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

РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКА ТВАРИН

Міжвідомчий тематичний

науковий збірник

Випуск

67

Київ, 2024

УДК 636.03.082:575:502.211

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН від 27 червня 2024 р. (протокол № 6)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

О. М. Жукорський – доктор с.-г. наук, професор, академік НААН (головний редактор);
С. І. Ковтун – доктор с.-г. наук, професорка, академік НААН (заступник головного редактора);
В. І. Ладика – доктор с.-г. наук, професор, академік НААН (заступник головного редактора);
М. І. Бащенко – доктор с.-г. наук, професор, академік НААН;
О. Д. Бірюкова – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник;
С. Л. Войтенко – доктор с.-г. наук, професорка;
О. В. Гулай – доктор біол. наук, (Канада);
П. П. Джус – кандидат біол. наук, старший дослідник;
В. В. Дзіцюк – доктор с.-г. наук, професорка;
К. Драбік –доктор філософії PhD, доцент, (Польща);
О. М. Дуган – доктор біол. наук, професор;
Р. Я. Іскра – доктор біол. наук, професорка;
І. М. Коваленко – доктор біол. наук, професор;
С. О. Костенко – доктор біол. наук, професорка;
Є. М. Кривохижа – доктор с.-г. наук, професор;
В. Є. Кузнєцов – доктор біол. наук, (Канада);
Т. Малевські – доктор біол. наук, професор, (Польща);
Н. М. Матвієнко – доктор біол. наук, професорка;
Б. В. Моргун – доктор біол. наук, член-кореспондент НАН України;
Ю. П. Полупан – доктор с.-г. наук, професор, член-кореспондент НААН;
С. Ф. Разанов – доктор с.-г. наук, професор;
С. Ю. Рубан – доктор с.-г. наук, професор, член-кореспондент НААН;
М. І. Сахацький – доктор біол. наук, професор, академік НААН;
А. Страхецька – доктор габілітований (Dr. Hab.), професорка (Польща);
В. Хабуз – доктор габілітований (Dr. Hab.), (Польща);
В. І. Щербак – доктор біол. наук, професор;
О. В. Щербак – кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник.

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

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.

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.). Зареєстровано Національною радою України з питань телебачення та радіомовлення. Рішення № 1749, протокол № 30 від 11.12.2023 р (ідентифікатор медіа – R30-01931).

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*

pISSN 2312-0223 eISSN 2786-8966 © Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН, 2024

ЗМІСТ

О. Є. АДМІН, Н. Г. АДМІНА
ВИЗНАЧЕННЯ ЗАПЛІДНЮВАНОСТІ КОРІВ-ПЕРВІСТОК ЗА РІЗНИХ УМОВ УТРИМАННЯ……. 7

О. В. БРОВКО, І. В. ТКАЧОВА
ГЕНЕТИЧНІ ПАРАМЕТРИ D-СИСТЕМИ ГРУПИ КРОВІ У КОБИЛ НОВООЛЕКСАНДРІВСЬКОЇ ВАГОВОЗНОЇ І ТОРІЙСЬКОЇ ПОРІД……. 17

О. А. ВІНТОНІВ, М. І. БАЩЕНКО
ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ КРОЛІВ ЗА РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ……. 22

С. Л. ВОЙТЕНКО
СВИНІ М'ЯСНИХ ПОРІД В УКРАЇНІ ТА НЕОБХІДНІСТЬ ВІДРОДЖЕННЯ ПЛЕМІННОГО СВИНАРСТВА…… 29

І. Б. ВОЩЕНКО, М. Г. ПОВОД
ВПЛИВ ПОРОДИ ТА МЕТОДІВ РОЗВЕДЕННЯ СВИНЕЙ НА ЇХ ВІДТВОРЮВАЛЬНІ ЯКОСТІ ТА РІСТ ПОРОСЯТ СИСУНІВ……... 46

Г. С. КОВАЛЕНКО, Ю. В. ВДОВИЧЕНКО, Г. О. ГОЛЬОСА, О. А. ВОРОТНЮК, Л. В. МАРЧУК
ВПЛИВ ТИПУ ПІДБОРУ НА МОЛОЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ У СТАДІ ДПДГ «ОЛЕКСАНДРІВСЬКЕ»…… 64

В. І. ЛАДИКА, Ю. І. СКЛЯРЕНКО, Ю. М. ПАВЛЕНКО, А. І. МАЛІКОВА
ВИВЧЕННЯ ПОЛІМОРФІЗМУ ГЕНУ БЕТА-КАЗЕЇНУ У КОРІВ МОЛОЧНИХ ПОРІД ВІТЧИЗНЯНОЇ СЕЛЕКЦІЇ……... 72

Ю. О. ЛЕМЕШКО, П. П. ДЖУС
АНАЛІЗ ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ПОЛІСЬКОЇ М'ЯСНОЇ ПОРОДИ ЗА МОЛЕКУЛЯРНИМИ МАРКЕРАМИ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ М'ЯСНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ……. 79

І. К. ЛЯДСЬКИЙ
ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ГЕНЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ…… 85

В. В. МИКИТЮК, Н. А. БЕГМА, Я. А. МОКДАТ САНАА
ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ М'ЯСО-ВОВНОВИХ ЯРОК В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ТОНИНИ ВОВНИ…… 93

О. В. НИКИФОРУК, О. М. ЖУКОРСЬКИЙ, Н. П. БОЛТИК
ІНТЕНСИВНІСТЬ ГАЗОТВОРЕННЯ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ ВНАСЛІДОК ДІЯЛЬНОСТІ ТВАРИННИЦЬКИХ ГОСПОДАРСТВ – ЯК ЕКОЛОГІЧНИЙ ІНДИКАТОР……... 101

Ю. М. ПАВЛЕНКО, І. О. КОМПАНЕЦЬ
ЗАЛЕЖНІСТЬ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ОЗНАК ДОВГОЛІТТЯ КОРІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ТА УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ВІД ТРИВАЛОСТІ СЕРВІС-ПЕРІОДУ…… 114

Ю. П. ПОЛУПАН, І. В. БАЗИШИНА, С. В. ПРИЙМА, **А. Є. ПОЧУКАЛІН, Н. Л. ПОЛУПАН**
ОСОБЛИВОСТІ ЕКСТЕР'ЄРУ КОРІВ РІЗНИХ ПОРІД І ВНУТРІШНЬОПОРІДНИХ ТИПІВ…….. 127

А. Є. ПОЧУКАЛІН, С. В. ПРИЙМА, О. В. РОМАНОВА
СЕЛЕКЦІЙНІ ДОСЯГНЕННЯ УКРАЇНИ (МИНУЛЕ, СУЧАСНЕ): ПОРОДИ, ТИПИ І ЛІНІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН……... 140

А. П. ТАРАДАЙКО, П. П. ДЖУС
АНАЛІЗ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КОБИЛ НОВООЛЕКСАНДРІВСЬКОЇ ВАГОВОЗНОЇ ПОРОДИ З УРАХУВАННЯМС ЇХ ТИПУ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ…….. 164

С. І. КОВТУН, І. С. БОРОДАЙ, О. В. ЩЕРБАК
АКАДЕМІК В. П. БУРКАТ (1939–2009) – ОРГАНІЗАТОР СУЧАСНОЇ ТЕОРІЇ І МЕТОДОЛОГІЇ ПОРОДОТВОРЕННЯ, ДОСЛІДНОЇ СПРАВИ У ТВАРИННИЦТВІ УКРАЇНИ (до 85-річчя від дня народження)…….. 170

CONTENT

O. E. ADMIN, N. G. ADMINA
DETERMINATION OF FERTILITY OF FIRST CALVING COWS UNDER DIFFERENT HOUSING…….. 7

O. V. BROVKO, Y. V. TKACHEVA
GENETIC PARAMETERS D-SYSTEMS OF BLOOD TYPE IN MARES OF NOVOOLEKSANDRIVSKA HEAVY AND TORI BREEDS…….. 17

O. A. VINTONIV, M. I. BASHCHENKO
CHARACTERISTICS OF THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF RABBITS USING DIFFERENT GROWING TECHNOLOGIES IN THE CHERKASSY REGION…. 22

S. L. VOITENKO
PIGS OF MEAT BREEDS IN UKRAINE AND THE NEED FOR THE REVIVAL OF PIG BREEDING…….. 29

I. B. VOSHCHENKO, M. G. POVOD
INFLUENCE OF THE BREED AND BREEDING METHODS OF PIGS ON THEIR REPRODUCTIVE QUALITIES AND GROWTH OF SUCKLING PIGLETS……. 46

G. S. KOVALENKO, YU. V. VDOVYCHENKO, G. A. HOLOSA, O. A. VOROTNIUK, L. V. MARCHUK
THE INFLUENCE OF THE TYPE OF PEDIGREE BREEDING ON THE MILK PRODUCTIVITY OF COWS IN SERF "OLEKSANDRIVSKE"……. 64

V. I. LADYKA, YU. I. SKLIARENKO, YU. M. PAVLENKO, A. I. MALIKOVA
STUDY OF BETA-CASEIN GENE POLYMORPHISM IN DOMESTIC BREED DAIRY COWS…….. 72

Y. O. LEMESHKO, P. P. DZHUS
ANALYSIS OF THE GENETIC STRUCTURE OF THE POLISH BEEF BREED BY MOLECULAR MARKERS OF MEAT QUALITY INDICATORS PRODUCTIVITY…… 79

I. K. LIADSKYI
USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO OPTIMIZE GENETIC RESEARCH……... 85

V. V. MYKYTYUK, N. A. BEGMA, Y. A. MOKDAT SANAA
EFFICIENCY OF GROWING MEAT-WOOL FIELDS DEPENDING ON THE TONNAGE OF WOOL…… 93

O. V. NYKYFORUK, O. M. ZHUKORSKYI, N. P. BOLTYK
INTENSITY OF GREENHOUSE GAS FORMATION DUE TO LIVESTOCK FARMING ACTIVITIES – AS AN ENVIRONMENTAL FACTOR…… 101

YU. M. PAVLENKO, I. O. KOMPANETS
DEPENDENCE OF MILK PRODUCTIVITY AND SIGNS OF LONGEVITY OF COWS OF THE HOLSTEIN AND UKRAINIAN BLACK-SPOTTED DAIRY BREED ON THE LENGTH OF THE SERVICE PERIOD…….. 114

YU. P. POLUPAN, I. V. BAZYSHYNA, S. V. PRYIMA, A. YE. POCHUKALIN, N. L. POLUPAN
EXTERIOR FEATURES OF COWS OF DIFFERENT BREEDS AND INTERBREED TYPES ……. 127

A.YE. POCHUKALIN, S. V. PRYIMA, O. V. ROMANOVA
BREEDING ACHIEVEMENTS OF UKRAINE (PAST, PRESENT): BREEDS, TYPES AND LINES OF AGRICULTURAL ANIMALS…… 140

A. P. TARADAYKO, P. P. DZHUS
ANALYSIS OF THE DAIRY PRODUCTIVITY OF MARES NOVOOLEKSANDRIVSKA DRAFT BREED TAKING INTO ACCOUNT THE TYPE OF HIGHER NERVOUS ACTIVITY…… 164

S. I. KOVTUN, I. S. BORODAI, O. V. SHCHERBAK
ACADEMICIAN V. P. BURKAT (1939–2009) – FOUNDER OF MODERN THEORY AND METHODOLOGY OF BREEDING, ORGANIZER OF RESEARCH WORK IN ANIMAL HUSBANDRY IN UKRAINE (to the 85th anniversary of the birthday) …….. 170

УДК 636.2.083.082.4
DOI: https://doi.org//10.31073/abg.67.01

ВИЗНВАЧЕННЯ ЗАПЛІДНЮВАНОСТІ КОРІВ-ПЕРВІСТОК ЗА РІЗНИХ УМОВ УТРИМАННЯ

О. Є. АДМІН, Н. Г. АДМІНА
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
ae_admin@ukr.net

Найкращою заплідненістю характеризувались первістки ДП ДГ «Кутузівка» за безприв'язного утримання. Цей показник був на 11% вищий порівняно з заплідненістю тварин у ПП «Агропрогрес», та на 7% – у ДП ДГ ім. Декабристів. Сила впливу фактора «господарство» – 1,0% ($p < 0,001$). Вищий відсоток плідних осіменінь первісток, на наш погляд, пояснюється використанням на фермі дослідного господарства «Кутузівка» автоматичної системи визначення статевої охоти у тварин.

Одним із впливових чинників зовнішнього середовища на запліднюваність первісток був сезон року. Найбільша загальна кількість осіменінь первісток у ПП «Агропрогрес» припадала на літо (28%), а найменша – на зиму (23%). Аналогічна ситуація спостерігалась і на фермі ДП ДГ ім. Декабристів. Більшу кількість осіменінь також проведено влітку (30%), а найменша частка осіменінь – взимку (21%). Такий розподіл загальної кількості осіменінь пояснюється не станом навколишнього середовища, а технологіями утримання та годівлі тварин.

За першого осіменіння після розтелення в усіх досліджуваних господарствах спостерігався дещо нижчий відсоток запліднюваності первісток. За другого осіменіння він зростав на 4% у тварин ПП «Агропрогрес», на 7% в ДП ДГ ім. Декабристів, на 3% в ДП ДГ «Кутузівка». У подальшому зростання номеру осіменіння первісток у перших двох господарствах не приводило до вірогідних змін запліднюваності. Одночасно тварини ДП ДГ «Кутузівка», починаючи з 5 осіменіння запліднювались на 11–23% менше ніж від другого осіменіння. Сила впливу даного чинника на результативність осіменіння корів була невірогідною у ПП «Агропрогрес» і складала 0,7%, у ДП ДГ ім. Декабристів та ДП ДГ «Кутузівка» – 0,8%.

Встановлено, що у всіх дослідних господарствах номер штучного осіменіння після першого отелення корів не є основним чинником, який визначає його плідність. Головним чинником пов'язаним з ефективністю осіменіння є стадія лактації. Коефіцієнти кореляції доби лактації із номером штучного осіменіння у дослідних господарствах становили від +0,545 до +0,723 та з добовою продуктивністю первісток дорівнювали від +0,156 до +0,383. Низька запліднюваність у перші 90 діб після отелення обумовлена високою молочною домінантою та можливо негативним енергетичним балансом у цей період. лактації.

Ключові слова: **первістки, заплідненість, штучне осіменіння, паратипові чинники, технологія утримання**

DETERMINATION OF FERTILITY OF FIRST CALVING COWS UNDER DIFFERENT HOUSING

O. E. Admin, N. G. Admina
Livestock farming institute of NAAS (Kharkiv, Ukraine)

© О. Є. АДМІН, Н. Г. АДМІНА, 2024

The best fertilization rate of firstborns was established at the farm "Kutuzivka" under free housing, it was 11% times higher than at the farm "Agroprogres", and 7% higher than the farm "Dekabrystiv". The influence of the "farm" factor – 1.0% was probable ($p < 0.001$). In our opinion, the higher percentage of fertile inseminations of firstborns is explained by the use of an automatic system for determining sexual desire at the farm "Kutuzivka".The season of the year was the most influential factor in the fertilization of the first-born cows among the factors of the external environment. The largest number of inseminations of first-borns at farm "Agroprogres" was in the summer (28%), and the lowest in the winter (23%). On the farm of the farm "Dekabrystiv", a greater number of inseminations were also carried out in the summer (30%) months, and the smallest share of inseminations – in the winter (21%). The nature of this impact is explained not by the state of the environment, but by the housing technology and feeding animals.

During the first insemination after calving, a slightly lower percentage of fertilization of firstborns was observed in all studied farms. During the second insemination, it increased by 4% in the animals of the farm "Agroprogres", by 7% in the farm "Decembrists", by 3% in the farm "Kutuzivka". In the subsequent growth of the number of insemination of firstborns in the first two farms did not lead to probable changes in fertility. At the same time, the animals of the the farm "Kutuzivka", starting from the 5th insemination, were fertilized by 11–23% less than from the second insemination. The influence of this factor on the effectiveness of insemination of cows was improbable in the farm "Agroprogres" and amounted to 0.7%, in the farm "Dekabristov" and the farm "Kutuzivka" 0.8%. It was established that in all experimental farms, the number of artificial insemination after the first calving of cows is not the main factor that determines its fertility. The main factor related to the efficiency of insemination is the stage of lactation. Correlation coefficients of the lactation day with the number of artificial insemination in experimental farms ranged from +0.545 to +0.723 and with the daily productivity of first-borns equaled from +0.156 to +0.383. Low fertility in the first 90 days of lactation is primarily due to a high milk dominance, possibly a negative energy balance during this period of lactation.

Keywords: **first calving cows, fertility, artificial insemination, paratypic factors, housing technology**

Вступ. Однією з проблем молочного скотарства є відтворення поголів'я. При цьому ефективність виробництва молока безпосередньо залежить від плодючості корів, як найбільш конкретного показника рентабельності, з яким тісно пов'язана тривалість використання тварин у господарствах (Vedmedenko, 2018). Відомо, що оптимізація відтворних якостей тварин сприяє більш повній реалізації їх генетичного потенціалу (Sharapa, 2012; Krip, 2012). Яловість і безпліддя корів приносить великі збитки господарствам. Низькі показники відтворної здатності стримують темпи відтворення стада і цим знижують можливість відбору за основними селекційними ознаками (Tkachuk et al., 2016).

Деякі дослідники вказують на негативний вплив високої продуктивності корів на їх відтворну функцію, про що свідчить: подовження термінів інволюції матки, вираженої під час прояву першої охоти, високий показник сервіс-періоду і низький вихід телят (Chen et al., 2015). Вітчизняні вчені також відмічають погіршення відтворювальної здатності корів із підвищенням їх молочної продуктивності (Skoromna et al., 2020). Збільшуються тривалість сервіс-періоду та індекс осіменінь. Це негативно впливає на економічну ефективність ведення молочного скотарства (Vatskyi et al., 2012). Дослідженнями інших вчених також установлено, що між вмістом жиру та основними характеристиками відтворювальної здатності корів різних типів розвитку існує тільки позитивна кореляція від +0,04 до +0,25 (Hyl et al., 2018). Результати досліджень деяких вчених із вивчення потенційної плодючості залежно від величини надою корів (від 5 до 13 тис. кг молока) показали, що молочна продуктивність не впливає на розвиток домінантних фолікулів, овуляцію і формування жовтих тіл. Запліднюваність овоцитів і виживаність ембріонів була на одному рівні без статистичної різниці і складала 81–84% і 73–76%, відповідно (Chen et al., 2016).

При виборі стратегії розведення і запліднені корів на молочних фермах слід враховувати кліматичні умови (Schüller et al., 2016). Висока температура та вологість навколишнього середовища негативно впливають на продуктивність та запліднюваність дійних корів (Nguyen et al., 2016). Дослідженнями встановлено, що корови, які перенесли тепловий стрес, демонструють низьку фертильність, що призводить до зниження рівня тільності в стаді і зниження частоти зачаття на 20–30% (Cartwright et al., 2023; Polsky et al., 2017; De Rensis et al., 2017). Австралійські вчені встановили, що стійкість до спеки має сприятливу генетичну кореляцію із фертильністю (0,29–0,39 у голштинів і 0,15–0,27 у джерсі), але несприятливі кореляції для деяких продуктивних ознак (De Rensis et al., 2015; Biffani et al., 2016). Тепловий стрес є суттєвою складовою низької плодючості молочної худоби. Дійсно, як на корів першої, так і другої лактації несприятливо впливає спека до і після дня осіменіння, навіть якщо їхня чутливість неоднакова. З практичної точки зору, для фермера важливо знати, що хвиля тепла, яка виникає після запліднення, може бути такою ж небезпечною, як і дуже жаркий період перед заплідненням. Тому вони зазвичай намагаються уникати осіменіння своїх корів у дуже спекотні періоди, але знання того, що затяжний жаркий період може поставити під загрозу успіх осіменіння, дає можливість налаштувати їм правильний менеджмент (Cartwright et al., 2023). Встановлено, що тепловий стрес у день тічки значно знижує інтенсивність її зовнішніх ознак. Підвищення температури і вологості повітря призводить до зменшення розміру фолікула (Schüller et al., 2017).

Лактуючі молочні корови віддають перевагу температурі навколишнього середовища від -5°C до 25°C, яка відома як термонейтральна зона. (Kadzere et al., 2002). Виробництво молока призводить до метаболічного виробництва тепла через метаболізм великої кількості поживних речовин. Таким чином, корови з високою молочною продуктивністю більш вразливі до теплового стресу порівняно з коровами з нижчими надоями (Biffani et al., 2016). Висока температура повітря, відносна вологість, сонячна радіація та швидкість вітру, знижують молочну продуктивність та репродуктивні здатності лактуючих корів (Hansen et al., 2001). Ця всесвітня проблема завдає значних економічних збитків і торкається близько 60% світового поголів'я великої рогатої худоби (Schüller et al., 2014). Сезонний вплив на результативність штучного осіменіння в основному пов'язаний із поживністю раціонів дійних корів у холодну пору року та стресом в жарку пору року (Bouhroum et al., 2014).

Система утримання також суттєво впливає як на плодючість корів, так і на рівень їх молочної продуктивності після першого отелення. Більш сильний зв’язок (несприятливий для тваринників) між виробництвом молока та плідністю було виявлено для корів за прив’язного утримання у порівнянні з їхніми ровесницями, яких утримували безприв’язно. Незалежно від рівня молочної продуктивності первісток, корови безприв’язного утримання показали кращу плодючість (Sawa et al., 2011).

У зв’язку з цим метою дослідження було визначення запліднюваності корів-первісток за різних технологій утримання.

Матеріал та методи досліджень. Дослідження проводили за даними первинного обліку первісток у ДП ДГ «Кутузівка» (1825 голів), ПП «Агропрогрес» (1050 голів) Харківської області, а також у ДП ДГ ім. Декабристів (804 голови) Полтавської області. Перші два підприємства є племінними заводами з розведення української чорно-рябої молочної породи, третє – айрширської. Дочки 22 бугаїв 8 голштинських ліній були задіяні у статистичну обробку в ДП ДГ «Кутузівка». У ПП «Агропрогрес» первістки були дочками 27 бугаїв 5 ліній. Тварини ДП ДГ ім. Декабристів походили від 8 бугаїв 6 ліній. Надій на одну корову у зазначений період становив вище 6000 кг молока. Всього було проаналізовано результати осіменінь 9165 первісток.

Утримання первісток на молочному комплексі ДП ДГ «Кутузівка» – безприв’язне на довгонезмінній солом’яній підстилці. У господарстві запроваджено однотипну годівлю та автоматичну систему виявлення охоти у тварин фірми “GEA COWSCOUT”. На фермах ДП ДГ ім. Декабристів та ПП «Агропрогрес» первісток утримують на прив’язі. При цьому в

останньому господарстві влітку тварини знаходяться у літньому таборі з доїнням на установках УДС.

При проведені дослідження використовували дані метрологічного центру про стан зовнішнього середовища, а саме температуру повітря, швидкість та напрям вітру. Запліднюваність первісток розраховувалась як відношення кількості плідних осіменінь до загальної кількості осіменінь у зазначений період. Використовували дані добових надоїв, якщо вони були отримані в період до 9 діб від дати осіменіння.

У дослідженнях визначали вплив на запліднюваність первісток наступних паратипових чинників: сезону року, температури повітря, швидкості та напряму вітру, стадії лактації, номеру осіменіння та добового надою. 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. Найкращу запліднюваність первісток встановлено у ДП ДГ «Кутузівка» за безприв'язного утримання (табл. 1).

1. Середня запліднюваність корів

Господарство	Кількість осіменінь (n)	Відсоток плідних осіменінь $\bar{x} \pm S.E.$
ПП "Агропрогрес"	3248	28 ± 0,4
ДП ДГ ім. Декабристів	2088	32 ± 0,5
ДП ДГ "Кутузівка"	3829	39 ± 0,4***

Примітка: **** – $p < 0,001$*

Цей показник був на 11% вищий у порівнянні з запліднюваністю тварин у ПП «Агропрогрес», та на 7% – у ДП ДГ ім. Декабристів. Сила впливу чинника «господарство» – 1,0% була вірогідною ($p < 0,001$). Більш високий відсоток плідних осіменінь первісток на наш погляд пояснюється використанням на фермі дослідного господарства «Кутузівка» автоматичної системи визначення статевої охоти корів, яка дозволяє точно встановлювати час проведення їх штучного осіменіння.

По перше, розглянемо вплив зовнішнього середовища на запліднюваність первісток. У таблиці 2 наведено кількість осіменінь та відсоток плідних корів першого отелення за сезонами року.

