довільною послідовністю 10–12 нуклеотидів. Для синтезу цих праймерів нема необхідності знання конкретних ну-

клеотидних послідовностей геному, вони лише повинні відповідати вимогам за співвідношенням GC-пар (близько 60%) по довжині. Ампліфікація проходить між місцями випалу використовуваного праймера в різних ланцюгах ДНК. Кількість продуктів ампліфікації визначається розподілом у геномі фрагментів ДНК, фланкованих інвертованими повторами даного праймера. Після розділення ампліфікованих продуктів утворюються дискретні продукти розміром 100 до 5000 п. н. (ДНК-паттерни). Продукти ампліфікації являють собою унікальну послідовність ДНК, що знаходиться між двома інвертованими повторами. Відмінності в ДНК-паттернах визначається різницею в одному або обох – зв'язуючи сайтах (наявність / відсутність смуги в спектрі) або наявність інсерції / делеції в ампліфікованому фрагменті (різниця продуктів ПЛР за розміром). Більшість RAPD-маркерів є домінантні (наявність / відсутність смуги в спектрі). Даний метод широко використовують для конструювання генетичних карт, аналізу генетичної структури популяцій. Найбільш детально за допомогою RAPD-маркерів досліджувалися сільськогосподарські рослини і тварини з метою ідентифікації і диференціації порід та окремих ліній та генотипуванні і маркіруванні господарсько корисних ознак.

AFLP (Amplified fragment length polymorphism) – поліморфізм довжин ампліфікованих фрагментів (AFLP-маркери). Суть методу полягає в тому, що ДНК обробляють комбінацією із двох рестриктаз. Специфічні адаптори лігірують з "липкими" кінцями, і фрагменти ампліфікують, використовуючи праймери, які містять спільні з адаптерами послідовності та 1–3 довільні основи. Набір отриманих фрагментів залежить від рестриктаз і використовуваних розширень праймерів. Для візуалізації фрагментів праймери мітять радіоактивною чи флуоресцентною міткою. Фрагменти розділяють у секвенуючому гелі. Праймери мають фіксовану частину з послідовністю комплементарною адаптеру та сайту рестрикції використаної ендонуклеази (~ 15 нуклеотидов), та фрагменту на (на 3'-кінці) з довільною послідовністю нуклеотидів (2–4 нуклеотида). Фіксована частина дає праймеру стабільність, а коротка дає змогу визначати та контролювати пропорцію лігірованих фрагментів. З кожної пари праймерів ампліфікується 75–100 фрагментів (AFLP – фінгерпринтинг). AFLP-маркери часто успадковуються як тісно зчеплені кластери в ділянках центромери або теломери хромосом і мають домінантний тип успадкування. AFLP-маркери використовують для геномного картування, в популяційних та філогенетичнох дослідженнях. Загалом, головна особливість AFLP-PCR це можливість одночасного скринінгу різних ділянок ДНК, розпределених по геному, що дозволяє виявити рестрикційний поліморфізм ампліфікованих геном них фрагментів всього геному без знання нуклеотидної послідовності. Маркери AFLP використовують для оцінки генетичних особливостей на індивідуальному та популяційному рівнях для широкого діапазону таксонів. Крім того маркери AFLP застосовують при виборі ліній в комерційних програмах розведення сільськогосподарських тварин для відбору, наприклад, найбільш віддаленої лінії на міжпородному і внутрішньопородному рівнях для кросбридингу, з метою оптимізації гетерозисного потенціалу, а також для побудови філогенетичних дерев порід великої рогатої худоби, кіз та свиней.

Повторювальні послідовності розділяють на два класи: дисперсні послідовності та тандемні повтори. Дисперсні послідовності залежно від довжини класифікують на довгі інтерсперсіонні елементи (LINEs) довжиною більш як 1000 п. н. і короткі (SINEs) – менш як 500 п. н. Функція цих елементів наразі до кінця не відома. Тандемні повтори – багатократні повтори окремих послідовностей число яких у тварин різних видів дуже варіює і характеризується ступенем гетерозиготності понад 90%. Залежно від довжини повторюваних фрагментів їх ділять на декілька класів: максі – (довжина понад 5 х 10^5 п. н.), міні – (довжина тандемно повторюваної послідовності 10–60 п. н.) та мікросателіти з довжиною мотиву 1–6 п. н. Мінісателіти застосовують в «геномній дактилоскопії» (ДНК-фінгерпринт). Основним механізмом виникнення і існування поліморфізму в мінісателітах вважають нерівний кросинговер та генну конверсію, а високу варіабельність зв'язують з ініціатором мутацій, який фланкує повтор та активацією мутагенних систем геному. Мікросателіти диспергувані тандемно по-

вторювальні моно-, ди-, три-, тетра – та пентануклеотидні послідовності, розмір яких становить у середньому не більше 100 п. н. Ці маркери мають декілька назв: мікросателіти, STMS (*Sequence Tagged Microsattelite Site*), STR (*short tandem repeat*), SSR (*simple sequence repeat*). Поліморфізм STR маркерів визначається різним копіюванням мономерних одиниць у кластері. Перевагою мікросателітних локусів є їх велика гетерозиготність, наявність досить великої кількості алелів (в середньому 6–10 на локус), які мають кодомінантний характер успадкування. Це дає змогу чітко відрізняти гомозиготу від гетерозиготи і контролювати гени, що отримані від батьків. Частота мутацій мікросателітів 10^{-9}–10^{-10}. У роботах з визначення батьківства у людей встановлена середня частота мутацій на один локус (на одне покоління) і дорівнює 10^{-3} , а миші, вівці, свині 10^{-3}–10^{-4}, $1{,}3\cdot10^{-4}$, 7 10^{-5}, відповідно. Припускають, що така висока частота мутацій мікросателітів виникає або при помилках реплікації окремої ДНК, або в процесі рекомбінації між молекулами ДНК. Вони є універсальною системою генетичних маркерів для аналізу змін, що успадковуються на рівні ядерної ДНК і застосовуються у тваринництві, як для аналізу еволюційних зв'язків між різними породами сільськогосподарських тварин, визначення часу появи тієї чи іншої породи так і при експертизі походження, дослідженнях генетичного поліморфізму різних видів тварин, що має велике значення для програм по збереженню генетичного біорізноманіття [22–24]. Оскільки алельні варіанти поліморфних систем не змінюються протягом індивідуального розвитку особини, не залежить від віку, хвороб, фізіологічного стану тварини і зовнішніх впливів оточуючого середовища генетичне тестування тварин проводять один раз за життя. Відповідно до рекомендацій *International Society of Animal Gene*tics – *ISAG/FAO*, запропоновані панелі найбільш інформативних мікросателітних маркерів, для деяких видів сільськогосподарських тварин, які дають можливість оцінки достовірності походження племінних тварин та племінного матеріалу для їх паспортизації.

На базі відділу генетики та біотехнології ІРГТ імені М.В. Зубця НААН, продовжується робота щодо досліджень генетичного поліморфізму монолокусних і мультилокусних ділянок ДНК різних видів свійських тварин одержано результати генетичних взаємовідносин 9 видів ссавців за ISSR-ПЛР маркерами, проведено індивідуальну паспортизацію за мікросателітними локусами плідників 24 порід великої рогатої худоби Національного надбання - Банку генетичних ресурсів тварин ІРГТ імені М.В. Зубця НААН, одержано результати щодо специфічних особливостей генетичної структури деяких порід великої рогатої худоби та коней.

Висновки. Основна перевага молекулярних методів при вивченні мінливості геному в тому, що вони генерують величезні набори дискретних ознак, причому не тільки тих, які знаходяться під тиском відбору, а й селективно нейтральних. Молекулярні підходи дозволяють зіставляти дуже далекі організми, важливо й те, що коло об'єктів, з яких може бути виділена ДНК, придатна для аналізу, продовжує розширюватися. Техніка аналізу геному, так само як і методи філогенетичної обробки даних розвиваються і вдосконалюються шляхом комплексної автоматизації експериментальної частини та залучення математичного апарату філогенетичних алгоритмів. Отже, планування майбутніх досліджень в галузі молекулярної філогенетики прямо пов'язане з накопиченням інформації про характер еволюції досліджених в філогенетиці ділянок геному. Останнє відноситься вже до області геноміки, завдання якої – обґрунтування вибору генів, які з найбільшою достовірністю відображають еволюцію організмів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Fulton J. E. Molecular genetics in a modern poultry breeding organization. *World's poultry science journal*. 2008. Vol. 64. P. 171–176.

2. Duran C., Appleby N., Edwards D., Batley J. Molecular genetic markers: discovery, applications, data storage and visualization. *Current bioinformatics*. 2009. Vol. 4. P. 16–27.

3. Wakchaure R., Ganguly S., Para P. A., Praveen P. K., Qadri K. Molecular Markers and their Applications in Farm Animals: A Review. *International Journal of Recent Biotechnology*. 2015. Vol. 3 (3). P. 23–29.

4. Brenig B., Schütz E. Recent development of allele frequencies and exclusion probabilities of microsatellites used for parentage control in the German Holstein Friesian cattle population. *BMC Genetics*. 2016. Vol. 8. P. 17–18.

5. Fries R. A., Eggen Y. E., Womack J. The bovine genome map. *Mammalian Genome*. 1993. Vol. 4. P. 405–428.

6. Wakchaure R., Ganguly S., Parveez A. P., Praveen K., Qadri K. Molecular markers and their applications in farm animals: a review. *International Journal of Recent Biotechnology*. 2015. Vol. 85 (9). P. 2368–2375.

7. Jakabová D., Trandžík J., Chrastina J., Hudecová L'., Zetochová E., Bulla J., Bugarský A., Jakab F., Kozlík P. Effectiveness of six highly polymorphic microsatellite markers in resolving paternity cases in Thoroughbred horses in Slovakia. *Czech Journal of Animal Science*. 2002. Vol. 47. P. 497–501.

8. Dimsoski P. Development of a 17-plex microsatellite polymerase chain reaction kit for genotyping horses. *Croat Med. J*. 2003. Vol. 44 (3). P. 332–335.

9. Cho G. J. Genetic relationship and characteristics using microsatellite DNA loci in horse breeds. *J. Life Sci*. 2007. Vol. 17. P. 699–705.

10. Van de Goor L. H. P., van Haeringen W. A., and Lenstra J. A. Population studies of 17 equine STR for forensic and phylogenetic analysis. *Animal Genetics*. 2011. Vol. 42. P. 627–633. DOI: 10.1111/j.1365-2052.2011.02194.x

11. Кулібаба Р. О. Теоретичне обґрунтування та практична реалізація маркер-асоційованої селекції українських локальних порід курей : дис ... д-ра с.-г. наук : 03.00.15. Чубинське, 2019. 299 с.

12. Nedup D., Monchai D., Yupin P. Genetic characterization of Bhutanese native chickens based on an analysis of Red Junglefowl (Gallus gallus gallus and Gallus gallus spadecieus), domestic Southeast Asian and commercial chicken lines (Gallus gallus domesticus). *Genetics and Molecular Biology*. 2012. Vol. 35 (3). P. 603–609. DOI: 10.1590/S1415-47572012005000039

13. Mahammi F., Gaouar S., LaloÖe D., Faugeras R., Tabet-Aoul N., Rognon X., Tixier-Boichard M., Saidi-Mehtar N. A molecular analysis of the patterns of genetic diversity in local chickens from western Algeria in comparison with commercial lines and wild jungle fowls. *J. Anim. Breed. Genet*. 2016. Vol. 33. P. 59–70.

14. Crittenden L. B., Provencher L., Levin I., Abplanalp H., Briles R. W. Characterization of a Red Jungle Fowl by White Leghorn back crossreference population for molecular mapping of the chicken genome. *Poult. Sci*. 1993. Vol. 72. P. 334–348.

15. Yilmaz O. Controversies of Origin of Domestic Dog-III-References of Modern Dogs until 2006. *Sch. J. Agric. Vet. Sci*. 2017. Vol. 4 (11). P. 484–490.

16. Ye J.-H., Ren D., Xie A.-F., Wu X.-P., Xu L., Fu P.-F., Zhao H.-A., Yang Q.-Y. Microsatellite-based Genetic Diversity and Evolutionary Relationships of Six Dog Breeds. Psychology Faculty Publications. 2009. Vol. 22 (8). P. 112–1106.

17. Wakchaure R., Ganguly S., Para P. A., Praveen P. K., Qadri K. Molecular Markers and their Applications in Farm Animals: A Review. *International Journal of Recent Biotechnology*. 2015. Vol. 3 (3). P. 23–29.

18. Duran C., Appleby N., Edwards D., Batley J. Molecular genetic markers: discovery, applications, data storage and visualization. *Current bioinformatics*. 2009. Vol. 4. P. 16–27.

19. Liua Z. J., Cordes J. F. DNA marker technologies and their applications in aquaculture genetics. *Aquaculture*. 2004. Vol. 238. P. 1–37.

20. Beuzen N. D., Stear M. J., Chang K. C. Molecular markers and their use in animal breeding. *The Veterinary Journal*. 2000. Vol. 160. P. 42–52.

21. Zietkiewicz E., Rafalski A., Labuda D. Genome fingerprinting by simple sequence repeat (SSR)-anchored polymerase chain reaction amplification. *Genomics*. 1994. Vol. 20. P. 176–183.

22. Vieira M. L., Santini L., Diniz A. L., Munhoz C. F. Microsatellite markers: what they mean and why they are so useful. *Genet. Mol. Biol*. 2016. Vol. 39 (3). P. 312–328. DOI: 10.1590/1678-4685-GMB-2016-0027

23. Powell W., Machray G. C., Provan J. Polymorphism revealed by simple sequence repeats. *Trends. Plant. Sci*. 1996. Vol. 1. P. 215–222.

24. Orr H. T., Zoghbi H. Y. Trinucleotide repeat disorders. *Annu. Rev. Neurosci.* 2007. Vol. 30. P. 575–621.

REFERENCES

1. Fulton, J. E. 2008. Molecular genetics in a modern poultry breeding organization. *World's poultry science journal*. 64:171–176 (in English).

2. Duran, C., N. Appleby, D. Edwards, and J. Batley. 2009. Molecular genetic markers: discovery, applications, data storage and visualization. *Current bioinformatics*. 4:16–27 (in English).

3. Wakchaure, R., S. Ganguly, P. Para, P. Praveen, and K. Qadri. 2015. Molecular Markers and their Applications in Farm Animals: A Review. *International Journal of Recent Biotechnology*. 3(3):23–29 (in English).

4. Brenig, B., and E. Schütz. 2016. Recent development of allele frequencies and exclusion probabilities of microsatellites used for parentage control in the German Holstein Friesian cattle population. *BMC Genetics*.8:17–18 (in English).

5. Fries, R. A., Y. E. Eggen, and J. Womack. 1993. The bovine genome map. *Mammalian Genome*.4:405–428 (in English).

6. Wakchaure, R., S. Ganguly, A. P. Parveez, K. Praveen, and K. Qadri. 2015. Molecular markers and their applications in farm animals: a review. International *Journal of Recent Biotechnology* 85(9):2368–2375 (in English).

7. Jakabová, D., J. Trandžík, J. Chrastina, L'. Hudecová, E. Zetochová, J. Bulla, A. Bugarský, F. Jakab, and P. Kozlík. 2003. Effectiveness of six highly polymorphic microsatellite markers in resolving paternity cases in Thoroughbred horses in Slovakia. *Czech Journal of Animal Science*. 47:497–501 (in English).

8. Dimsoski, P. 2003. Development of a 17-plex microsatellite polymerase chain reaction kit for genotyping horses. *Croat Med J*. 44(3):332–5 (in English).

9. Cho, G. J. 2007. Genetic relationship and characteristics using microsatellite DNA loci in horse breeds. *J Life Sci*. 17:699–705 (in English).

10. Van de Goor, L. H. P., W. A. Van Haeringen, and J. A. Lenstra. 2011. Population studies of 17 equine STR for forensic and phylogenetic analysis. *Animal Genetics*. 42:627–633. DOI: 10.1111/j.1365-2052.2011.02194.x (in English).

11. Kulibaba, R. O. 2019. Theoretical justification and practical implementation of marker-associated selection of Ukrainian local breeds of chickens: dissertation – Theoretical justification and practical implementation of marker-associated selection of Ukrainian local breeds of chickens Doctor of Agricultural Sciences: 03.00.15: Chubinske 299 (in Ukrainian).

12. Nedup, D., D. Monchai, and P. Yupin. 2012. Genetic characterization of Bhutanese native chickens based on an analysis of Red Junglefowl (Gallus gallus gallus and Gallus gallus spadecieus), domestic Southeast Asian and commercial chicken lines (Gallus gallus domesticus). *Genetics and Molecular Biology.* 35:603–609. DOI: 10.1590/S1415-47572012005000039 (in English).

13. Mahammi, F., S. Gaouar, D. LaloÖe, R. Faugeras, N. Tabet-Aoul, X. Rognon, M. Tixier-Boichard, and N. Saidi-Mehtar. 2016. A molecular analysis of the patterns of genetic diversity in local chickens from western Algeria in comparison with commercial lines and wild jungle fowls. *J. Anim. Breed. Genet*. 33:59–70 (in English).

14. Crittenden, L. B., L. Provencher, I. Levin, H. Abplanalp, and R. W. Briles. 1993. Characterization of a Red Jungle Fowl by White Leghorn back crossreference population for molecular mapping of the chicken genome. *Poult Sci*. 72:334–348 (in English).

15. Yilmaz, O. 2017. Controversies of Origin of Domestic Dog-III-References of Modern Dogs until 2006. *Sch J. Agric Vet Sci*. 4 (11):484–490 (in English).

16. Ye, J.-H., D. Ren, A.-F. Xie, X.-P. Wu, L. Xu, P.-F. Fu, H.-A. Zhao, and Q.-Y. Yang. 2009. Microsatellite-based Genetic Diversity and Evolutionary Relationships of Six Dog Breeds. Psychology Faculty Publications. 22(8):112–1106 (in English).