2. Вплив сезону року на запліднюваність первісток після осіменіння

Сезон року	ПП "Агропрогрес"		ДП ДГ ім. Декабристів		ДП ДГ "Кутузівка"	
	Кількість осіменінь (n)	Відсоток плідних осіменінь $\bar{x} \pm S.E.$	Кількість осіменінь (n)	Відсоток плідних осіменінь $\bar{x} \pm S.E.$	Кількість осіменінь (n)	Відсоток плідних осіменінь $\bar{x} \pm S.E.$
Зима	746	22 ± 0,6	429	27 ± 1,0	951	44 ± 0,8
Весна	795	23 ± 0,6	445	31 ± 1,0	1009	36 ± 0,7
Літо	910	35 ± 0,8	621	35 ± 0,9	936	37 ± 0,8
Осінь	797	34 ± 0,8	593	32 ± 0,9	933	40 ± 0,8
Сила впливу (η^2), %	3,3***		1,1*		0,5*	

Примітка: ** – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$*

Найбільша кількість осіменінь первісток у ПП «Агропрогрес» припадала на літо (28%), а найменша – на зиму (23%). Аналогічна ситуація спостерігалась і на фермі ДП ДГ ім. Декабристів. Більшу кількість осіменінь також проведено влітку (30%), а найменшу частку осіменінь – взимку (21%). По перших двох господарствах спостерігалась тенденція збільшення кількості осіменінь корів влітку. На відміну від них у ДП ДГ «Кутузівка» та-

кої сезонності не встановлено. Дещо більше (на 2%) осіменили первісток навесні, але чіткої залежності не встановлено.

Сила впливу сезону року на запліднюваність корів першої лактації ПП «Агропрогрес» складала 3,3% ($p < 0,001$), ДП ДГ ім. Декабристів – 1,1% ($p < 0,05$) та ДП ДГ «Кутузівка» – лише 0,5% і була невірогідною. Частка плідних осіменінь первісток ПП «Агропргресс» взимку була на 13% нижчою ніж влітку. Аналогічно змінювалась запліднюваність тварин і у ДП ДГ ім. Декабристів, але різниця була меншою і складала лише 8%. По первістках ДП ДГ «Кутузівка» характер змін результативності осіменінь був іншим. Кращу заплідненість отримано восени та взимку. Вона була на 3–8% більшою у порівнянні з весною та літом.

Таким чином, встановлено вірогідні відмінності у запліднюваності первісток у всіх піддослідних господарствах. Однак відомо, що сезони року характеризуються специфічними параметрами зовнішнього середовища. Тому наступним етапом дослідження було визначення впливу на результативність осіменіння корів першого отелення температури повітря, швидкості та напряму вітру.

Результати дослідження впливу температури навколишнього середовища на запліднюваність первісток наведено в таблиці 3.

3. Вплив температури повітря на запліднюваність первісток

Температура повітря, °С	ПП "Агропрогрес"		ДП ДГ ім. Декабристів		ДП ДГ "Кутузівка"	
	Кількість осіменінь (n)	Відсоток плідних осіменінь $\bar{x} \pm S.E.$	Кількість осіменінь (n)	Відсоток плідних осіменінь $\bar{x} \pm S.E.$	Кількість осіменінь (n)	Відсоток плідних осіменінь $\bar{x} \pm S.E.$
< -10	41	7 ± 1,1	23	26 ± 4,0	43	44 ± 3,8
-10 -1	442	21 ± 0,8	245	27 ± 1,2	513	44 ± 1,1
0–9	804	24 ± 0,6	430	30 ± 1,0	1014	43 ± 0,8
10–19	791	32 ± 0,8	581	29 ± 0,9	882	34 ± 0,8
20–29	882	33 ± 0,7	658	33 ± 0,9	1081	36 ± 0,7
> 29	288	31 ± 1,3	151	46 ± 2,0	296	39 ± 1,4
Сила впливу (η^2), %	1,4***		1,0**		0,6***	

Примітка: *** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$*

Відмінності між мінімальними і максимальними показниками запліднюваності корів першого отелення за різних температур повітря складали у ПП «Агропрогрес» – 24%, у ДП ДГ ім. Декабристів – 20%, а у ДП ДГ «Кутузівка» - 10%. Слід вказати, що у перших двох господарствах найнижча запліднюваність тварин була при температурах нижче -10^0С і спостерігалась тенденція її збільшення із підвищенням температури повітря більше 20^0С. У дослідному господарстві «Кутузівка», навпаки, при температурі нижче +10°С частка плідних осіменінь була на 4–10% вищою ніж при більш високих температурах повітря. Сила впливу цього чинника на запліднюваність тварин складала 1,4% у ПП «Агропрогрес» ($p < 0,001$), 1,0% у ДП ДГ ім. Декабристів ($p < 0,01$) та 0,6% у ДП ДГ «Кутузівка» ($p < 0,001$). Таким чином, за прив'язного утримання первісток критично низькі температури мали негативний вплив на їх заплідненість, а за безприв'язного утримання таких закономірностей не виявлено, що є, на перший погляд, парадоксальним. У той же час, впливу на ефективність осіменіння високих температур на який вказують інші дослідники (Chen et al., 2016, Schüller et al., 2016, Nguyen et al., 2016, Cartwright et al., 2023, Polsky et al., 2017, De Rensis et al., 2015, De Rensis et al., 2017, Biffani et al., 2016) не встановлено в жодному господарстві.

Запліднюваність первісток за різної швидкості вітру в дослідних господарствах наведено в таблиці 4.

4. Вплив швидкості вітру на запліднюваність первісток

Швидкість вітру, м/с	ПП "Агропрогрес"		ДП ДГ ім. Декабристів		ДП ДГ "Кутузівка"	
	Кількість осіменінь (n)	Відсоток плідних осіменінь $\bar{x} \pm S.E.$	Кількість осіменінь (n)	Відсоток плідних осіменінь $\bar{x} \pm S.E.$	Кількість осіменінь (n)	Відсоток плідних осіменінь $\bar{x} \pm S.E.$
0	24	29 ± 4,2	24	58 ± 5,0	38	32 ± 3,5
1	86	28 ± 2,2	72	35 ± 2,7	139	35 ± 1,9
2	375	33 ± 1,1	169	32 ± 1,7	405	38 ± 1,2
3	495	27 ± 0,9	348	32 ± 1,2	575	39 ± 1,0
4	645	27 ± 0,8	353	28 ± 1,1	738	43 ± 0,9
5	524	29 ± 0,9	314	35 ± 1,3	687	41 ± 0,9
6	432	29 ± 1,0	294	27 ± 1,1	542	37 ± 1,0
7	234	26 ± 1,3	243	33 ± 1,4	355	35 ± 1,2
8	255	27 ± 1,2	151	32 ± 1,8	207	34 ± 1,6
9	113	39 ± 2,2	56	43 ± 3,3	104	39 ± 2,3
> 9	65	17 ± 1,7	64	23 ± 2,2	39	38 ± 3,8
Сила впливу (η^2), %	0,6		1,1		0,5	

Як свідчать дані таблиці, швидкість вітру не мала вірогідного впливу на результативність штучного осіменіння корів першої лактації у жодному з дослідних господарств. Можливо швидкість вітру за різних температур повітря мала протилежний вплив на запліднюваність первісток. Як було вказано вище результативність штучного осіменіння залежить від температури. Сильний вітер посилює тепловіддачу організму тварин, що за низькій температурі повітря призводить до переохолодження тварин, а при критично високих температурах навпаки дозволяє уникнути теплового стресу. Така неоднозначна дія цього фактору за різних температур вірогідно і призвела до відсутності його впливу на запліднюваність первісток.

Наступний чинник, який вивчався у дослідженні, це напрям вітру. Запліднюваність первісток від штучного осіменіння при різних напрямах вітру наведено в таблиці 5.

5. Вплив напряму вітру на запліднюваність первісток

Напрям вітру	ПП "Агропрогрес"		ДП ДГ ім. Декабристів		ДП ДГ "Кутузівка"	
	Кількість осіменінь (n)	Відсоток плідних осіменінь $\bar{x} \pm S.E.$	Кількість осіменінь (n)	Відсоток плідних осіменінь $\bar{x} \pm S.E.$	Кількість осіменінь (n)	Відсоток плідних осіменінь $\bar{x} \pm S.E.$
Східний	497	27 ± 0,9	362	33 ± 1,2	556	39 ± 1,0
Західний	571	30 ± 0,9	356	33 ± 1,2	722	40 ± 0,9
Північний	355	30 ± 1,1	186	32 ± 1,6	434	41 ± 1,2
Північно-східний	338	31 ± 1,2	191	26 ± 1,4	405	43 ± 1,2
Північно-західний	359	29 ± 1,1	230	31 ± 1,4	379	36 ± 1,2
Південний	393	28 ± 1,0	215	32 ± 1,5	416	39 ± 1,2
Південно-східний	349	25 ± 1,0	306	23 ± 1,0	379	39 ± 1,2
Південно-західний	362	27 ± 1,0	218	40 ± 1,6	500	36 ± 1,0
Сила впливу (η^2), %	0,2		1,4***		0,2	

Примітка: **** – $p < 0,001$*

Напрям вітру мав вірогідний вплив на результативність штучного осіменіння корів першої лактації лише у ДП ДГ ім. Декабристів – 1,4%. В інших дослідних господарствах сила впливу цього чинника була дуже низькою та невірогідною. Максимальні відмінності в запліднюваності первісток за різних напрямів вітру складали у ПП «Агропрогрес» – 6% (північно-східний та південно-східний), у ДП ДГ ім. Декабристів – 17% (південно-східний та

південно-західний), а у ДП ДГ «Кутузівка» – 7% (північно-східний та південно-західний) ($p < 0,001$). Однакових закономірних змін заплідненості тварин від напряму вітру між господарствами не встановлено. Можливо це можна пояснити розташуванням приміщень ферм відносно сторін світу.

Таким чином, із вищенаведених даних можна зробити висновок, що найбільш впливовим чинником на запліднюваність первісток є сезон року. Однак, на наш погляд, характер цього впливу пояснюється не станом навколишнього середовища, а технологіями утримання та годівлі тварин, що співпадає із результатами, отриманими в інших дослідженнях (Bouhroum et al., 2014).

Так, у ДП ДГ «Кутузівка», де застосовується безприв'язне утримання та цілорічна однотипна годівля, тварини починають вживати корми нового вражаю в кінці літа та на початку осені. Відомо, що зберігання кормів приводить до втрат поживних речовин та вітамінів. Тому годівля первісток краща восени та взимку. Крім цього, тварини мають вільний вихід на вигульно-кормові майданчики, що забезпечує їх моціон цілий рік. Тому первістки краще запліднюються в осінньо-зимовий період.

У той же час, за прив'язного утримання моціон тварин у цей період обмежений, особливо при низьких температурах повітря. Годівля зеленими кормами починаючи з травня дозволяє тваринам отримувати більше вітамінів, що позитивно впливає на їх запліднюваність влітку та восени.

Далі розглянемо як змінюється запліднюваність корів першого отелення залежно від порядкового номеру осіменіння (табл. 6).

6. Вплив номеру осіменіння на запліднюваність первісток

Номер осіменіння	ПП "Агропрогрес"		ДП ДГ ім. Декабристів		ДП ДГ "Кутузівка"	
	Кількість осіменінь (n)	Відсоток плідних осіменінь $\bar{x} \pm S.E.$	Кількість осіменінь (n)	Відсоток плідних осіменінь $\bar{x} \pm S.E.$	Кількість осіменінь (n)	Відсоток плідних осіменінь $\bar{x} \pm S.E.$
1	1021	25 ± 0,6	769	28 ± 0,7	1764	39 ± 0,6
2	737	29 ± 0,8	544	35 ± 1,0	941	41 ± 0,8
3	517	31 ± 0,9	331	37 ± 1,3	516	42 ± 1,1
4	349	32 ± 1,2	194	30 ± 1,5	274	40 ± 1,5
5	219	31 ± 1,4	118	31 ± 2,0	143	30 ± 1,8
6	140	31 ± 1,8	67	22 ± 2,1	85	22 ± 1,9
7	85	31 ± 2,3	40	35 ± 3,6	49	33 ± 3,1
8	57	28 ± 2,7	17	47 ± 6,0	23	22 ± 3,5
9	37	32 ± 3,6	5	20 ± 7,2	12	17 ± 4,0
Сила впливу (η^2), %	0,7		0,8*		0,8*	

Примітка: ** – $p < 0,05$*

За першого осіменіння після розтелення в усіх досліджуваних господарствах спостерігався дещо нижчий відсоток запліднюваності первісток. За другого осіменіння він зростав на 4% у тварин ПП «Агропрогрес», на 7% в ДП ДГ ім. Декабристів, на 3% в ДП ДГ «Кутузівка». У подальшому зростання номеру осіменіння первісток у перших двох господарствах не приводило до вірогідних змін запліднюваності.

Одночасно тварини ДП ДГ «Кутузівка», починаючи з 5 осіменіння запліднювались вірогідно гірше (на 11–23% менше ніж від другого осіменіння). Сила впливу даного чинника на результативність осіменіння корів була невірогідною у ПП «Агропрогрес» і складала 0,7%, у ДП ДГ ім. Декабристів та ДП ДГ «Кутузівка» – 0,8% ($p < 0,05$).

Номер осіменіння пов'язаний із добою лактації. Тому наступним етапом дослідження стало визначення заплідненості корів-первісток від стадії лактації (табл. 7).

7. Вплив стадії лактації на запліднюваність первісток

День лактації	ПП "Агропрогрес"		ДП ДГ ім. Декабристів		ДП ДГ "Кутузівка"	
	Кількість осіменінь (n)	Відсоток плідних осіменінь $\bar{x} \pm S.E.$	Кількість осіменінь (n)	Відсоток плідних осіменінь $\bar{x} \pm S.E.$	Кількість осіменінь (n)	Відсоток плідних осіменінь $\bar{x} \pm S.E.$
< 91	856	22 ± 0,6	394	23 ± 0,9	1388	38 ± 0,6
91–180	1340	31 ± 0,6	793	31 ± 0,8	1492	42 ± 0,6
181–270	647	30 ± 0,8	459	35 ± 1,1	594	36 ± 0,9
> 270	405	32 ± 1,1	442	38 ± 1,1	353	37 ± 1,2
Сила впливу (η^2), %	0,7***		1,2***		0,3**	

Примітка: *** – p < 0,01; *** – p < 0,001*

У період роздою до 90 днів після першого отелення у корів усіх господарств був найменший відсоток запліднюваності. Частка запліднених тварин у цей період була нижчою на 9% у ПП «Агропрогрес», на 8% у ДП ДГ ім. Декабристів та на 4% у ДП ДГ «Кутузівка» у порівнянні з періодом середини лактації (91–180 діб) ($p < 0,001$). У наступні періоди лактації запліднюваність первісток значно не змінювалась. Сила впливу цього чинника на запліднюваність тварин складала 0,7% у ПП «Агропрогрес», 1,2% у ДП ДГ ім. Декабристів та 0,3% у ДП ДГ «Кутузівка» ($p < 0,01$).

Важливо відмітити, що середньодобовий надій у перший період лактації був вищим у порівнянні з наступними стадіями лактації. Тому нами проведено аналіз результативності осіменіння корів першої лактації з різною добовою молочною продуктивністю (табл. 8).

8. Вплив надою на запліднюваність первісток

Добовий надій, кг	ПП "Агропрогрес"		ДП ДГ ім. Декабристів		ДП ДГ "Кутузівка"	
	Кількість осіменінь (n)	Відсоток плідних осіменінь $\bar{x} \pm S.E.$	Кількість осіменінь (n)	Відсоток плідних осіменінь $\bar{x} \pm S.E.$	Кількість осіменінь (n)	Відсоток плідних осіменінь $\bar{x} \pm S.E.$
> 40			21	10 ± 1,9	19	58 ± 5,6
40–29,9	143	22 ± 1,5	711	33 ± 0,8	402	39 ± 1,2
30–20	1191	26 ± 0,6	184	38 ± 1,7	1339	38 ± 0,6
< 20	647	33 ±0,9	916	33 ± 0,7	662	43 ± 1,0
Сила впливу (η^2), %	0,7**		0,8*		0,3	

Примітка: ** – p < 0,05; ** – p < 0,01*

Встановлено вірогідний вплив величини добового надою первісток при штучному осіменінні на їх запліднюваність у ПП "Агропрогрес" – 0,7% ($p < 0,01$) та ДП ДГ ім. Декабристів – 0,8% ($p < 0,05$). На ефективність штучного осіменіння тварин у ДП ДГ "Кутузівка" впливу цього показника як і у дослідженнях інших вчених (Hyl at al., 2018), не встановлено. У перших двох дослідних господарствах спостерігалась тенденція зниження запліднюваності корів у період високої молочної продуктивності, що підтверджується результатами інших досліджень (Chen et al., 2015, Skoromna et al., 2020, Vatskyi et al., 2012). Первістки ПП "Агропрогрес" із добовим надоєм вище 30 кг молока запліднювались гірше на 4–11%, у порівнянні з тваринами з нижчим надоєм. Корови ДП ДГ ім. Декабристів із добовим надоєм вище 40 кг також мали на 13–18% нижчий відсоток плідних осіменінь, ніж тварини з меншою продуктивністю.

Таким чином, встановлено, що у всіх дослідних господарствах номер штучного осіменіння після першого отелення корів не є основним чинником, який визначає його плідність. Головним чинником, який пов'язаний із ефективністю осіменіння є стадія лактації. Коефіцієнти кореляції доби лактації із номером штучного осіменіння у дослідних господарствах ста-

новили від +0,545 до +0,723 та з добовою продуктивністю первісток дорівнювали від +0,156 до +0,383. Низька запліднюваність у перші 90 діб лактації, перш за все, обумовлена високою молочною домінантою, можливо негативним енергетичним балансом у цей період лактації.

Висновки. Технологія утримання має значний вплив на запліднюваність первісток від штучного осіменіння. Сезон року та параметри зовнішнього середовища за різних систем утримання впливають на ефективність осіменіння по різному. Для підвищення запліднюваності тварин на першій стадії лактації важливо своєчасно проводити ефективні заходи для відновлення функції відтворення та забезпечувати їх збалансованими раціонами годівлі.

REFERENCES

Vedmedenko, O. V. (2018). Vplyv fiziolohichnykh chynnykiv na produktyvnist koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody [The impact of physiological factors on the productivity of black and mottled dairy cow breeds] *Podilskyi visnyk: silske hospodarstvo, tekhnika, ekonomika - Podilian Bulletin: agriculture, engineering, economics.* K.-Podilskyi, 28, 26–32. [In Ukrainian].

Sharapa, H. (2012). Molochna produktyvnist i vidtvorna zdatnist koriv holshtyniv yevropeiskoi selektsii [Milk productivity and reproductive of Holstein cows of European breeding] *Tvarynnytstvo Ukrainy - Animal husbandry of Ukraine*, 3, 6–9. [In Ukrainian].

Krip, O. M. (2012). Zalezhnist molochnoi produktyvnosti koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody vid pokaznykiv vidtvoriuvalnoi zdatnosti [Dependence of cows milk performance of ukrainian black spottedmilk breed of indices reproductive ability] *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytut biolohii tvaryn NAAN - Scientific and technical bulletin: Institute of Animal Biology of the NAAS.* Kharkiv, 13, 365–368. [In Ukrainian].

Tkachuk, V. P., & Leonets, V. A. (2016). Riven vidtvorennia stada yak pokaznyk adaptatsii koriv do konkretnykh umov seredovyshcha [The level of herd reproduction as an indicator of adaptation of cows to specific environmental conditions] *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva - Technology of production and processing of livestock products.* Zhytomyr*,* 6, 43–46. [In Ukrainian].

Chen, J., Gross, J. J., Dorland, H. A., Remmelink, G. J., Bruckmaier, R. M., Kemp, B., & Knegsel, A. T. (2015). Effects of dry period length and dietary energy source on metabolic status and hepatic gene expression of dairy cows in early lactation. *Journal of Dairy Science,* 98, 1033–1045. https://doi.org/10.3168/jds.2014-8612

Skoromna, O. I., Razanova, O. P., Polishchuk, T. V., Shevchuk, T. V., Bernyk, I. M., & Paladiichuk, O. R. (2020). Naukovo obhruntovani zakhody pidvyshchennia molochnoi produktyvnosti koriv ta pokrashchennia yakosti syrovyny v umovakh vyrobnytstva [Scientifically based measures to increase milk production of cows and improvement of the quality of raw materials in the farm conditions]. VNAU. [In Ukrainian].

Vatskyi, V. F., & Velychko, S. A. (2012). Molochna produktyvnist koriv ukrainskoi chervonoriaboi molochnoi porody zalezhno vid yikh vidtvoriuvalnoi zdatnosti [Milk productivity of cows of the Ukrainian red and white dairy breed depending on their fertility] *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii - Bulletin of the Poltava state agricultural academy,* 2, 118–122. [In Ukrainian].

Hyl, M. I., Halushko, I. A., Karatieieva, O. I., & Dekhtiar, Yu. F. (2018). Vidtvoriuvalna produktyvnist koriv holshtynskoi porody zalezhno vid typu formuvannia orhanizmu [Reproductive productivity of Holstein cows depending on the type of body formation] Zbiór artykulów naykowych recenzowanych: monografia pokonferencyjna. Warsawa, 6, 12–16. [In Ukrainian].

Chen, J., Remmelink, G. J., Gross, J. J., Bruckmaier, R. M., Kemp B., & Knegsel, A. T. (2016). Effects of dry period length and dietary energy source on milk yield, energy balance, and metabolic status of dairy cows over 2 consecutive years: Effects in the second year. *Journal of Dairy Science*, 99, 4826–4838. https://doi.org/10.3168/jds.2015-10742

Schüller, L. K., Burfeind, O., & Heuwieser, W. (2016). Effect of short- and long-term heat stress on the conception risk of dairy cows under natural service and artificial insemination breeding programs. *Journal of Dairy Science*, 99, 2996–3002. https://doi.org/10.3168/jds.2015-10080

Nguyen, T. T. T., Bowman, P. J., Haile-Mariam, M., Nieuwhof, G. J., Hayes, B. J., & Pryce, J. E. (2016). Short communication: Implementation of a breeding value for heat tolerance in Australian dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 100, 7362–7367. https://doi.org/10.3168/jds.2017-12898

Cartwright, S. L., Schmied, J., Karrow, N., & Mallard, B. A. (2023). Impact of heat stress on dairy cattle and selection strategies for thermotolerance: a review. *Frontiers in Veterinary Science*, 10, 1–13. https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1198697

Polsky, L., & von Keyserlingk, M. A. G. (2017). Invited review: Effects of heat stress on dairy cattle welfare. *Journal of Dairy Science*, 100, 8645–8657. https://doi.org/10.3168/jds.2017-12651.

De Rensis, F., Lopez-Gatius, F., García-Ispierto, I., Morini, G., & Scaramuzzi, R. J. (2017). Causes of declining fertility in dairy cows during the warm season. *Theriogenology,* 91, 145–153. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2016.12.024

De Rensis, F., Garcia-Ispierto, I., & López-Gatius, F. (2015). Seasonal heat stress: clinical implications and hormone treatments for the fertility of dairy cows. *Theriogenology,* 84, 659–666. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2015.04.021

Biffani, S., Bernabucci, U., Vitali, A., Lacetera, N., & Nardone, A. (2016). Short communication: Effect of heat stress on nonreturn rate of Italian Holstein cow. *Journal of Dairy Science*, 99, 5837–5843. https://doi.org/10.3168/jds.2015-10491

Schüller, L. K., Michaelis, I., & Heuwieser, W. (2017). Impact of heat stress on estrus expression and follicle size in estrus under field conditions in dairy cows. *Theriogenology,* 102, 48–53. https://doi.org/ 10.1016/j.theriogenology.2017.07.004

Kadzere, C. T., Murphy, M. R., Silanikove, N., & Maltz, E. (2002). Heat stress in lactating dairy cows: a review. *Livestock production science,* 77, 59–91. https://doi.org/10.1016/S0301-6226(01)00330-X

Hansen, P. J., Drost, M. R., & Rivera, R. M. (2001). Adverse impact of heat stress on embryo production: causes and strategies for mitigation. *Theriogenology,* 55, 91–103. https://doi.org/10.1016/S0093-691X(00)00448-9

Schüller, L. K., Burfeind, O., & Heuwieser, W. (2014). Impact of heat stress on conception rate of dairy cows in the moderate climate considering different temperature-humidity index thresholds, periods relative to breeding, and heat load indices. *Theriogenology,* 81, 1050–1057. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2014.01.029

Bathroom, N., Bensahli, B., & Near, A. (2014). Effect of season on artificial insemination in holstein dairy cows. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*, 2, 178–181. URL: https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi= 40656f2e527a15baec6b66f027e42ef4948db51c

Sawa, A., & Bogucki, M. (2011). Effect of housing system and milk yield on cow fertility. *Archives Animal Breeding,* 54, 249–256. https://doi.org/10.5194/aab-54-249-2011

Одержано редколегією 05.02.24 р.
Прийнято до друку 25.06.24 р.

УДК 636.15.082:575.113.2
DOI: https://doi.org//10.31073/abg.67.02

ГЕНЕТИЧНІ ПАРАМЕТРИ D-СИСТЕМИ ГРУПИ КРОВІ У КОБИЛ НОВООЛЕКСАНДРІВСЬКОЇ ВАГОВОЗНОЇ І ТОРІЙСЬКОЇ ПОРІД

О. В. БРОВКО, І. В. ТКАЧОВА
Інститут тваринництва НААН (Харків, Україна)
https://orcid.org/0000-0001-5379-309X – О. В. Бровко
https://orcid.org/0000-0002-4235-7257 – І. В. Ткачова
xvostikopyta23@gmail.com

У статті представлено результати оцінки імуногенетичної структури кобил новоолександрівської і торійської порід коней різних господарств України за D-системою груп крові. Проведено порівняльний аналіз цих порід, враховуючи те, що новоолександрівська є ваговозною породою, а у торійській породі нами виділено лише важкий тип. Тобто метою проведених досліджень є пошук спільних чи відмінних рис у їхніх імуногенетичних профілях.