17. Wakchaure, R., S. Ganguly, P. A. Para, P. K. Praveen, and K. Qadri. 2015. Molecular Markers and their Applications in Farm Animals: A Review. *International Journal of Recent Biotechnology*. 3(3):23–29 (in English).

18. Duran, C., N. Appleby, D. Edwards, and J. Batley. 2009. Molecular genetic markers: discovery, applications, data storage and visualization. *Current bioinformatics*. 4:16–27 (in English).

19. Liua, Z. J., and J. F. Cordes. 2004. DNA marker technologies and their applications in aquaculture genetics. *Aquaculture*. 238:1–37. https://doi.org/10.1016/S0044-8486(04)00415-6 (in English).

20. Beuzen, N. D., M. J. Stear, and K. C. Chang. 2000. Molecular markers and their use in animal breeding. *The Veterinary Journal*. 160:42–52 (in English).

21. Zietkiewicz, E., A. Rafalski, and D. Labuda. 1994. Genome fingerprinting by simple sequence repeat (SSR)-anchored polymerase chain reaction amplification. *Genomics*. 20:176–183 (in English).

22. Vieira, M. L., L. Santini, A. L. Diniz, and C. F. Munhoz. 2016. Microsatellite markers: what they mean and why they are so useful. *Genet Mol Biol*. 39(3):312–328. DOI: 10.1590/1678-4685-GMB-2016-0027 (in English).

23. Powell, W., G. C. Machray, and J. Provan. 1996. Polymorphism revealed by simple sequence repeats. *Trends Plant Sci*. 1:215–222 (in English).

24. Orr, H. T., and H. Y. Zoghbi. 2007. Trinucleotide repeat disorders. Annu. Rev. *Neurosci*. 30:575–621 (in English).

Одержано редколегією 10.05.2023 р.
Прийнято до друку 30.05.2023 р.

УДК 636.1:576.316:575.116(477)
DOI: https://doi.org/10.31073/abg.65.18

ЦИТОГЕНЕТИЧНА МІНЛИВІСТЬ ГУЦУЛЬСЬКОЇ ПОРОДИ КОНЕЙ

Л. Ф. СТАРОДУБ
Інститут розведення і генетики тварин ім. М.В. Зубця НААН (Чубинське, Україна)
https://orcid.org/0000-0002-9565-807X – Л. Ф. Стародуб
starodublf@gmail.com

У статті представлені дослідження каріотипової мінливості коней гуцульської породи за допомогою цитогенетичних методів (рутинного фарбування хромосом та мікроядерного тесту). Середній показник геномних порушень (анеуплоїдії) становив 10,8%, при розмасі значень цієї мінливості 8,8%–11,1%, кратне збільшення числа хромосом (поліплоїдія) знаходилася у межах 1,1%–2,0% та розмах асинхронного розходження центромірних районів хромосом дорівнював 2,0%–6,0%. Структурні порушення хромосом, хромосомні розриви, становили 1,1%. Визначено частку лімфоцитів із мікроядром – 4,0–4,2‰, двоядерних лімфоцитів – 6,2‰ та показник мітотичного індексу – 4,3‰, що свідчить про стабільність каріотипу досліджуваних коней.
Ключові слова: **гуцульські коні, анеуплоїдія, поліплоїдія, хромосомні розриви, мітотичний індекс, стабільність каріотипу**

CYTOGENETIC VARIABILITY OF THE HUTSUL BREED OF HORSES

L. F. Starodub
Institute of Animal Breeding and Genetic nd. a. M.V. Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

The article presents studies of karyotype variability of Hutsul horses using cytogenetic methods (routine chromosome staining and micronucleus test). The average rate of genomic disorders (aneuploidy) was 10.8%, with a range of values of this variability of 8.8%–11.1%, a multiple increase in the number of chromosomes, polyploidy, was within 1.1%–2.0%, and the range of asynchronous the divergence of centromeric regions of chromosomes was equal to 2.0%–6.0%. Structural abnormalities of chromosomes, chromosomal breaks, accounted for 1.1%. The proportion of lymphocytes with a micronucleus was determined – 4.0–4.2‰, binucleated lymphocytes – 6.2‰ and the mitotic index – 4.3‰, which indicates the stability of the karyotype of the studied horses.
Keywords: **Hutsul horses, aneuploidy, polyploidy, chromosomal breaks, mitotic index, karyotype stability**

Вступ. Для розв'язання однієї з глобальних проблем, які постали перед людством у XXI столітті – збереження біорізноманіття нашої планети, необхідні знання про структуру генофонду та оцінку генетичного різноманіття локальних порід домашніх тварин, як пріоритетних об'єктів охорони в агробіоценозах [1]. Гуцульські коні відносяться до найстаріших порід коней в Україні [2], які за назвою генофондового об'єкту належать до групи «Місцеві (гірські та поні)» І-шої категорії (генофондовий об'єкт, який вже зараз перебуває на межі зникнення) вітчизняної класифікації та ТР–транскордонної регіональної (класифікації FAO) генофондових об`єктів за загрозами для існування та підходами до зберігання [1, 3]. *Дані ретроспективного аналізу архівних та літературних матеріалів свідчать про те, що формування та збереження породи гуцульських коней відбувалося на українських землях* [4]. Одним із принципів визначення якісної своєрідності гуцульських коней є проведення генетичного моніторингу.

© Л. Ф. СТАРОДУБ, 2023

Спонтанна цитогенетична мінливість коней у порівнянні з іншими видами сільськогосподарських тварин вивчена набагато менше. У конярстві цитогенетичні дослідження, в основному, проводять у тварин, у яких спостерігається безпліддя або інші відхилення від норми До цього часу недостатньо вивченим залишається породоспецифічний хромосомний поліморфізм коней. Тому, дослідження цитогенетичних особливостей спонтанного мутагенезу коней гуцульської породи є досить актуальним на сьогоднішній день. Метою нашої роботи було проведення цитогенетичного контролю коней гуцульської породи для визначення генетичної специфічності на хромосомному рівні.

Матеріали і методи. Цитогенетичний контроль здійснювали у коней гуцульської породи Національного природного парку «Гуцульщина» (20 гол.) м. Косів та господарства ТзОВ «Край неба» (20 гол.) Коломийського району с. Лісна Слобідка Івано-Франківської області. Більшість із досліджених тварин занесені до Державної книги племінних коней гуцульської породи (том ІІ) [2].

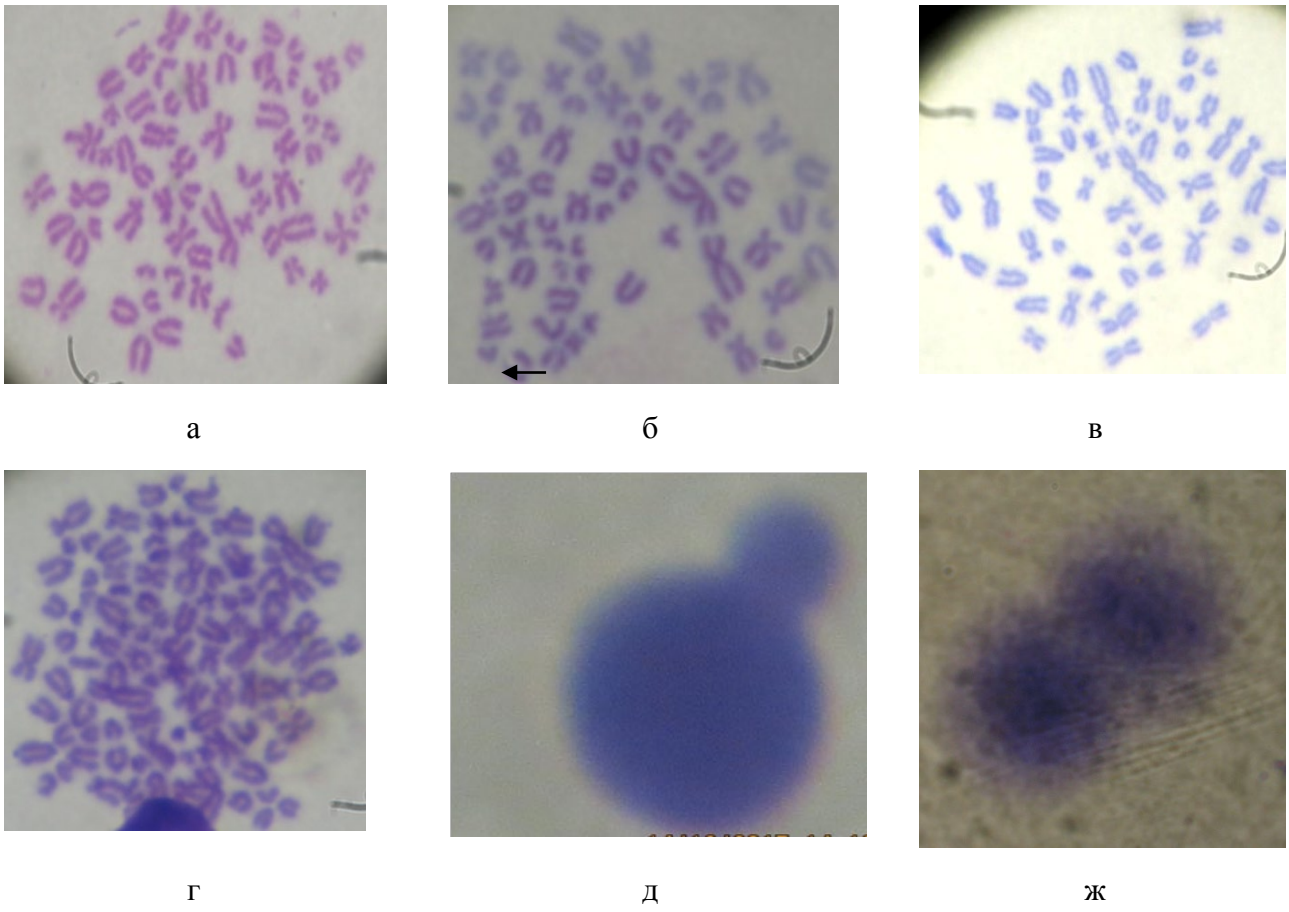
Цитогенетичні препарати готували із лімфоцитів периферійної крові, яку брали із яремної вени тварини. Для культивування клітин крові в лабораторії заготовляли стерильні флакони; фасували середовище RPMI-1640 (Sigma, США) у стерильному боксі приблизно по 5 мл у один флакон з 15–20% – сироваткою крові великої рогатої худоби (бажано ембріональної). До культури додавали антибіотики з розрахунку 0,001 мл гентаміцину на 1 мл середовища, 0,5 мл цільної крові, а також мітоген – речовину, яка стимулює мітотичне ділення лімфоцитів у культурі. Дозування фітогемаглютиніну типу Р додавали у дозі 0,02 мл, типу М – 0,2 мл на 10 мл культуральної суміші. Суміш культивували в термостаті при температурі +37˚С протягом 48–72 год., періодично струшуючи флакони. За дві години до фіксації в культуру вводили підігрітий до 37˚С розчин колхіцину в кінцевій концентрації 0,3–0,5 мкг/мл культурального середовища. Для гіпотонізації використовували свіжоприготовлений 0,55%-вий розчин хлористого калію. Гіпотонізацію проводили протягом 20 хв. у термостаті при температурі +37˚С. Після закінчення гіпотонізації культуру центрифугували, надосадкову рідину зливали, а до осаду обережно по стінці пробірки додавали охолоджену до +4˚С фіксуючу рідину, змішуючи одну частину льодяної оцтової кислоти з трьома частинами метилового (або етилового) спирту. Після цього осад ресуспендували і центрифугували, повторюючи цю операцію 2–3 рази. Суспензію клітин автоматичним дозатором із висоти 20–30 см наносили на чисті охолоджені предметні скельця. Висушували скло на повітрі. Отримані препарати, після їх фарбування готовим барвником Гімза, аналізували на предмет хромосомної мінливості під імерсійним збільшенням мікроскопа Axiostar plus (Carl Zeiss, Німеччина) у 1000 разів і мікрофотографували [5] (рис. 1).

У процесі досліджень враховували: кількісні порушення хромосом – анеуплоїдію (А), поліплоїдію (ПП), клітини із асинхронністю розщеплення центромірних районів хромосом (АРЦРХ), структурні аберації – розриви хромосом (ХР). На цих самих препаратах підраховували кількість двоядерних лімфоцитів (ДЯ) та одноядерних лімфоцитів із мікроядрами (МЯ), мітотичний індекс (МІ). Частоту ДЯ, МЯ, МІ вираховували в проміле (‰), кількість на 1000 клітин.

Результати досліджень. Результати цитогенетичного аналізу досліджуваних коней гуцульської породи показали, що для них характерні геномні та структурні порушення хромосом (табл. 1).

Геномні порушення хромосом, анеуплоїдія, були виражені в основному гіпоплоїдними клітинами (2n = 54–62), середня величина яких становила 10,8%, розмах значень цієї мінливості 8,8%–11,1% у тварин господарства ТзОВ «Край неба» та Національного природного парку «Гуцульщина» відповідно. Проте, різниця середніх величин частоти анеуплоїдних метафаз у лімфоцитах крові коней двох господарств виявилася статистично недостовірною. За цією мінливістю, у досліджених тварин, спостерігався індивідуальний поліморфізм. Кореляційний зв'язок між віком та анеуплоїдією, у досліджуваних гуцульських коней, виявився слабким та недостовірним. Кількість поліплоїдних клітин у коней двох господарств знаходилася

у межі 1,1%–2,0%, середнє значення якого становило – 1,4% і не перевищувало видові показники цієї мінливості [4].



а б в

г д ж

Рис. 1. **Особливості каріотипу коней гуцульської породи**
а) Норма каріотипу 2n = 64; б) Асинхронне розходження центромірних районів хромосом;
в) Анеуплоїдія 2n = 58; г) Поліплоїдія 3n = 96 д) Лімфоцит із мікроядром; ж) Двоядерний лімфоцит;

1. Результати аналізу каріотипової мінливості гуцульської породи коней Національного природного парку «Гуцульщина» та ТзОВ «Край неба» с. Лісна Слобідка Коломийського району, %

Господарство	Анеуплоїдія	Поліплоїдія	АРЦРХ	Хромосомні розриви
Національний природний парк «Гуцульщина»	11,1 ± 2,63	1,1 ± 1,04	6,0 ± 2,15	1,1 ± 1,04
ТзОВ «Край неба»	8,8 ± 3,50	2,0 ± 1,81	2,0 ± 1,81	–
M ± m	10,8 ± 2,10	1,4 ± 0,93	3,9 ± 1,77	0,7 ± 0,59

Встановлено, що асинхронне розходження центромірних районів хромосом виникає у результаті передчасної реплікації прицентромірних гетерохроматинових ділянок, асоційованих з активністю центромери [6]. У гуцульських коней, яких досліджували, розмах цієї мінливості становив 2,0%–6,0%, при середньому значенні – 3,9%, що відповідає спонтанному рівню для коней в цілому (2,2%–9,1%) [7].

Структурні порушення хромосом (хромосомні розриви) у коней господарства ТзОВ «Край неба» не були виявлені, а у тварин Національного природного парку «Гуцульщина» відсоток метафазних пластинок із хромосомними розривами був невисокий і становив 1,1% (межа хромосомних розриві у коней за спонтанного мутагенезу становить 1,6%–4,7% [7, 8]. Це свідчить про стабільність каріотипу досліджуваних тварин.

Результати мікроядерного тесту (табл. 2) показали, що частка лімфоцитів із мікроядром для тварин двох господарств була, практично, однаковою. Розмах цієї мінливості становив 4,0–4,2‰.

Для встановлення зв'язку між анеуплоїдією та лімфоцитами з мікроядром був проведений кореляційний аналіз. Встановлено пряму залежність між клітинами з анеуплоїдією та лімфоцитами з мікроядром (r = 0,9198) з достовірною вірогідністю P > 0,95.

2. Результати мікроядерного тесту гуцульської породи коней Національного природного парку «Гуцульщина» та ТзОВ «Край неба» с. Лісна Слобідка Коломийського району, ‰

Господарство	Лімфоцит із мікроядром	Двоядерний лімфоцит	Мітотичний індекс
Національний природний парк «Гуцульщина»	4,2 ± 0,76	6,7 ± 1,01	4,7 ± 0,70
ТзОВ «Край неба»	4,0 ± 1,15	3,8 ± 0,79	2,8 ± 0,59
M ± m	4,1 ± 1,40	6,2 ± 0,94	4,3 ± 0,72

Кількість двоядерних лімфоцитів (6,2‰) перевищувала показник мітотичного індексу (4,3‰). Проте, різниця середніх величин між частотою двоядерних лімфоцитів та рівнем поділу клітин – мітотичним індексом, виявилася недостовірною. Дослідженнями на інших видах тварин встановлено, що зі збільшенням рівня забрудненості, зокрема радіонуклідами, підвищується розмах індивідуальної мінливості за MI, частотою лімфоцитів із мікроядром і зменшується кількість двоядерних лімфоцитів [8]. Тому з отриманих даних можна зробити висновок, що досліджувані тварини знаходилися в екологічно чистих умовах відносно рівня радіонуклідного забруднення і характеризувалися стабільністю каріотипу та зниженою чутливістю до мутагенних чинників різної природи.

Висновки. За результатами цитогенетичного аналізу встановлено наявність геномних та структурних порушень хромосом у досліджуваних коней гуцульської породи.

Встановлено, що геномні порушення хромосом представлені анеуплоїдією, середня величина якої становила 10,8%, поліплоїдними клітинами з середньою частотою 1,4%, що не перевищують видові показники цієї мінливості.

Виявлено розмах асинхронного розходження центромірних районів хромосом (2,0%–6,0%) при середньому значенні – 3,9%, що відповідає спонтанному рівню для коней в цілому.