Установлено, що популяції кобил новоолександрівської ваговозної породи властива висока частота алелей: D^{dg} (0,225), D^{ad} (0,183), D^{d} (0,167). D^{de} (0,162), D^{cgm} (0,142). Відносно рідше виявлені алелі D^{bcm} (0,039), D^{cegm} (0,035), D^{dk} (0,015). У торійців висока частота алелей: D^{cgm} (0,326), D^{dk} (0,260), D^{d} (0,138) D^{dg} (0,10), рідше поширені алелі D^{de} (0,08), D^{bcm} (0,042), D^{cegm} (0,020), D^{ad} (0,014). Найбільш рідкісним алелем у новоолександрівського ваговоза є D^{dk} (0,015), який на 6,67 % спостерігаються рідше від D^{dg} (0,225).

Таким чином, рівень генетичної різноманітності в усіх досліджуваних породах знаходиться на високому рівні, що свідчить про значний резерв мінливості та створює підґрунтя для подальшої селекційно-племінної роботи. Проведено порівняльну характеристику новоолександрівської та торійської порід і встановлено, що частота зустрічальності алелей D^{ad} і D^{dg} у новоолександрівської ваговозної перевищує в середньому по породі. В той же час алелі D^{cgm} і D^{dk} переважають у важкому типі торійської породи, що є властивим для кожної з порід і можуть слугувати своєрідним «генетичним паспортом».

Ключові слова: **алель, коні, новоолександрівська ваговозна порода, торійська порода, генні частоти**

GENETIC PARAMETERS D-SYSTEMS OF BLOOD TYPE IN MARES OF NOVOOLEKSANDRIVSKA HEAVY AND TORI BREEDS

O. V. Brovko, Y. V. Tkachova
The Institute of Animal Science of NAAS (Kharkiv, Ukraine)

The article presents the results of studies of the immunogenetic structure of mares of the novooleksandrivska and tory breeds of horses of different farms of Ukraine according to the D-system of blood groups. A comparative analysis of these breeds was carried out, taking into account the fact that the novooleksandrivska is a weight-carrying breed, and in the Tory breed we singled out only the heavy type. That is, our goal was to find common or different features in their immunogenetic profiles.

The population of mares of the novooleksandrivska heavy breed is characterized by a high frequency of alleles: D^{dg} (0.225), D^{ad} (0.183), D^{d} (0.167). D^{de} (0,162), D^{cgm} (0,142). The D^{bcm} (0.039), D^{cegm} (0.035), and D^{dk} (0.015) alleles were relatively less frequently detected. Thorians have a high frequency of alleles: D^{cgm} (0.326), D^{dk} (0.260), D^{d} (0.138) D^{dg} (0.10). The D^{de} (0.08), D^{bcm} (0.042), D^{cegm} (0.020), and D^{ad} (0.014) alleles are less common. The rarest allele in the novooleksandrivska heavy truck is D^{dk} (0.015), which is 6.67% less common than D^{dg} (0.225).

© О. В. БРОВКО, І. В. ТКАЧОВА, 2024

Thus, the level of genetic diversity in all studied breeds is at a high level, which indicates a significant reserve of variability and creates the basis for further selection and breeding work. A comparative characterization of the novooleksandrivska and tory breeds was carried out and it was established that the frequency of occurrence of D^{ad} and D^{dg} alleles in the novooleksandrivska heavy hauler is higher than the average for the breed. At the same time, D^{cgm} and D^{dk} alleles predominate in the heavy type of the tory breed, which is characteristic of each breed and can serve as a kind of "genetic passport".
Keywords: **allele, horses, Novooleksandrivska breed, thorian breed, gene frequencies**

Вступ. До унікальних, оригінальних і малочислених упряжних порід коней в Україні відносять новоолександрівську ваговозну та торійську (Tkacheva, 2008b; Tkacheva et al., 2008a). Новоолександрівська порода коней апробована та затверджена, як нове селекційне досягнення в 1998 році. Вона виведена селекціонерами кінних заводів та племінних конеферм, які розміщені в усіх регіонах України, в основі новоолександрівського (українського) типу коней російської ваговозної породи, яку визнали ще в 1970 році (Volkov, 2013). Сучасні представники новоолександрівської породи – коні правильного екстер'єру, некрупні, але масивні, сухої конституції, енергійного, і в той же час, спокійного темпераменту, добре адаптовані до умов середовища. Особливостями екстер'єру коней є пропорційна голова, широка коротка шия, рівна спина, глибокий корпус, злегка приспущений тулуб, добре розвита мускулатура, правильно поставлені кінцівки. Еталоном за екстер'єром та типом визнано жеребця Новоолександрівського кінного заводу 5 Вальса (Volkov, 2013; Gopka et al., 2007).

Торійська порода – універсальна порода упряжних коней. Її формування розпочато в кінці XIX століття і тісним чином пов'язано з діяльністю кінного заводу «Торі», заснованого у 1856 році. За походженням торійська порода представляє собою складну багатопородну помісь, створену як наслідок схрещування місцевих естонських коней з багатьма західними породами, серед яких − норкфолькська, англо-норманська, остфризська, постьє-бретонська, чистокровна верхова, траке-ненська і орловська рисиста. На першому етапі роботи з породою провідну роль відіграв жеребець Хетман 1886 року народження, який залишив після себе досить цінних нащадків (Zaderykhina et al., 2019; Gerasimov et al., 2011; Miros et al., 2007; Salum, 1974). Коні торійської породи мають короткі ноги, довгий округлий корпус з глибокою грудною кліткою, відносно невеликою головою. Висока працездатність, спокійний рівний темперамент дає змогу використовувати коней торійської породи як універсального сільськогосподарського помічника. Загалом порода поділяється на важкий та легкий тип. На сьогодні помісей торійської породи з тракенами та гановерами використовують в кінному спорті. Але в сучасному сільськогосподарському виробництві має місце ціла низка робіт, які економічно вигідно виконувати за допомогою коней (перевезення вантажів, кормів, тощо) (Tkacheva et al., 2008a). Водночас, однією з пріоритетних задач сучасної роботи з новоолександрівською ваговозною та торійською породами коней є збереження цінного поголів'я, покращення племінних якостей та працездатності.

Мінімальне поголів'я, включене в дослідження, має становити 100–200 кобил репродуктивного віку (репродуктивний мінімум за класифікацією ФАО) (Rischkowsky et al., 2007).

Метою проведеної роботи було виявлення генетичних маркерів, характерних як новоолександрівським ваговозам, так і торійцям, які дали змогу вирішити селекційно-генетичні питання для збереження та покращення цих порід.

Матеріали та методи досліджень. Імуногенетичні дослідження D-системи груп крові виконано на поголів'ї новоолександрівської ваговозної (n = 642) та торійської порід (n = 72), кінних заводів та господарств України: Новоолександрівський КЗ № 64 Луганської області, ПРАТ "Райз-Максимко" Тернопільської області, СТОВ "Вікторія" Сумської області, ВСАТ "Русь" Черкаської області, Дібрівський КЗ № 62 Полтавської області, "Ланн" Донецької області, АФ "Суворова" Черновецької області, ПВ Банас В. М. "Каретний Двір" м. Львів, ФГ "Аміла" Волинської області, "Зубр" Львівської області, ПСП "Комишанське" Сумської обла-

сті, Мирогощанський агр. коледж Рівенської області. Відбір крові провели згідно з методикою (Rossokha et al., 2006b). Еритроцитарні антигени визначили за загальноприйнятими методиками (Rossokha et al., 2016; Gopka, 2007; Stormont, 1964), за використанням реагентів, які ідентифіковані, згідно з міжнародними стандартами, і розроблені у лабораторії генетики ІТ УААН.

Серологічною реакцією аглютинації (РА) визначали еритроцитарні антигени складної поліфакторної D-системи (Da, Db, Dc, Dd, De, Dg, Dk, Dm) за використання моноспецифічних сироваток-реагентів. А також проводили розрахунки, згідно з методиками, викладеними в (Podoba et al., 1991; Rossokha et al., 2006a) рекомендаціях із використанням спадкового поліморфізму у племінному тваринництві України (Podoba et al., 1991): генної частоти (M), похибки до генної частоти (m), коефіцієнт фактичної гомозиготності (Hi), коефіцієнт очікуваної гомозиготності (Ca), коефіцієнт реалізації гомозиготності (W), рівень поліморфності (Na).

Результати досліджень. Популяції кобил новоолександрівської ваговозної породи властива висока частота алелей: D^{dg} (0,225), D^{ad} (0,183), D^{d} (0,167). D^{de} (0,162), D^{cgm} (0,142). Відносно рідше виявлені алелі D^{bcm} (0,039), D^{cegm} (0,035), D^{dk} (0,015).

У торійців висока частота алелей: D^{cgm} (0,326), D^{dk} (0,260), D^{d} (0,138) D^{dg} (0,10). Рідше поширені алелі D^{de} (0,08), D^{bcm} (0,042), D^{cegm} (0,020), D^{ad} (0,014) відповідно (табл. 1).

1. Порівняльна характеристика генетичних параметрів D-системи групи крові у кобил новоолександрівської ваговозної та торійської порід

Генетична система	Алель, імуногенетичні показники	Порода	
		новоолександрівська ваговозна	торійська
		n = 642	n = 72
D	cgm	0,142 ± 0,051***	0,326 ± 0,039
	de	0,162 ± 0,048*	0,08 ± 0,02
	d	0,167 ± 0,047	0,138 ± 0,028
	dg	0,225 ± 0,054**	0,10 ± 0,03
	ad	0,183 ± 0,049***	0,014 ± 0,01
	bcm	0,039 ± 0,043	0,042 ± 0,017
	cegm	0,035 ± 0,041	0,020 ± 0,011
	dk	0,015 ± 0,040***	0,260 ± 0,04
Генетичний показник	G	0,093	0,083
	Ca	0,19	0,21
	W	0,012	0,395
	Ae	5,34	4,741
	Ho	0,89	0,916
	He	0,80	0,79
	Def	-0,094	-0,13
	V(%)	84,49	80,02
	F_{IS}	-0,11	-0,23

Примітка: ** – P < 0,05, ** – P < 0,01, *** – P < 0,001*

Найбільш рідкісним алелем у новоолександрівського ваговоза є D^{dk} (0,015), який на 6,67% виявляється рідше від D^{dg} (0,225).

Коефіцієнт реалізації гомозиготності (W) у обох породах наближений, але не перевищує одиниці.

Фактичний ступінь гомозиготності у новоолександрівській породі становить G (0,093), очікуваний – Ca (0,19), у торійців відповідно G (0,083) і Ca (0,21). Рівень поліморфності ста-

новить Ае (5,34) та (4,741) відповідно, що свідчить про дефіцит гомозигот і низький рівень консолідації.

Це підтверджується показником дефіцит гомозигот (Def = -0,094), (Def = -0,13) та індексом фіксації за Райтом, який набуває негативного значення (F_{IS} = -0,11), (F_{IS} = -0,23).

Фактичний ступінь гетерозиготності у новоолександрівській породі становить 0,89, очікуваний – 0.80. Аналогічний показник у торійців становить 0,916, а очікуваний – 0,79.

Отже, рівень генетичного різноманіття у цих породах перебуває на високому рівні, що свідчить про значний резерв мінливості та створює базу для подальшої селекційно-племінної роботи.

Аналіз генофонду системи D груп крові вказує на те, що деякі алелі в одних породах присутні з високою частотою, в інших – зустрічаються рідко або їх немає взагалі. Так, алелі ad і dg є типовими для генофонду ваговозних порід, тому присутні в популяції кобил новоолександрівської ваговозної породи, але у торійців важкого типу зустрічаються рідше.

Частоти алелів ad, cgm та dk у кобил новоолександрівської та торійської порід мають найвищу ступінь вірогідності ($P < 0,001$). Середня ступінь вірогідності серед алеля dg ($P < 0,01$). Серед алеля de спостерігається лише тенденція.

Варто зазначити, що алелі ad і dg, які характерні для новоолександрівської ваговозної породи, формуються за рахунок таких провідних жеребців, як Жафар, Рафінад 17, Букет 5 та кобил Арктика, Кубань, Ніка, Сойка, Барселона, Жаринка, Ру-Ру, та інших.

У Дібрівському кінному заводі № 62 використовуються гомозиготні кобили Рафіда і Торба, а також гетерозиготна носій алеля dk – Фабріка.

Серед представників торійської породи, що забезпечують превалювання алелів D^{cgm} та D^{dk} потрібно відмітити провідних жеребців Амур, Буревій, Еталон, Українець, Хвальоний. Серед кобил провідними з'являються Білина, Бухта, Валенсія, Вахта, Венера, Улибка, Утеха 2 та інших.

Висновки. Установлено, що частоти алелей у кобил торійської породи важкого типу D^{cgm} та D^{dk} перевищують новоолександрівських ровесниць і можуть слугувати своєрідним «генетичним паспортом» породи. Алелі ad і dg є типовими для генофонду ваговозних порід, тому присутні в популяції кобил новоолександрівської ваговозної породи, але у торійців важкого типу зустрічаються рідше. Резерв мінливості в обох породах знаходиться на високому рівні, що свідчить про значний рівень генетичного їх різноманіття.

REFERENCES

Rischkowsky, B. & Pilling, D. (2007). FAO. The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome. [in English].

Gerasimov, V. I., Slin'ko, V. G., Pron', E. V., Petrushko, N. P., Bereznitskyi, V. I., Khokhlov, A. M., Chernyj, N. V., Pasechnik, V. A., Danilov, S. B., Zhernokleev, N. N., Sokrut, A. V., & Afanasenko, V. Ju. (2011). *Mirovoy genofond loshadey i ego ispol'zovanie* [The global gene pool of horses and its use]. Espada [In Ukrainian]. http://nbuv.gov.ua/UJRN/pzvm_2013_26(1)__11.

Gopka, M. V., Pinchuk, V. O., & Zuyeva, N. V. (2007). *Metodychni rekomendaciyi iz zastosuvannya genetychnyx markeriv u konyarstvi* [Methodical recommendations for the use of genetic markers in horse breeding]. Chubynske. [In Ukrainian].

Miros,' V. V., Golovko, V. A., & Tkacheva, I. V. (2007). *Konevodstvo* [Horse breeding]. [In Ukrainian].

Podoba, B. Ye., Kachura, V. S., & Didyk, M. V. (1991). Henetychna ekspertyza u skotarstvi [Genetic examination in cattle breeding]. Kyiv : Urozhai, 176 [in Ukrainian].

Rossokha, V. I., & Tur, H. M. (2006). Tvarynnytstvo. Metod vyznachennia hrup krovi, polimorfnykh bilkiv krovi ta ekspertyza pokhodzhennia pleminnykh konei [Animal husbandry. The method of determining blood groups, polymorphic blood proteins and examination of the origin of breeding horses]. Kyiv: Minahroprom Ukrainy, 22 [in Ukrainian]. SOU 22-37-

528:2006

Rossokha, V. I., Tur, H. M., & Voroshyna, T. L (2006). Vidbir ta transportuvannia zrazkiv krovi dlia provedennia henetychnoi ekspertyzy konei [Selection and transportation of blood samples for genetic examination of horses]. Kharkiv: IT UAAN, 7 [in Ukrainian].

Rossokha, V. I., Tur, H. M., Zaderykhina, O. A., Koval'ova, T. M., & Drobiazko, O. V. (2016). Metodychni rekomendatsii po henetychnii otsintsi bioriznomanittia ta formuvannia henotypovoi struktury malochyselnykh porid silskohospodarskykh tvaryn [Methodical recommendations on genetic evaluation of bi- odiversity and formation of genotype structure of not numerous breeds of farm animals]. Kharkiv [in Ukrainian].

Salum, V. (1974). *Tori hobuste rilklik tõuraamat. Gosudarstvennaya plemennaya kniga loshadey toriyskoy porody* [State breeding book of horses of Tori breed]. Tallin. XI. [In Estonian].

Stormont, C., & Suzuki Y. (1964). Serology of blood groups. *Cornell Vet*., 54, 439–452.

Tkacheva, Y. V., & Kornyenko, A. A. (2008*). Novoaleksandrovskaia tiazhelovoznaia poroda* [Novoaleksandrovsky heavy breeds horse]. Kharkiv, 8. [In Ukrainian].

Tkacheva, Y. V. (2008). Perspektyvy razvytyia tiazhelovoznoho konevodstva [Prospects for the development of heavy horse breeding]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten - Scientific and technical bulletin.* Kharkiv, 98, 33–35. [In Ukrainian].

Tori Hobusekasvandus. Tori stud farm. http://www.torihobune.ee [In Estonian].

Volkov, D. A. (2013). Suchasnyi stan, problemy ta perspektyvy rozvytku novooleksandrivskoi vahovoznoi porody konei [The current state, problems and prospects of the development of the novoaleksandrovsky weight-carrying horse breed] *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agricultural Science***,** 10, 33–36. [In Ukrainian].

Zaderykhina, O. A., & Rossokha, V. I. (2019). Henetychna kharakterystyka toriiskoi porody konei v Ukraini [Genetic characteristics of the Torii breed of horses in Ukraine] *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu tvarynnytstva NAAN - Scientific and technical bulletin of the Animal Husbandry Institute of the NAoS.* Kharkiv, 122, 84–91. [In Ukrainian]. DOI: 10.32900/2312-8402-2019-122-84-91.

Одержано редколегією 07.05.24 р.
Прийнято до друку 25.06.24 р.

УДК 636.92.06.08(477.46)
DOI: https://doi.org//10.31073/abg.67.03

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ КРОЛІВ ЗА РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

О. А. ВІНТОНІВ[1], М. І. БАЩЕНКО[2]
[1]Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН (Чубинське, Україна)
[2]Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН (Черкаси, Україна)
https://orcid.org/0009-0002-2690-4051 – О. А. Вінтонів
https://orcid.org/0000-0002-2872-7055 – М. І. Бащенко
vintoniv_olya@ukr.net

За результатами дослідження процесу формування показників м'ясної продуктивності кролів порід каліфорнійська та сріблястий (n = 200 гол.), які вирощувалися в господарстві за ретро-технології утримання (кролеферма СГПП «Рокітченков А. П» Черкаська обл.) та в умовах кролеферми промислового типу (кролеферма Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН, м. Черкаси) встановлено різний рівень реалізації потенціалу м'ясної продуктивності кролями як за породною належністю, так і залежно від технології вирощування. Встановлено, що впродовж всього періоду дослідження та зокрема перед забоєм відмічено вірогідне переважання у молодняку, які вирощувалися за промислової технології незалежно від породи, різниця при порівнянні середніх значень склала 165–222 г (p < 0,01). В розрізі порідної належності вищі показники живої маси в цьому віці мали тварини каліфорнійської породи. Встановлено, що максимальні показники приросту тварин зареєстровано для кролів породи каліфорнійський у віці 60–90 днів, для тварин породи сріблястий процес формування живої маси тривав до 120-денного віку.

Отримані результати свідчать, що кролі м'ясного напрямку продуктивності мають вищі значення показнику індексу збитості тіла – 63,8–65,5%, що характерно для кролів даної породи, цей показник визначається співвідношенням обхвату грудей (27,0–27,2 см) до довжини тулуба (41,5–42,3 см) та має наступну закономірність – чим більший показник довжини тулуба, тим менший показник індексу збитості. Серед груп-аналогів не виявлено істотно значимої різниці за показником індексу збитості у кролів породи каліфорнійська. Для кролів породи сріблястий, з огляду на вищий показник довжини тулуба (45,2–45,2 см) при незначній відмінності за показником проміру обхвату грудей (24,7–25,0 см), індекс збитості тіла становив 54,4–55,3%.

За результатами дослідження встановлено, що вирощування кролів за промислової технології на нашу думку в певній мірі нівелює дію негативних факторів оточуючого середовища і дає можливість ефективно реалізувати потенціал м'ясної продуктивності.
Ключові слова: **кролі, технологія вирощування, порода, ріст, розвиток, жива маса, приріст**

CHARACTERISTICS OF THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF RABBITS USING DIFFERENT GROWING TECHNOLOGIES IN THE CHERKASSY REGION

O. A. Vintoniv[1], M. I. Bashchenko[2]
[1]Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V. Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)
[2]Cherkassy experimental station bioresources of NAAS (Cherkassy, Ukraine)

According to the results of the study of the process of forming indicators of meat productivity of rabbits of the California and silver breeds (n = 200 heads), which were raised on the farm using retro-keeping technologies (the rabbit farm of the "Rokitchenkov A. P." Cherkassy region) and in

© О. А. ВІНТОНІВ, М. І. БАЩЕНКО, 2024

the conditions of the industrial type rabbit farm (the rabbit farm of the Cherkassy experimental Station of Bioresources of the NAAS, Cherkassy), a different level of realization of the potential of meat productivity by rabbits was established, both according to the breed and depending on the cultivation technology. It was established that during the entire period of the study, and in particular before slaughter, a probable predominance was noted in young animals, which were raised according to industrial technology, regardless of the breed, the difference when comparing the average values was 165–222 g ($p < 0.01$). In terms of breed affiliation, animals of the California breed had higher live weight indicators at this age. It was established that the maximum indicators of animal growth were registered for rabbits of the California breed at the age of 60–90 days; for animals of the silver breed, the process of forming the live weight indicator continued until the age of 120 days.

The obtained results indicate that rabbits of the meat direction of productivity have higher values of the index of body fatness (63.8–65.5%), which is typical for rabbits of this breed. This indicator is determined by the ratio of chest girth (27.0–27.2 cm) to the length of the trunk (41.5–42.3 cm) and has the following pattern: the larger the length of the trunk, the smaller the index of the whiplash. Among the analog groups, no significant difference was found in terms of the knockdown index in California rabbits. For rabbits of the silver breed, given the higher body length index (45.2–45.2 cm) with a slight difference in the chest girth index (24.7–25.0 cm), the body leanness index was 54.4–55.3%.

Based on the results of the study, it was established that the cultivation of rabbits using industrial technology, in our opinion, to a certain extent, neutralizes the effect of negative factors in the surrounding environment and makes it possible to effectively realize the potential of meat productivity.

Keywords: **rabbits, breeding technology, breed, growth, development, live weight, growth**

Вступ. Кролівництво в Україна є традиційним джерелом отримання дієтичного м’яса основна частка в приватному секторі, в якому станом на 2021 рік сконцентровано 97,1% від загальної кількості виробленої продукції, решта – 2,9% – на підприємства, що спеціалізуються на розведені тварин даного виду (Bashchenko et al., 2019; Boiko et al., 2019; Honchar et al., 2020). Довоєнна динаміка зміни кількості поголів’я свідчила про те, що в розведення кролів за інтенсивної технології вирощування мало значні перспективи і залишається актуальним для фермерських господарств та невеликих ферм любителів-кроліківників (Zamaratskaia et al., 2023).

Коцюбенко Г. А. виділяла три основні технології вирощування кролів: ретро-технологія, техно-технологія та еко-технологія. Кожна з зазначених технологій має як ряд переваг так і недоліків: ретро-технологія – доступна для пересічного користувача, вимагає незначних капіталовкладень, але водночас і більші затрати часу на вирощування та обслуговування поголів’я; техно-кролівництво – інтенсивна технологія виробництва м’яса кроля, яка вимагає значних капіталовкладень для закупівлі обладнання, виробництва кормів та спрямована на коротший цикл вирощування кролів; еко-кролівництво – технологія максимально наближена до вирощування кролів в природних умовах, даний напрям вирощування подібний до ретро-технології, втім на думку автора має перспективи для розвитку в Україні (Kotsiubenko et al., 2017; Kotsiubenko et al., 2018; Kotsiubenko et al., 2019).

Питанню росту та розвитку кролів різних порід дії такого паратипового фактору як умови утримання присвячено ряд робіт вітчизняних авторів, встановлено ступінь реалізації показників м’ясної продуктивності кролів м’ясного напряму продуктивності в умовах промислових кролеферм (Bashchenko et al., 2019; Boiko et al., 2019; Luchyn, 2022). Втім, на нашу думку, недостатньо висвітлено особливості росту та розвитку кролів в умовах ретро- та інтенсивної технології в умовах Черкаської області, що і зумовлює актуальність даного дослідження.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження особливостей росту кролів за різних технологій вирощування проводили в умовах кролеферми промислового типу Черкаської дослідної станції біоресурсів (м. Черкаси) та приватного господарства СГ ПП «Рокітченков А. П.», в якому кролі вирощувалися в клітках на вулиці (с. Геронимівка, Черкаська обл.) на породах кролів м'ясного напрямку продуктивності – каліфорнійська (К) та м'ясошкуркового – сріблястий (Ср) (табл. 1). Годівля тварин в обох господарствах проводилася з використанням спеціалізованого комбікорму для відгодівлі кролів ПК-90 (ТМ «Кремікс»).