Виявлено відсутність хромосомних розривів у тварин господарства ТзОВ «Край неба» та 1,1% метафазних пластинок із хромосомними розривами у коней Національного природного парку «Гуцульщина», що свідчить про стабільність каріотипу досліджуваних тварин.

Визначено частку лімфоцитів із мікроядром для тварин двох господарств – 4,0–4,2‰. Встановлено пряму залежність між клітинами з анеуплоїдією та лімфоцитами з мікроядром (r = 0,9198) з достовірною вірогідністю P > 0,95.

Виявлено, що кількість двоядерних лімфоцитів (6,2‰) перевищувала показник мітотичного індексу (4,3‰) з недостовірною різницею середніх величин, що свідчить про стабільність каріотипу досліджуваних тварин.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Boettcher P, Gandini G, Martin J. F., Joshi B. K., Oldenbroek K, Sponenberd P. 2011. FAO Guidelines for the Vivo Conservation of Animal Genetic Resources (Draft). Roma : FAO, 2011. 127 p.

2. Головач М. Й., Головач М. М. Державна книга племінних коней гуцульської породи. Ужгород : Карпати, 2013. Т. 2. 256 с.

3. Програма збереження генофонду локальних і зникаючих порід сільськогосподарських тварин в Україні на 2017–2025 роки / М-во аграр. політики та прод-ва України, Нац. акад. аграр. наук, Ін-т розведення і генетики тварин ім. М.В.Зубця, Сум. Нац. аграр. ун-т ; кол. авт. : М. В. Гладій та ін. Суми, 2018. 84 с.

4. Стародуб Л., Стефурак Ю., Стефурак І., Зеленчук І., Зеленчук Я., Войціцький Р. Гуцульська порода коней – аборигенна порода українських Карпат. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С. З. Гжицького.* Серія : Сільськогосподарські науки. 2020. Т. 22, № 92. С. 119–124. DOI: 10.32718/nvlvet-a9220

5. Методики наукових досліджень із селекції, генетики та біотехнології у тваринництві : наук. зб. /Укр. акад. аграр. наук, Ін-т розведення і генетики тварин ; за наук. ред. В. П. Бурката. Київ : Аграрна наука, 2005. 244 с.

6. Ковалева О. А. Цитогенетические аномалии в соматических клетках млекопитающих. *Цитология и генетика.* 2008. № 1. С. 58–72.

7. Стародуб Л. Ф. Генетична мінливість аборигенних порід великої рогатої худоби та коней за різними типами маркерів : дис. … д-ра с.-г. наук : 03.00.15. Чубинське Київської обл., 2021. 380 с.

8. Джус П., Стародуб Л., Куриленко Ю., Костенко С. Изменчивость цитогенетических показателей соматического мутагенеза разных пород лошадей. *Аграрни науки*. 2013. Vol. 5, iss. 14. С. 31–35.

REFERENCES

1. Boettcher, P., G. Gandini, J. F. Martin, B. K. Joshi, K. Oldenbroek, and P. Sponenberd. 2011. *FAO Guidelines for the Vivo Conservation of Animal Genetic Resources (Draft).* Roma, FAO; 127 (in English).

2. Holovach, M. Y., and M. M. Holovach. 2013. *Derzhavna knyha pleminnykh konei hutsulskoi porody – State Book of Hutsul Breeding Horses.* Uzhhorod, Karpaty, 2:256 (in Ukrainian).

3. Hladii, M. V., Yu. P. Polupan, D. M. Basovskyi, L. V. Vyshnevskyi, S. I. Kovtun, and O. V. Sydorenko. 2018. *Prohrama zberezhennia henofondu lokalnykh i znykaiuchykh porid silskohospodarskykh tvaryn v Ukraini na 2017-2025 roky – Program for conservation of the gene pool of local and endangered breeds of farm animals in Ukraine for 2017–2025.* Sumy, Sumskyi natsionalnyi ahrarnyi universytet, 84 (in Ukrainian).

4. Starodub, L., Yu. Stefurak, I. Stefurak, I. Zelenchuk, Ya. Zelenchuk, and R. Voytsitskyi. 2020. Hutsul′s′ka poroda koney – aboryhenna poroda ukrayins′kykh Karpat – The Hutsul breed of horses is an aboriginal breed of the Ukrainian Carpathians. *Scientific Bulletin of the LNUVMB named after S. Z. Gzytsky*. Series : Agricultural Sciences. 22(92):119–124 DOI: 10.32718/nvlvet-a9220 (in Ukrainian).

5. Burkat, V. P. 2005. *Metodyky naukovykh doslidzhen iz selektsii, henetyky ta biotekhnolohii u tvarynnytstvi – Research methods in breeding, genetics and biotechnology in animal husbandry.* Kyiv, Ahrarna nauka, 244 (in Ukrainian).

6. Kovaleva, O. A. 2008. Tsytohenetycheskye anomalyy v somatycheskykh kletkakh mlekopytaiushchykh – Cytogenetic abnormalities in mammalian somatic cells. *Tsytolohyia y henetyka – Cytology and genetics,* (1):58–72 (in Ukrainian).

7. Starodub, L. F. 2021. *Henetychna minlyvist' aboryhennykh porid velykoyi rohatoyi khudoby ta koney za riznymy typamy markeriv – Genetic variability of aboriginal breeds of cattle and horses by different types of markers : dys. ... d-ra s.-h. nauk : 03.00.15.* Chubyns'ke Kyyivs'koyi obl., 380 (in Ukrainian).

8. Dzhus, P., L. Starodub, Yu. Kurylenko, and S. Kostenko. 2013. Yzmenchyvost tsytohenetycheskykh pokazatelei somatycheskoho mutaheneza raznykh porod loshadei – Variability of cytogenetic parameters of somatic mutagenesis of different breeds of horses. *Ahrarny nauky – Agricultural sciences*, 5(14):31–35 (in Bulgaria).

Одержано редколегією 08.05.2023 р.
Прийнято до друку 30.05.2023 р.

УДК 636.92.06.082.4.084
DOI: https://doi.org/10.31073/abg.65.19

ВІДТВОРЮВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ САМИЦЬ ТА РІСТ МОЛОДНЯКУ КРОЛІВ ЗА ВИКОРИСТАННЯ В ГОДІВЛІ БОРОШНА З КРОПИВИ ДВОДОМНОЇ

О. В. КОРХ, В. С. ПЕТРАШ, І. А. ПОМІТУН, Л. І. ПОМІТУН, О. І. СМЕТАНА
Інститут тваринництва НААН (Харків, Україна)
https://orcid.org/0000-0002–7010–1574 – О. В. Корх
https://orcid.org/0000-0001–9114–6117 – В. С. Петраш
https://orcid.org/0000–0002–7743–3600 – І. А. Помітун
https://orcid.org/0000-0001–5264–2898 – Л. І. Помітун
https://orcid.org/0009–0005–8982–3787 – О. І. Сметана
korhoksana@gmail.com

Кролів відносять до тієї галузі тваринництва, яка має значні потенційні можливості в повному обсязі і короткі терміни наростити виробництво дешевого м'яса. При тому що погіршення відтворювальної здатності у самиць є одним із ключових чинників, що перешкоджає комплексній реалізації генетичного потенціалу їхньої продуктивності. У цьому сенсі для запобігання непродуктивних втрат маточного поголів'я під час вагітності і окролу перспективним напрямом вирішення проблеми вважають використання в годівлі фітобіотиків. Фітобіотики – це натуральні кормові добавки, що містять рослинні компоненти і дають змогу скоротити прийом антибіотиків. Вони здійснюють протимікробну, противірусну, імуномоделяційну, проти грибну і протизапальну дії на організм кролів. Альтернативою антибактеріальним препаратам може слугувати кропива дводомна, що містить біологічно активні речовини в легкодоступній формі й забезпечує мінімізацію медикаментозного й антибіотичного навантаження під час їхнього вирощування.

У статті представлено основні елементи технологічного процесу виготовлення фітодобавки у вигляді борошна з кропиви дводомної. Наведено результати оцінки відтворювальної здатності кролематок м'ясо-шкуркового напряму продуктивності породи сірий велетень за використання її у годівлі та росту молодняку в ранній період постнатального вирощування. Для організації науково-господарського досліду попередньо було сформовано три групи сукрільних кролематок, по три голови у кожній. Відмінність у годівлі полягала у способі введення до їх раціону фітодобавки, виготовленої із кропиви дводомної: І група – обмеження споживання фітодобавки, ІІ і ІІІ групи – споживання фітодобавки. У ході пошукових досліджень обґрунтовано оптимальну дозу введення борошна кропиви дводомної до складу комбікорму для годівлі кролематок у кількості 10% проти 3, 5 і 15%. У науково-господарському досліді підтверджено ефективність і доцільність її використання в технології виробництва продукції кролівництва. Найбільш виразний ефект спостерігався за поєднаного і послідовного згодовування кропиви дводомної кроленятам (в утробі матері та з 21 доби після народження), що забезпечило підвищення середнього виходу молодняку, у тому числі живого, із розрахунку на самицю, яка окролилася на 16,7 і 23,5%. При цьому досягнуто збільшення маси гнізда у віці 30 діб на 30,7 і 33,5% за вірогідного зростання рівня середньодобових приростів живої маси молодняку до 30-добового віку на – 14,5 і 9,2%.

Ключові слова: **кролематки, відтворювальна здатність, борошно кропиви дводомної, технологічний процес**

REPRODUCTIVE CAPACITY OF FEMALES AND GROWTH OF YOUNG RABBITS USING DIOECIOUSLY NETTLE FLOUR IN FEEDING

© О. В. КОРХ, В. С. ПЕТРАШ, І. А. ПОМІТУН, Л. І. ПОМІТУН, О. І. СМЕТАНАМ, 2023

O. V. Korkh, V. S. Petrash, I. A. Pomitun, L. I. Pomitun, O. I. Smetana
Institute of Animal Science of NAAS (Kharkov, Ukraine)

Rabbits belong to a branch of animal husbandry with significant potential for increasing the production of cheap meat in both the short and long terms. However, the deterioration of the reproductive capacity of female rabbits is a key factor preventing the comprehensive realization of their genetic potential for productivity. The use of phytobiotics in their diet is considered a promising solution to this problem, as it can help prevent unproductive losses of the breeding stock during pregnancy and calving. Phytobiotics are natural feed additives that contain plant components and can reduce the need for antibiotics. They have antimicrobial, antiviral, immunomodulation, antifungal, and anti-inflammatory effects on the rabbit's body. Nettle can serve as an alternative to antibacterial drugs, as it contains biologically active substances in an easily accessible form and helps minimize the use of drugs and antibiotics during raising rabbits.

The article presents the main elements of the technological process of the production of a plant additive in the form of nettle flour. The results of the evaluation of the reproductive capacity of female rabbits of the meat-skin production direction of the gray giant breed while using additive in feeding and growth of young animals in the early period of postnatal rearing are given. For the organization of the scientific and economic experiment, three groups of female rabbits, three heads in each, were previously formed. The difference in feeding was in the method of nutritional intervention of the phytosupplement made from dioeciously nettle: I group – restriction of phytosupplement consumption, II and III groups – consumption of phytosupplement. In the course of exploratory studies, the optimal dose of introducing nettle flour into the compound feed for feeding female rabbits was substantiated at the amount of 10% versus 3.5 and 15%. The scientific and economic research confirmed the effectiveness and expediency of its use in the production technology of rabbit breeding products. The most pronounced effect was observed during the combined and consistent feeding of dioecious nettle to rabbits (in the womb and from the 21st day after birth), which ensured an increase in the average yield of young, including live ones, based on the female that gave birth to 16.7 and 23.5%. At the same time increase magnificationin the mass of the nest at the age of 30 days by 30.7 and 33.5% was achieved, with a probable increase in the level of average growth of the live weight up to 30 days of by – 14.5 and 9%.

Keywords: **female rabbits, reproductive capacity, nettle flour, technological process**

Вступ. Найбільш важливими біологічними особливостями кролів, які мають господарсько-корисне та економічне значення вважають скороспілість, високу плодючість і швидкість розмноження, інтенсивний ріст та розвиток, низькі витрати кормів на одиницю продукції, добру акліматизаційну здатність. Завдяки чому впродовж календарного року від однієї кролематки можна отримати понад 70 кг м'яса і більше 30 голів кроленят [1, 2].

Достеменно відомо, що використання біологічно активних кормових добавок рослинного походження в годівлі тварин супроводжується посиленням гідролізу поживних речовин корму за рахунок активації ферментних систем організму, сприяє зменшенню проявів стресів, покращенню обмінних процесів, підвищенню імунітету та не має токсичного впливу на їх організм, не накопичуючись у тканинах, органах та продукції [3–9].

Зокрема окремі вітчизняні вчені [10–12] визначальним чинником, що справляє виразну дію на організм тварин, вважають природні добавки рослинного походження, які є екологічно чистими, а ефективність від їх застосування зумовлена пролонгованою дією. Це натуральні стимулятори росту фітогеники (фітобіотики), які одержують із трав, спецій та екстрактів рослин. Вони володіють високими смаковими і лікувальними властивостями і використовуються не тільки у сучасній медицині, але й у годівлі сільськогосподарських тварин [13, 14].

Фітогенні кормові добавки – отримані з специфічної рослинної сировини, відносно молодий клас кормових добавок. У той же час, як констатують [15] ці продукти, на відміну від синтетичних антибіотиків-стимуляторів росту, є безпечними для використання як інгре-

дієнт у комбікормах, так і у раціонах тварин. Вони містять широкий спектр трав, спецій та виготовлених із них продуктів, і є переважно ефірними маслами [16]. Слушним є твердження [17] про те, що вони позитивно впливають на обмін речовин в організмі сільськогосподарських тварин і не мають побічного ефекту, навіть за тривалого використання.

Принагідно зазначити, що застосування фітобіотиків сприяє повільному біологічному ефекту підвищення росту та продуктивності тварин, який не супроводжується різкими змінами гомеостазу та побічними ефектами, характерними для більшості фармакологічних препаратів [18, 19]. Натомість варто вказати, що в науковій літературі ще залишаються недостатньо розкритими, а в окремих випадках і суперечливі інтерпретації результатів щодо використання фітобіотиків, зокрема борошна із кропиви дводомної в годівлі кролів, та визначення його доцільності в напрямі покращення параметрів відтворювальної здатності самиць і росту молодняку на ранньому етапі постнатального розвитку.

Зважаючи на зазначене, визначення доцільності й ефективності використання у годівлі кролів борошна з кропиви дводомної в напрямі покращення параметрів відтворювальної здатності самиць, збереженості та росту молодняку, підтверджує актуальність проведеної роботи, її мету, завдання і практичну цінність.

Для досягнення поставленої мети передбачено вирішити наступні завдання:

– обґрунтувати технологічний процес виготовлення борошна з кропиви дводомної;

– дослідити хімічний склад кормової добавки;

– встановити зміни параметрів відтворювальної здатності кролематок за згодовування борошна з кропиви дводомної;

– визначити динаміку росту та збереженість молодняку до відлучення.

Матеріали та методи досліджень. Експериментальну роботу проводили в умовах відділу селекційно-технологічних досліджень у дрібному тваринництві та конярстві Інституту тваринництва НААН, лабораторії оцінки якості кормів і продуктів тваринного походження Інституту тваринництва НААН та приватного господарства Харківської області. Об’єктом досліджень слугували кролематки та молодняк м’ясо-шкуркового напряму продуктивності породи сірий велетень. У ході пошукових досліджень обґрунтували оптимальну дозу введення кропиви дводомної до складу комбікорму для годівлі кролематок у кількості 10% проти 3, 5 і 15%. Схему науково-господарського досліду наведено на таблиці 1.

1. Схема науково-господарського досліду

Група	Порода	Підготовчий період досліду	Основний період досліду	
			період згодовування фітодобавки	
			кролематкам	молодняку
I – дослідна	сірий велетень	ОР	–	із 21 до 30 доби
II – дослідна	сірий велетень	ОР	30 діб	30 діб плацентарним шляхом
III – дослідна	сірий велетень	ОР	30 діб	30 діб плацентарним шляхом та з 21 до 30 доби

Згідно зі схемою в межах досліду за принципом груп-аналогів із урахуванням породи, живої маси, віку, фізіологічного стану сформували три групи самиць м’ясо-шкуркового напряму продуктивності породи сірий велетень, по три голови у кожній. Дослід складався з підготовчого і основного періодів, впродовж яких проводили постійне спостереження за піддослідними кролематками. У підготовчий період усі піддослідні тварини знаходилися в умовах карантину і споживали однакові корми. Відмінність у годівлі кролематок в основний період досліду полягала у способі введення до їх раціону фітодобавки, виготовленої із кропиви дводомної: I група – обмеження споживання фітодобавки, II і III групи – споживання фітодобавки.

Із одержаного від самиць приплоду сформували три групи молодняку, по 4 голови у

кожній: I – споживання фітодобавки з 21-ї доби після народження, II група – споживання фітодобавки плацентарним шляхом через організм матері, III – споживання фітодобавки плацентарно в утробі матері і перорально з 21-ї доби після народження.

Умови догляду та утримання кролів контрольних та дослідних груп були однакові: розміщення – у приміщенні в одноярусних клітках, напування – за застосування чашкових напувалок з вільним цілодобовим доступом до них, обслуговування – одним працівником, годівля – повноцінна та збалансована за використання комбікормів власного виробництва.

Перед початком основного періоду досліду здійснювали заготівлю сировини для виготовлення кормової добавки з загального розрахунку на кожну тварину відразу на весь період досліду. При цьому з виготовленого борошна відбирали середні проби для хімічного аналізу.

Як кормову добавку використовували подрібнені до борошна листя кропиви дводомної. Технологічний процес її виготовлення наведено на рисунку 1.

Наземну частину рослини заготовляли в суху погоду у віддалених від доріг місцях, поблизу екологічно чистих лісосмуг до і на початку цвітіння, обережно зрізуючи серпом на відстані 10–15 см від поверхні землі.

Перш ніж розпочати сушіння, сировину очищали від сторонніх домішок і видалити дефектні частини (пожовклі, плісняві, пошкоджені комахами або уражені грибковими хворобами листя). Для запобігання звітрення свіжозрізані молоді стебла кропиви розкладали в один шар на поверхню вистелених папером дощатих стелажів у сухій, без проникнення прямих сонячних променів і добре провітрюваній кімнаті. Під час висушування температура повітря в кімнаті перебувала на рівні 20–25°С, відносна вологість – 33–47%.

Коли пекучість листя зникла, їх обривали від стебел і продовжили процес висушування періодично перевертаючи масу, а здерев'яніли оголені стебла видаляли. Готовність листового матеріалу до перетирання у дрібнодисперсний порошок визначали за трухлістю листових жилок.

Подрібнення висохлої маси здійснювали на лабораторному млині в умовах Випробувального центру з оцінки якості кормів та продукції тваринництва Інституту тваринництва НААН, сертифікованому за ДСТУ–ISO 17025. Виготовлене у такий спосіб трав'яне борошно в подальшому зберігали в паперових мішках за кімнатної температури 20–22°С та відносної вологості повітря 55–60%.

Для визначення критеріїв формування продуктивності самиць за використання фітодобавки перед постановкою на дослід, перед окролом та при відлученні кроленят провели індивідуальне їх зважування.

Живу масу молодняку встановлювали на підставі індивідуального його зважування при народженні та у віці 30 діб до ранкової годівлі й поїння на вагах, із точністю вимірювання до ± 0,1 кг. За результатами визначення живої маси розраховували загальний і середньодобовий її прирости.

Відтворювальну здатність кролематок дослідили за розміром гнізда при народженні, в 30 діб, масою гнізда при народженні, молочністю – шляхом зважування кроленят у віці 30 діб. Результати окролу оцінили за виходом кроленят на кролематку, яка окролилася; тривалість вагітності – за датами останнього парування та окролу; плодючість – за кількістю кроленят (живих та мертвих) при народженні; збереженість – за виходом кроленят до 30 діб.



Заготівля сировини



Висушування кропиви



Подрібнення кропиви на лабораторному млині



Готове до згодовування борошно

Рис. 1. **Технологічний процес виготовлення фітодобавки**

Дослідження на молодняку виконували за дотримання загальних вимог Конвенції Ради Європи із захисту тварин. Програма досліджень погоджена з комітетом по біоетиці Інституту тваринництва НААН.

У процесі досліджень використовували загальноприйняті методи. Опрацювання цифрового матеріалу виконували на основі статистичних та математичних методів аналізу за використання пакету стандартних прикладних програм Microsoft Office з визначенням критерію вірогідності за Ст'юдентом за трьох рівнів вірогідності. Різницю значень між групами вважали вірогідною за $*p < 0,05$; $**p < 0,01$; $***p < 0,001$.

Результати досліджень. Варто вказати, що за підготовчий період як загальний, так і середньодобовий прирости живої маси у кролематок були майже однаковими без вірогідної різниці між групами. Відповідно до цього й величина середньої живої маси ровесників усіх груп, яка була визначена початковим підбором за цим показником, при постановці на дослід мала незначні коливання.

Аналіз процесу відтворення свідчить про те, що тривалість сукрільності у кролематок усіх груп плинула без явних патологій і у середньому становила 30 діб зі значною амплітудою індивідуальних значень від 27 діб до 33 діб (табл. 2).

Установлено, що максимальні значення цього показника виявилися у самиць I групи, мінімальні – III групи, самиці II групи займали проміжне положення. Плодючість самиць коливалася від 5 до 8 кроленят у гнізді, при тому що загалом у приплоді було одержано 56 життєздатних кроленят. Утім, вищий середній вихід кроленят, у тому числі живих, із розрахунку на самицю, яка окролилася відмічався у III групі. За цим показником вони перевершували на 16,7 і 23,5% ровесниць II і I груп, у яких продуктивність була майже однаковою – 6,00–5,67 голів. Попри це за біометричного опрацювання одержаних результатів вірогідної різниці між ними не було виявлено.

2. Відтворювальна здатність кролематок, x ± S.E.

Показник	Група		
	I	II	III
Тривалість сукрільності, діб	32,0 ± 0,58	30,7 ± 1,20	28,0 ± 0,58**
Плодючість, голів			
у т. ч.: загальна	17	18	21
на самицю, що окролилася	5,67 ± 0,33	6,00 ± 1,00	7,00 ± 1,00
Кількість мертвонароджених кроленят:			
голів	3	2	–
%	17,6	11,1	–
Рівень збереженості кроленят до 30 діб, %	100,0	100,0	100,0

Примітка: ***p < 0,01 – вірогідність різниці щодо II групи*

Кількість мертвонароджених кроленят у самиць II групи становила 2 голови або 11,1%, I-ої – 3 голови або 17,6% від наявного приплоду, тоді як III група тварин характеризувалася підвищеною виживаністю одержаного потомства, в якому таких особин не зареєстровано.

Водночас, маса гнізда при народженні у кролематок III групи була більшою на 59,0 г або 15,1% проти ровесниць II групи і на 68,4 г або 18,0% щодо особин I групи, при тому що середня жива маса однієї голови приплоду в межах піддослідних груп варіювала від 63,9 г до 66,9 г. Натомість відмінність між групами на користь самиць III групи за масою гнізда у віці 30 діб значно збільшилася і становила щодо II групи 754,7 г або 30,7% і I групи – 806,2 г або 33,5%. Утім вірогідної різниці між групами за цим показником не зафіксовано. Досліджені показники у самиць II групи наближалися за величинами таких у самиць I групи (табл. 3).

3. Жива маса та її прирости у піддослідного молодняку, x ± S.E.

Показник	Група		
	I	II	III
Маса гнізда, г			
у т. ч.: при народженні	379,21 ± 25,50	388,68 ± 53,19	447,65 ± 63,43
у віці 30 діб	2409,07 ± 139,76	2460,66 ± 434,36	3215,31 ± 462,81
Жива маса 1 голови, г			
у т. ч.: при народженні	66,88 ± 1,39	64,78 ± 0,87	63,95 ± 1,04
у віці 30 діб	424,88 ± 8,99**	410,11 ± 7,32***	459,33 ± 6,61
Абсолютний приріст від народження до 30 діб, г	362,0 ± 9,15**	345,33 ± 7,52***	395,38 ± 6,72
Середньодобовий приріст від народження до 30 діб, г	12,07 ± 0,29**	11,51 ± 0,25***	13,18 ± 0,22

Примітка: ***p < 0,01; ***p < 0,001 – вірогідність різниці щодо III групи*

Доведено, що споживання фітодобавки кроленятам є доцільним, але її вплив на продуктивні ознаки проявлявся різною мірою. Наразі, споживання фітодобавки плацентарним шляхом через організм матері та з 21 доби після народження не призвело до бажаних високих результатів. А її згодовування у два способи – в утробі матері, а потім ще й перорально з 21-ї доби після народження мало найвищий продуктивний ефект. Зокрема, жива маса молодняку III групи за перший місяць постнатального розвитку була вірогідно більшою щодо ровесників I і II груп на 34,5 і 49,2 г або 8,1% ($p < 0,01$) і 12,0% ($p < 0,001$) за стовідсоткового рівня збереженості в усіх групах.

Відповідно змінам живої маси молодняку усіх груп змінювалася й інтенсивність його росту. У цілому за період від народження до 30-добового віку середньодобові прирости живої маси кроленят III групи зросли на 9,2% ($p < 0,01$) щодо ровесників I групи та – на 14,5% ($p < 0,001$), порівняно з молодняком II групи. Зазначені переваги за енергією росту спостерігалися й між II і I групами, на користь останньої, але вони були менш виразними і становили відповідно 4,9%, без статистично вірогідної різниці між ними.

Висновки. Підтверджено доцільність і ефективність використання в технології виробництва продукції кролівництва фітодобавки із кропиви дводомної. Найбільш виразний ефект спостерігався за поєднаного і послідовного її згодовування кроленятам (в утробі матері та з 21 доби після народження), що забезпечило підвищення середнього виходу молодняку, у тому числі живого, із розрахунку на самицю, яка окролилася на 16,7 і 23,5% проти II і I груп. При цьому досягнуто збільшення маси гнізда у віці 30 діб на 30,7 і 33,5% за вірогідного зростання рівня середньодобових приростів живої маси молодняку до 30-добового віку на – 14,5 і 9,2%.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Якубець Т. В., Бочков В. М. Зв'язок росту і відтворної здатності кролематок материнської форми кросу „hyla", отриманих від різних самців. *Теоретичні та практичні аспекти інтенсифікації галузі кролівництва* : матеріали Міжнар. наук.-практ. онлайн-конф., Черкаська дослідна станція біоресурсів, 19 трав. 2022 р. Черкаси, 2022. С. 40–44.

2. Новіцька О. В. Асоційовані вакцини у системі заходів профілактики трансмісивних вірусних хвороб кролів. М'ясне кролівництво: догляд, годівля, профілактика та лікування хвороб : збірник статей. Бібліотека журналу *„Сучасна ветеринарна медицина"*. ТОВ „Біо-Тест-Лабораторія". К. 2013. С. 83–89.

3. Архипов А. В. Липиды и качество продуктов птицеводства. *Ефективне птахівництво.* 2008. № 5. С. 18–22.

4. Бесулін В. І., Меркулова І. В., Гордієнко В. М. Пробіотик і адаптаційна здатність перепелів в умовах інтенсивної технології. *Сучасне птахівництво.* 2012. № 4. С. 24–27.

5. Ібатуллін І. І., Кривенок М. Я., Ільчук І. І. Теоретичне обґрунтування співвідношення аргініну і лізину в раціонах курей батьківського стада. *Біоресурси і природокористування*. 2015. Т. 7, № 1–2. С. 96–102.

6. Ібатуллін І. І., Ільчук І. І., Кривенок М. Я. Перетравність поживних речовин та баланс азоту в курей батьківського стада м'ясного напряму продуктивності за різних рівнів лізину у комбікормі. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького*. Серія : Сільськогосподарські науки. 2017. Вип. 19, № 74. С. 7–11.

7. Кучерявий В. П., Штенська О. Б. Морфологічні показники кролів відгодівельного молодняку кролів при згодовуванні бактеріального препарату. матеріали Міжнар. наук.-практ. Інтер.-конф. „*Інноваційні технології виробництва та переробки тваринницької продукції*". 12 грудня 2017 р. Вінниця. 2017. С. 199–201.

8. Bohmer M., Salisch H. Echinacea purpurea as a potential immunostimulatory feed additive in laying hens and fattening pigs by intermittent application. *Livest. Sci.* 2009. Vol. 122. P. 81–85.

9. Караман М. А., Москалик Р. С., Кременяк Л. П., Кожушняну О. В. Влияние пробиотика ЭМ-1 на плодовитость самок и сохранность крольчат в подсосном периоде. *Теоретичні та практичні аспекти інтенсифікації галузі кролівництва* : матеріали Міжнар. наук.-практ. онлайн-конф., Черкаська дослідна станція біоресурсів, 19 трав. 2022 р. Черкаси, 2022. С. 15–18.

10. Гунчак А. В. Метаболічні процеси в організмі курей-несучок за дії фітопрепарату. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. 2009. Т. 11, № 3 (42), ч. 1. С. 33–36.

11. Гунчак А. В. Інтенсивність процесів пероксидації ліпідів та активність системи антиоксидантного захисту курчат-бройлерів за дії фітопрепарату. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини :* зб. наук. праць. Харків, 2012. Вип. 24, ч. 2. С. 42–47.

12. Гунчак А. В. Метаболічні процеси та продуктивність птиці за дії біогенних добавок : автореф. дис. … д-ра. с.-г. наук : 03.00.04. Львів, 2013. 33 с.

13. Білецький Є., Артеменко О. Використання цілющих трав допоможе зберегти здоров'я поголів'я. *Наше птахівництво.* 2012. № 1. С. 69–71.

14. Arczewska – Wlosek A., Swiatkiewicz C. The effect of dietary herbal extract blend on the performance of broilers challenged with Eimeria oocysts. *Journal of Animal and Feed Sciences.* 2012. Vol. 21. P. 133–142.

15. Сучасні технології годівлі свиней без використання антибіотиків. 2017. URL: https://vita.biz.ua/suchasni-tehnologiyi-godivli-svynej-bez-vykorystannya-antybiotykiv/

16. Windisch W., Schedle K., Plitzner C., Kroismayr A. Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry1. *Journal of Animal Science.* 2008. Vol. 86. P. 140–148. DOI: 10.2527/jas.2007-0459

17. Burt S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods-a review. *International Journal of Food Microbiology*. 2004. Vol. 94 (3). P. 223–253. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2004.03.022

18. Hunchak A. V., Hunchak V. M., Ratych I. B. Biolohichnyi efekt roslynnykh ekstraktiv v orhanizmi ptytsi. *Naukovyi Visnyk Lvivskoho Natsionalnoho Universytetu Veterynarnoi Medytsyny ta Biotekhnolohii imeni S. Z. Gzhytskoho.* Seriia : Veterynarni Nauky. 2015. Т. 17. № 3. С. 19–31.

19. Zeng Z., Xu X., Zhang Q., Li P., Zhao P., & Li Q. Effects of essential oil supplementation of a low-energy diet on performance, intestinal morphology and microflora, immune properties and antioxidant activities in weaned pigs. *Animal Science Journal.* 2015. Vol. 86. P. 279–285. DOI: 10.1111/asj.12277.

REFERENCES

1. Yakubets, T. V., and V. M. Bochkov. 2022. Zviazok rostu i vidtvornoi zdatnosti krolematok materynskoi formy krosu „hyla", otrymanykh vid riznykh samtsiv. *Teoretychni ta praktychni aspekty intensyfikatsii haluzi krolivnytstva*: materialy Mizh nar. nauk.-prakt. onlain-konf., Cherkaskoi doslidnoi stantsii bioresursiv. m. Cherkasy, 19 travnia 2022 roku. m. Cherkasy, 40–44 (in Ukrainian).

2. Novitska, O. V. 2013. Asotsiiovani vaktsyny u systemi zakhodiv profilaktyky transmisyvnykh virusnykh khvorob kroliv. M'iasne krolivnytstvo: dohliad, hodivlia, profilaktyka ta likuvannia khvorob : zbirnyk statei. Biblioteka zhurnalu „*Suchasna veterynarna medytsyna*". TOV „Bio-Test-Laboratoriia". 83–89 (in Ukrainian).

3. Arkhypov, A. V. 2008. Lypydы y kachestvo produktov ptytsevodstva – Lipids and quality of poultry products. *Efektyvne ptakhivnytstvo – Effective poultry farming.* 5:18–22 (in Ukrainian).

4. Besulin, V. I., I. V. Merkulova, and V. M. Hordiyenko. 2012. Probiotyk i adaptatsiyna zdatnist pere-peliv v umovakh intensyvnoyi tekhnolohiyi – Probiotic and adaptability of quail in conditions of intensive technology. *Suchasne ptakhivnytstvo – Modern poultry farming.* 4:24–27 (in Ukrainian).

5. Ibatullin, I. I., M. Ya. Kryvenok, and I. I. Ilchuk. 2015. Teoretychne obgruntuvannia spivvidnoshennia arhininu i lizynu v ratsionakh kurei batkivskoho stada – Theoretical justification of the ratio of arginine and lysine in the diets of chickens of the parent flock. *Bioresursy i pryrodokorystuvannia – Bioresources and nature management.* 7(1–2):96–102 (in Ukrainian).

6. Ibatullin, I. I., I. I. Ilchuk, and M. Ya. Kryvenok. 2017. Peretravnist pozhyvnykh rechovyn ta balans azotu v kurei batkivskoho stada miasnoho napriamu produktyvnosti za riznykh rivniv lizynu u kombikormi – Nutrient digestibility and nitrogen balance in chickens of the parent flock of the meat direction of productivity at different levels of lysine in compound feed. *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.* Seriya : Sil′s′kohospodars′ki nauky. 19(74):7–11 (in Ukrainian).

7. Kucheriavyi, V. P., and O. B. Shtenska. 2017. Morfolohichni pokaznyky kroliv vidhodivelnoho molodniaku kroliv pry zghodovuvanni bakterialnoho preparatu – Morphological indicators of rabbits of fattening young rabbits when fed with a bacterial preparation. materialy Mizh. nauk.-prakt. onlain-konf. „Innovatsiini tekhnolohii vyrobnytstva ta pererobky tvarynnytskoi produktsii". 12 hrudnia 2017 r. Vinnytsia. 199–201 (in Ukrainian).

8. Bohmer, M., and H. Salisch. 2009. Echinacea purpurea as a potential immunostimulatory feed additive in laying hens and fattening pigs by intermittent application. *Livest. Sci.* 122:81–85 (in English).

9. Karaman, M. A., R. S. Moskalyk, L. P. Kremeniak, and O. V. Kozhushnianu. 2022. Vlyianye probyotyka ЭМ-1 na plodovytost samok y sokhrannost krolchat v podsosnom peryode –The effect of EM-1 probiotic on the fertility of females and the safety of rabbits in the weaning period. *Teoretychni ta praktychni aspekty intensyfikatsii haluzi krolivnytstva*: materialy Mizh nar. nauk.-prakt. onlain-konf., Cherkaskoi doslidnoi stantsii bioresursiv. m.Cherkasy, 19 travnia 2022 roku. m. Cherkasy. 15–18 (in Ukrainian).

10. Hunchak, A. V. 2009. Metabolichni protsesy v orhanizmi kurei-nesuchok za dii fitopreparatu – Metabolic processes in the body of laying hens under the action of a phytopreparation. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S. Z. Hzhytskoho – Scientific bulletin of S. Z. Gzhitsky Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology.* 11:3(42)(1):33–36 (in Ukrainian).