1. Схема дослідження динаміки показників живої маси, передзабійних промірів статей та індексу збитості тіла молодняку кролів

№	Технологія вирощування кролів	Порода кролів	Поголів'я (голів)	Досліджувані показники
1	Ретро-технологія (кролеферма СГ ПП «Рокітченко А. П.»	К	50	• абсолютний приріст живої маси (г); • відносний приріст живої маси; • середньодобовий приріст живої маси (г); • обхват грудей за лопатками (см); • довжина тулуба(см); • ширина попереку(см); • індекс збитості (%)
2		Ср	50	
3	Промислова технологія (кролеферма Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН)	К	50	
4		Ср	50	

Інтенсивність росту молодняку кролів досліджували за абсолютним, середньодобовим та відносним приростами живої маси. Досліджувані групи сформовані за принципом груп-аналогів. Відлучення кроленят від кролематок проводилося у віці 35 днів. Динаміку зміни показників живої маси проводили шляхом зважувань молодняку у віці: 1, 30, 60, 90, 120 днів. Взяття промірів статей тіла проводили у віці 120 днів перед забоєм (Ibatullin et al., 2017). Індекс збитості тіла визначали за формулою:

$$I_{зб} = (\text{обхват грудей, см}/\text{довжина тулуба, см})*100 \quad (1).$$

Опрацювання експериментальних даних проводили методами математичної статистики засобами програмного пакету «Statistika 13.0» (Petrovska et al, 2022).

Результати досліджень. Дослідження динамічних показників зміни живої маси кролів досліджуваних порід наведено в таблиці 2. Встановлено, що жива маса кроленят при народженню варіювала в межах 46–54 г та була вищою у кроленят м'ясного напрямку продуктивності породи каліфорнійська – 52–54 г, для новонароджених кроленят породи сріблястий даний показник знаходився в межах 46–48 г. При порівнянні середніх значень досліджуваного показнику серед груп-аналогів різниця складала лише 2 г та була вірогідною ($p < 0,01$). У віці 30 днів показники живої маси по групах склав 477–523 г, серед кролів досліджуваних порід перевагу мали тварини породи сріблястий – 503–523 г, для кроленят каліфорнійської породи аналогічні показники варіювали в межах 477–496 г. При порівнянні показнику живої маси залежно від технології вирощування перевагу мали кроленята, які вирощувалися за інтенсивної технології, різниця між групами аналогів склала 19 та 20 г відповідно ($p < 0,01…0,001$).

При дослідженні показнику живої маси кроленят у віці 60 днів спостерігався вищий розмах отриманих значень – 1320–1512 г. для кроленят породи каліфорнійська відмічено переважання показнику у тварин, які вирощувалися за промислової технології на 152 г ($p < 0,01$). Для кролів породи сріблястий різниця при порівняннях середніх значень склала лише 24 г ($p < 0,01$).

В подальшому у віці 90 днів спостерігалася подібна тенденція – кроленята, які вирощувалися за промислової технології переважали аналогів на 128–315 г порівняно з тваринами, які вирощувалися в клітках на подвір'ї ($p < 0,001$), в розрізі порід вищі значення показнику живої маси мали тварини м'ясного напрямку селекції – порода каліфорнійська.

2. Динамічні показники зміни живої маси кролів за різних технологій вирощування (M ± m)

Технологія вирощування	Порода кролів	Жива маса молодняку кролів (г) у віці (днів)				
		1	30	60	90	120
Ретро-технологія	К	52 ± 0,41**	477 ± 0,52**	1360 ± 0,70***	2360 ± 1,20***	3128 ± 2,31***
	Ср	48 ± 0,62**	503 ± 0,43***	1320 ± 0,91***	2212 ± 1,41***	3115 ± 2,60***
Промислова технологія	К	54 ± 0,53	496 ± 0,61	1512 ± 0,52	2675 ± 1,52	3350 ± 2,62
	Ср	46 ± 0,42	523 ± 0,62	1344 ± 1,32	2340 ± 1,81	3280 ± 2,23

Примітка: ** – p < 0,05; ** – p < 0,01; *** – p < 0,001 (відносно групи-аналогу).*

У перед забійному віці показник живої маси молодняку склав 3115–3350 г, що є типовими значеннями для кролів досліджуваних порід, проте при порівнянні середніх значень між групами аналогів кролів відмічено вірогідне переважання у молодняку, які вирощувалися за промислової технології незалежно від породи, різниця при порівнянні середніх значень склала 165–222 г (p < 0,001). В розрізі порідної належності вищі показники живої маси в цьому віці мали тварини каліфорнійської породи. За результатами дослідження встановлено, що вирощування кролів за промислової технології на нашу думку в певній мірі нівелює дію негативних факторів оточуючого середовища і дає можливість краще реалізувати потенціал м'ясної продуктивності.

Результати дослідження динаміки зміни абсолютного приросту свідчать про максимальні вікові зміни за показником живої маси у віці 60–90 днів для кролів м'ясного напрямку продуктивності (табл. 3). Саме в цей період абсолютний приріст живої маси у кролів каліфорнійської породи склав 1003–1163 г (p < 0,001). У кролів м'ясо-шкуркового найбільш інтенсивне формування показнику живої маси мало більш розтягнутий період і тривало з 60 по 120 день.

3. Динаміка абсолютного приросту живої маси кролів за різних технологій вирощування (M ± m)

Технологія вирощування	Порода кролів	Абсолютний приріст живої маси (г) за період (днів)				
		0–30	30–60	60–90	90–120	0–120
Ретро-технологія	К	425 ± 0,71***	883 ± 1,62***	1003 ± 2,20***	768 ± 3,41***	3076 ± 6,30***
	Ср	455 ± 0,62***	817 ± 1,93*	892 ± 2,92***	903 ± 3,90***	3067 ± 7,12***
Промислова технологія	К	442 ± 0,81	1016 ± 2,41	1163 ± 2,44	675 ± 4,22	3296 ± 6,21
	Ср	477 ± 0,63	821 ± 1,70	996 ± 2,81	940 ± 4,13	3234 ±5,94

Примітка: ** – p < 0,05; ** – p < 0,01; *** – p < 0,001 (відносно групи-аналогу).*

Результати вивчення показників середньодобових приростів (табл. 4) свідчать про те, що продовж періоду дослідження кроленята м'ясного напряму продуктивності незалежно від технології вирощування мали вищі показники середньодобового прирості в період з 30 по 90 день з подальшим зниження показнику до 22,5–25,6 г, що є свідченням процесу закінчення формування м'язової маси тіла.

У кролів породи сріблястий високі показники середнього добового прирості були високими до 120-денного віку, що зумовлюється більш тривалим процесом формування організму. Проте варто зазначити, що незважаючи на різний тип продуктивності кролів середнє значення середньодобового приросту впродовж всього періоду склало 25,6–27,5 г, максимальні значення показнику мали кролі вирощені за промислової технології.

4. Динаміка середньодобового приросту живої маси кролів за різних технологій вирощування (M ± m)

Технологія вирощування	Порода кролів	Середньодобовий приріст живої маси (г) за період (днів)				
		0–30	30–60	60–90	90–120	0–120
Ретро-технологія	К	14,2 ± 0,12*	29,4 ± 0,21***	33,3 ± 0,44***	25,6 ± 0,34***	25,6 ± 0,35***
	Ср	15,2 ± 0,23**	27,2 ± 0,27*	29,7 ± 0,41***	30,1 ± 0,29**	25,6 ± 0,27**
Промислова технологія	К	14,7 ± 0,17	33,9 ± 0,34	38,8 ± 0,52	22,5 ± 0,48	27,5 ± 0,45
	Ср	15,9 ± 0,19	27,4 ± 0,31	33,2 ± 0,49	31,3 ± 0,39	27,0 ± 0,34

Примітка: ** – p < 0,05; ** – p < 0,01; *** – p < 0,001 (відносно групи-аналогу).*

Дослідження показнику відносного приросту живої маси дозволяє оцінити в скільки разів змінилася жива маса молодняку кролів відносно народження і таким чином є свідченням показнику енергії росту тварин (табл. 5).

5. Динаміка відносного приросту живої маси кролів за різних технологій вирощування (M ± m)

Технологія вирощування	Порода кролів	Відносний приріст живої маси (разів) за період (днів)				
		0–30	30–60	60–90	90–120	0–120
Ретро-технологія	К	8,2 ± 0,19	1,9 ± 0,22*	0,7 ± 0,15*	0,3 ± 0,11	59,2 ± 2,51*
	Ср	9,5 ± 0,21**	1,6 ± 0,24	0,7 ± 0,18	0,4 ± 0,15	63,9 ± 2,80*
Промислова технологія	К	8,2 ± 0,33	2,0 ± 0,29	0,8 ± 0,21	0,3 ± 0,13	61,0 ± 1,92
	Ср	10,4 ± 0,30	1,6 ± 0,31	0,7 ± 0,22	0,4 ± 0,10	70,3 ± 2,25

Примітка*: * – p < 0,05; ** – p < 0,01; *** – p < 0,001 (відносно групи-аналогу).*

Наведені дані свідчать, що за період проведення дослідження жива маса кролів досліджуваних груп від народження до 120 днів збільшилася в 59,2–70,3 разів. Серед груп-аналогів тварин породи каліфорнійська збільшення показнику живої маси відносно народження склала 59,2–61,0 разів. Для кролів м'ясо-шкуркового напряму відмічено дещо вищі показники – 63,9–70,3 разів, що можна пояснити тривалішим процесом формування м’ясної продуктивності.

Використання промірів статей тіла та визначення індексу збитості тіла дозволяє охарактеризувати ступінь розвитку тварини на певному етапі постнатального онтогенезу. Оскільки м’ясна продуктивність у кролів є наразі основним показником, який визначає рентабельність, нами у віці 120 днів було досліджено деякі статі тіла тварин, за якими можна судити про розміри кролів досліджуваних груп та індекс збитості тіла, який є показником розвитку маси тіла (табл. 6).

6. Проміри та індекс збитості молодняку кролів у віці 120 днів вирощених за різними технологіями (M ± m)

Технологія вирощування	Порода кролів	Проміри, см			Індекс збитості, %
		обхват грудей за лопатками	довжина тулуба	ширина попереку	
Ретро-технологія	К	27,2 ± 0,18*	41,5 ± 0,21***	6,2 ± 0,09*	65,5 ±3,12*
	Ср	25,0 ± 0,23**	45,2 ± 0,42***	5,4 ± 0,11**	55,3 ± 1,52*
	в середньому	26,1 ± 0,32	43,4 ± 0,34	5,8 ± 0,13	60,1 ± 1,23
Промислова технологія	К	27,0 ± 0,12*	42,3 ± 0,22***	6,4 ± 0,12*	63,8 ± 2,10**
	Ср	24,7 ± 0,22***	45,4 ± 0,15***	5,8 ± 0,10*	54,4 ± 1,51*
	в середньому	25,9 ± 0,27	43,9 ± 0,29	6,1 ± 0,14	59,0 ± 1,12

Примітка: ** – p < 0,05; ** – p < 0,01; *** – p < 0,001 (відносно середнього значення).*

Отримані результати свідчать, що кролі м’ясного напрямку продуктивності мають вищі значення показнику індексу збитості тіла – 63,8–65,5%, що характерно для кролів даної породи, цей показник визначається співвідношенням обхвату грудей (27,0–27,2 см) до довжини тулуба (41,5–42,3 см) та має наступну закономірність – чим більший показник довжини ту-

луба, тим менший показник індексу збитості. Серед груп-аналогів не виявлено істотно значимої різниці за показником індексу збитості у кролів породи каліфорнійська. Для кролів породи сріблястий, з огляду на вищий показник довжини тулуба (45,2–45,2 см) при незначній відмінності за показником проміру обхвату грудей (24,7–25,0 см), індекс збитості тіла становив 54,4–55,3%. Таким чином наведені дані свідчать про високі показники м'ясної продуктивності за показником індексу збитості кролів у віці 120 днів за обох технологій вирощування.

Висновки. Результати проведеного дослідження свідчать про різний рівень реалізації потенціалу м'ясної продуктивності кролями як за напрямом продуктивності порід кролів, так і залежно від технології вирощування. Встановлено, що впродовж всього періоду дослідження та зокрема перед забоєм відмічено вірогідне переважання у молодняку, які вирощувалися за промислової технології незалежно від породи, різниця при порівнянні середніх значень склала 165–222 г ($p < 0,01$). В розрізі порідної належності вищі показники живої маси в цьому віці мали тварини каліфорнійської породи. Встановлено, що максимальні показники приросту маси тварин зареєстровано для кролів породи каліфорнійський у віці 60–90 днів, для тварин породи сріблястий процес формування показнику живої маси тривав до 120-денного віку.

Отримані результати свідчать, що кролі м'ясного напрямку продуктивності мають вищі значення показнику індексу збитості тіла – 63,8–65,5%, що характерно для кролів даної породи, цей показник визначається співвідношенням обхвату грудей (27,0–27,2 см) до довжини тулуба (41,5–42,3 см) та має наступну закономірність – чим більший показник довжини тулуба, тим менший показник індексу збитості. Для кролів породи сріблястий, з огляду на вищий показник довжини тулуба (45,2–45,2 см) при незначній відмінності за показником проміру обхвату грудей (24,7–25,0 см), індекс збитості тіла становив 54,4–55,3%.

За результатами дослідження встановлено, що вирощування кролів за промислової технології на нашу думку в певній мірі нівелює дію негативних факторів оточуючого середовища і дає можливість ефективно реалізувати потенціал м'ясної продуктивності.

REFERENCES

Bashchenko, M. I., Luchyn, I. S., Boiko, O. V., Darmohrai, L. M., Honchar, O. F., & Havrysh, O. M. (2019). *Proiektuvannia intensyvnoho vyrobnytstva kroliatyny v Ukraini* [Design of intensive production of rabbit meat in Ukraine]. Cherkaska doslidna stantsiia bioresursiv NAAN. [In Ukrainian].

Boiko, O. V., Honchar, O. F., Havrysh, O. M., & Sotnichenko, Yu. M. (2019). Pidvyshchennia produktyvnykh yakostei kroliv shliakhom promyslovoho skhreshchuvannia [Increasing the productive qualities of rabbits by means of industrial crossing] *Zbirnyk naukovykh prats «Efektyvne krolivnytstvo i zvirivnytstvo» – Collection of scientific works "Effective rabbit breeding and animal husbandry"*. Cherkasy, 5, 155–165. [In Ukrainian]. https://doi.org/10.37617/2708-0617.2019.5.155-165

Honchar, O. F., Boiko, O. V., & Havrysh, O. M. (2020). Analiz stanu haluzi krolivnytstva v Ukraini. [Analysis of the state of the rabbit breeding industry in Ukraine] *Zbirnyk naukovykh prats «Efektyvne krolivnytstvo i zvirivnytstvo» – Collection of scientific works "Effective rabbit breeding and animal husbandry"*. Cherkasy, 6, 47–58. [In Ukrainian]. https://doi.org/10.37617/2708- 0617.2020.6.47-58.

Ibatullin, I. I., Zhukorskyi, O. M., & Bashchenko, M. I. (2017). *Metodolohiia ta orhanizatsiia naukovykh doslidzhen u tvarynnytstvi* [Methodology and organization of scientific research in animal husbandry]. Ahrarna nauka. [In Ukrainian].

Kotsiubenko, H. A., Kotsiubenko, V. I., & Pirotskyi, O. M. (2017) Perspektyvy rozvytku ekolohichnykh mini-ferm z vyroshchuvannia kroliv [Prospects for the development of ecological mini-farms for growing rabbits] *Zbirnyk naukovykh prats «Efektyvne krolivnytstvo i*

zvirivnytstvo» – Collection of scientific works "Effective rabbit breeding and animal husbandry". Cherkasy, 3, 52–60. [In Ukrainian].

Kotsiubenko, H. A., & Pirotskyi, O. M. (2019). Efektyvnist zastosuvannia promyslovoho skhreshchuvannia u m'iasnomu krolivnytstvi [Efficiency of industrial crossbreeding in meat rabbit breeding] *Zbirnyk naukovykh prats «Efektyvne krolivnytstvo i zvirivnytstvo» – Collection of scientific works "Effective rabbit breeding and animal husbandry"*. Cherkasy, 5, 76–86. [In Ukrainian].

Kotsiubenko, H. A., Pohorielova, A. O., & Kotsiubenko, V. I. (2018) Vzaiemozv'iazok intensyvnosti formuvannia zhyvoi masy kroliv iz produktyvnistiu ta vidtvoriuvalnymy yakostiamy [The relationship between the intensity of the formation of live weight of rabbits and productivity and reproductive abilities]. *East European Scienece Journal*, 1 (29), 54–58.

Luchyn, I. S. (2022). Selektsiine obgruntuvannia tekhnolohii intensyvnoho vyrobnytstva kroliatyny [Selection rationale for the technology of intensive production of rabbit meat]. *Tvarynnytstvo Stepu Ukrainy – Animal husbandry of the Steppe of Ukraine,* 1 (2), 171–179. [In Ukrainian]. https://doi.org/10.31867/2786-6750.1.2.2022.171-179

Petrovska, I, Salyha, Yu., & Vudmaska, I. (2022). *Statystychni metody v biolohichnykh doslidzhenniakh: navchalno-metodychnyi posibnyk* [Statistical methods in biological research: educational and methodological manual]. Ahrarna nauka. [In Ukrainian].

Zamaratskaia G., Havrysh, O., Korzeniowska, M., & Getya, A. (2023). Potential and limitations of rabbit meat in maintaining food security in Ukraine. *Meat Science,* 204, 109293. https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2023.109293

Одержано редколегією 22.04.24 р.
Прийнято до друку 25.06.24 р.

УДК 636.4.033.082(477)
DOI: https://doi.org//10.31073/abg.67.04

СВИНІ М'ЯСНИХ ПОРІД В УКРАЇНІ ТА НЕОБХІДНІСТЬ ВІДРОДЖЕННЯ ПЛЕМІННОГО СВИНАРСТВА

С. Л. ВОЙТЕНКО
Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН (Чубинське, Україна)
https://orcid.org/0000-0003-3530-6360 – С. Л. Войтенко
slvoitenko@ukr.net

В статті висвітлені особливості виробництва свинини в Україні, досліджена продуктивність свиней м'ясних порід вітчизняного та зарубіжного походження в динаміці 2002–2022 років. З'ясовано, що ринок м'ясної свинини в Україні інтенсивно розвивався з 2002 року до 2016 року за різкого скорочення в подальшому. До порід свиней м'ясного напрямку продуктивності відносяться породи дюрок, ландрас, п'єтрен, полтавська м'ясна, уельська, українська м'ясна та червона білопояса за деякої зміни породного складу впродовж 2002–2022 років. Встановлено, що до 2005 року лідерами на ринку виробництва м'ясної свинини були українська і полтавська м'ясні породи, яких у подальшому витіснили свині породи ландрас. Поголів'я основних свиноматок досліджуваних порід складало 7,8–9,3% від загальної кількості свиней, в тому числі у 2022 році – 8,9%, що забезпечувало необхідне відтворення тварин за деяких нюансів щодо не чисельних популяцій. У 2022 році кількість маток породи ландрас на 87,7–98,8% перевищують чисельність решти досліджуваних порід. Свиноматки м'ясних порід, яких розводили у племінних господарствах впродовж 2002–2022 років, характеризуються значною мінливістю багатоплідності, причому різниця ознаки в межах однієї породи досить часто перевищувала міжпородну різницю. Мінливість кращих показників віку досягнення кнурцями живої маси 100 кг в процесі їх вирощування у представників породи дюрок впродовж 2002–2022 років становила 164–178 днів, ландрас 148–183 днів, п'єтрен 150–154 днів, полтавської м'ясної 179–198 днів, уельської 156–187 днів, української м'ясної 174–187 днів і червоної білопоясої 181–207 днів. Найвищі показники середньодобових приростів були у свиней породи дюрок, які варіювали у межах 658–810 г, ландрас 612–860 г, п'єтрен 520–890 г, полтавської м'ясної 574–735 г, уельської 344–628 г, української м'ясної 435–768 г і червоної білопоясої 470–635 г. Доведено, що свині породи дюрок в кращих племінних стадах мали товщину шпику на рівні 13–16 мм, ландрас 10–12 мм, п'єтрен 7–9 мм, полтавської м'ясної 21–23 мм, уельської 12–16 мм, української м'ясної 16–20 мм і червоної білопоясої 22–23 мм. На прикладі генеалогічної структури свиней порід ландрас і п'єтрен, а також ринку реалізації племінного молодняку та сперми поставлено під сумнів ведення чистопородного розведення в суб'єктах племінної справи у свинарстві України. Для відродження українського свинарства та наведення ладу з племінним свинарство рекомендовано взяти до уваги вимоги до функціонування галузі свинарства в країнах Євросоюзу.

Ключові слова: **свині, м'ясні породи, поголів'я свиней та свиноматок в динаміці років, продуктивність свиней різних порід, проблеми племінного свинарства, європейський регламент у свинарстві**

PIGS OF MEAT BREEDS IN UKRAINE AND THE NEED FOR THE REVIVAL OF PIG BREEDING

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

© С. Л. ВОЙТЕНКО, 2024

The article highlights the peculiarities of pork production in Ukraine, examines the productivity of domestic and foreign meat breeds of pigs in the dynamics of 2002–2022. It was found that the meat pork market in Ukraine developed intensively from 2002 to 2016, with a sharp reduction thereafter. The breeds of pigs in the meat direction of productivity include Durok, Landras, Pietrain, Poltavian Meat, Welsh, Ukrainian Meat and Red White-Beltid with some changes in the breed composition during 2002–2022. It was established that until 2005, the leaders in the meat pork production market were the Ukrainian and Poltavian Meat breeds, which were later supplanted by Landrace pigs. The population of the main sows of the investigated breeds was 7.8–9.3% of the total number of pigs, including 8.9% in 2022, which ensured the necessary reproduction of animals with some nuances regarding small populations. In 2022, the number of queens of the landrace breed will be 87.7–98.8% higher than the number of the rest of the studied breeds. Sows of meat breeds, which were bred in breeding farms during 2002–2022, are characterized by significant variability of multifertility, and the difference in the trait within one breed quite often exceeded the interbreed difference. The variability of the best indicators of the age of pigs reaching a live weight of 100 kg in the process of their cultivation in representatives of the Durok breed during the years 2002–2022 was 164–178 days, Landras 148–183 days, Pietrain 150–154 days, Poltavian Meat 179–198 days, Welsh 156–187 days, Ukrainian Meat 174–187 days and Red White-Beltid 181–207 days. The highest indicators of average daily gains were among pigs of the Durok breed, which varied between 658–810 g, Landras 612–860 g, Pietrain 520–890 g, Poltavian Meat 574–735 g, Welsh 344–628 g, Ukrainian butchers 435–768 g and Red White-Beltid 470–635 g. It has been proven that Durok pigs in the best breeding herds had lard thickness at the level of 13–16 mm, Landras 10–12 mm, Pietrain 7–9 mm, Poltavian Meat 21–23 mm, Welsh 12–16 mm, Ukrainian Meat 16–20 mm and Red White-Beltid 22–23 mm. On the example of the genealogical structure of pigs of the Landrace and Pietrain breeds, as well as the market for the sale of breeding offspring and semen, the conduct of purebred breeding in subjects of the breeding business in the pig industry of Ukraine is questioned. In order to revive Ukrainian pig farming and bring order to breeding pig breeding, it is recommended to take into account the requirements for the functioning of the pig breeding industry in the countries of the European Union.

Keywords: **pigs, meat breeds, the number of pigs and sows in the dynamics of years, productivity of pigs of different breeds, problems of pedigree pig breeding, European regulations in pig breeding**

Вступ. Розвиток галузі свинарства України характеризується нестабільністю та почерговим перепадом, які обумовлюються рядом чинників економічного та технологічного характеру. Але при цьому варто зауважити, що попри безліч негативних викликів для свинарства, галузь поступово змінюється на краще. За останні десятиріччя відбулася модернізація та реконструкція комплексів, що забезпечило відповідність сучасних запитів виробництва і переробки продукції свинарства світовим нормам, підвищилася продуктивність тварин в умовах сучасних інноваційних технологій, якість продукції тощо (Voloshchuk, 2012; Voloshchuk et al., 2017; Akimov et al. 2022).

Водночас на фоні впровадження прогресивних технологій спостерігається скорочення поголів'я свиней, кількості господарств по виробництву свинини, натомість збільшується використання імпортованого поголів'я,зростає собівартість продукції, що не стимулює інтенсивного розвитку галузі та її складової – племінного свинарства (Zbarsky et al., 2016; Getya et al., 2021; Povod et al., 2022).

За даними Державної служби статистики України, поголів'я свиней впродовж останніх 10 років (2012–2022 роки) в усіх категоріях господарств (сільськогосподарських підприємств та господарств населення) знаходилося на рівні 5–7,3 мільйонів голів і найменшої чисельності зазнало у 2022 році головним чином внаслідок війни. Найбільша кількість свиней в усіх категоріях господарств України була у 2014 році – майже 7,8 мільйонів голів за поступового скорочення чисельності тварин та господарств у подальшому, в результаті чого у 2020 році

поголів'я свиней зменшилося до 5,7 мільйонів голів, а у 2022 році налічувало менше ніж 5 мільйонів голів. Варто також зазначити, що починаючи з 2015 року простежується позитивна динаміка збільшення чисельності свиней у промислових підприємствах, порівняно до господарств населення, тобто галузь свинарства почала переходити на виробництво продукції на промисловій основі. Але для добре розвиненого промислового свинарства необхідно мати чистопородних тварин, відселкціонованих за бажаними ознаками продуктивності, які стійко передаються потомству.