11. Hunchak, A. V. 2012. Intensyvnist protsesiv peroksydatsii lipidiv ta aktyvnist systemy antyoksydantnoho zakhystu kurchat-broileriv za dii fitopreparatu – Intensity of lipid peroxidation processes and activity of the anti-oxidant protection system of broiler chickens under the action of a phytopreparation. *Problemy zooinzheneriyi ta ve-terynarnoyi medytsyny* : zb. nauk. prats′ – *Problems of zooengineering and veterinary medicine* : collection. of science works. Kharkiv, 24(2):42–47 (in Ukrainian).

12. Hunchak, A. V. 2013. Metabolichni protsesy ta produktyvnist ptytsi za dii biohennykh dobavok – Metabolic processes and productivity of poultry under the action of biogenic additives : avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia dok. s.-h. nauk: 03.00.04 „*Biokhimiia*". Lviv. 33 (in Ukrainian).

13. Biletskyi, Ye., and O. Artemenko. 2012. Vykorystannia tsiliushchykh trav dopomozhe zberehty zdorovia poholivia – The use of healing herbs will help preserve the health of livestock. *Nashe ptakhivnytstvo – Our poultry industry*. 1:69–71 (in Ukrainian).

14. Arczewska-Wlosek, A., and C. Swiatkiewicz. 2012. The effect of dietary herbal extract blend on the performance of broilers challenged with Eimeria oocysts. *Journal of Animal and Feed Sciences*. 21:133–142 (in English).

15. 2017. Suchasni tekhnolohii hodivli svynei bez vykorystannia antybiotykiv – Modern technologies of feeding pigs without the use of antibiotics. URL: https://vita.biz.ua/suchasni-tehnologiyi-godivli-svynej-bez-vykorystannya-antybiotykiv/ (in Ukrainian).

16. Windisch, W., K. Schedle, C. Plitzner, and A. Kroismayr. 2008. Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry1. *Journal of Animal Science*. 86:140–148. DOI: 10.2527/jas.2007-0459 (in English).

17. Burt, S. 2004. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods-a review. *International Journal of Food Microbiology.* 94(3):223–253. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2004.03.022 (in English).

18. Hunchak, A. V., V. M. Hunchak, and I. B. Ratych. 2015. Biolohichnyi efekt roslynnykh ekstraktiv v orhanizmi ptytsi. *Naukovyi Visnyk Lvivskoho Natsionalnoho Universytetu Veterynarnoi Medytsyny ta Biotekhnolohii imeni S. Z. Gzhytskoho*. Seriia : Veterynarni Nauky, 17(3):19–31 (in English).

19. Zeng, Z., X. Xu, Q. Zhang, P. Li, P. Zhao, and Q. Li. 2015. Effects of essential oil supplementation of a low-energy diet on performance, intestinal morphology and microflora, immune properties and antioxidant activities in weaned pigs. *Animal Science Journal.* 86:279–285. DOI: 10.1111/asj.12277 (in English).

Одержано редколегією 20.04.2023 р.
Прийнято до друку 30.05.2023 р.

УДК 636.27(477).03.061:591.5
DOI: https://doi.org/10.31073/abg.65.20

ОСОБЛИВОСТІ ПОВЕДІНКИ БУГАЙЦІВ СІРОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ПОРОДИ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК З ПРИРОСТАМИ ЖИВОЇ МАСИ

В. С. КОЗИР, О. В. ДЕНИСЮК
Державна установа Інститут зернових культур НААН (Дніпро, Україна)
https://orcid.org/0000-0002-0275-475x – В. С. Козир
https://org/0000-0002-8371-7271 – О. В. Денисюк
pectoral25@ukr.net

Наведено результати досліджень етологічних особливостей бугайців сірої української породи та їх прирости живої маси в ранньому онтогенезі за умов безприв'язного утримання в вигульних майданчиках. Етологічну оцінку тварин (n = 20) проводили з врахуванням кормової, гальмівної та рухової поведінки, розраховували індекси функціональної активності (Т). Ріст тварин оцінювали за живою масою новонароджених телят, у 12- та 15-місячному віці, розраховували середньодобові прирости, визначали коефіцієнт кореляції між ознаками та силу впливу індексу функціональної активності кормової поведінки на живу масу за загальноприйнятими методиками. Встановлено, що бугайцям сірої української породи притаманні специфічні особливості поведінки (витрати часу на «кормові дії» – 368,3 ± 8,15 хв (xmin–290; xmax–430), «поїдання корму» – 251,75 ± 6,03 хв (xmin – 190; xmax – 285), «переміщення» – 74,3 ± 3,17 хв (xmin – 50; xmax – 105) тощо). В загальній сумі всіх факторів, що впливають на живу масу бугайців у 15-місячному віці, частка впливу кормової поведінки (індексу функціональної активності «поїдання корму») становить 88,6% (ηχ2 = 0,886). Бугайці, які проявляли більшу активність в споживанні корму (M^+; T = 0,3889 ± 0,00359) порівняно з ровесниками (M^-; T = 0,3021 ± 0,00961) мають вищі показники живої маси у 15-місячному віці на 58,4 кг (P > 0,999) та середньодобові прирости – на 128,2 г (P > 0,999).

Ключові слова: **велика рогата худоба, бугайці, етологічні особливості, жива маса, кореляція**

PECULIARITIES OF THE BEHAVIOR OF BULLS-CALFS OF UKRAINIAN GRAY BREED AND ITS RELATIONSHIP WITH LIVE WEIGHT GAINS

V. S. Kozyr, O. V. Denysiuk
State Enterprise Institute of Grain Crops of NAAS of Ukraine, (Dnipro, Ukraine)

The results of studies of the ethological characteristics of bull-calfs of the gray ukrainian breed and their the dynamics of live mass in early ontogenesis under the conditions of untethered keeping in walking areas are presented. Ethological assessment of animals (n = 20) was carried out taking into account feeding, braking and motor behavior, functional activity indices (T) were calculated. Animal growth was assessed by live weight of newborn calves, at 12 and 15 months of age, average daily gains were calculated, the correlation coefficient between traits and the strength of the influence of the index of functional activity of foraging behavior on live weight were determined according to generally accepted methods. Bull-calfs of the gray ukrainian breed have specific behavioral characteristics (time spent on "foraging activities" – 368.3 ± 8.15 min. (xmin-290; xmax-430), "eating feed" – 251.75 ± 6, 03 min (x_{min} – 190; x_{max} – 285), "moving" – 74.3 ± 3.17 min (x_{min} – 50; x_{max} – 105) etc.). In the total sum of all factors affecting live weight of bulls at 15 months of age, the share of influence of foraging behavior (index of functional activity "forage eating") is 88.6% (ηχ2 = 0.886). Bulls that were more active in feed consumption (M^+; T = 0.3889 ± 0.00359)

© В. С. КОЗИР, О. В. ДЕНИСЮК, 2023

compared to peers (M^{-}; $T = 0.3021 \pm 0.00961$) have higher live weight indicators at 15 months of age by 58.4 kg ($P > 0.999$) and average daily increase – by 128 g ($P > 0.999$).
Keywords: **cattle, bull-calfs, ethological features, live weight, correlation**

Вступ. Сіра українська порода являє собою відріддя прадавньої великої рогатої худоби, яка розселилась по світу і збереглася на сьогодні в незначній кількості в країнах Південної та Східної Європи: Хорватії, Італії, Угорщині, Румунії. Вона пройшла складний багатовіковий шлях породоформування від дикого туру до сучасного культурного генотипу і більшою мірою, ніж інші породи, зберегла особливості будови тіла своїх диких пращурів. Процес її формування проходив за не надто сприятливих умов степової зони. Власне Степу – суворому спекотному клімату, використанню цілинних і перелогових пасовищ, годівлі взимку майже винятково грубими кормами людство зобов'язане наявними якостями породи, що набули свого розвитку, а потім генетичного закріплення. Вона вирізняється здоров'ям, стійкістю до інфекційних хвороб, неабиякою працездатністю, невибагливістю до кормів та умов утримання, здатністю споживати грубі корми, витривалістю і чудовою конституцією, довгорослістю, високою відтворювальною здатністю, тощо [2, 5, 14].

Спочатку її вирощували для м'яса, потім як робочу тварину, а у подальшому методом народної селекції, відбором і розведенням більш молочних тварин її почали доїти і вручну випоювати приплід. В ДП ДГ «Поливанівка» ДУ ІЗК НААН вона розводиться, як худоба м'ясного напрямку продуктивності та утримується за комбінованою системою утримання, корів не доять, телят вирощують на підсосі.

Головною продукцією, яку отримують від господарств де розводиться та зберігається сіра українська порода є яловичина, якій притаманні високі кулінарні та смакові якості [8].

Тварини цієї породи мають високі ознаки конкурентоздатності при розведенні в зоні посушливого степу і досягають рівня продуктивності більшості імпортних м'ясних порід [2] Так, середньодобові прирости живої маси бугайців асканійської популяції (ДП «ДГ ІТСР «Асканія-Нова») за період 0–210 днів, 0–12 міс дорівнюють 865 г 758 г відповідно [13]. Подібні результати (773 г за період від 0 до 12 міс віку) отримано і на бугайцях сірої української породи, що належать ДПДГ «Поливанівка» ДУ ІЗК НААН [3].

У м'ясному скотарстві підвищення приростів живої маси є важливим фактором зростання ефективності галузі. Етологічні особливості тварин разом з фізіологічними, генетичними та впливом зовнішніх факторів відіграють суттєву роль у цьому процесі [1, 10, 12].

Так, досліджуючи вплив поведінки тварин української м'ясної породи на її продуктивність було встановлено, що бугайці, які на поїдання кормів витрачали на 33,5% більше часу порівняно з однолітками, мали вищу живу масу, середньодобові прирости та забійний вихід, відповідно на 21,9 кг ($P > 0,95$), 62,9 г ($P > 0,99$) та 1,7% ($P > 0,999$) [9].

В своїх роботах Доротюк Е. М. (2006) дійшов висновку, що для промислового тваринництва однорідне стадо за продуктивністю і елементами поведінки є ідеальним [4].

В зв'язку з цим **мета** нашої роботи – з'ясувати особливості поведінки бугайців сірої української породи за безприв'язного утримання та її зв'язок з приростами живої маси.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили на бугайцях сірої української породи ($n = 20$), що належать племінному заводу з розведення великої рогатої худоби сірої української породи ДП ДГ «Поливанівка» ДУ ІЗК НААН Дніпропетровської області. Технологія утримання – безприв'язна за групового утримання на прифермських вигульно-годівельних майданчиках. Годівля – традиційними для степової зони України кормами: зелена маса кукурудзи, люцерни, силос кукурудзяний, сіно люцернове, солома ячмінна, концентровані корми згідно норм.

Основні етологічні реакції бугайців у віці 14 міс. оцінювали з 8:00 до 20:00 години шляхом проведення спостережень із використанням азбуки елементів поведінки тварин та визначенням витрат часу на кормові, гальмівні та рухові дії. Відповідно, визначали індекс функціональної активності [6]:

$$T = \frac{\Delta t}{t},$$

де Т – індекс функціональної активності; Δt – час функціональної активності, хв.; t– час спостережень, хв.

Розподіл тварин на групи (класи) проводили за показниками індексу функціональної активності кормової поведінки (поїдання корму). До класу М° відносили тварин з показником $\overline{X} \pm 0{,}67\sigma$; тварини з індексом функціональної активності більше даного значення ($\overline{X} + 0{,}67\sigma$), відповідно до класу M^+ та з показником менше даного значення ($\overline{X} - 0{,}67\sigma$) до класу M^-.

Живу масу тварин визначали шляхом індивідуального зважування та розраховували середньодобові прирости [11].

Середні арифметичні, статистичні помилки, коефіцієнт кореляції між індексом функціональної активності бугайців та їх живою вагою, однофакторний дисперсійний аналіз обробляли методом варіаційної статистики [7].

Результати досліджень. Встановлено, що бугайці за безприв'язного утримання у вигульному майданчику більшість часу витрачали на кормові дії (368,3 ± 8,15 хв.; x_{min}–290; x_{max}–430 хв.). В тому числі на поїдання корму 251,75 ± 6,03 хв. (x_{min}–190; x_{max}–285 хв.), пиття води – 14,8 ± 0,85 хв. та жуйку – 101,8 ± 7,92 хв. відповідно.

За період дослідження (з 8:00 до 20:00 години) молодняк переміщувався по загону 74,3 ± 3,17 хв (x_{min}–50; x_{max}–105хв), що складає лише 10,3% від загального часу спостереження. Протягом дня змінювалась рухова активність тварин, яка підвищувалась у проміжках часу між 11:00–12:00 та 17:00–18:00 годин. На відпочинок вони витрачали 277,5 ± 8,03 хв. або 38,5% часу спостереження, в тому числі відпочивали стоячи 140,5 ± 8,60 та лежачи 137,0 ± 9,75 хв.

В положенні лежачи (відпочинок та жуйка) тварини проводили 210 хв. або 29% часу перевагу надаючи сухій, вкритою підстилкою з соломи підлозі. Цей факт необхідно обов'язково враховувати з метою забезпечення комфортних умов для тварин.

Розраховані середні показники індексів функціональної активності бугайців сірої української породи наведені в таблиці 1.

1. Індекс функціональної активності бугайців сірої української породи за безприв'язного утриманні

Елементи поведінки тварин	T	
	x ± S.E.	Cv, %
Кормові дії, разом	0,5115 ± 0,01132	9,9
в т. ч. поїдання корму, усього	0,3497 ± 0,00837	10,7
з них: соковитих	0,2191 ± 0,00715	14,6
соковиті + грубі	0,0444 ± 0,00495	49,8
грубі	0,0691± 0,00398	25,7
концентровані	0,0170 ± 0,00079	20,8
вживання води	0,0205 ± 0,00118	25,7
жуйка, разом	0,1413 ± 0,01099	35,8
стоячи	0,0389 ± 0,00677	77,8
лежачи	0,1024 ± 0,01122	49,0
Гальмівні дії (відпочинок), разом	0,3854 ± 0,01115	12,9
в т. ч. стоячи	0,1951 ± 0,01194	27,4
лежачи	0,1903 ± 0,01354	31,8
Рухові дії (переміщення)	0,1031 ± 0,00440	19,1

Молодняк має добрі показники росту в ранньому онтогенезі. Середня жива маса новонароджених, 8- та 15-місячних бугайців становила 27,5 ± 0,20 кг, 175,2 ± 0,20 кг та 347,3 ± 5,50 кг відповідно. Середньодобовий приріст за період від народження до 15-місячного віку склав 710,6 ± 12,15 г.

Аналізуючи кореляційний зв'язок між досліджуваними поведінковими реакціями бугайців та їх показником росту встановлено достовірний прямий, тісний та задовільний зв'язок між такими парами ознак: індекс функціональної активності «поїдання корму» × жива маса (r = 0,95, P > 0,999), індекс функціональної активності «поїдання соковитих кормів» × жива маса (r = 0,65, P > 0,999), індекс функціональної активності «поїдання соковитий + грубий корм» × жива маса (r = 0,59, P > 0,999). В інших він був незначний або не достовірний (табл. 2).

2. Залежність живої маси бугайців від індексу функціональної активності (r ± Sr)

Індекс функціональної активності	Жива маса у віці 15 міс.
Кормові дії, разом	0,35 ± 0,196
в т. ч. поїдання корму	0,95 ± 0,021***
в т. ч. соковиті	0,65 ± 0,130***
в т. ч. соковиті + грубі	0,59 ± 0,147***
в т. ч. грубі	0,12 ± 0,220
в т. ч. концентровані	-0,04 ± 0,223
вживання води	-0,08 ± 0,222
в т. ч. жуйка, разом	-0,36 ± 0,195
в т. ч. стоячи	-0,03 ± 0,223
в т. ч. лежачи	-0,33 ± 0,199
Гальмівні дії, разом	-0,38 ± 0,191
в т. ч. відпочинок стоячи	-0,17 ± 0,217
в т. ч. відпочинок лежачи	-0,16 ± 0,218
Рухові дії. Переміщення	0,07 ± 0,233

***Примітка**: *** – P > 0,999.*

При розподілі тварин за індексом функціональної активності кормової поведінки на класи, встановлено значну достовірну різницю між групами M^- та M^+ за тривалістю поїдання корму (табл. 3). Так, молодняк, який належить до M^+ класу порівняно з ровесниками із M^- класу більше витрачав часу на «поїдання кормів», поїдання «соковитих» та «соковитих + грубі» кормів. Показники індексу функціональної активності в них був вищий на 0,0868 (P > 0,999), 0,051 (P > 0,99) та 0,0254 (P > 0,95), відповідно. За іншими етологічними реакціями різниця незначна або недостовірна.

Відповідно з цим встановлені і показники росту тварин сірої української породи великої рогатої худоби у 15-місячному віці.

Результати досліджень показують, що найбільш високими середніми показниками живої маси та середньодобових приростів характеризуються бугайці 15-місячного віку, які відносяться до класу M^+. Так, тварини цього класу вірогідно переважали ровесників з M^- класу на 58,4 кг (P > 0,999) та 128,2 г (P > 0,999) відповідно.

Таким чином, бугайці різних класів розподілу за індексами функціональної активності кормової поведінки мали неоднакову живу масу.

3. Нормований розподіл тварин за індексами функціональної активності кормової поведінки (поїдання корму)

Показники	x ± S.E.	Cv, %
M^0 (n = 8)		
Елементи поведінки: Кормові дії, разом	0,5165 ± 0,01790	9,8
в т. ч. поїдання корму	0,3559 ± 0,00254	2,0
в т. ч. соковиті	0,2179 ± 0,00982	12,7
в т. ч. соковиті+грубі	0,0503 ± 0,00916	51,5
в т. ч. грубі	0,0694 ± 0,00707	28,8
в т. ч. концентровані	0,0182 ± 0,00127	19,7
вживання води	0,0234 ± 0,00183	22,0
в т. ч. жуйка, разом	0,1372 ± 0,01896	39,1
в т. ч. стоячи	0,0234 ± 0,00681	82,2
в т. ч. лежачи	0,1137 ± 0,01911	47,5
Гальмівні дії, разом	0,3741 ± 0,01335	10,1
в т. ч. відпочинок стоячи	0,1953 ± 0,02371	34,3
в т. ч. відпочинок лежачи	0,1788 ± 0,02006	31,7
Рухові дії. Переміщення	0,1094 ± 0,00653	16,9
Жива маса, кг	346,9 ± 2,98	2,4
Середньодобовий приріст, г	709,2 ± 6,94	2,7
M^- (n = 6)		
Елементи поведінки: Кормові дії, разом	0,4826 ± 0,02437	12,4
в т. ч. поїдання корму	0,3021 ± 0,00961	7,8
в т. ч. соковиті	0,1944 ± 0,01061	13,4
1	2	3
в т. ч. соковиті + грубі	0,0278 ± 0,00537	13,4
в т. ч. грубі	0,0637 ± 0,00657	25,3
в т. ч. концентровані	0,0162 ± 0,00146	22,1
вживання води	0,0197 ± 0,00213	26,6
в т. ч. жуйка, разом	0,1609 ± 0,2526	38,5
в т. ч. стоячи	0,0498 ± 0,01797	88,4
в т. ч. лежачи	0,1111 ± 0,02240	49,4
Гальмівні дії, разом	0,4190 ± 0,02223	13,0
в т. ч. відпочинок стоячи	0,2106 ± 0,02294	26,7
в т. ч. відпочинок лежачи	0,2083 ± 0,03604	42,4
Рухові дії. Переміщення	0,0984 ± 0,00550	13,7
Жива маса, кг	318,3 ± 3,33	2,6
Середньодобовий приріст, г	647,4 ± 7,43	2,8
M^+ (n = 6)		
Елементи поведінки: Кормові дії, разом	0,5336 ± 0,01273	5,8
в т. ч. поїдання корму	0,3889 ± 0,00359	2,3
в т. ч. соковиті	0,2454 ± 0,00977	9,7
в т. ч. соковиті + грубі	0,0532 ± 0,00638	29,4
в т. ч. грубі	0,0741 ± 0,00732	24,2
в т. ч. концентровані	0,0162 ± 0,00146	22,1
вживання води	0,0174 ± 0,00155	21,9
в т. ч. жуйка, разом	0,1273 ± 0,01009	19,4
в т. ч. стоячи	0,0486 ± 0,00802	40,4
в т. ч. лежачи	0,0787 ± 0,01580	49,2
Гальмівні дії, разом	0,3669 ± 0,02048	13,7
в т. ч. відпочинок стоячи	0,1794 ± 0,01154	15,8
в т. ч. відпочинок лежачи	0,1875 ± 0,01305	17,1
Рухові дії. Переміщення	0,0995 ± 0,01086	26,7
Жива маса, кг	376,7 ± 4,01***	2,6
Середньодобовий приріст, г	775,6 ± 9,07***	2,9

Проведеним однофакторним дисперсійним аналізом доведено вплив окремих елементів поведінки на інтенсивність росту тварин в ранньому онтогенезі. Так, сила впливу (η_χ^2) кормової поведінки (індексу функціональної активності «поїдання корму») в загальній сумі всіх факторів на живу масу бугайців у 15-ти місячному віці становить 0,886 або 88,6%.

Таким чином, формування технологічних груп та відбір молодняку в ранньому онтогенезі на відгодівлю з додатковим врахуванням їхньої поведінки дозволить краще реалізувати генетичний потенціал та підвищити рівень рентабельності виробництва яловичини.

Висновки. 1. Бугайцям сірої української породи притаманні специфічні особливості поведінки (витрати часу на «кормові дії» – 368,3 ± 8,15 хв (x_{min}–290; x_{max}–430), «поїдання корму» – 251,75 ± 6,03 хв (x_{min} – 190; x_{max} – 285), «переміщення» – 74,3 ± 3,17 хв (x_{min} – 50; x_{max} – 105) тощо).

2. На розвиток бугайців в ранньому онтогенезі суттєво впливають їх етологічні реакції. В загальній сумі всіх факторів, що впливають на живу масу бугайців у 15-місячному віці, частка впливу кормової поведінки (індексу функціональної активності «поїдання корму») становить 88,6% ($\eta_\chi^2 = 0,886$).

3. Жива маса бугайців прямо пропорційно пов'язана з індексом функціональної активності кормової поведінки. Зв'язок між парами ознак становить: «поїдання корму» × «жива маса» – r = 0,95 (P > 0,999), «поїдання соковитих кормів» × «жива маса» – r = 0,65 (P > 0,999), «поїдання соковитий + грубий корм» × «жива маса» – r = 0,59 (P > 0,999).

4. Бугайці, які проявляли більшу активність в споживанні корму (M^+) порівняно з ровесниками (M^-) мають вищі показники живої маси у 15-місячному віці на 58,4 кг (P > 0,999) та середньодобові прирости – на 128,2 г (P > 0,999).

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Вдовиченко Ю. В., Вороненко В. І., Фурса Н. М., Найдьонов В. Г., Дубинський О. Л., Носкова А. М. Південна м'ясна порода великої рогатої худоби – ефективний генетичний ресурс м'ясного скотарства України в умовах змін клімату. *Науковий вісник «Асканія-Нова».* Нова Каховка, 2020. Вип. 3. С. 128–147. https://doi.org/10.33694/2617-0787-2020-1-13-128-147

2. Вдовиченко Ю. В., Фурса Н. М. Продуктивність та відтворювальні якості тварин сірої української породи великої рогатої худоби асканійської селекції. *Науковий вісник «Асканія-Нова»*. Нова Каховка, 2017. Вип. 10. С. 157–166.

3. Дімчя Г. Г., Денисюк О. В., Майстренко А. Н. Оцінка власної продуктивності бичків різних ліній сірої української породи. *Інноваційні рішення ефективного виробництва у тваринництві* : тези доп. Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (Дніпро, 29 берез. 2018 р.). Дніпро : ДДАЕУ, 2018. С. 45–48.

4. Доротюк Е. М. М'ясне скотарство – джерело високоякісної яловичини і важкої шкіряної сировини : наук.-навч. вид. Харків, 2006. 320 с.

5. Зорін І. Г. Сіра українська порода. Київ : Держсільгоспвидав УРСР, 1953. 130 с.

6. Зубец М. В., Токарев Н. Ф., Винничук Д. Т. Этология крупного рогатого скота. Київ : Аграрна наука, 1996. 212 с.

7. Коваленко В. П., Халак В. І., Нежлукченко Т. І., Папакіна А. С. Біометричний аналіз мінливості ознак сільськогосподарських тварин і птиці : навч. посіб. Херсон : Олді-плюс, 2010. 240 с.

8. Козир В. С., Барабаш В. І., Олійник С. О., Чегорка П. Т., Мовчан Т. В., Гуменний В. Д., Говтян В. А. Сіра українська худоба: минуле, сучасне, майбутнє : монографія. Дніпропетровськ : Деліта, 2008. 243 с.

9. Козир В. С., Денисюк О. В., Чегорка П. Т. Ваговий ріст бичків залежно від етологічних особливостей. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України.* Дніпропетровськ, 2016. № 10. С. 142–148.

10. Козирь В. С., Олійник С. О. Етологічні особливості худоби при вирощуванні на м'ясо : монографія. Дніпропетровськ : Деліта, 2014. 255 с.

11. Методики наукових досліджень із селекції, генетики та біотехнології у тваринництві / за наук. ред. В. П. Бурката : наук. зб. Київ : Аграрна наука, 2005. 248 с.

12. Олійник С. О. Етологічна оцінка різних технологій утримання бугайців. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2009. Вип. 63. С. 146–149.

13. Фурса Н. М. Особливості росту молодняку асканійської популяції сірої української породи великої рогатої худоби за умов збереження генофонду. *Науковий вісник «Асканія-Нова»*. Нова Каховка, 2020. Вип. 19. С. 225–244.

14. Чегорка П. Т. Сірі могікани українського степу. *День*. 2019. № 62/63. С. 18.

REFERENCES

1. Vdovychenko, Yu. V., V. I. Voronenko, N. M. Fursa, V. H. Nayd′onov, O. L. Dubyns′kyy, and A. M. Noskova. 2020. Pivdenna m'yasna poroda velykoyi rohatoyi khudoby – efektyvnyy henetychnyy resurs m'yasnoho skotarstva Ukrayiny v umovakh zmin klimatu – Southern beef cattle breed – an effective genetic resource of clear cattle breeding of Ukraine in conditions of climate change. *Naukovyy Visnyk «Askaniya-Nova» – Scientific Bulletin "Askania-Nova"*. 3:128–147. https://doi.org/10.33694/2617-0787-2020-1-13-128-147 (in Ukrainian).

2. Vdovychenko, Yu. V., and N. M. Fursa. 2017. Produktyvnist′ ta vidtvoryuval′ni yakosti tvaryn siroyi ukrayins′koyi porody velykoyi rohatoyi khudoby askaniys′koyi selektsiyi – Productivity and reproductive qualities of animals of gray Ukrainian breed of cattle of Askania selection. *Naukovyy Visnyk «Askaniya-Nova» – Scientific Bulletin "Askania-Nova"*. 10:157–166 (in Ukrainian).

3. Dimchya, H. H., O. V. Denysyuk, A. N. Maystrenko. 2018. Otsinka vlasnoyi produktyvnosti bychkiv riznykh liniy siroyi ukrayi-ns′koyi porody – Evaluation of own productivity of steers of different lines of the gray Ukrainian breed. Tezy dopovidey Mizhn. nauk.-prakt. intern-konf. *«Innovatsiyni rishennya efektyvnoho vyrobnytstva u tvarynnytstvi» – Inter. scient.-pract. internet. conf. "Innovative solutions for efficient production in animal husbandry"* Dnipro, 29 bereznya 2018 rik. Dnipro: DDAEU, 45–48 (in Ukrainian).

4. Dorotyuk, E. M. 2006. *M'yasne skotarstvo – dzherelo vysokoyakisnoyi yalovychyny i vazhkoyi shkiryanoyi syrovyny – Meat cattle breeding – a source of high-quality beef and heavy leather raw materials*. Kharkiv, 320 (in Ukrainian).

5. Zorin, I. H. 1953. *Sira ukrayins'ka poroda – Gray Ukrainian breed*. Kyyiv : derzh. vyd. s.-h. lit. URSR, 130 (in Ukrainian).

6. Zubets, M. V., N. F. Tokarev, and D. T. Vinnichuk .1996. *Etologiya krupnogo rogatogo skota – Ethology of cattle.* Kiev : Agrarna nauka, 212 (in Ukrainian).

7. Kovalenko, V. P., V. I. Khalak, T. I. Nezhlukchenko, A. S. Papakina. 2010. *Biometrychnyy analiz minlyvosti oznak sil's'kohospodars'kykh tvaryn i ptytsi – Biometric analysis of the variability of characteristics of agricultural animals and poultry.* Kherson, Oldi-plyus, 240 (in Ukrainian).

8. Kozyr, V. S., V. I. Barabash, S. O. Oliynyk, and P. T. Chehorka. 2008. *Sira ukrayins'ka khudoba: mynule, suchasne, maybutnye – Gray Ukrainian cattle: past, present, future.* Dnipropetrovs′k, Delita, 243 (in Ukrainian).

9. Kozyr, V. S., O. V. Denysyuk, and P. T. Chehorka. 2016. Vahovyy rist bychkiv zalezhno vid etolohichnykh osoblyvostey – Weight growth of steers depending on ethological features. *Byuleten' Instytutu sil's'koho hospodarstva stepovoyi zony NAAN Ukrayiny – Bulletin of the Institute of agriculture of the Steppe zone of NAAS of Ukraine* . 10:142–148 (in Ukrainian).

10. Kozyr, V. S., and S. O. Oliynyk. 2014. Etolohichni osoblyvosti khudoby pry vyroshchuvanni na m'yaso – Ethological features of cattle when grown for meat. Dnipropetrovs′k, Delita, 255 (in Ukrainian).

11. 2005. *Metodyky naukovykh doslidzhen' iz selektsiyi, henetyky ta biotekhnolohiyi u tvarynnytstvi – Methods of scientific research on breeding, genetics and biotechnology in animal husbandry.* Kyyiv, Ahrarna nauka, 248 (in Ukrainian).

12. Oliynyk, S. O. 2009. Etolohichna otsinka riznykh tekhnolohiy utrymannya buhaytsiv – Ethological evaluation of different technologies of keeping Bugai cattle. *Tavriys'kyy naukovyy visnyk – Taurin Scientific Bulletin.* 63:146–149 (in Ukrainian).

13. Fursa, N. M. 2020. Osoblyvosti rostu molodnyaku askaniys′koyi populyatsiyi siroyi ukrayins′koyi porody velykoyi rohatoyi khudoby za umov zberezhennya henofondu – Peculiarities of the growth of the young of the Askani population of the gray Ukrainian breed of cattle under conditions of preservation of the gene pool. *Naukovyy Visnyk «Askaniya-Nova» – Scientific Bulletin "Askania-Nova"*. 19:225–244 (in Ukrainian).

14. Chehorka, P. T. 2019. Siri mohikany ukrayins′koho stepu – Gray Mohicans of the Ukrainian steppe. *Den' – Day*. 62/63:18 (in Ukrainian).

Одержано редколегією 23.03.2023 р.
Прийнято до друку 30.05.2023 р.

УДК 636.2.03:502.211(4-11)
DOI: https://doi.org/10.31073/abg.65.21

РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ ЗА ПРОЄКТОМ ФАО TCP/RER/3604 "ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА СТАЛИЙ РОЗВИТОК ПОРІД ПОДВІЙНОГО НАПРЯМКУ ПРОДУКТИВНОСТІ В СХІДНІЙ ЄВРОПІ"

Т. СЮЧ[1], Е. РАЙЦМАН[1], А. РОЗСТАЛЬНИЙ[2], Ю. П. ПОЛУПАН[3], Н. Л. РЄЗНИКОВА[3], Й. С. ВИСОЧАНСЬКИЙ[4], С. В. ПРИЙМА[3]
[1]Регіональний офіс ФАО для країн Центральної та Східної Європи (Будапешт, Угорщина)
[2]Центральний офіс ФАО (Рим, Італія)
[3]Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН України (Чубинське, Україна)
[4]Гірськокарпатська дослідна станція Закарпатського ІАПВ НААН України (Нижні Ворота, Україна)
https://orcid.org/0009-0008-2080-9161 – Т. Сюч
https://orcid.org/0000-0001-7609-2739 – Ю. П. Полупан
https://orcid.org/0000-0002-6030-3463 – Н. Л. Рєзникова
https://orcid.org/0000-0001-7640-8502 – Й. С. Височанський
https://orcid.org/0000-0001-9902-4325 – С. В. Прийма
reznikovanatasha@ukr.net

Здійснено аналіз результатів роботи за проєктом ФАО TCP/RER/3604 «Збереження та розвиток порід великої рогатої худоби подвійного напрямку продуктивності в країнах Східної Європи» в Україні, Грузії та Вірменії. Висвітлено особливості гендерної ситуації, генетичного портрету тварин бурої карпатської та бурої кавказької порід. Описано шляхи розвитку порід різних країн, запропоновані міжнародними експертами на основі всебічного аналізу результатів геномної оцінки, соціально-економічної складової та історії розвитку порід.

Ключові слова: **ФАО, TCP/RER/3604, бура карпатська порода, збереження, гендерна політика, Закарпатська область, програма селекції бурої карпатської**

THE RESULTS OF WORK PROJECT TCP/RER/3604 "CONSERVATION AND DEVELOPMENT OF DUAL-PURPOSE CATTLE BREEDS IN EASTERN EUROPE"

T. Szucs[1], E. Raizman[1], A. Rozstalnyy[2], Yu. P. Polupan[3], N. L. Rieznykova[3], Y. S. Vysochanskii[4], S. V. Pryima[3]
[1]FAO Regional Office for Europe and Central Asia (Budapest, Hungary)
[2]FAO Central Office (Rome, Italy)
[3]Institute Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V. Zubets NAAS (Chubynske, Ukraine)
[4]Hirskokarpatska (Mountainous Carpathian) research station of Transcarpathian Institute of Agro-Industrial Production, National Academy of Agrarian Sciences (Nyzhni Vorota, Ukraine)

An analysis of the results of the FAO project TCP / RER / 3604 "Conservation and development of dual-purpose cattle breeds in Eastern Europe" in Ukraine, Georgia and Armenia was done. Peculiarities of gender situation, genetic portrait of animals of Brown Carpathian and Brown Caucasian breeds are highlighted. The ways of development of breeds of different countries, proposed by international experts on the basis of a comprehensive analysis of the results of genomic assessment, socio-economic component and history of breed development are described.