Загальновідомо, що свинарство, як і тваринництво в цілому, підпорядковується попиту споживача та його платоспроможності. Зміщення попиту від жировмісних до більш пісних продуктів, включаючи свинину, розпочалося в Україні орієнтовно у 70-х роках минулого століття й супроводжувалося не лише завезенням свиней зарубіжних порід, таких як ландрас, дюрок, п'єтрен, уельської та інших для виробництва пісної свинини, але й інтенсивного їх використання при створенні нових вітчизняних порід: полтавської м'ясної, української м'ясної та червоної білопоясої, а також ряду внутрішньопородних і заводських типів, ліній та родин (Peretyatko et al., 2011; Onishchenko, 2011; Fesenko et al., 2011; Voitenko et al., 2019).

Але при цьому вітчизняні породи свиней на вийшли на світові та європейські ринки і з часом втратили привабливість серед виробничників, а галузь вітчизняного свинарства, навіть за наявності свиней м'ясного напряму продуктивності, не встигала реформуватися за глобальною і зазнала певного відставання.

Безперечно, на розвиток галузі свинарства в останні десятиліття впливають світові тенденції щодо скорочення поголів'я та обсягів виробництва свинини, африканська чума свиней, експортно-імпортні операції, конкуренція з продукцією птахівництва (Khakhula, 2020; Mikhalko, 2021), а наразі – війна, але незалежно від усіх негативних чинників, виробництво свинини в Україні все ж таки здійснюється у переважній більшості від свиней м'ясного напрямку продуктивності і це можуть бути не лише чистопородні свині, але й здебільшого гібриди зарубіжної селекції.

Традиційно галузь свинарства прийнято оцінювати за наявністю племінних ресурсів, тобто наявністю порід, свині яких відповідали б установленим вимогам щодо їх племінної цінності. З'ясовано, що на початку третього тисячоліття племінне свинарство України було представлено породами: велика біла, велика чорна, дюрок, ландрас, миргородська, п'єтрен, полтавська м'ясна, уельська, українська м'ясна, українська степова біла, українська степова ряба та червона білопояса (Voitenko et. al., 2019). Свині були розділені за продуктивністю на 3 групи, де до порід м'ясного напрямку відносилися: дюрок, ландрас, п'єтрен, полтавська м'ясна, уельська, українська м'ясна та червона білопояса.

На фоні наявності в Україні мережі племінних господарств, де розводяться свині м'ясних порід та попиту населення на пісну свинину, нами вбачалося за необхідне дослідити племінну базу свиней м'ясного напряму продуктивності, особливо вітчизняного походження, та визначитися з можливістю виробництва продукції, яка задовольняла б попит переробних підприємств та населення. Доречним вбачалося також навести вимоги Європейського союзу до чистопородних та гібридних свиней, вимог щодо їх запису, реалізації продукції тощо з тим, щоб уже зараз виробники племінної продукції і державні органи усвідомлювали відповідальність за племінну базу свинарства України та збереження чи відновлення свиней вітчизняних порід.

Мета роботи – дослідити стан свиней м'ясного напрямку продуктивності в суб'єктах племінної справи в Україні в динаміці років, визначити його характерні особливості та можливості збереження племінної бази за порівняння з вимогами ЄС.

Матеріали і методи досліджень. Матеріалом досліджень слугували племінні свині порід м'ясного напрямку продуктивності, які утримувалися в суб'єктах племінної справи України в динаміці 2002–2022 років. Аналіз та порівняння зміни поголів'я свиней різних порід м'ясного напряму продуктивності, включаючи свиноматок, багатоплідності маток, оцінку молодняку за віком досягнення живої маси, середньодобовим приростом та товщиною шпи-

ку, визначених прижиттєво, зроблені за даними Державного племінного реєстру за 2002, 2005, 2010 роки (State tribal register, 2004; State tribal register 2006; State tribal register, 2011) та Державного реєстру суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2016, 2020 і 2022 роки (Romanova et al., 2017; Romanova et al., 2021, Romanova et al., 2023). Аналіз генеалогічної структури свиней порід ландрас і п'єтрен зроблений за даними зведених звітів про бонітування свиней за 2022 рік. Для поглибленого дослідження особливостей сучасного розвитку свинарства в Україні, визначення ролі і місці в галузі свиней м'ясних порід та перспектив розвитку племінного свинарства в контексті вимог Європейський Союз використали методи теоретичного узагальнення.

Результати досліджень. Загальновідомо, що свинарство було, є і буде джерелом харчування населення в багатьох країнах світу, включаючи Україну. Воно змінювалося залежно від попиту споживача і наразі світова тенденція – це виробництво пісної свинини від свиней, які мають характеризувалися високою інтенсивністю росту, конверсією корму, високим виходом м'яса в туші, низькою товщиною шпику, гарними якісними показниками продукції. З урахуванням чого провідні світові країни зосередили свою увагу на виробництві такої продукції здебільшого від свиней порід ландрас, п'єтрен, дюрок, гемпшир, або порід, створених на їх основі чи гібридних тваринах.

В Україні ринок племінних свиней м'ясного напрямку продуктивності представлений породами дюрок, ландрас, п'єтрен, полтавська м'ясна, уельська, українська м'ясна та червона білопояса (до 2007 року – червонопояса спеціалізованих лінія м'ясних свиней) за деякої зміни в динаміці 2002–2022 років. При цьому серед племінних свиней м'ясного напрямку продуктивності спостерігається тенденція інтенсивного збільшення поголів'я до 2016 року, а потім різке, багаторазове скорочення до 2020 року та ще більше за перший рік війни (табл. 1).

1. Поголів'я племінних свиней м'ясних порід в Україні в динаміці 2002–2022 років, гол.

Порода	Роки					
	2002	2005	2010	2016	2020	2022
Дюрок	3927	2980	3559	3565	2724	3408
Ландрас	6752	25078	113780	153398	44969	41827
П'єтрен	–	–	1059	2181	3745	3925
Полтавська м'ясна	10681	12679	14733	8570	4449	1392
Уельська	–	620	635	1713	749	738
Українська м'ясна	15903	14590	17563	5373	137	–
ЧПСЛ*/ червона білопояса	4350	6394	9531	4652	572	939
∑	43615	63726	162235	179755	58616	53513

• *-тут і далі ЧПСЛ – до 2007 року – червонопояса спеціалізованих лінія м'ясних свиней*

Лідером серед племінних свиней м'ясного напрямку продуктивності у 2002 році була українська м'ясна порода, яка поступово зменшувала свою чисельність порівняно із породою ландрас, зазнала значного скорочення у 2016 році і завершила своє існування у 2022 році, оскільки в останні роки розводилася лише в одному господарстві Херсонської області, яке наразі перебуває в окупації.

Свині породи ландрас зайняли провідну позицію серед м'ясних генотипів у 2005 році і утримують її до цього часу, хоча піком їх попиту був 2016 рік, коли в племінних господарствах налічувалося 153398 голів.

Для свиней породи дюрок не характерна стабільність, а навпаки, відмічене періодичне збільшення чи зменшення поголів'я, яке ймовірно обумовлено попитом та ціною на них. У 2022 році свині цієї породи за численністю поступалися лише породі ландрас і п'єтрен.

Свині породи п'єтрен в категорії племінних з'являються лише в 2010 році і не інтенсивно, але збільшують свою чисельність впродовж 2010–2022 років. У 2022 році свині породи

п’єтрен за чисельністю поступалися лише породі ландрас.

Полтавська м’ясна порода, яка впевнено стояла на ринку виробництва свинини у 2002–2010 роках, зазнала дуже істотного зменшення чисельності у 2016 році і майже перейшла в категорію зникаючих у 2022 році з огляду на знищення поголів’я в районах бойових дій, де знаходився провідний племзавод по її розведенню.

Уельська порода свиней не відігравала відчутного впливу на виробництво м’ясної свинини, хоча й мала тенденцію до збільшення поголів’я до 2016 року і різкого скорочення у подальшому.

Свині червоної білопоясої породи, як на етапі створення спеціалізованої лінії, так і породи, збільшували чисельність до 2010 року за характерної для усіх досліджуваних порід тенденції до скорочення поголів’я, починаючи з 2016 року. Наразі цю породу можна віднести до малочисельних локальних, оскільки вона розводиться лише в одному племінному господарстві.

Більш об’єктивне уявлення про поголів’я свиней м’ясних порід в Україні в динаміці 2002–2022 років відображене на рисунку 1.

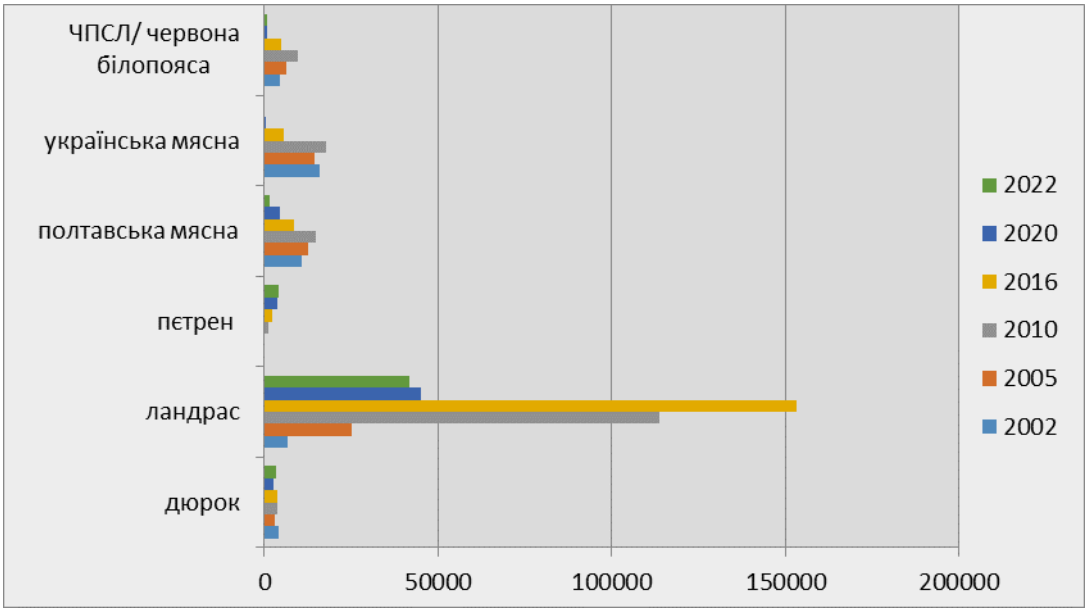


Рис. 1. **Поголів’я свиней м’ясних порід в Україні в динаміці 2002–2022 років**

На перевагу у використанні тієї чи іншої породи в процесі виробництва свинини вказує наявність у суб’єктах племінної справи поголів’я основних свиноматок (табл. 2).

2. Поголів’я основних свиноматок в суб’єктах племінної справи в динаміці 2002–2022 років

Порода	Роки					
	2002	2005	2010	2016	2020	2022
Дюрок	174	319	323	321	342	457
Ландрас	704	2999	10088	14827	4115	3728
П’єтрен	–	–	145	289	272	296
Полтавська м’ясна	850	1392	1144	317	308	130
Уельська	100	100	118	150	80	100
Українська м’ясна	1167	1280	107	462	36	–
ЧПСЛ*/ червона білопояса	444	724	728	406	39	44
Σ	3439	6814	12653	16772	5192	4755

З’ясовано, що впродовж 2002–2022 років поголів’я основних свиноматок досліджува-

них порід становило 7,8–9,3% від загальної кількості свиней, в тому числі у 2022 році – 8,9%, що забезпечувало необхідне відтворення тварин за деяких нюансів щодо не чисельних популяцій. Варто зауважити, що кількість свиноматок досліджуваних порід в певній мірі узгоджувалася із поголів'ям свиней м'ясних генотипів, яких розводили в суб'єктах племінної справи в динаміці досліджуваних років. Лідером серед усіх порід за кількістю свиноматок, починаючи з 2005 року є порода ландрас. У 2022 році, навіть за знищення значної частини племінних стад внаслідок бойових дій, а отже – і порід свиней, кількість маток породи ландрас на 87,7–98,8% перевищують чисельність решти досліджуваних порід.

Поголів'я свиноматок м'ясних порід в племінних стадах України у 2022 році показані на рисунку 2.

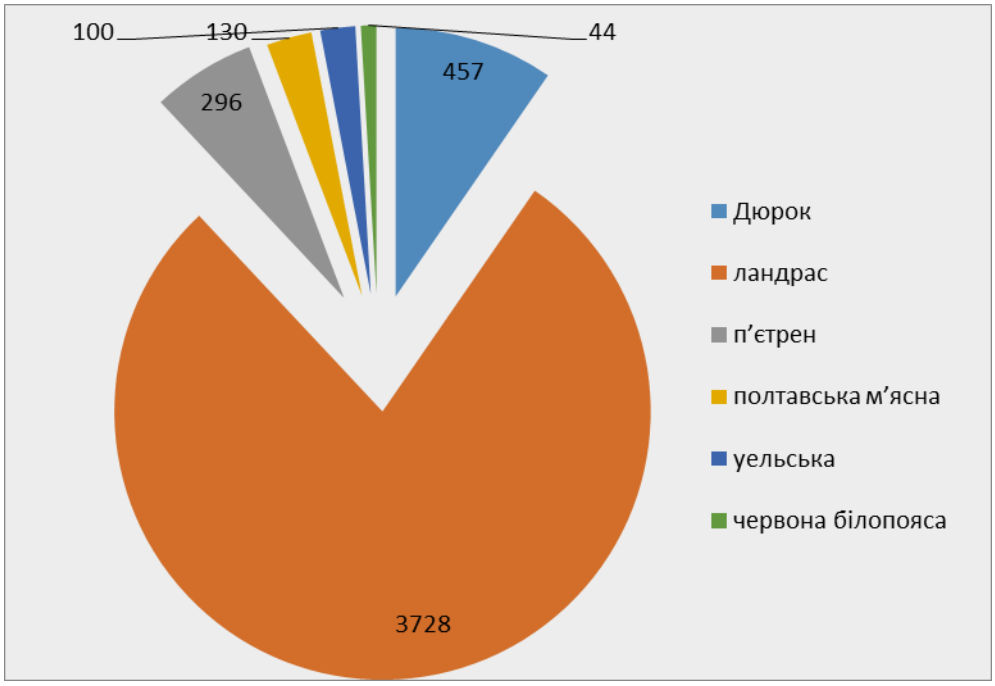


Рис. 2. **Чисельність основних свиноматок м'ясних порід в Україні у 2022 році, гол.**

Економічну ефективність галузі свинарства в першу чергу визначають по відтворювальній здатності свиноматок, тобто кількості живих поросят на опорос, їх збереженості до відлучення, кількості опоросів за рік тощо. Відомо, що свині, порівняно з іншими видами сільськогосподарських тварин, характеризуються високим рівнем материнських якостей, що слугує високою інтенсивністю виробництва продукції свинарства. За рік від свиноматки можна отримати 2,2 опороси і більше.

Науковцями доведено, що на материнські якості свиней впливає порода, в певній мірі - конституція маток, метод розведення, взаємодія «генотип х середовище», технологія утримання маток різних статевих груп, рівень годівлі, якісь сперми для осіменіння тощо. На високий потенціал відтворювальної здатності свиней м'ясних порід ландрас, дюрок, української м'ясної, уельської вказано в роботах вітчизняних дослідників (Medvedev et al., 2004; Topiha, 2005; Tkachev, 1972) з урахуванням чого наші дослідження щодо багатоплідність свиноматок в суб'єктах племінної справи в динаміці 2002–2022 років є актуальними, оскільки дозволяють знайти механізми, які б сприяли б поліпшенню ознаки та визначенню породи, яка має найбільш високі показники продуктивності.

Безперечно, основним видом продукції свиней м'ясних порід є не їх відтворювальна здатність, а саме м'ясні ознаки, але свиноматок використовують, у першу чергу, для отримання від них поросят, тому в провідних світових країнах навіть серед цих порід створені материнські лінії, які характеризуються високою багатоплідність (16–18 голів на опорос).

Серед свиней вітчизняних порід такі лінії створені не були, тому ймовірно вони й відрізняються нижчою продуктивністю від свиней зарубіжного походження.

За нашими дослідженнями, свині м'ясних порід, яких розводили у племінних господарствах впродовж 2002–2022 років в Україні, характеризуються значною мінливістю такого показнику відтворювальної здатності, як багатоплідність, хоча здавалося б що вони мають один напрям селекції і повинні не суттєво відрізнятися між собою у межах однієї й тієї само породи (табл. 3).

3. Багатоплідність свиноматок м'ясних порід в динаміці 2002–2022 років, гол. (lim_{min} – lim_{max})

Порода	Роки					
	2002	2005	2010	2016	2020	2022
Дюрок	11–12	8,6–11	9,6–11,1	10,1–11	9,7–11,2	11,1–13
Ландрас	9–11	9–15	9,3–11,8	8,8–13,1	8,6–17,7	10,8–17,8
П'єтрен	–		9–10,1	9,5–10,2	8,5–11,2	9–12,4
Полтавська м'ясна	9–11	8–11	8,5–12,9	9,4–11,4	9,5–11,0	9,5–10,5
Уельська	11	11,1	10,2	11,4–11,9	12,8	12,7
Українська м'ясна	7–12	8,8–11,3	9,2–11,3	9,0–11,3	9,8	–
ЧПСЛ/ червона білопояса	8–11	8,7–10,8	9,2–11,2	9,4–10,2	9,8	9,8

Але саме з огляду на отримані результати досліджень можна констатувати, що жодна із 7 досліджуваних порід м'ясного напрямку продуктивності в Україні не характеризується чітким підвищенням багатоплідності в динаміці 2002–2022 років. Навіть якщо взяти кращі показники багатоплідності (верхню межу ознаки), то її поліпшення притаманне лише свиноматкам породи дюрок, ландрас, п'єтрен та уельської, починаючи з 2016 року. При цьому найбільшого зростання зазнали показники багатоплідності у свиноматок породи ландрас у більшості племінних заводів, де для тварин були створені комфортні умови утримання й годівлі, проводилася належна оцінка та добір. Не відрізнялися високими показниками багатоплідності здебільшого свиноматки, які розводилися в умовах племінних репродукторів, де власники свиней не враховували їх напрям продуктивності та не забезпечували належними умовами утримання і годівлі, тобто, не враховували основні чинники впливу на прояв даної ознаки. Наше бачення щодо відмінностей між високопродуктивними та низькопродуктивними тваринами в межах однієї породи, які досить часто перевищують середню різницю між породами, узгоджується з дослідженнями інших свинологів.

Нашими дослідженнями з'ясовано, що свиноматки вітчизняних м'ясних порід: полтавської та української м'ясної, а також червоної білопоясої порівняно з представниками зарубіжних порід (дюрок, ландрас, п'єтрен, уельська) знижували верхню межу багатоплідності починаючи з 2016 року, що в якійсь мірі привело до скорочення попиту на племінний молодняк цих порід. Безперечно, у зниженні показнику багатоплідності винні не самі по собі тварини, а умови, в яких вони експлуатувалися, тобто для них не було створено таких комфортних умов, як для представників зарубіжних генотипів.

Оцінюючи багатоплідність маток досліджуваних порід, варто також зауважити, що у 2022 році із зменшенням кількості племінних стад та свиней у них, нижня межа ознаки поліпшилася порівняно до 2020 року, тобто зникли стада чи матки, багатоплідність яких була нижче за 9 голів на опорос або тваринам створили кращі умови годівлі й утримання. Найбільш багатоплідними виявилися свиноматки породи ландрас, кращі представники якої мали 17,8 живих поросят на опорос.

Дослідниками галузі свинарства давно з'ясовано, що для постійного прогресу породи чи стада та досягнення оптимального рівня ознак продуктивності потрібно проводити спрямовану селекцію. У свинарстві кращі наслідки проявляються при застосуванні переважаючої селекції за бажаними ознаками продуктивності, але останні роки в Україні проблема селекції племінних свиней ускладнена різними чинниками, тому при доборі свиней у більшості пле-

мінних стад здійснюється за використання комплексної селекції, тобто поступове поліпшення усіх селекційних ознак одночасно. До речі, як стверджують науковці, добір свиней за комплексом ознак ефективний для тих із них, що мають високий ступінь успадковуваності, тобто за відгодівельними і м'ясними ознаки, характерними рисами свиней м'ясних порід (Pelikh et al., 2003).

Враховуючи, що в Україні уже декілька десятиріч не функціонують станції контрольної відгодівлі, де за відповідною методикою проводилася оцінка кнурів і свиноматок за відгодівельними і м'ясними ознаками їх потомства, наразі добір свиней за цими ознаки здійснюють переважно за показниками їх власної продуктивності, тобто оцінки за віком досягнення живої маси 100 кг, середньодобовими приростами та товщиною шпику, визначними під час вирощування. Добір свиней за результатами власної оцінки проводять на основі їх ранжування за шкалою Інструкції з бонітування свиней. Точність такої оцінки не дуже висока, але інші підходи до оцінки молодняку свиней, скажімо, методику зарубіжних компаній можуть використати лише кращі вітчизняні підприємства, свиней яких, у сумі із технологією виробництва свинини, вони впроваджують. В останні десятиліття Україні сформувався аналогічний підхід й до оцінки кнурів і маток за якістю потомства, що підтверджують зведені звіти по бонітуванню свиней м'ясних порід суб'єктів племінної справи. Такі підходи до оцінки свиней за основними селекційними ознаками напряму їх продуктивності ймовірно і є тими основними чинниками, які приводять до значної мінливості досліджуваних ознак не лише на рівні порід, а й у межах однієї й тієї само, особливо, якщо племінні свині ще й експлуатуються в різних категоріях племінних господарств.

З'ясовано, що свині досліджуваних порід в динаміці 2002–2022 років мали значну диференціацію досліджуваних показників їх власної продуктивності, визначених прижиттєво (табл. 4). При цьому різниця відповідної ознаки у свиней однієї породи досить часто перевершувала міжпородну різницю, що з одного боку давало можливість проводити селекційну роботу та поліпшувати низькі показники за рахунок добору тварин, але з іншого – позбавляти власників таких тварин відповідного племінного статусу за довготривалої невідповідності їх свиней установленим вимогам.

Для порівняльного аналізу віку досягнення кнурцями живої маси 100 кг в процесі їх вирощування ми врахували кращі показники по м'ясних породах (у свинарстві кращі показники – це менші показники, тобто чим швидше тварина досягає живої маси 100 кг, тим краще) і визначили, що мінливість даної ознаки у представників породи дюрок впродовж 2002–2022 років становила 164–178 днів, ландрас 148–183 днів, п'єтрен 150–154 днів, полтавської м'ясної 179–198 днів, уельської 156–187 днів, української м'ясної 174–187 днів і червоної білопоясої 181–207 днів. При цьому чіткої тенденції поліпшення навіть кращого показнику віку досягнення живої маси 100 кг впродовж досліджуваного періоду у жодній з порід не виявлено, хоча в кожній з порід є стада, які могли конкурувати з кращими представниками зарубіжних генотипів. Заслуговують на увагу кнури породи п'єтрен, які не дивлячись на м'ясний напрям продуктивності, здатні за найкоротший термін (150–154 днів) досягати живої маси 100 кг під час вирощування. Найдовший період для досягнення живої маси 100 під час вирощування був потрібний кнурам української м'ясної породи – 250 днів. У 2022 році кнурці усіх наявних на цей час в племінних стадах України порід м'ясного напрямку продуктивності досягали живої маси 100 кг під час вирощування за 149–210 днів, за найкращих результатів серед представників порід ландрас і п'єтрен (149 і 154 днів, відповідно), побічно обумовлюючи попит на них.

Поряд з позитивними аспектами свиней м'ясних порід, які засвідчують їх високу енергію росту під час вирощування, варто також наголосити на наявності племінних стад, які не варті статусу суб'єкта племінної справи з огляду на низькі показники продуктивності тварин. Це одна з проблем сучасного свинарства, коли власники, що мають висококласних свиней, через бюрократичні підходи до ведення племінного свинарства та відсутність чинників державної підтримки відмовляються отримувати відповідний статус суб'єкта племінної справи

та реалізувати якісний племінний молодняк, а власники низькоякісних свиней, які мають статус суб'єкта племінної справи, роблять це усупереч, не сприяючи поліпшенню якості свиней в Україні, знижуючи ефективність використання свиней не лише вітчизняної селекції, але й зарубіжної.

Генетичний потенціал свиней досліджуваних м'ясних порід, визначений за найвищими середньодобовими приростами ремонтного молодняку під час вирощування, як і стосовно інших досліджуваних ознак, вказує на не консолідованість стад в межах кожної породи та проблем із добором тварин за даною ознакою.