Keywords: **FAO, TCP/RER/3604, Brown Carpathian breed, conservation, gender policy, Transcarpathian region, Brown Carpathian breeding program**

© Т. СЮЧ, Е. РАЙЦМАН, А. РОЗСТАЛЬНИЙ, Ю. П. ПОЛУПАН, Н. Л. РЄЗНИКОВА, Й. С. ВИСОЧАНСЬКИЙ, С. В. ПРИЙМА, 2023

Вступ. Збереження генетичних ресурсів тварин не потребує аргументів для доведення його необхідності з огляду на властивий людині інстинкт самозбереження. Проте, чомусь останнє століття даний інстинкт відмовив більшій частині людства і вона зажерливо знищує те, що було набуто століттями попередніми поколіннями. Водні, земельні, генетичні ресурси не просто використовуються, а досить часто бездумно знищуються (для розваги, про всяк випадок, на поталу миттєвій забаганці). Але слід пам'ятати, що в даному випадку знищення ресурсів може призвести до невідворотних змін, знищення чи поступового руйнування внаслідок ресурсних ерозій цілих екосистем. На Марс вдасться втекти не всім… Саме до таких невідворотних змін належить втрата бурої карпатської породи. В передбачення скептичним зауваженням, скажімо, що практично вся худоба Закарпатської області базується на бурій карпатській породі, пристосованій до гірського клімату, рельєфу та умов саме цього регіону. Тому повна втрата даної худоби (хоча в регіоні нині загалом нараховується всього 700 голів корів) припинить змогу відновлення скотарства в горах, або, щонайменше, спричинить помітні перешкоди та вкладення значних витрат.

Зсуви в одній екосистемі призводять до змін у сусідніх, що зумовило занепокоєність світової громади у питанні збереження світових генетичних ресурсів та ініціювання Всесвітньою продовольчою та сільськогосподарською організацією (FAO) проєкту зі збереження бурої кавказької та спорідненої їй бурої карпатської породи. Проєкт носив назву «Збереження та розвиток порід великої рогатої худоби подвійного напрямку продуктивності в країнах Східної Європи» (TCP/RER/3604) та охоплював буру кавказьку породу Вірменії та Грузії і буру карпатську України.

Завданням проєкту в Україні було виявлення тварин, які фенотипово найбільш відповідають стандарту бурої карпатської породи та відбір від них генетичного матеріалу. Передбачалось також опитування фермерів (власників даних корів) за питаннями анкети, сформованої міжнародними експертами для висвітлення гендерної політики, рівня господарювання та стану тваринництва на Закарпатті. Виконанням даного завдання опікувалися співробітники Інституту розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН України під керівництвом Міністерства аграрної політики та продовольства України.

Даний проєкт сприяв побудові партнерських відносин між залученими країнами, обміном практики господарювання, розвитку регіонів за спрямування міжнародними експертами.

За результатами проєкту фахівцями регіонального офісу ФАО по Європі та Центральній Азії було сформовано звіти з гендерної, соціальної та економічної характеристики досліджуваного регіону, геномному аналізу зразків та надано рекомендації щодо племінної роботи з породою в регіоні. Вбачалося доцільним здійснити презентацію даних результатів на широкий науковий загал.

Мета. Ознайомлення з результатами гендерної оцінки ситуації регіону (власників бурої худоби), геномним аналізом відібраних тварин та програмою селекції бурої карпатської породи, рекомендовану міжнародними експертами за проєктом TCP/RER/3604 «Збереження та розвиток порід великої рогатої худоби подвійного напрямку продуктивності в країнах Східної Європи».

Матеріали та методи досліджень. Матеріал викладено за результатами виконання проєкту TCP/RER/3604 «Збереження та розвиток порід великої рогатої худоби подвійного напрямку продуктивності в країнах Східної Європи», матеріалами звітів [2, 3, 4], власних спостережень, спілкування з фермерами Закарпатського регіону.

Роботи по проєкту в кожній з країн здійснювалися згідно робочого плану, визначеного договором. Впродовж проведення польових робіт працівники сервіс-провайдера (установи, визначеної для проведення робіт по договору в країні) мали відвідати щонайменше 100 ферм з розведення худоби бурої карпатської породи, зібрати інформацію про 300 корів та 20 бугаїв та їх продуктивне оточення і відібрати генетичні зразки від щонайменше 100 неспоріднених корів та 20 бугаїв. З огляду на те, що бура карпатська порода з 2012 року розводиться лише

в одноосібних селянських господарствах, вважалося, що кожне господарство відповідає «фермі».

За умовами договору, сервіс-провайдер мав надати та опрацювати відповіді від всіх опитаних власників щодо стану господарювання, зайнятості членів родини на сільськогосподарських роботах, розміру прибутку від сільськогосподарських робіт та ферми зокрема та інші соціально-економічні питання. Серед респондентів повинно було бути щонайменше 25% особин жіночої статі.

Обстеження та опитування проводилося спеціалістами Інституту розведення і генетики тварин і фахівцями з розведення бурої карпатської породи Закарпатської області. Основою для віднесення тварин до породи було фенотипове обстеження та відповідність основним ознакам породи, а саме, однорідне забарвлення, світліший пояс вздовж хребта, чорне носове дзеркало зі світлим волоссям навколо нього, чорний ріг ратиць і кінчики рогів, світліші «окуляри» довкруж очей, густе світліше волосся вушних раковин.

Для формування генетичного паспорту популяції було відібрано волосся з хвоста відібраних тварин за допомогою обладнання, наданого ФАО, відправлено до лабораторій Міжнародного агентства з атомної енергетики (Австрія). В умовах лабораторії в окрузі Siebersdorf було виділено ДНК з отриманих зразків, оцінено генетичну різноманітність популяцій та їх ефективну чисельність, ступінь інбридингу тварин, спорідненість між популяціми, проаналізовано генетичну структуру і рівень впливу інших порід.

ДНК було екстраговано з кожного волосяного фолікула за використання комплекту MasterPure (Biozym, Illumina, США) за протоколом Асоціації лабораторій суспільного здоров'я (APHL). Виділене ДНК піддавалося процедурі двоступеневого контролю якості перед підготовкою до широкогеномного типування. Зразки ДНК вимірювалися за використання спектрофотометра Nanodrop для отримання концентрації зі співвідношенням 260/280 та 260/230. Згідно з отриманими за допомогою спектрофотометра результатами зразки ДНК були розведені з метою вимірювання високоякісної дволанцюгової ДНК (dsDNA) засобами PicoGreen Assay. Остаточна робоча ДНК була підготовлена на основі вимірів PicoGreen та зберігалася при температурі -20°C для подальшої обробки.

Генотипування зразків проводилося за використання матриці третього покоління на 384 комірки для оцінки особин родини Bovine на платформі Affymetrix-Axiom (Axiom Bovine Genotyping v3 array). В межах проекту для порівняння були прогенотиповані також 48 особин австрійського симентала та 18 – айрширської породи. Матриця включала 64 тис. SNP, що забезпечило високу ймовірність покриття геномних варіацій порід Bos taurus та Bos indicus. Дані генотипування були екстраговані з .cel файлів за допомогою комплекту з аналізу даних програми Axiom (Axiom Analysis Suite) версії 4.0.1. Для проведення повного генотипування була застосована програма Best Practices Workflow з високими довірчими порогами (DQC – 80%, SNP call rate – 97%, Plate missing rate – 98,5%). Для порівняльного аналізу генотипів використовувалися також дані по швіцькій породі (21 особина), голштинській (87), джерсейській (57) та фінському айрширу (27) зі загальнодоступних баз даних. З огляду на відсутність давніх даних генетичного аналізу бурої карпатської та бурої кавказької порід, порівняння відбувалося з давніми даними по буші (31 зразок) та сірій українській (23). До аналізу були також включені дані по костромській породі (20 зразків). Всі завантажені з публічно наявних джерел генотипи були згенеровані на платформі Illumina.

Обидві бази даних генотипів (тварин бурої карпатської та бурої кавказької порід і завантажені з публічних джерел) були з'єднані на основі геномних позицій. При з'єднанні даних були застосовані скрипти PLINK v1.09 та звичний R, конверсія файлів та контроль якості SNP. SNP, для яких було генотиповано менше 90% особин (-geno 0.1), які мали алельну частоту MAF нижчу, ніж 1% (-maf 0.01) та не потрапляли в розподіл Гарді-Вайнберга з ймовірністю 10^{-6} (-hwe l e-6), були виключені з подальшого аналізу. Особини, для яких було генотиповано менше 90% SNP, були видалені. Також були видалені SNP, які розміщувалися на статтевих хромосомах чи мали невідому позицію. Остаточна база даних для оцінки різнома-

ніття, популяційної структури та генетичних впливів складалася з 16 971 SNP від 831 особини.

Внутрішньопорідне генетичне різноманіття оцінювалося з використанням програми PLINK v1.09 для обчислення фактичної гетерозиготності (H_0) та коефіцієнту інбридингу (F_{IS}). Тенденції в історичному ефективному розмірі популяції (Ne) були оцінені через нерівноважне зчеплення генів, як вказано в програмі SNeP v1.11 (Barbato et al., 2015) за використання параметрів за замовчуванням (за виключенням корегування на розмір вибірки, наявності мутацій ($\alpha = 2,2$) та модератора рівня рекомбінацій згідно з Sved та Feldman, 1973). Припущення про поточний ефективний розмір популяції (Ne0) були здійснені на основі результатів аналізу лінійної регресії, виконаної на підставі оцінки Ne в період від 10 до 60 поколінь назад (Kukučkova et al (2017).

Для характеристики генетичної різниці між породами обчислювали генетичну відстань Рейнольдса і попарні значення Fst (Weir and Cockerham, 1984) за використання звичайних скриптів R. Для візуалізації зв'язків між породами, на основі попарної генетичної відстані Рейнольдса, будували філогенетичне дерево за використання програми SplitsTree (версія 4.14.6). Подальша порідна диференціація була оцінена компонентним аналізом (PCA) за використання програми PLINK версії 1.09. Даний компонентний аналіз застосовували для всіх популяцій та бурих популяцій (*дивно, що в дану когорту потрапила також сіра українська худоба*). Аналіз генетичних впливів інших популяцій був виконаний за допомогою програми Admixture 1.3. Приблизний рівень "крові" щвіцької породи в родоводах бурої кавказької та бурої карпатської порід був візуалізований за використання стандартних R-скріптів. Приблизне число прабатьківських популяцій (K, від 2 до 12) обчислювалося разом з відповідною помилкою (CrossValidation technique) для підвищення ймовірності оцінки.

Результати досліджень. В цілому науковцями Інституту розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця та інших підрядних організацій впродовж лютого-червня 2019 року було досліджено 265 голів дорослих особин великої рогатої худоби із 31 села 5 районів Закарпатської області. Фенотипово тварини були віднесені до бурої карпатської породи. Серед них було 6 бугаїв-плідників парувального віку (1,5–2 роки). Кожну тварину сфотографовано, оцінено лінійно-описові ознаки екстер'єру, взято за допомогою відповідних інструментів необхідні проміри, визначено живу масу та конституціональні особливості, а також відібрано зразки для генетичного тестування.

Загалом по проекту було відібрано 554 зразки волосся (123 – з Вірменії, 141 – з Грузії та 290 – з України). Не всі зразки пройшли двоступеневий контроль якості.

Аналіз генетичних параметрів різноманітності популяцій (табл. 1) засвідчує досить низький коефіцієнт інбридингу бурої карпатської породи та досить високий ефективний розмір популяції порівняно з європейськими породами, що може бути свідченням досить обмеженої практики застосування штучного осіменіння та відсутності селекції серед бугаїв.

Аналіз генетичної диференціації та спорідненості між популяціями показав помітну спорідненість досліджуваної бурої кавказької породи та бурої карпатської з незначною генетичною диференціацією між ними [4]. Попарні значення F_{st} засвідчили практичну відсутність різниці між вірменською та грузинською популяціями бурої кавказької породи ($F_{st} = 0,3\%$). Даний коефіцієнт був дещо вищим при порівнянні бурої карпатської та обох популяцій бурої кавказької (з вірменською – 0,8%, з грузинською – 0,9%). З костромською породою різниця склала 3,34%, з австрійським симменталом – 4,1%, зі швіцькою – 6,3%. Слід зазначити, що за порівняння досліджуваних за проектом порід з означеними бурими породами, бура кавказька обох країн більшою мірою відрізнялася від них за коефіцієнтом Fst, ніж бура карпатська.

Відображення попарних генетичних відстаней Рейнольдса за допомогою філогенетичного дерева засвідчує помічену раніше кластерізацію бурої карпатської породи з підкластером вірменської та грузинської популяцій бурої кавказької породи. Швіцька та костромська породи також були об'єднані до одного кластеру. Автори звіту відмічають, що цікавим є тісніший зв'язок бурої карпатської та бурої кавказької порід з австрійським симента-

лом, ніж зі швіцькою породою. Даний феномен може бути пояснений завезенням симентальської породи до Закарпатського регіону та вищим відсотком схрещувань з симентальською худобою, ніж зі швіцькою. Логічним була відокремлена кластерізація голштинської, айрширської та джерсейської порід від бурих.

1. Генетичні параметри різноманітності популяцій та їх ефективна чисельність

Порода	Фактична гетерозиготність		Дефіцит гетерозиготності		Ефективна чисельність популяції (Ne)
	H_0	S.D.	F_{IS}	S.D.	
Бура кавказька (Вірменія)	0,338	0,01	0,01	0,01	2021
Бура кавказька (Грузія)	0,354	0,02	0,01	0,04	2393
Бура карпатська	0,349	0,01	0,04	0,03	1451
Швіцька	0,355	0,01	0,01	0,03	87
Австрійський симментал	0,321	0,06	0,09	0,14	330
Голштинська	0,336	0,01	0,03	0,04	127
Джерсейська	0,310	0,01	0,06	0,04	151
Айрширська (фінська)	0,348	0,02	0,02	0,03	196
Айрширська	0,335	0,02	0,02	0,06	176
Буша	0,298	0,02	0,04	0,04	259
Костромська	0,339	0,01	0,03	0,04	178
Сіра українська	0,329	0,02	0,05	0,03	96

Визначення та обчислення популяційної структури порід розглядалося серед завдань проекту з огляду на можливість розуміння за допомогою даного методу (принциповий компонентний аналіз) демографічної та еволюційної історії порід та для вичленення можливих впливів інших порід. За означеною методикою обчислення популяційної структури (принципових компонентів), відмічене спочатку чітке відокремлення бурих/сірих порід від інших врахованих (голштинської, айрширської та джерсейської). Наступні принципові компоненти виокремили сіру українську та швіцьку породи в спільний кластер. Подальша робота відмітила відокремлення австрійського симентала від інших порід. Сьомий та восьмий принципові компоненти відділили буру карпатську породу від бурої кавказької. Слід відмітити, що за аналізом за даним компонентом всередині української вибірки виділяється під-популяція, що може бути пояснено відбором генетичного матеріалу в Рахівському районі з дещо іншим напрямком селекції та підбором бугаїв, ніж у Воловецькому. Даних два компоненти за принциповим компонентним аналізом, відділили також породу буша від оцінюваної частини порід.

Повторний компонентний аналіз був проведений на частині порід для диференціації бурих порід від сірих та виявленні філогенетичних зв'язків між ними. Перших чотири найбільших принципових компоненти пояснювали 4,5% загальної мінливості вибірки. Перших два компоненти показали відокремлення швіцької та сірої української порід від бурої карпатської, бурої кавказької та костромської худоби. Третій та четвертий компоненти показали чітке від'єднання бурої карпатської породи від бурої кавказької.

Популяційна структура та домішка інших порід в популяціях бурої карпатської та бурої кавказької порід також були визначені методом неконтрольованої байесової кластерізації (програма Admixture). Було отримано 11 варіантів кластерізації зі значеннями K від 2 до 12. Байесова кластерізація перших декількох рівнів відзначила відокремлення голштинської, айрширської та джерсейської порід. За K = 2 голштини сформували чіткий кластер по походженню окремо від швіцької та східноєвропейських порід. На третьому рівні відокремилися джерсеї. Четвертий рівень показав виокремлення айрширів від двох означених порід. За K = 5 швіцька порода виявила відмінність за походженням від решти бурих порід. За повідомленням авторів звіту (спеціалісти з лабораторій Міжнародної агенції атомної енергетики),

даний аналіз також підтвердив чітку відмінність бурої карпатської від бурої кавказької породи, який в даному випадку було помітно за К = 8. При аналізі популяції костромської породи було відмічено наявність генів швіцької породи на рівні 50–62,5%. Проте, не було відмічено такого впливу ні в бурій карпатській, ні бурій кавказькій породах (!!!). Вплив був дуже незначним. Був розрахований коефіцієнт «частки крові» швіцької породи в бурій карпатській та бурій кавказькій популяціях. Більше, ніж 90% худоби цих трьох популяцій мали менше, ніж 25% спадковості швіцької породи. Більшість бурої кавказької худоби Вірменії та Грузії відзначалися спадковістю швіцької породи на рівні 5–10%, бурої карпатської – 5–15%. Було підкреслено, що дуже мало тварин мали спадковість швіцької породи більше, ніж 25%.

На підставі наведеного геномного аналізу популяцій, звітів сервіс-провайдерів кожної окремої країни, консультацій з учасниками проєкту міжнародним консультантом з генетичних ресурсів тварин Крістою Еггер-Даннер (головою робочої групи ICAR з функціональних ознак) було сформовано програму селекції для досліджуваних популяцій [3]. Програма селекції включала пропозиції з подальшої селекційної роботи, розрахунок основних селекційно-генетичних параметрів, ефекту селекції, числа бугаїв та телиць для селекційного ядра, кількості спермодоз для підтримання генетичної різноманітності популяції, вартості відновлення популяції, налагодження племінної роботи селекційного центру та наведено робочий план по рокам для здійснення програми селекції.

Формування програми селекції для бурої карпатської породи в Україні проходило на основі даних попереднього експедиційного обстеження гірських та передгірних районів Закарпатської області – Воловецького, Міжгірського, Рахівського, частково Тячівського та Хустського. Для пошуку низинного типу було обстежено тварин Ужгородського, Мукачівського, Берегівського та Виноградівського районів. В ході експедиційного обстеження було сформовано загальне уявлення про ситуацію в породі та наявність поголів'я.

Ситуація в інших країнах, які брали участь в проєкті – Вірменії та Грузії, полегшувалася для спеціалістів цих країн наявністю підконтрольних стад з вищою чисельністю тварин. Проте ускладнювалася загальна ситуація у тваринництві означених країн, хоча спостерігалося більш дружнє вирішення питань і вища готовність до подальшої співпраці.

Основна частина поголів'я Грузії та Вірменії отримано в результаті схрещування. Як і в Україні, у Вірменії та Грузії відсутнє виробництво сперми на підприємствах. Проте, воно налагоджується і країни активно рухаються у цьому напрямку. Сім'я бугаїв комерційних порід закупається за кордоном (як і в Україні). Загальне поголів'я худоби бурої кавказької породи у Вірменії складає 248 тис., в Грузії – 659 175, хоча за офіційними даними в Україні також 75 000 голів (хоч і не племінної, але віднесеної до бурої карпатської). Експедиційне обстеження засвідчило, що власне бурої карпатської худоби в Україні не більше 400–500 голів. І це лише базуючись на зовнішніх ознаках. Облік молочної продуктивності згідно з вимогами ICAR відсутній в усіх досліджуваних популяціях.

У звітах Вірменії зазначено, що бура кавказька характеризується живою масою близько 350 кг, надоями – 7,89–14,29 кг/день, вмістом жиру – 3,71–3,93%, білка – 3,07–3,21%. У корів популяції бурої кавказької породи Грузії жива маса складає 400–480 кг, надій – 8,64-15,82 кг. Згідно з опитуваннями фермерів, які утримують буру ка

рпатську породу в Україні, надій за першу лактацію коливається в межах 10 кг, за вищу – 13, відсоток жиру за окремими індивідуальними вимірюваннями впродовж проєкту – 3,65–3,72%.

Згідно з програмою селекції, запорукою успішної роботи з породою є наявність сильної та дієвої племінної організації, у якої налагоджена робота з урядом та офіційними організаціями, яка працює над вибором племінних цілей, веденням племінної книги та впровадження племінної програми через відбір бугайвідтворних корів, оцінку за потомством, перевірку належності до родоводів, відбір бугаїв та зберігання сім'я. У сфері відповідальності племінної організації повинен знаходитися також всесторонній двобічний зв'язок з фермерами. Серед важливих кроків в налагодженні ефективної роботи з породою, міжнародний експерт

відзначила також продаж та маркетинг племінного поголів'я і розвиток маркетингових пропозицій щодо даної худоби серед населення. Консультантом значною мірою наголошувалося також на необхідності відбору та зберігання генетичного матеріалу популяції (сім'я, ДНК, вищипів чи зразків волосся для виділення SNP).

Веденню племінного обліку (для скорочення витрат згідно з методом ICAR "B"), централізованої бази даних, обміну інформацією з фермерами з підключенням відповідних лабораторій з оцінки якості в програмі селекції відведено взагалі окреме важливе місце. Адже лише якісний облік робить можливим взагалі племінну роботу зі стадом і роботу з виявлення рекордисток зокрема. Важливими також є налагоджені візити контролюючої організації для перевірки показників. Обліку продуктивності по досліджуваних популяціях не було налагоджено в жодній з країн. В Україні цьому перешкоджає відсутність племінних стад досліджуваної популяції та не налагоджена у переважній більшості випадків співпраця виробництва, лабораторій та ферми.

В програмі селекції наголошувалося також на можливості співпраці між країнами з огляду на спільні цілі, фенотипову схожість тощо. Але не слід забувати про необхідність збереження унікальності породи, яка доведена на генетичному рівні і втрачається надалі з огляду на відсутність підтримки та зацікавленості власників.

Дуже важливим та ключовим для необхідності збереження популяції бурої карпатської породи в Україні було заключення міжнародного консультанта з вибірки українських корів щодо генетичного складу популяції [3]. Попередньо був зроблений висновок про можливе поєднання бурої карпатської та бурої кавказької порід з огляду на їх схоже походження та фенотип. Проте, на підставі генетичних аналізів лабораторій Міжнародного агентства з атомної енергетики було зроблено висновок, що можливим є наявність окремих імпортних плідників в генофонді. Але в основному генетика популяції відрізняється від бурої кавказької.

Міжнародним консультантом на підставі досвіду попередньої роботи та результатів проведених обстежень було запропоновано цікаву ідею дисперсного нуклеусу, коли худоба знаходиться в приватному володінні власників, а відповідний відділ проводить з нею роботу на основі фінансової зацікавленості власників. При наявності вже 1000 обліковуваних тварин та надійної інформації по них, можливою є їх геномна оцінка, що значно прискорює досягнення селекційного успіху з популяцією. Проте, даний варіант не вбачається можливим застосувати в даних умовах Закарпатської області.

Експедиційне обстеження засвідчило можливість формування ферм з точки зору наявності перспективних генетичних ресурсів худоби, ініціативних власників та приміщень. Проте, необхідна подальша підтримка налагодження даної роботи та централізована організація.

Для більш повної характеристики популяції в ході обстеження за умовами договору, в обов'язки сервіс-провайдерів входило опитування фермерів щодо умов функціонування порід та їх продуктивного оточення, соціально-економічного стану власників, ролі та зайнятості жінки, чоловіка та дітей у виконанні щоденної роботи, слабких та сильних сторін даної худоби тощо.

Дана вимога, крім всього іншого, була зумовлена гендерною стурбованістю суспільства щодо дотримання прав жінок. Дослідження, проведені у сільському господарстві різних країн, засвідчують, що склалася тенденція до ширшого залучення жінок до роботи, що виконується руками, тоді як механізована праця виконується частіше чоловіками. Так, проведені 2017 року у Вірменії дослідження засвідчили належність 95% машин чоловікам. У Молдові – 88,5% доїльних апаратів знаходяться в господарствах, які очолюють чоловіки. Навіть в Євросоюзі 7 з 10 керівників ферм – чоловіки, в Киргизстані – лише 11% членів пасовищного комітету – жінки [2].

У Вірменії у виробництві тваринницької продукції зайнято 75% всієї робочої сили у сільському господарстві, у Грузії – 49%, в Україні – 28%. Розведенням худоби, заготівлею кормів, забоєм худоби, прибиранням в хліві у вірменському селі переважно зайняті чоловіки,

тоді як прийняття рішень щодо продажу молока та молочних продуктів та їх переробки, контроль над грошима, які надходять від цих продажів і щоденні рішення в побуті ухвалюють жінки. У Грузії жінки зайняті в доїнні та переробці молока, а чоловіки – в роботі по догляду за худобою (годівля, прибирання та випасання). Чоловіки та жінки вибірки у Грузії порівну беруть на себе відповідальність в ухваленні рішень щодо продажу молока і молочних продуктів. Але за чоловіками залишається останнє слово при продажу худоби.

Опитування засвідчило, що середня величина родини вибірки у Вірменії складає 5,48 чоловіки, у Грузії – 5,62 і в Україні – 3,6. У Вірменії худобу утримують прив'язно взимку (в приміщеннях без клімат-контролю) і безприв'язно влітку (лише двоє респондентів відповіли, що забезпечують повний клімат-контроль у приміщеннях). У Грузії більше 80% власників утримують худобу за схожої системи, тоді як решта (чоловіки) тримають худобу на вільному випасі цілорічно.

Аналіз зайнятості чоловіків та жінок в обслуговуванні ферми показав, що як чоловіки, так і жінки значною мірою задіяні у щоденних операціях. Проте, у Вірменії та Грузії жінки проводять менше загалом часу у діяльності з обслуговуванням тварин, тоді як в Україні як чоловіки, так і жінки залежно від сезону та наявності (часто хтось один знаходиться на заробітках за кордоном), доглядають за худобою. Доїнням та переробкою продукції у всіх досліджуваних країнах переважно займаються жінки. Обробкою землі та збором урожаю в Грузії, порівняно з іншими країнами, найбільшою мірою займаються жінки.

За даними опитування, жінки в усіх досліджуваних країнах мають помітно менший доступ до ресурсів. Так, у Вірменії 30% чоловіків та 5% жінок мають доступ до ветеринарних ліків, у Грузії приблизно 20% жінок мають можливість проходити тренінги, 60% чоловіків мають доступ до інформації та порад з ведення фермерства.

Цікавим є побажання щодо поліпшення основних ознак худоби, яка утримується. У Грузії саме жінки надавали більшої ваги якості молока, тоді як чоловіки були більш стурбовані щодо поліпшення питань матаболізму та міцності кінцівок. В Україні респонденти більшою мірою біли зацікавлені в поліпшенні надоїв, форми вим'я та його здоров'я. При оцінці пріоритетності комплексу ознак в усіх трьох країнах віддали першість молочним ознакам. На другому місці у Вірменії та Грузії – м'ясності, в Україні – здоров'ю.

Висновки. 1. За фінансової підтримки ФАО проєкт TCP/RER/3604 «Збереження та розвиток порід великої рогатої худоби подвійного напрямку продуктивності в країнах Східної Європи» охоплював буру кавказьку Вірменії, Грузії та буру карпатську України та мав на меті генетичний аналіз вибірок та формування уявлення про їх продуктивне оточення.

2. Аналіз генетичної різноманітності популяцій засвідчив досить низький коефіцієнт інбридингу бурої карпатської породи та досить високий ефективний розмір популяції порівняно з європейськими породами. Аналіз генетичної диференціації та спорідненості між популяціями, принциповий компонентний аналіз та визначення домішки інших порід довели своєрідність бурої карпатської породи з генетичної точки зору.

3. На підставі геномного аналізу популяцій, звітів сервіс-провайдерів кожної окремої країни, консультацій з учасниками проєкту міжнародним консультантом з генетичних ресурсів тварин Крістою Еггер-Даннер (головою робочої групи ICAR з функціональних ознак) було сформовано програму селекції для досліджуваних популяцій. Програма селекції включала пропозиції з подальшої селекційної роботи, розрахунок основних селекційно-генетичних параметрів, ефекту селекції, числа бугаїв та телиць для селекційного ядра, кількості доз для підтримання генетичної різноманітності популяції, вартості відновлення популяції, налагодження племінної роботи селекційного центру та наведено робочий план по рокам для здійснення програми селекції.

4. Гендерний аналіз звітів сервіс-провайдерів засвідчив певну гендерну диференціацію роботи по догляду за худобою та переробці продукції.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Barbato M., Orozco-terWengel P., Tapio M., Bruford M. W. SNeP: a tool to estimate trends in recent effective population size trajectories using genome-wide SNP data. *Frontiers in Genetics.* 2015. Vol. 6. P. 109. DOI: 10.3389/fgene.2015.00109

2. Bossányi Z. Gender and socio-economic characteristics of cattle-keeping households in Armenia, Georgia and Ukraine. *A synthesis report*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO Regional Office for Europe and Central Asia, Budapest. 2019. 38 p.

3. Egger-Danner C., Szucs T., Raizman E. Breeding strategies for sustainable genetic improvement of Caucasian and Carpathian Brown Cattle breeds. Developed under FAO project TCP/RER/3604. 2020, July. 32 p.

4. FAO/IAEA Joint Division. Animal Production and Health Laboratory. Final Technical Report on Genomic Analysis of Caucasian and Carpathian Brown Cattle to Support Strategic Decision Making for Breeding and Improvement of a Dual-Purpose Breed. 2019. 22 p.

5. Kukučková V., Moravčíková N., Ferenčaković M., Simčič M., Mészáros G., Sölkner J., Trakovicka A., Kadlecik O., Curik I., Kasarda R. Genomic characterization of Pinzgau cattle: genetic conservation and breeding perspectives. *Conservation Genetics.* 2017. Vol. 18. P. 893–910. DOI: 10.1007/s10592-017-0935-9

6. Sved J., Feldman M. Correlation and probability methods for one and two loci. *Theor Popul Biol*. 1973. Vol. 4. P. 129–132. DOI: 10.1016/0040-5809(73)90008-7

7. Weir B. S., Cockerham C. C. Estimating F-Statistics for the analysis of population structure. *Evolution.* 1984.Vol. 38. P. 1358–1370. DOI: 10.2307/2408641

REFERENCES

1. Barbato, M., P. Orozco-terWengel, M. Tapio, and M. W. Bruford. 2015. SNeP: a tool to estimate trends in recent effective population size trajectories using genome-wide SNP data. *Frontiers in Genetics*. 6:109. DOI: 10.3389/fgene.2015.00109 (in English).

2. Bossányi, Z. 2019. *Gender and socio-economic characteristics of cattle-keeping households in Armenia, Georgia and Ukraine. A synthesis report. Food and Agriculture Organization of the United Nations.* FAO Regional Office for Europe and Central Asia, Budapest, 38 (in English)

3. Egger-Danner, C., T. Szucs, and E. Raizman. 2020, July. *Breeding strategies for sustainable genetic improvement of Caucasian and Carpathian Brown Cattle breeds.* Developed under FAO project TCP/RER/3604, 32 (in English).

4. FAO/IAEA Joint Division. Animal Production and Health Laboratory. 2019. Final Technical Report on Genomic Analysis of Caucasian and Carpathian Brown Cattle to Support Strategic Decision Making for Breeding and Improvement of a Dual-Purpose Breed, 22 (in English).

5. Kukučková, V., and N. Moravčíková, M. Ferenčaković, M. Simčič, G. Mészáros, J. Sölkner, et al. 2017. *Genomic characterization of Pinzgau cattle: genetic conservation and breeding perspectives.* Conservation Genetics, 18:893–910. DOI: 10.1007/s10592-017-0935-9 (in English).

6. Sved, J., and M. Feldman. 1973. Correlation and probability methods for one and two loci. *Theor Popul Biol.* 4:129–132. DOI: 10.1016/0040-5809(73)90008-7 (in English).

7. Weir B. S., and C. C. Cockerham. 1984. Estimating F-Statistics for the analysis of population structure. *Evolution.* 38:1358–1370. DOI: 10.2307/2408641 (in English).

Одержано редколегією 13.03.2023 р.
Прийнято до друку 30.05.2023 р.

СПИСОК АВТОРІВ

Адміна Наталія Григорівна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут тваринництва НААН

Адмін Олександр Євгенійович, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут тваринництва НААН

Бащенко Михайло Іванович, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН, Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН

Бєлікова Олена Юріївна, доктор філософії, Інститут рибного господарства НААН

Бойко Олександр Васильович, кандидат сільськогосподарських наук, Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН

Бондарук Галина Микитівна, науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН

Борисенко Наталія Олександрівна, кандидат сільськогосподарських наук, Інститут рибного господарства НААН

Бочков Василь Миколайович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Національний університет біоресурсів і природокористування України

Бородай Ірина Сергіївна, доктор історичних наук, професор, Національна наукова сільськогосподарська бібліотека НААН

Вечорка Вікторія Вікторівна, доктор сільськогосподарських наук, професор, Сумський національний аграрний університет

Височанський Йосип Степанович, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Закарпатська державна сільськогосподарська станція

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

Денисюк Олександр Віталійович, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Державна установа Інститут зернових культур 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

Добрянська Марія Леонідівна, кандидат сільськогосподарських наук, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН

Жукорський Остап Мирославович, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН, 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

Козир Володимир Семенович, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН, Державна установа Інститут зернових культур НААН

Копилова Катерина Вячеславівна, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН

Копилов Кирило Вячеславович, доктор сільськогосподарських наук, професор, 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

Корх Оксана Василівна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут тваринництва НААН

Криворучко Юрій Іванович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Державний біотехнологічний університет
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 Тетяна Олексіївна, кандидат сільськогосподарських наук, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
Кулакова Мар'яна Богданівна, провідний економіст**,** Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
Кучкова Тетяна Павлівна, аспірантка, Сумський національний аграрний університет
Ладика Володимир Іванович, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН, Сумський національний аграрний університет
Мазур Наталія Петрівна, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут біології тварин НААН
Маріуца Алла Ергашівна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут рибного господарства НААН
Мартинюк Ірина Сергіївна, науковий співробітник**,** Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
Марченко Наталія Іванівна, науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
Мельник Юрій Федорович, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
Нагорний Сергій Анатолійович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Державний біотехнологічний університет
Павленко Юлія Миколаївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Сумський національний аграрний університет
Петраш Вікторія Станіславівна, кандидат сільськогосподарських наук, Інститут тваринництва НААН
Петренко Максим Олександрович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Полтавський державний аграрний університет
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
Помітун Лариса Іванівна, науковий співробітник, 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
Прудніков Василь Григорович, доктор сільськогосподарських наук, професор, Державний біотехнологічний університет
Райцман Еран, старший фахівець зі здоров'я та продуктивності тварин, Регіональний офіс ФАО ООН Європи та Центральної Азії, Будапешт, Угорщина
Рєзникова Наталія Леонтіївна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
Розстальний Андрій, фахівець із здоров'я тварин, відділ тваринництва та здоров'я тварин, продовольча і сільськогосподарська організація ООН, Рим, Італія
Русько Наталя Петрівна, науковий співробітник**,** Інситут тваринництва 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
Сметана Олександр Іванович, аспірант, Інститут тваринництва НААН
Сотніченко Юлія Миколаївна, кандидат сільськогосподарських наук, Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН
Стародуб Любов Феофілівна, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
Сюч Тібор, фахівець з тваринництва, Регіональний офіс ФАО ООН Європи та Центральної Азії, Будапешт, Угорщина
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
Черняк Назар Сергійович, аспірант, 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
Чоп Ніна Василівна, науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
Чорноостровець Наталія Михайлівна, провідний економіст, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
Шпить Ірина Василівна, асистент, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького
Якубець Тарас Васильович, аспірант, Національний університет біоресурсів і природокористування України

ДЛЯ НОТАТОК

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКА ТВАРИН

Міжвідомчий тематичний науковий збірник

Заснований у 1970 р.

Випуск

65

Комп'ютерна верстка та макетування: Н. В. Швець

Підписано до друку 13.06.2023
Формат 84 х 60/8. Папір офсетний.
Друк офсетний. Гарнітура Time New Roman.
Умов. друк. арк.13,9. Обл.-вид. арк. 15,2
Наклад 100 прим. Зам. № 2412/2023

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