4. Оцінка племінних свиней м'ясних порід за ознака, визначеними прижиттєво, в динаміці 2002–2022 років (lim $_{min}$ – lim$_{max}$)

Роки/ ознака	Породи						
	Дюрок	Ландрас	П'єтрен	Полтавська м'ясна	Уельська	Українська м'ясна	ЧПСЛ/ червона білопояса
2002							
Вік досягнення живої маси 100 кг, дн.	171–193	183–200	–	198–214	187	187–250	195–220
Середньодобовий приріст, г	549–658	410–612	–	240–660	425	250–526	340–750
Товщина шпику, мм	24–25	13–29	–	25–29	25	16–29	24–30
2005							
Вік досягнення живої маси 100 кг, дн.	173–207	168–218	–	191–224	180	185–224	181–225
Середньодобовий приріст, г	370–785	348–813	–	295–574	344	154–590	231–720
Товщина шпику, мм	22–29	13–45		24–33	24	21–29	23–29
2010							
Вік досягнення живої маси 100 кг, дн.	178–184	154–212	152–190	179–215	159–178	174–320	183–213
Середньодобовий приріст, г	580–721	247–827	515–520	285–735	386–450	279–630	351–641
Товщина шпику, мм	17–28	20–30	9	21–30	16–24	26–29	19–29
2016							
Вік досягнення живої маси 100 кг, дн.	167–186	150–205	150–190	185–209	156–190	180–210	182–205
Середньодобовий приріст, г	470–800	231–820	480–840	371–735	412–622	412–768	417–635
Товщина шпику, мм	10–18	10–27	7–16	21–26	11–20	20–27	22–24
2020							
Вік досягнення живої маси 100 кг, дн.	169–186	148–202	150–191	196–210	157	–	207
Середньодобовий приріст, г	620–680	432–845	420–890	467–735	624	435	470
Товщина шпику, мм	10–17	11–26	8–16	23–26	12	–	24
2022							
Вік досягнення живої маси 100 кг, дн.	164–202	149–203	154–191	196–210	158	–	204
Середньодобовий приріст, г	470–810	437–860	460–860	467–735	628	–	504
Товщина шпику, мм	13–16	12–22	8–17	23–26	12	–	22

Впродовж 2002–2022 років найвищі показники середньодобових приростів були у свиней породи дюрок, які варіювали у межах 658–810 г, ландрас 612–860 г, п'єтрен 520–890 г, полтавської м'ясної 574–735 г, уельської 344–628 г, української м'ясної 435–768 г і червоної білопоясої 470–635 г. Нижня межа показнику середньодобових приростів свиней досліджуваних порід впродовж останніх 20 років ставить під сумнів належність їх до племінних і чис-

топородних та підтверджує точку зору виробників свинини на промисловій основі про недоцільність використання тварин таких господарств при схрещуванні, оскільки вони не забезпечують ефект гетерозису та не сприяють стабільному підвищенню продуктивності відгодівельного молодняку.

Дійсно, який генетичний потенціал можуть передати свині з племінних господарств породи ландрас, середньодобові прирости молодняку під час вирощування яких знаходився на рівні 231–348 г, полтавської м'ясної породи 240–371 г, української м'ясної 154–412 г, відповідно. Ймовірно такі показники продуктивності свиней у суб'єктах племінної справи у свинарстві та відсутність реалізації племінного поголів'я стали одним із чинників значного скорочення племінних стад та поголів'я свиней у них (табл. 1). Безперечно, можливими чинниками скорочення поголів'я в останні роки також можуть бути епідемія АЧС і війна, але ми не аналізуємо ці фактори, а лише фактичну продуктивність свиней в племінних стадах. Доречно наголосити, що середньодобові прирости свиней під час вирощування у 2020–2022 роках, не дивлячись на ряд негативних факторів (війна, АЧС) дещо поліпшилися, хоча розмах показнику між племінними стадами навіть однієї породи залишився досить істотним.

Одним з основних показників, який підтверджує належність свиней до м'ясних порід, є товщина шпику, виміряна прижиттєво при досягненні тваринами живої маси 100 кг, або при забою. Прижиттєво даний показник вимірюється різними методами і приладами й чим він менший, тим товщина шпику краща. Він, як і досліджені вище показники, є обов'язковим при комплексній оцінці племінних свиней та їх ранжуванню, а також об'єктивним чинником визначення реалізаційної ціни продукції.

З огляду на дані таблиці 4, зроблено висновок про відсутність або низький рівень племінної роботи, спрямованої на добір свиней за товщиною шпику, основною селекційною ознакою свиней м'ясних порід, в результаті чого значна частина ремонтного молодняку усіх досліджуваних порід, крім п'єтрен, не відповідає вимогам, пред'явленим до свиней м'ясних порід. Доведено, що свині породи дюрок в кращих племінних стадах мали товщину шпику на рівні 13–16 мм, ландрас 10–12 мм, п'єтрен 7–9 мм, полтавської м'ясної 21–23 мм, уельської 12–16 мм, української м'ясної 16–20 мм і червоної білопоясої 22–23 мм. Як би нам не хотілося рекламувати свиней вітчизняних м'ясних порід, але варто сказати, що свині зарубіжних порід, навіть після довготривалого використання в Україні не в кращих умовах, все–таки мають більше шансів для реалізації, ніж вітчизняні.

Безперечно, якщо погодитися, що наразі в Україні свіже сало вартує дорожче, ніж пісне м'ясо, то більш рентабельно виробляти свинину з високим виходом сала в туші та його товщиною не менше 30 мм, але при цьому не слід забувати, що для цього потрібно використовувати свиней інших порід та напрямку продуктивності, або вирощувати тварин м'ясних генотипів до 150 кг і більше, що буде відображається у їх вищій собівартості та реалізаційній ціні продукції.

Актуальним питанням для племінних господарств, особливо племінних заводів, є реалізація племінного молодняку, оскільки їх призначенням є саме вирощування якісного молодняку та його реалізація у племінні господарства нижчої категорії чи товарні стада, де можна здійснювати виробництво свинини не лише на чистопородній основі але й за схрещування. В динаміці 2002–2022 років реалізація племінних свиней знизилася з 5234 до 577 голів, хоча у 2005 році кількість реалізованих свиней усіх порід з племінних господарств була найбільшою і становила 12923 голів за поступового зниження у 2010 році до 6294 голів, 2016 році – 3459 голів, 2020 році – 1976 голів і у 2022 році – 577 голів. Варто зауважити, що у 2002 році найбільше було реалізовано свиней полтавської та української м'ясних порід, але починаючи з 2005 року лідером по реалізації племінного молодняку стає порода ландрас. Така тенденція протрималася до 2022 року, коли більшим попитом у виробничників свинини почали користувалися свині породи п'єтрен.

Починаючи з 2020 року не було реалізовано жодної голови племінних свиней полтавської та української м'ясних порід, а також червоної білопоясої, що може бути фатальним

для них, оскільки зникнення стада, а більшість порід утримується в одному господарстві, може привести до зникнення породи взагалі, що ми наразі спостерігаємо з українською м'ясною породою, українською степовою білою та українською степовою рябою породами, які залишилися в окупації.

Така ситуація з породами м'ясних свиней в Україні не надихає на використання окремих із них при виробництві свинини, про що свідчить їх продуктивність та попит на племінний молодняк. Водночас, не вірно було б звинувачувати в ситуації, яка склалася в племінному свинарстві, лише виробників племінної продукції. У нас застаріла та не ефективна державна система організації племінної роботи в тваринництві, відсутні інструменти стимулювання галузі, атестація свинарських господарств відбувається умовно і дуже часто власники свиней, які мають якісний зарубіжний селекційний матеріал не бажають мати статус суб'єкта племінної справи з огляду на складну процедуру його отримання і звітування. Заборона на імпорт свиней та іншого генетичного матеріалу лише з селекційною метою не діє, тому свині у товарних господарствах здебільшого характеризуються кращими господарськи корисними ознаками та попитом, ніж племінні.

Безперечно, наразі під час війни питання племінних ресурсів не на часі взагалі, задовольнити б попит населення на продукти тваринницького походження. Але така ситуація з племінними господарствами та якістю свиней м'ясних порід усугубилася тим, що власники частини з них не гербують завезенням тварин зарубіжної селекції, в результаті чого перелік порід свиней, особливо м'ясного напряму продуктивності, в дійсності у нас може бути більшим, ніж занесений до Державного реєстру суб'єктів племінної справи у тваринництві.

Як приклад наявності значної різноманітності генотипів наводимо генеалогічну структуру свиней породи ландрас та п'єтрен за звітами про бонітування свиней даної породи в суб'єктах племінної справи у 2022 році. Встановлено, що серед 94 кнурів, наявних у породі, 89,4% з них обліковувалися лише за чотирьохзначним номером, який швидше за все є робочим і не несе інформації про належність тварини до відповідного стада, лінії чи спорідненої групи. До ліній, які за нашими попередніми дослідженнями (Voitenko, 2018) були в породі ландрас класичними, тобто мали родоначальника і продовжувачів, можна віднести лише лінії Енорма і Егона, але вони наразі представлені лише одиничними кнурами, хоча раніше були чисельними. До лінії в породі ландрас в окремих господарствах відносять кнурів Макса і Маршала, хоча вони не мають відношення до породи ландрас, швидше за все це гібриди (Макс або можливо Макстер), а також Маршал – раніше вони були представниками великої білої породи. Серед наявних 1029 голів свиноматок 90,4% – це тварини без кличок і з різними чотирьохзначними номерами, які подаються як родина. Уявити, що в дійсності прописано в родоводах тварин цієї породи ще більш складно, як і віднести їх до чистопородних племінних свиней, які здатні підтримувати конкурентоспроможність галузі свинарства України.

Порода п'єтрен, як популяція виключно зарубіжного походження, представлена лише номерними лініями і родинами, тобто як лінія чи родина подані чотирьохзначні цифри номеру кнурів і маток, які бонітуються. За ними, як і в породі ландрас, неможливо віднести свиней до чистопородних, визначити країну селекції, походження, стадо, генеалогічне формування. І хоча свині даної породи дуже добре реалізуються як племінний матеріал, але більш ймовірно, що це племінний гібридний, або товарний молодняк. З огляду на аналіз генеалогічної структури цих найбільш продуктивних та затребуваних наразі в Україні порід свиней – ландрас і п'єтрен, можна зробити висновок, що племінні господарства живуть своїм життям, ігноруючи вимоги до суб'єктів племінної справи та подаючи неправдиву інформацію до Державного реєстру суб'єктів племінної справи у тваринництві.

Але в цілому вітчизняне свинарство не може існувати без племінної бази, на що наголошують селекціонери синологи (Miras et al., 2001; Tsereniuk et al., 2022; Voloshchuk, 2014). Наразі в Україні розробляються програми розвитку галузі тваринництва до 2023 року, включаючи свинарство, в основі яких відновлення свиней миргородської, української м'ясної, української степової білої та української степової рябої породи свиней, але як можна відро-

дити те, чого вже немає?

Набагато об'єктивніше підходять до відновлення та розвитку галузі свинарства вітчизняні асоціації, серед яких Асоціація «Свинарі України». Дана асоціація розробила програму «Нове свинарство України» і вбачає нарощування поголів'я свиней до 2025 року до 20 мільйонів голів (Agravery, 2023), але мабуть без жодної вітчизняної породи, включаючи м'ясні генотипи. До асоціації «Свинарі України» входило більше 50 учасників із 18 областей України, серед яких Прат «АПК-Інвест», СП ТОВ «Нива Переяславщини», ТзОВ «Гудвеллі», ТОВ НВП «Глобинський свинокомплекс», Прат «Агропромилова компанія», ПП «Аграрна компанія» та інші, частина з яких одночасно мають і статус суб'єкта племінної справи і здійснюють виробництво свинини на промисловій основі. В цьому не було б нічого поганого, якби господарства асоціації не подавали до Державного реєстру суб'єктів племінної справи у тваринництві усіх наявних у них свиней, як племінних відповідної породи. Здебільшого це не так.

Звідси і відповідь на питання, а де взялися в породах, особливо зарубіжного походження, свині, які радше відносяться до гібридних особин, а не чистопородних. Безперечно, свині, створені зарубіжними компаніями, в належних умовах комплексів продукують високі показники відгодівельних чи м'ясних ознак, забезпечуючи рентабельність виробництва свинини, але реалізовані в племінні господарства з не кращими умовами їх утримання як селекційний матеріал, вони не здатні проявити запрограмовані ознаки продуктивності, тому й проявляють сміхотворно низьку продуктивність. Неймовірним є те, що ці низькопродуктивні свині, які вже є потомками далеко не першого покоління від схрещування імпортованого поголів'ям, розходиться по Україні.

Як підтвердження реалізації суб'єктами племінної справи не лише чистопородних тварин чи їх зародкового матеріалу, приводимо приклад пропозицій в Україні на початку 2024 року: сперма кнурів порід ландрас англійської селекції, п'єтрен, Макстер, Макстер 304, Темпо, йоркшир, дюрок, дюрекс, піксель, PIC; племінний молодняк – гібриди англійської селекції, свині великої білої породи, йоркшир, дюрок, п'єтрен данської селекції та F_1 від їх схрещування, велика біла і ландрас PIC.

З огляду на таку пропозицію та генеалогію свиней різних порід, яка породжена суб'єктами племінної справи у тваринництві, стає зрозумілою абсурдність функціонування племінної бази України.

Для відродження українського свинарства та наведення ладу з племінним свинарством варто взяти до уваги та почати впроваджувати підходи до виробництва свинини, передбачені в країнах ЄС.

З'ясовано, що в країнах Європейського Союзу розведення чистопородних племінних свиней чи гібридів свиней, як власне і функціонування галузі свинарства загалом, узгоджується із прописаними Європейським парламентом та Радою правил. Наводимо окремі підходи до термінології та методів оцінювання свиней, їх реалізації тощо, які кардинально відрізняються від вітчизняного свинарства (Voitenko et al., 2019).

Регламентом Європейського парламенту та Ради щодо зоотехнічних і генеалогічних умов розведення, торгівлі та ввозу до Союзу чистопородних племінних тварин, гібридів племінних свиней та їхніх зародкових продуктів («Регулювання тваринництва») (Regulation (EU) 2016/1012) прописано, що *«порода»* – це популяція тварин, досить однорідна, щоб вважатися відмінною від інших тварин одного і того ж виду, яка утримується однієї або декількома групами селекціонерів, які погодилися записати цих тварин в племінні книги з інформацією про їх відомих нащадків з метою відтворення їх успадкованих характеристик шляхом відтворення, обміну та відбору в рамках програми розведення.

Чистопородна племінна тварина – це тварина, яка записується або реєструється і має право на вхід в основний розділ племінної книги;

Лінія – це генетично стабільна і однорідна субпопуляція чистопородних племінних тварин певної породи.

В державах – членах ЄС розведенням свиней займається *породна організація* – це будь-яка асоціація селекціонерів, племінний орган або організація громадського/публічного нагляду, за винятком компетентних органів, яка визнана компетентним органом держави-члена ЄС з метою здійснення програми розведення чистопородних племінних тварин, внесених в племінні книгу (и), яку вона веде або створює.

Регламентом (ЄС) 2016/1012 також прописано, що породною організацією, яка розводить чистопородних племінних свиней, можуть бути асоціації заводчиків, племінні організації чи громадські органи, які визнані компетентними органами держав-членів Союзу на підставі відповідних вимог.

Держави-члени ЄС всі дії з породами узгоджують з програмами розведення, які здійснюють породні організації або селекційні гібридні центри. Породна організація або селекційний гібридний центр по розведенню свиней може здійснювати програму розведення, затверджену компетентними органами відповідної держави-члену Союзу і на території держави, яка не входить в ЄС, але при цьому вони мають повідомити про передбачуване продовження своєї географічної території до компетентного органу, який визнав таку породну організація або селекційний гібридний центр.

Законодавчою базою ЄС для держав-членів чітко прописані права і обов'язки селекціонерів, які беруть участь у програмах розведення свиней.

На особливу увагу заслуговує роль породних організацій не лише в питаннях запису чистопородних племінних свиней до племінних книг, але й взагалі допуску їх чи зародкових продуктів до відтворення.

Чистопородні племінні тварини, які використовуються для збору сперми для штучного осіменіння, повинні бути ідентифіковані шляхом аналізу їхньої групи крові або будь-яким іншим аналогічним методом, що передбачає такий же ступінь достовірності, як аналіз ДНК.

За встановленими правилами розведення свиней в Європейському Союзі, крім племінних книг для чистопородних племінних свиней ведуться племінні реєстри для гібридів племінних свиней відповідної породи, лінії чи кросу.

Крім коротко вищевикладених правил, Регламентом (ЄС) 2016/1012 Європейського парламенту та Ради щодо зоотехнічних і генеалогічних умов розведення, торгівлі та ввозу до Союзу чистопородних племінних тварин, гібридів племінних свиней та їхніх зародкових продуктів («Регулювання тваринництва») передбачені й інші настанови, які стосуються вимог до тестування продуктивності та генетичної оцінки свиней; видачі, змісту і формату зоотехнічних сертифікатів, що супроводжують племінних свиней та їх зародкові продукти; ввозу до Союзу племінних тварин та їх зародкових продуктів; запису до племінних книг чи племінних реєстрів племінних тварин та потомків, які вироблялися із зародкових продуктів, що ввезені до Союзу; обов'язків компетентних органів; офіційного контролю; штрафів; контролю комісій у державах-членах та третіх країнах і багато іншого.

Не коментуючи разючої різниці в підходах до ведення племінного свинарства в Україні і країнах ЄС, членами якого ми плануємо стати найближчим часом, хочеться лише побажати особам, дотичним до розробок національних чи галузевих програм ведення або відродження галузі свинарства в Україні ознайомитися, гармонізувати та впровадити вимоги Європейського Союзу в країні.

Висновки. 1. Ринок племінних свиней м'ясного напрямку продуктивності в Україні представлений породами дюрок, ландрас, п'єтрен, полтавська м'ясна, уельська, українська м'ясна та червона білопояса, чисельність яких суттєво варіювала в динаміці 2002–2022 років. При цьому поголів'я племінних свиней м'ясного напрямку продуктивності інтенсивно збільшувалося до 2016 року, а потім відбулося різке, багаторазове скорочення у 2020 році та ще більше за перший рік війни.

2. Досліджувані породи свиней м'ясного напрямку продуктивності в суб'єктах племінної справи в Україні не характеризуються чітким підвищенням багатоплідності в динаміці 2002–2022 років. За значного варіювання ознаки не лише серед порід, але й у межах однієї

породи, найбільшим зростанням показнику характеризувалися свиноматки породи ландрас (9–17,8 голів).

3. Оцінка кнурців за власною продуктивністю підтверджує значну різницю показників, як у межах однієї породи, так і між породами, засвідчуючи наявність племінних стад, які не варті статусу суб'єкта племінної справи з огляду на низькі показники продуктивності тварин. Заслуговують на увагу кнури породи п'єтрен, які не дивлячись на м'ясний напрям продуктивності, здатні за найкоротший термін (150–154 днів) досягати живої маси 100 кг під час вирощування. Впродовж 2002–2022 років найвищі показники середньодобових приростів були у свиней породи дюрок, які варіювали у межах 658–810 г, ландрас 612–860 г, п'єтрен 520–890 г, полтавської м'ясної 574–735 г, уельської 344–628 г, української м'ясної 435–768 г і червоної білопоясої 470–635 г.

4. З'ясовано, що у більшості суб'єктів племінної справи, де розводять свиней м'ясних порід, не проводиться селекційна робота на зниження товщини шпику, або її ефективність дуже низька. В кращих племінних стадах свині породи дюрок мають товщину шпику на рівні 13–16 мм, ландрас 10–12 мм, п'єтрен 7–9 мм, полтавської м'ясної 21–23 мм, уельської 12–16 мм, української м'ясної 16–20 мм і червоної білопоясої 22–23 мм. Нижня межа даного показнику перевищує вимоги до м'ясних свиней і таких свиней в кожній породі більшість.

5. Реалізація племінних свиней знизилася з 2002 до 2022 року з 5234 до 577 голів, при цьому найбільше реалізовано свиней усіх порід у 2005 році – 12923 голів за поступового зниження у 2010 році до 6294 голів, 2016 році – 3459 голів, 2020 році – 1976 голів і у 2022 році – 577 голів. У 2002 році найбільше реалізовано свиней полтавської та української м'ясних порід, але починаючи з 2005 року лідером по реалізації племінного молодняку стає порода ландрас. У 2022 році найбільшим попитом у виробничників свинини почали користувалися свині породи п'єтрен.

6. Застаріла та не ефективна державна система організації племінної роботи в тваринництві, включаючи свинарство, не стимулює власників свиней, які мають якісний зарубіжний селекційний матеріал, отримувати статус суб'єкта племінної справи. Водночас наявні племінні стада, особливо племінні репродуктори, завозять та реалізують тварин зарубіжної селекції, які далекі від чистопородних. В якості прикладу наведена генеалогічна структура свиней породи ландрас і п'єтрен.

7. Заслуговує на увагу діяльність Асоціації «Свинарі України», але частина господарств, що входять до її складу, виробляючи свинину на промисловій основі, одночасно мають статуси суб'єктів племінної справи й реалізовують племінних молодняк, який не є таким. Звідси й наявністьтсеред найбільш використовуваних порід свиней особин з невідомим походженням та низька успадковуваність основних ознак продуктивності у потомстві. Такі кроки приводять до недоцільності функціонування племінного свинарства, але без племінного свинарства не буде і промислового, або ми будемо заручниками імпортованого матеріалу.

8. В контексті гармонізації свинарства України до вимог ЄС, наводимо основні вимоги Регламенту Європейського парламенту та Ради щодо зоотехнічних і генеалогічних умов розведення, торгівлі та ввозу до Союзу чистопородних племінних тварин, гібридів племінних свиней та їхніх зародкових продуктів («Регулювання тваринництва») (Regulation (EU) 2016/1012). Вони вступили в дію з 2016 року, а ми навіть не наближаємося до них.

REFERENCES

Voloshchuk, V. M. (2012). *Teoretychne obgruntuvannia i stvorennia konkurentospromozhnykh tekhnolohii vyrobnytstva svynyny* [Theoretical justification and creation of competitive pork production technologies]. Tekhservis. [In Ukrainian].

Voloshchuk, V. M., Smyslov, S. Yu., Pidtereba, O. I., & Ksonz, I. M. (2017). Ob'iemnoplanuvalni ta tekhnolohichni rishennia rekonstruktsii prymishchen pry perevedenni svynarstva na potokovu systemu vyrobnytstva [Spatial planning and technological solutions for the reconstruction of premises during the transfer of pig farming to the flow system of production] *Svynarstvo – Swine*

breeding. Poltava, 70, 11–19. [In Ukrainian].

Akimov, O. V., Martyniuk, I. M., Tsereniuk, O. M., & Chereuta, Yu. V. (2022). Ob'iemnoplanuvalni rishennia rekonstruktsii tsekhu vidtvorennia svynei z vprovadzhenniam shtuchnoho osimeninnia [Spatial planning solutions for the reconstruction of the pig reproduction shop with the introduction of artificial insemination] *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu tvarynnytstva NAAN – Scientific and technical bulletin of the Animal Husbandry Institute of the NAoS*. Kharkiv, 127, 59–69. https://doi.org/10.32900/2312-8402-2022127-59-69 [In Ukrainian].

Zbarskyi, V. K., & Shpak, O. O. (2016). Svynarstvo – kliuchova haluz u silskomu hospodarstvi Ukrainy [Pig farming is a key branch of agriculture in Ukraine] *Ahrosvit – Agroworld*, 21, 8–14. [In Ukrainian].

Hetia, A. A., & Suprun, I. O. (2021). Suchasnyi stan ta perspektyva rozvytku vitchyznianoho pleminnoho svynarstva [The current state and prospects for the development of domestic breeding pig breeding] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock,* 2 (10), 146–152. DOI: 10.32845/bsnau.lvst.2021.2.2. [In Ukrainian].

Povod, M. H., Andrieieva, D. M., Lykhach, A. V., Deshchenko, O. S., Lykhach, V. Ya., Rieznichenko, V. I., & Bondarska, O. M. (2022). Peredvoiennyi stan vitchyznianoho svynarstva [The pre-war state of domestic pig farming] *Scientific Progress & Innovations*. Poltava, *2*(2), 175–185. https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.21. [In Ukrainian].

Peretiatko, L. H., Bankovskaia, Y. B., & Fylonenko, V. H. *Poltavskaia miasnaia poroda svynei* [Poltava meat breed of pigs]. In V. P. Rybalko, A. A. Geti, V. I. Gerasimova (Eds.), *Genofond natsionalnyih porod sviney Ukrainyi, ih sozdateli i sovremennyie koordinatoryi* [Gene pool of national pig breeds of Ukraine, their creators and modern coordinators] (79–92). Poltavskyi literator. [In Ukrainian].

Onyshchenko, A. A. (2011). *Ukraynskaia miasnaia poroda* [Ukrainian meat breed]. In V. P. Rybalko, A. A. Geti, V. I. Gerasimova (Eds.), *Genofond natsionalnyih porod sviney Ukrainyi, ih sozdateli i sovremennyie koordinatoryi* [Gene pool of national pig breeds of Ukraine, their creators and modern coordinators] (93–101). Poltavskyi literator. [In Ukrainian].

Fesenko, O. G., Lesnoj, V. A., & Rybalko, V. P. (2011). Krasnaja belopojasaja poroda mjasnyh svinej [Red white-belted breed of meat pigs]. In V. P. Rybalko, A. A. Geti, V. I. Gerasimova (Eds.), *Genofond natsionalnyih porod sviney Ukrainyi, ih sozdateli i sovremennyie koordinatoryi* [Gene pool of national pig breeds of Ukraine, their creators and modern coordinators] (103–119). Poltavskyi literator. [In Ukrainian].

Voitenko, S. L., Sydorenko, O. V., & Vyshnevskyi, L. V. (2019). *Selektsiini dosiahnennia u tvarynnytstvi Ukrainy ta vydatni ucheni kintsia XX pochatku XXI storichchia* [Breeding achievements in Ukraine and prominent scientists from the end of the 20th to the beginning of the 21st century]. Astraia. [In Ukrainian].

Khakhula, B. V. (2020). Osoblyvosti funktsionuvannia rynku produktsii pleminnoho svynarstva v Ukraini [Features of the functioning of the market for pedigree pig products in Ukraine] *Ahrosvit – Agroworld*, 13–14, 104–110. DOI: 10.32702/2306- 6792.2020.13-14.104. [In Ukrainian].

Mykhalko, O. H. Suchasnyi stan ta shliakhy rozvytku svynarstva v sviti ta Ukraini [Current development of pig farming in the world and Ukraine] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 3 (46), 61–75. DOI: 10.32845/bsnau.lvst.2021.3.9. [In Ukrainian].

Voitenko, S. L., Porkhun, M. H., Sydorenko, O. V., & Ilnytska, T. Ye. (2019). Henetychni resursy silskohospodarskykh tvaryn Ukrainy pochatku tretoho tysiacholittia [Genetic resources of agricultural animals of Ukraine at the beginning of the third millennium] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 58, 110–119. doi.org/10.31073/adg.58.15. [In Ukrainian].

Derzhavnyi pleminnyi reiestr 2002 rik. T. 2. (2004). [State tribal register 2002. Vol. 2] / Ministerstvo ahrarnoi polityky Ukrainy. Derzhavnyi naukovo-vyrobnychyi kontsern

«Selektsiia». [In Ukrainian].

Derzhavnyi pleminnyi reiestr 2005 rik. T. 2. (2006). [State tribal register 2005. Vol. 2] / Ministerstvo ahrarnoi polityky Ukrainy. Derzhavnyi naukovo-vyrobnychyi kontsern «Selektsiia». [In Ukrainian].

Derzhavnyi pleminnyi reiestr 2009 rik. T. 2. (2010). [State tribal register 2009. Vol. 2] / Ministerstvo ahrarnoi polityky Ukrainy. Natsionalne ob'iednannia po pleminnii spravi u tvarynnytstvi. [In Ukrainian].

Derzhavnyi reiestr sub'iektiv pleminnoi spravy u tvarynnytstvi 2016 rik. T. 2. (2017). [State register of subjects of tribal affairs in the creation of 2016. Vol. 2] / Ministerstvo ahrarnoi polityky ta prodovolstva Ukrainy. Instytut rozvedennia i henetyky tvaryn imeni M.V.Zubtsiay NAAN. [In Ukrainian].
http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr_tom2_2016.pdf

Romanova, O. V., Pryima, S. V., Polupan, Yu. P., & Basovskyi, D. M. (2021). *Derzhavnyi reiestr sub'iektiv pleminnoi spravy u tvarynnytstvi za 2020 rik.* T. 2. [State register of subjects of tribal affairs in the animal kingdom for 2020. Vol. 2]. [In Ukrainian].

Zhukorskyi, O. M., Romanova, O. V., Pryima, S. V., & Basovskyi, D. M. (2023). *Derzhavnyi reiestr sub'iektiv pleminnoi spravy u tvarynnytstvi za 2022 rik*. T. 2. [State register of subjects of tribal affairs in the animal kingdom for 2022. Vol. 2]. [In Ukrainian].

Medvedev, V. O., Tsereniuk, O. M., Khvatov, A. I., & Rozsokha, L. V. (2004). Pleminni resursy Ukrainy v porodi landras [Pedigree resources of Ukraine in the Landrace breed] *Naukovo-tekhnichnyi biuleten – Scientific and technical bulletin of the Animal Husbandry Institute of the NAoS*. Kharkiv, 88, 37–41. [In Ukrainian].

Topikha, V. S. (2005). Pidsumky roboty zi svyniamy porody diurok v Ukraini [Results of work with Durok breed pigs in Ukraine] *Ahrarnyi visnyk Prychornomoria – Agrarian Bulletin of the Black Sea Littoral*. Odesa, 31, 16–17. [In Ukrainian].

Tkachov, A. F. (1972). Uelska poroda svynei ta yii hospodarsko-biolohichni yakosti [Welsh pig breed and its economic and biological qualities] *Svynarstvo – Swine breeding*. Poltava, 17, 3–10. [In Ukrainian].

Pelykh, V. H., & Yurchenko, A. P. (2003). Zv'iazok rivnia produktyvnosti svynomatok z proiavom heterozysnoho efektu za vidtvornymy oznakamy [The relationship between the level of productivity of sows and the manifestation of the heterosis effect on reproductive traits] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 7, 158–163. [In Ukrainian].

Voitenko, S. L. (2018). Stan ta tendentsii rozvytku svynarstva na pleminnii osnovi [The state and trends of the development of pig breeding on a tribal basis] *Naukovyi visnyk «Askaniia -Nova» – Scientific Bulletin "Askania-Nova"*. Nova Kakhovka, 11, 157–169. [In Ukrainian].

Tsereniuk, O. M., Hryshyna, L. P., & Peretiatko, L. H. Analiz pleminnoi bazy svynarstva Ukrainy [Analysis of the breeding base of pig breeding in Ukraine] *Svynarstvo – Swine breeding*. Poltava, 77–78, 72–82. [In Ukrainian]. DOI: https://doi.org/10.37143/0371-4365-2022-77-78-06

Myras, V. V., Tkachova, A. F., Khvatov, A. I., Faizulin, R. A., & Rozsokha, L. V. (2001). Problemy zberezhennia porodnoho henofondu svynei Ukrainy [Problems of preserving the breed gene pool of pigs of Ukraine] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 34, 149–150.

Voloshchuk, V. M. (2014). Stan i perspektyvy rozvytku haluzi svynarstva [The state and prospects for the development of the pig industry] *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*, 2, 17–20.

Vitchyzniane svynarstvo: TOP-5 indykatoriv haluzi. Agravery.com. https://agravery.com/uk/posts/show/vitciznane-svinarstvo-top-5-indikatoriv-galuzi

Voitenko, S. L., & Vyshnevskyi, L. V. (2019). Novi pravyla rozvedennia chystoporodnykh pleminnykh svynei ta hibrydiv pleminnykh svynei u Yevropeiskomu Soiuzi [New rules for breeding purebred breeding pigs and breeding pig hybrids in the European Union] *Svynarstvo –*

Swine breeding. Poltava, 73, 111–117.

Regulation (EU) 2016/1012 of European parliament and of the council of 8 June 2016 on zootechnical and genealogical conditions for the breeding, trade in and entry into the Union of purebred breeding animals, hybrid breeding pigs and the germinal products thereof and amending Regulation (EU) No 652/2014, Council Directives 89/608/EEC and 90/425/EEC and repealing certain acts in the area of animal breeding (‘Animal Breeding Regulation’). *Official Journal of the European Union*, L 171/66.

Одержано редколегією 22.04.24 р.
Прийнято до друку 25.06.24 р.

УДК 636.42.03.082.2
DOI: https://doi.org//10.31073/abg.67.05

ВПЛИВ ПОРОДИ ТА МЕТОДІВ РОЗВЕДЕННЯ СВИНЕЙ НА ЇХ ВІДТВОРЮВАЛЬНІ ЯКОСТІ ТА РІСТ ПОРОСЯТ СИСУНІВ

І. Б. ВОЩЕНКО, М. Г. ПОВОД
Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)
https://orcid.org/0009–0007–2418–3090 – І. Б. Вощенко
https://orcid.org/0000–0002–2470–4921 – М. Г. Повод
nic.pov@ukr.net

Метою даної статті є вивчення залежності відтворювальної продуктивності свиноматок англійського походження та інтенсивності росту їх приплоду від напряму їх селекції за чистопородного (внутрішньо лінійного) розведення, схрещування та гібридизації і впливу породи й методів розведення на їх прояв, а також ступеню фенотипового домінування за прямого та зворотного схрещування материнських порід. Встановлено, що свиноматки батьківської синтетичної лінії поступались своїм аналогам материнських генотипів за багатоплідністю масою гнізда поросят при народженні, кількістю поросят при відлученні, мали більшу частку нежиттєздатних поросят при опоросі, але виявили вищу великоплідність, середньодобовий та абсолютний прирости, середню масу одного поросяти при відлученні та кращу збереженість поросят до відлучення.

Доведено, що за умов гібридизації помісні свиноматки перевершували тварин вихідної материнської форми лише за середньодобовими приростами, тоді як тварин батьківської форми вони переважали за багатоплідністю, кількістю поросят при відлученні, масою гнізда при народжені та при відлучені і поступались їм за великоплідністю, інтенсивністю росту, масою одного поросяти при відлучені та збереженістю.

Виявлено, що при схрещуванні двох материнських порід виявився ефект фенотипового домінування майже за всіма показниками відтворювальної продуктивності і його рівень залежав від поєднання вихідних порід.

Доведено, що фактор породи чинив вірогідний вплив на кількість поросят при відлучені та масу гнізда відлучених поросят. Метод розведення свиней вірогідно впливав на масу одного поросяти при відучені, масу їх гнізда в цей період та кількість поросят при відлучені. Взаємодія цих двох факторів мала вплив на збереженість поголів'я, на кількість поросят та масу гнізда поросят при відлучені.

Ключові слова: **свиноматка, порося, материнські породи, батьківська лінія. схрещування, гібридизація, багатоплідність, збереженість, фенотипове домінування**

INFLUENCE OF THE BREED AND BREEDING METHODS OF PIGS ON THEIR REPRODUCTIVE QUALITIES AND GROWTH OF SUCKLING PIGLETS

I. B. Voshchenko, M. G. Povod
Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

The purpose of this article is to study the dependence of the reproductive productivity of sows of English origin and the intensity of growth of their offspring on the direction of their selection for purebred (internally linear) breeding, crossing and hybridization and the influence of breed and breeding methods on their manifestation, as well as the degree of phenotypic dominance under direct and reverse crossing of parent breeds. It was established that the sows of the parental synthetic line were inferior to their counterparts of the maternal genotypes in terms of fertility, litter weight of piglets at birth, number of piglets at weaning, had a higher proportion of non-viable

© І. Б. ВОЩЕНКО, М. Г. ПОВОД, 2024

piglets at farrowing, but showed higher fertility, average daily and absolute gains, average weight of one piglet at weaning and better preservation of piglets until weaning.

It was proved that under the conditions of hybridization, domestic sows surpassed animals of the original maternal form only in terms of average daily growth, while animals of the parental form they prevailed in terms of multifertility, number of piglets at weaning, weight of the nest at birth and at weaning and were inferior to them in terms of high fertility, growth intensity, mass one piglet at weaning and preservation.

It was found that when two mother breeds were crossed, the effect of phenotypic dominance appeared in almost all indicators of reproductive performance, and its level depended on the combination of parent breeds.

It was proved that the breed factor had a probable influence on the number of piglets at weaning and the weight of the nest of weaned piglets. The method of pig breeding likely influenced the weight of one piglet at weaning, the weight of their litter during this period, and the number of piglets at weaning. The interaction of these two factors had an impact on the survival of the herd, on the number of piglets and the weight of the nest of piglets at weaning.

Keywords: **sow, piglet, maternal breeds, parental line. crossing, hybridization, multifertility, conservation, phenotypic dominance**

Вступ. Останніми роками велика увага в дослідженнях у галузі свинарства була приділена розробці ефективних систем розведення, які можна було б використовувати для подальшого використання явища гібридної сили в промисловому виробництві свинини (Kanis et al., 2004; Mykhalko & Andrukhova, 2023). Відтворювальні якості є одними з найбільш економічно важливих ознак у свинарстві, які мають значення для оцінки ефективності відтворення свиней, що формує економічну результативність функціонування свинокомплексів (Koketsu et al., 2017). Однак, розведення потребує пильної уваги та раціонального підходу виробників свинини через ряд факторів, від яких воно залежить. Проблеми розведення у свинарстві можуть виникати через різні причини, включаючи генетику, управління відтворенням, стан здоров'я свиней та умови навколишнього середовища. Вирішення цих питань має важливе значення для досягнення репродуктивного успіху та підтримки високопродуктивного поголів'я свиней (Mykhalko et al., 2021; Rogožarski et al., 2016).

Згідно з попередніми науковими дослідженнями, успішне розведення свиней залежить від чистопородного та внутрішньо лінійного розведення. Цей підхід передбачає добір високопродуктивних плідників у межах породи за допомогою систематичного процесу їх оцінки, а потім вибір їх потомства для створення високопродуктивної та генетично стабільної групи тварин із бажаними рисами для свинарства. Основною метою чистопородного розведення є ідентифікація та поширення найбільш сприятливих генів для використання в комерційному виробництві, зокрема в програмах схрещування. Воно також спрямоване на розведення та ідентифікацію найкращих самок для збереження цінного генетичного матеріалу. Крім того, чистопородне розведення ефективне лише тоді, коли використовуються найкращі чистопородні особини (Krasota et al., 1990).

Схрещування широко використовується у свинарстві через переваги ефекту гетерозису та поєднуваності порід. Як правило, лінії батька, наприклад, лінії дюрок або п'єтрен, розводять для покращення відгодівельних та забійних ознак, таких як ефективність споживання корму, підвищення інтенсивності росту і збільшення вмісту м'яса, тоді як материнські лінії, наприклад лінії ландрас і йоркшир, розводять для поліпшення відтворних якостей та подовження термінів використання свиноматок (Christensen et al., 2019). Відгодівельні та забійні якості мають цінність для свинокомплексу під час дорощування та відгодівлі свиней, тоді як відтворні характеристики та тривалість функціонування репродуктивного стада важливі у відділенні репродуктору. Щоб отримати дохід від ефекту гетерозису система схрещування, яка часто використовується, є кінцевою системою схрещування трьох ліній, де дві материнські лінії поєднуються для отримання кросбредних свиноматок, які потім поєднуються з ліні-

єю батька для отримання9 кросбредних свиней призначених для виробництва свинини (Ahlschwede & Johnson, 1988; Christensen et al., 2019; Sellier, 1976).

Зазвичай схрещування передбачає поєднання свиней двох порід, які мають відмінності, що підвищать економічну цінність потомства. Цей метод відтворення стада використовує ефекти гетерозису та поєднуваної здатності між породами, що призводить до підвищення продуктивності помісних тварин порівняно з чистопородними (Visscher et al., 2000). У термінальних системах схрещування кінцевою метою є відбір чистопородних тварин для максимізації продуктивності їх схрещування (Bijma & Bastiaansen, 2014). Завдяки наявності ефектів взаємодії генотипу з середовищем і неадитивних генетичних ефектів у поєднанні з різними частотами алелів у різних порід (Dekkers, 2007), генетична кореляція племінних цінностей між продуктивністю чистопородних і помісних, як правило, нижча за одиницю (Lutaaya et al., 2001), і, отже, чистопородна продуктивність в умовах ядра може не бути оптимальним прогностичним показником продуктивності схрещування у промислових тварин (Ibáñez–Escriche et al., 2014; Xiang et al., 2016).

Ключовий аспект у схрещуванні – це гетерозис , або гібридна енергія, яка проявляється, коли продуктивність потомства перевищує середню продуктивність батьківських порід (Wu & Zhao, 2021; Vashchenko, 2016). Це звичайне явище, коли помісні тварини мають більшу кількість поросят при народженні, вищу швидкість росту та кращу збереженість, особливо коли породи більш генетично різноманітнію Таке збільшення, як правило, не фіксується в наступних поколіннях схрещених порід, тому чистопородні лінії зберігають для схрещування та постійного вдосконалення батьківських порід (Sørensen et al., 2008).

Гетерозис спричинений неадитивною дією генів (Hill, 1982) є однією з причин різниці між продуктивністю чистопородних і помісних тварин. Крім того, можуть існувати систематичні відмінності в середовищі, наприклад, нуклеусних та товарних стад. З цих причин відбір тварин для високої чистопородної продуктивності може не призвести до відбору тих, які призведуть до високопродуктивних кросбредних нащадків у певній схемі схрещування (Iversen et al., 2019; Noguera et al., 2019). Зокрема, вважається, що гетерозис пов'язаний із колективною дією багатьох генів, які мають незначний вплив окремо, але великий вплив сукупно. Завдяки прояву гетерозичного ефекту більшість виробленої товарної свинини отримана від помісних тварин (Esfandyari, 2016).

Материнський гетерозис приносить ефект окремій свині через гібридний стан її матері, коли окрема тварина залежить від матері від зачаття до відлучення. Через економічне значення кількості свиней, відлучених від свиноматки, материнський гетерозис є найважливішим (Johnson & Omtvedt, 1975). Гетерозис потомства підвищує продуктивність особини завдяки її власному гібридному стану. Це впливає на ріст і її виживання протягом усього життя, але переважно після відлучення, коли вона не залежить від матері (Bondoc et al., 2019). Батьківський гетерозис є результатом генетичного складу батьківської лінії. Це проявляється у покращенні відтворювальних якостей, зокрема через підвищення лібідо та частоти відбору сперми. Докази цього типу гетерозису обмежені, але як вважає (Cassady et al., 2002), що інбредні кнури знижену відтворювальну здатність.

Однією з основних генетичних основ гетерозису є домінування. Дані останніх досліджень показали, що генетична варіація може бути пов’язана з наддомінуванням, або перевагою гетерозигот. Однак, геномне дослідження показало, що лише невелика кількість генів, які мають поліморфізм, підтримується наддомінуванням, що узгоджується з багатьма опублікованими роботами (Bui et al., 2023; White et al., 2013). Наддомінування визначається як гетерозиготні особини, які мають вищу пристосованість за обох гомозигот у локусі з двома алелями. Наддомінування, яке часто використовується паралельно з терміном перевага гетерозигот, використовувалося для правдоподібного пояснення генетичного поліморфізму в певній популяції під час природного або штучного відбору (Reijns et al., 2012).

Гетерозис і інбридинг є важливими у свинарстві. Гетерозис походить від схрещування, тоді як інбридинг відбувається часто при чистопородному розведенні. Вони мають протиле-

жні ефекти, перший покращує продуктивність, а другий знижує продуктивність, особливо репродуктивних якостей (Clutter et al., 2004). Використання чистопородного розведення призводить до прояву інбридингу у свиней (Sjödin, 2018). Інбридинг часто описують як «звуження генетичної спадковості», оскільки спарювання споріднених тварин призводить до отримання потомків, які мають більше спільних генів. Інбридинг використовується для концентрації бажаних ознак (Voitenko, 2018; Tang et al., 2013). Однак, існує точка зору(Lopes et al., 2019), що підвищення рівня інбридингу в закритих стадах незалежно від використовуваної стратегії розведення супроводжується зниженням плодючості, уповільненням темпів росту, більшою сприйнятливістю до хвороб і вищим рівнем смертності. Тому виробники за промислового виробництва свинини намагаються уникати спаровування споріднених тварин та частіше використовують промислове схрещування (Farkas et al., 2007). Однак, це не завжди можливо, коли тривалий відбір за тими самими ознаками практикується в невеликій популяції, оскільки батьки майбутніх поколінь є найкращими кандидатами з останнього покоління, і деякий інбридинг має тенденцію до накопичення. Швидкість інбридингу можна зменшити, але, якщо депресія інбридингу стає очевидною, знадобиться якийсь метод введення більш різноманітних генів (Gowrimanokari et al., 2019; Kim et al., 2019). Одним із багатьох способів контролю рівнів інбридингу при чистопородному розведенні свиней є визначення критичного рівня спорідненості, дозволеного при підборі тварин, відборі і максимальної кількості потомків самця чи самки, які мають бути відібрані (Kristensen & Sørensen, 2005).

Як схрещування так і чистопородне розведення широко використовуються у свинарстві із деякими варіаціями в залежності від стратегії відтворення поголів'я та використовуваних порід і ліній різних свинарських підприємств. Однак, досягти позитивного ефекту вдається не всім виробникам через наявність у кожній породі великого діапазону спадкової мінливості (Voloshynov & Povod, 2023). Найбільш поширеними стратегіями схрещування свиней в умовах промислових технологій виробництва свинини є термінальна (Bates, 2020), ротаційна (Liu et al., 2012) та ротаційно–термінальна системи (Christians & Johnson, 2000). Як системи схрещування і їх варіації, так і чистопородне розведення мають ряд переваг та недоліків, які відчутно впливають на виробництво свинини та його ефективність і потребують вмілої реалізації з урахуванням багатьох факторів кожної окремої виробничої системи індустріального свинокомплексу, включаючи особливості та комбінаційну здатність використовуваних порід, особливо зарубіжного походження.

Таким чином, подальше вивчення впливу породи та методів розведення свиней в умовах інтенсивного свинарства на відтворювальні якості свиноматок та інтенсивність росту їх поросят залишається **актуальним** та потребує подальшого поглиблення.

Метою нашої роботи є вивчення залежності відтворювальної продуктивності свиноматок англійського походження та інтенсивності росту їх приплоду від напряму їх селекції за чистопородного (внутрішньо лінійного) розведення, схрещування та гібридизації і впливу породи й методів розведення на їх прояв, а також ступеню фенотипового домінування за прямого та зворотного схрещування материнських порід.

Матеріал і методи досліджень. Для проведення досліджень відповідно до схеми наведеної в таблиці 1, на племінному репродукторі ТОВ «НВП «Глобинський свинокомплекс» за методом груп аналогів було відібрано по 200 свиноматок материнських порід за різних методів їх розведення та 100 свиноматок батьківської лінії. Першу (контрольну) групу склали свиноматки великої білої породи (ВБ), за чистопородного їх розведення. Другу (дослідну) групу сформовано з свиноматок породи ландрас (Л), також за чистопородного їх розведення. До третьої (дослідної) групи були віднесені свиноматки батьківської лінії PIC-337 за внутрішньо лінійного їх розведення. Четверту дослідну групи склали свиноматки великої білої породи, поєднані з кнурами породи ландрас, а п'яту групи свиноматки породи ландрас при їх поєднанні з кнурами великої білої породи. До шостої групи віднесли помісних свиноматок поєднання (♀ВБ × ♂Л) яких осіменяли спермою кнурів батьківської лінії PIC-337. Сьому

дослідну групу склали помісні свиноматки поєднання (♀Л × ♂ВБ), яких також осіменяли спермою кнурів тієї ж батьківської лінії.

1. Схема вивчення впливу породи та методу розведення на відтворні якості свиноматок

Показник	Група свиней та її призначення						
	I контрольна	II дослідна	III дослідна	IV дослідна	V дослідна	VI дослідна	VII дослідна
Кількість тварин, гол.	200	200	100	200	200	200	200
Метод розведення	чистопородне (внутрішньолінійне)			схрещування		гібридизація	
Порода та породність матері	ВБ	Л	PIC-337	ВБ	Л	♀ВБ × ♂Л	♀Л × ♂ВБ
Генотип кнурів	ВБ	Л	PIC-337	Л	ВБ	PIC-337	PIC-337
Генотип потомства	ВБ	Л	PIC-337	1/2ВБ 1/2Л	1/2Л 1/2ВБ	1/4ВБ 1/4Л 1/2 PIC-337	1/4Л1/4ВБ1/2 PIC-337
Тривалість підсисного періоду, діб	28						
Спосіб підгодівлі поросят сисунів	Сухими престартерами з 14 доби						

Під час всього періоду досліду оцінка відтворювальних якостей свиноматок та інтенсивності росту підсисних поросят здійснювалась за загальноприйнятими методиками (Ibatulin & Zhukorskyi, 2017; Ladyka et al., 2023). Для більш об'єктивного порівняння продуктивності свиноматок за різних методів їх розведення були розраховані комплексні індекси відтворних якостей.

Індекс відтворних якостей свиноматок ІВЯ відповідно до методики (Berezovsky et al., 1986) за формулою:

$$ІВЯ = A + 2B + 35\sigma$$

де, А – кількість поросят при народженні, гол.; В – кількість поросят при відлученні, гол.; σ – середньодобовий приріст від народження до відлучення, кг.

Комплексний продуктивний індекс відтворювальної здатності свиноматки та інтенсивності росту приплоду за формулою (Radnóczi et al., 2017):

$$SZFTV = 100 + 5\ (n_0 + n_f + (W_f / 10) – i)$$

де, n_0 –багатоплідність, гол. n_f – кількість поросят при відлученні, гол.; W_f – маса поросят при відлученні, кг; і – цільвий станадарт.

Селекційний індекс відтворювальних якостей свиноматок (СІВЯС) (Tsereniuk et al., 2010):

$$СІВЯС = 6X_1 + 9{,}34\ (X_2/X_3),$$

де: СІВЯС – селекційний індекс відтворювальних якостей свиноматок; X_1 – багатоплідність, гол.; X_2 – маса гнізда поросят при відлученні, кг; X_3 – тривалість підсисного періоду, діб; 6 та 9,34 – коефіцієнти.

З метою визначення природи успадкування відтворювальних якостей свиноматок різних генотипів за їх чистопородного розведення, схрещування і гібридизації нами були розраховані показники ступеня домінантності (h_p) за загальноприйнятими методиками (Tsereniuk et al., 2017), за формулою:

$$h_p = (X_F - X_{mp}) / (X_p - X_{mp})$$

де: h_p – ступінь фенотипового домінування*;*

X_F – середнє значення показника у гібрида*;*

X_{mp} – середнє значення показника обох батьківських форм*;*

X_p – середнє значення батьківської форми з сильнішим розвитком ознаки.

Показник фенотипового домінування (h_p) приймали з такою градацією:

1. $h_p < –1$ – від'ємне наддомінування (від'ємний гетерозис, або депресія).
2. $–1 \le h_p < –0{,}5$ – від'ємне домінування.
3. $–0{,}5 \le h_p \le +0{,}5$ – проміжне успадкування.
4. $+0{,}5 < h_p \le +1$ – позитивне домінування.

5. $h_p > +1$ – позитивне наддомінування (позитивний гетерозис).

Для перевірки зв'язку між породами свиней, методами їх розведення та відтворювальними якостями свиноматок, а також для встановлення ступеня впливу факторів та їх взаємодії ми застосовували двофакторний дисперсійний аналіз даних за використання надбудови Аналіз даних в MS Excel 2016 (Kramarenko et al., 2019).

Умови годівлі, напування, утримання, догляду і профілактики тварин в експерименті відбувалися відповідно до європейського законодавства про захист тварин та їх комфорт (Council Directive 2010/63/EU, 2010).

Експериментальні дані оброблені методом варіаційної статистики за методиками (Ladyka et al., 2023) із використанням комп'ютерної техніки та пакетів прикладного програмного забезпечення MS Excel 2016.

Результати дослідження, які зображені на рисунку 1 вказують на суттєві розбіжності між свиноматка материнських порід та батьківської лінії загальною кількістю поросят при народжені на 17,3–21,2%, багатоплідністю на 22,9–25,4% та кількості поросят при відлучені на 16,2–19,6%. Не дивлячись на нижчу кількість поросят при народженні частка мертвонароджених поросят у свиноматок синтетичної батьківської лінії була значно вищою порівняно з аналогами материнських генотипів і перевищувала їх показник на 50,9–79,4%. Це на наш погляд пояснюється більш ніжною конституцією поросят м'ясних генотипів порівняно з материнським.

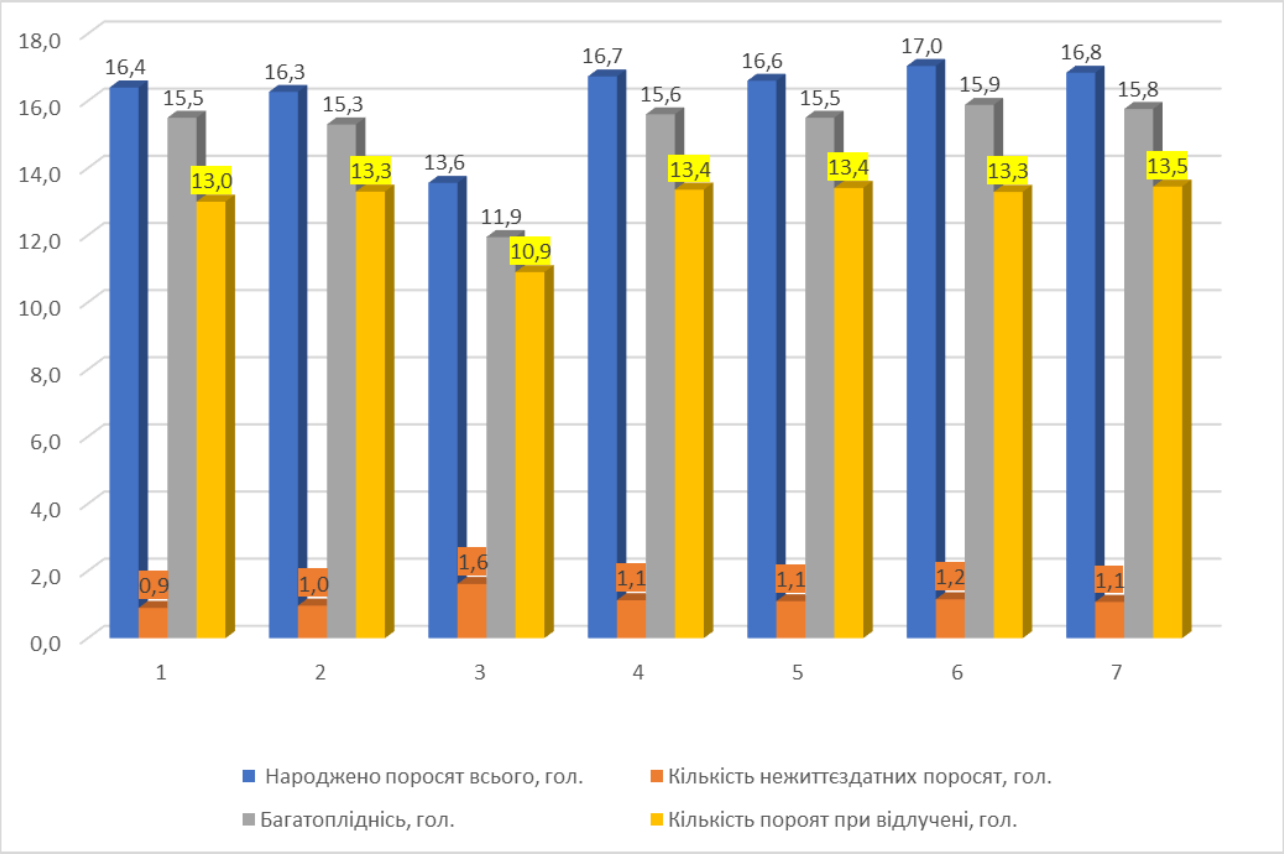


Рис. 1. **Кількість поросят при народжені та відлучені**

Водночас різниця за цими показниками між тваринами материнських порід, за їх чистопородного розведення та схрещування і гібридизації виявилась суттєво нижчою. Так, за загальною кількістю поросят при народжені вона склала 0,8–3,9%, багатоплідністю – 0,6–2,5%, кількістю поросят при відлучені на 2,5–3,2% та кількістю мертвонароджених поросят – 7,8–28,6%. При цьому простежується незначна тенденція збільшення загальної кількості

народжених поросят, багатоплідності і кількості поросят при відлучені у помісних та гібридних гніздах порівняно з чистопородним розведенням материнських порід та внутрішньо лінійним розведенням свиней батьківської форми.

Таким чином, схрещування та гібридизація сприяли підвищенню загальної кількості народжених поросят, багатоплідності та кількісті поросят при відлучені.

Дещо інші показники у свиноматок різного напрямку селекції за їх чистопородного розведення, схрещування та гібридизації встановленні за показниками маси поросят при народжені та відлучені. З графіку зображеному на рисунку 2 видно, що свиноматки материнських генотипів при їх чистопородному розведені мали великоплідність на 4,0–7,9% нижчу ніж при схрещуванні та на 4,8–10,3% ніж при гібридизації. До відлучення маса одного поросяти відрізнялась в чистопородних та помісних гніздах на 3,4–4,8%, а між чистопородними та гібридними поросятами в цей період склала 5,5–7,7% відповідно. Відомо, що на масу гнізда поросят впливає як індивідуальна маса кожної тварини, так і їх кількість на цей час в гнізді. З рисуноку 2 видно, що маса помісних гнізд була більшою за чистопородних на 6,0–7,9%, а гібридні гнізда були важчими за них на 8,7–12,2%. За рахунок різної кількості виділеного молока у свиноматок різних груп маса гніда до відлучення в чотиритижневому віці за різних методів розведення коливалась в більш значних межах. Так, різниця за цим показником між чистопородними та помісними гніздами склала 4,0–8,1%, а між чистопородними та гібридними аналогами становила 5,6–11,5%.

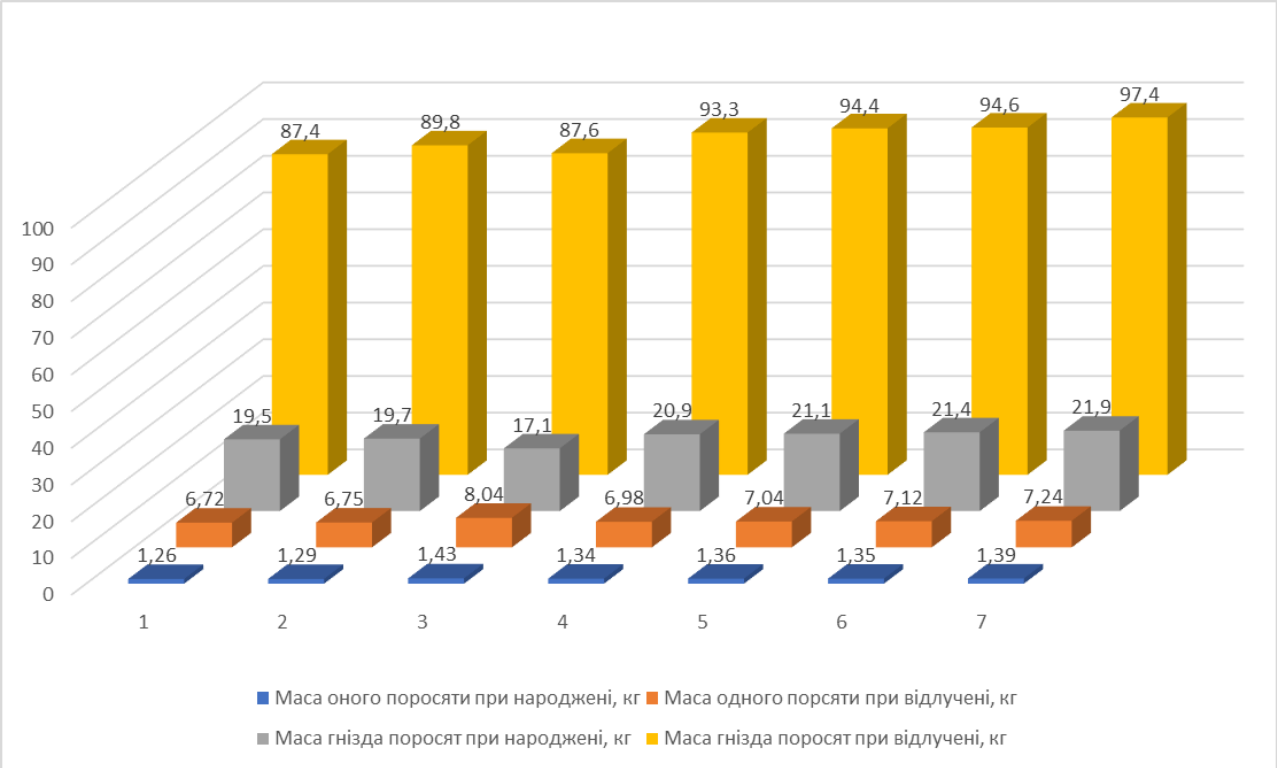


Рис. 2. **Маса поросят при народжені та відлучені**

Водночас свиноматки батьківської синтетичної лінії, за внутрішньо лінійного розведення, за рахунок меншої кількості поросят в гнізді переважали ровесників материнських генотипів за масою однієї голови, як при народжені, так і при відлучені, і за тої ж причини, поступались їм за масою гнізда поросят, як при народжені, так і при відлученні. Так, за середньою масою одного поросяти вони переважали чистопородних аналогів материнських порід на 11,1–13,5%, їх помісних ровесників на 5,6–7,1%, а гібридних нащадків на 3,2–6,3%. Тоді як до відлучення ця перевага збільшилась між тваринами батьківської та материнських ліній до 19,2–19,6%, між помісними поросятами материнських ліній та тваринами батьківської

лінії до 14,9–15,8% й в порівнянні з гібридним аналогами на 11,9–13,7%. Водночас маса гнізда порося при народжені виявилась у маток батьківської лінії меншою на 12,5–13,6% порівняно з чистопородними аналогами материнських ліній, на 19,6–20,5% в порівнянні з помісними гніздами материнських порід та 22,3–24,5% в порівнянні з гібридними гніздами. Тоді як до відлучення, на відміну від індивідуальної маси одного поросяти, маса гнізда мала менші відмінності від гнізд материнських ліній за їх чистопородного розведення, схрещування і гібридизації. Так, вона виявилась на рівні свиноматок контрольної групи та на 2,4% нижчою від чистопородних ровесників породи ландрас, на 6,4–7,8% поступалась показникам помісних гнізд четвертої та п'ятої дослідних груп і була меншою на 8,0–11,2% в порівнянні з аналогічною масою гібридних гнізд шостої та сьомої дослідних груп.

Таким чином, великоплідність, маса гнізда поросят при народжені і відлучені та маса одного поросяти при відлучені мали вищі значення при схрещуванні материнських порід та їх гібридизації з кнурами батьківської лінії порівняно з чистопородними аналогами материнських ліній. Водночас при порівнянні цих показників з тваринами батьківської лінії за їх розведення «в собі», виявлено переваги останніх за масою одного поросяти як при народжені, так і при відлучені та зниження значень маси гнізда поросят в ці періоди.

Більш об'єктивно, з врахуванням більшої кількості різнопланових ознак відтворювальної продуктивності, дозволяють оцінити їх рівень індекси відтворної здатності. Як і за окремими репродуктивними показниками, так і за розрахованими нами індексами, материнські лінії перевершують батьківську за різних методі їх розведення (рис. 3). Так, за індексом відтворювальних якостей ІВЯ перевага свиноматок материнських генотипів над батьківським склала 12,4–13,1% за чистопородного розведення, 15,4% за прямого та реципроктного схрещування материнських порід та на 15,3–16,0% за умов гібридизації. За селекційним індексом відтворних якостей СІВЯС така перевага відповідно склала – 17,4–17,9%; 19,3–19,7% та 22,0–22,3%. Водночас, за комплексним індексом відтворювальної здатності свиноматки та інтенсивності росту приплоду SZFTV вона становила 6,9–9,0%, 5,6–6,2% та 9,1–10,2% відповідно. За різних методів розведення материнських порід тварини при схрещуванні мали індекс ІВЯ на 1,5–2,3% вищим порівняно з чистопородним розведеннями та на 1,4% нижчим порівняно з гібридизацією. Індекс СІВЯС був вищим у помісних гнізд на 1,9–2,8%, а у гібридних на 3,0–4,9% порівняно з чистопородними. За величиною індексу SZFTV між свиноматками за чистопородного розведення та схрещування суттєвої різниці не виявили, тоді як за гібридизації його значення виявились на 0,1–4,9% вищими порівняно з попередніми методами розведення.

Таким чином, індекси відтворювальних якостей у батьківської синтетичної лінії виявились суттєво нижчими порівняно з материнськими. Водночас серед останніх ці індекси були вищими за схрещування і ще вищими за гібридизації порівняно з чистопородним розведенням.

Для порівняння відтворювальної продуктивності батьківської та материнських ліній нами будо проведено співставлення середніх значень обох материнських порід та продуктивності свиноматок батьківської синтетичної лінії. Як видно з таблиці 2 свиноматки батьківської лінії мали при опоросі на 2,8 меншу загальну кількість поросят ($p < 0,001$), на 3,5 нижчу багатоплідність ($p < 0,001$), але одночасно в їх гніздах виявилось на 0,7 голови більше нежиттєздатних поросят ($p < 0,01$), частка яких в приплоді виявилась на 6,2% вищою порівняно з материнськими лініями. Водночас маса одного поросяти при народжені виявилась на 0,16 кг ($p < 0,01$) вищою у тварин батьківського генотипу, тоді як маса всього гнізда при народжені, через суттєво меншу їх кількість в гнізді, була вірогідно на 2,6 кг ($p < 0,001$) у них нижчою порівняно з аналогами материнських генотипів. За рахунок суттєво нижчої багатоплідності, збереженість поросят виявилась на 5,9% кращою у гніздах поросят батьківської лінії, однак через цю ж причину у них було на 2,3 голови ($p < 0,001$), менше голів на момент відлучення. Поросята батьківської лінії, за рахунок селекції на швидкість росту та меншої їх кількості в гнізді, виявили вищі на 42 г ($p < 0,001$), середньодобові прирости в підсисний пе-

ріод, що призвело до збільшення у них за цей час на 1,15 кг ($p < 0,001$), абсолютних приростів та поряд з більшою масою при народжені посприяло підвищенню на 1,31 кг ($p < 0,001$), маси одного поросяти до відлучення. Водночас, не дивлячись на суттєво вищу індивідуальну масу поросят при відлучені, за рахунок меншої їх кількості в гнізді суттєвої різниці за масою гнізда при відлучені між свиноматками батьківської та материнських ліній не встановлено.

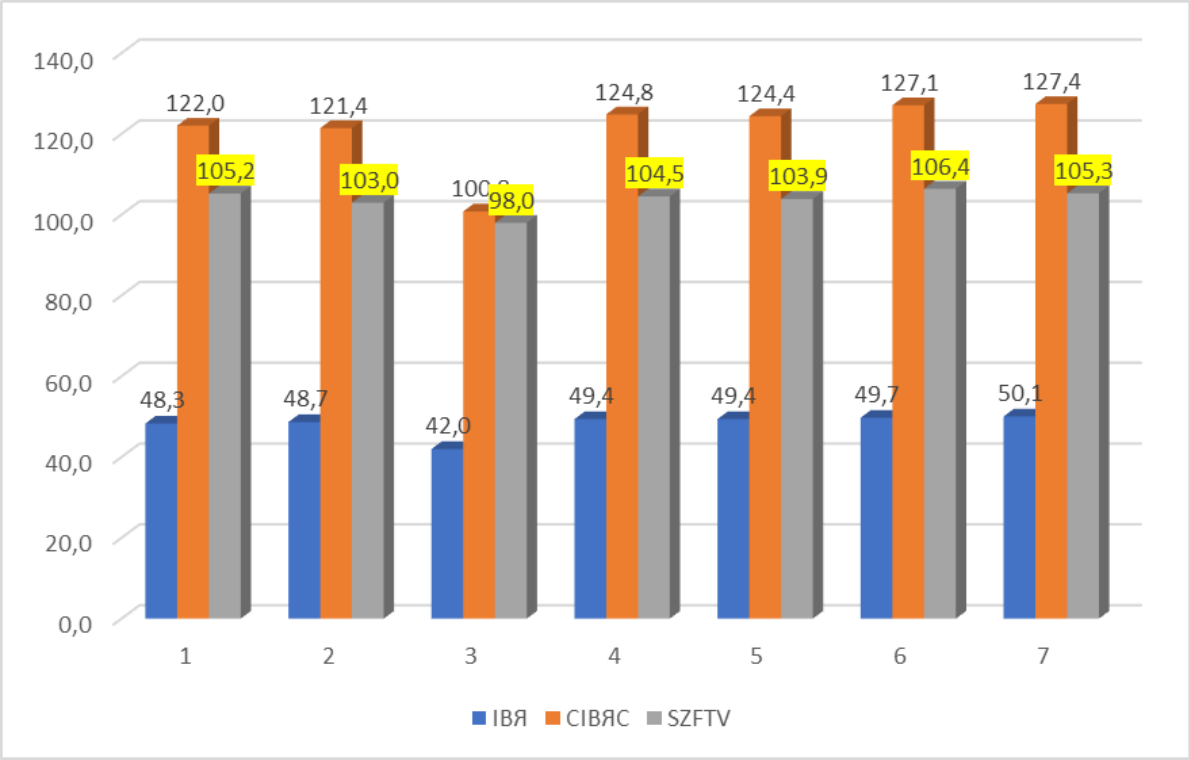


Рис. 3. **Рівень індексів відтворних якостей свиноматок, балів**

2. Продуктивність свиноматок материнських та батьківської лінії

Показник	Середнє значення по чистопородних материнських лініях	Середнє значення для батьківської лінії	Співвідношення ± батьківської лінії до середнього значення материнських
Народжено поросят всього, гол.	16,34 ± 0,23***	13,56 ± 0,13	-17,0
Багатоплідність, гол.	15,40 ± 0,19***	11,95 ± 0,09	-22,4
Частка мертвонароджених поросят, %	5,72	11,9	108,0
Великоплідність, кг	1,28 ± 0,04	1,43 ± 0,06**	12,2
Маса гнізда поросят при народженні, кг	19,63 ± 0,43***	17,1 ± 0,42	-13,0
Кількість поросят при відлученні, гол.	13,15 ± 0,13***	10,90 ± 0,07	-17,1
Вік поросят при відлученні, діб	28,2	28,1	-0,4
Абсолютний приріст одного поросяти, кг	5,46 ± 0,09	6,61 ± 0,15***	21,1
Середня маса одного поросяти при відлученні, кг	6,74 ± 0,09	8,04 ± 0,17***	19,4
Маса гнізда поросят при відлученні, кг	88,57 ± 1,94	87,6 ± 2,04	-1,1
Збереженість, %	85,4	91,3	6,9
Середньодобовий приріст, г	193,62 ± 3,4	235 ± 3,9***	21,5
ІВЯС	48,5	42,0	-13,4
СІВЯС	121,73	100,8	-17,2
SZFTV	102,1	96,0	-6,0

Примітка: *** – ($p < 0,001$); ** – ($p < 0,01$); ** – ($p < 0,05$).*

За індексами відтворних якостей свиноматки батьківської лінії значно поступались аналогам материнських генотипів. Так ІВЯ у них виявився на 6,5 балів, СІВЯС на 20,9 балів та SZFTV на 6,1 балів нижчими порівняно з тваринами материнських ліній.

Таким чином, свиноматки батьківської синтетичної лінії поступались своїм аналогам материнських генотипів за загальною кількістю поросят при народжені на 17,0%, багатоплідністю на 22,4%, масою гнізда поросят при народженні на 13,0%, кількістю поросят при відлученні на 17,1%, мали на 6,2% більшу частку нежиттєздатних поросят при опоросі, але виявили вищу на 12,2% великоплідність, на 21,5% середньодобовий та на 21,1% абсолютний прирости, на 19,4% середню масу одного поросяти при відлученні та на 5,9% кращу збереженість поросят до відлучення. Водночас вони мали на 6,0–17,2% гірші індекси відтворювальних якостей.

На передових промислових комплексах з виробництва свинини на сьогодні в якості материнських ліній здебільшого використовують не чистопородних тварин материнських порід, а їх помісей здебільшого першого покоління. Тому нами було проведено порівняння продуктивності свиноматок великої білої та ландрас порід, за прямого та зворотного варіанту їх схрещування, з продуктивністю помісних свиноматок цих поєднань за гібридизації їх з заключною синтетичною батьківською лінією й продуктивністю маток батьківської лінії за внутрішньо лінійного їх розведення. Як видно з таблиці 3 за більшістю показників кількості поросят при народженні та відлунні гібридні гнізда суттєво переважали гнізда свиноматок батьківської лінії. Водночас за збереженістю тварин до відлучення, показниками маси одного поросяти при народженні та відлученні, швидкості росту поросят в підсисний період, простежувалась зворотна тенденція, де свиноматки батьківський лінії мали кращі показники порівняно гібридними гніздами поросят.

3. Відтворні якості свиноматок вихідних генотипів та заключних форм

Поєднання свиней	F_1 материнська лінія (схрещування)	Заключна форма (гібридизація)
Народжено поросят всього, гол.	$16,67 \pm 0,16^{aaa}$	$16,94 \pm 0,18^{bbb}$
Багатоплідність, гол.	$15,55 \pm 0,13^{aaa}$	$15,82 \pm 0,17^{bbb}$
Частка мертвонароджених поросят, %	6,69	6,60
Великоплідність, кг	$1,35 \pm 0,033^{aa}$	$1,37 \pm 0,041^{bb}$
Маса гнізда поросят при народженні, кг	$20,99 \pm 0,41^{aaa}$	$21,67 \pm 0,50^{bbb}$
Кількість поросят при відлученні, гол.	$13,39 \pm 0,13^{aaa}$	$13,37 \pm 0,14^{bbb}$
Вік поросят при відлученні, діб	28,0	27,8
Середня маса одного поросяти при відлученні, кг	$7,01 \pm 0,08^{aaa}$	$7,18 \pm 0,12^{bbb}$
Маса гнізда поросят при відлученні, кг	$93,83 \pm 2,16^{aa}$	$96,00 \pm 2,09^{bbb}$
Збереженість, %	86,08	84,51
Середньодобовий приріст, г	$202 \pm 2,7$	$209 \pm 2,3^{c\ bbb\ aaa}$
ІВЯС	49,40	49,89
СІВЯС	124,60	127,2
SZFTV	102,21	103,9

Примітка: *^{aaa} – ($p < 0,001$); ^{aa} – ($p < 0,01$); ^{a} – ($p < 0,05$); ^{a} – між гніздами батьківської лінії (табл2) та гніздами материнської лінії; ^{в}–між гніздами батьківською лінії (табл2) та гібридними гніздами; ^{c}– між гніздами материнської лінії F_1 та гібридними гніздами.*

Так, у гібридних гніздах поросят порівняно з тваринами батьківської лінії встановлено на 3,38 голів більшу загальну кількість народжених поросят ($p < 0,001$), вищу на 3,87 голови багатоплідність ($p < 0,001$), більшу на 2,47 голови кількість поросят при відлученні ($p < 0,001$), вищу 4,57 кг ($p < 0,001$) масу їх гнізда при народжені та на 8,4 кг ($p < 0,001$) при відлучені і меншу на 5,3% частку нежиттєздатних поросят при народжені. Водночас у свиноматок батьківські лінії була на 0,06 кг вища великоплідність ($p < 0,01$), поросята цього по-

єднання мали вищі на 26 г середньодобові прирости ($p < 0,001$), більшу на 0,86 кг ($p < 0,001$) масу однієї голови при відлучені та кращу на 6,79% збереженість. Також у них встановлено нижчі на 7,9–26,4 бали індекси відтворювальних якостей.

Суттєво меншою була різниця між продуктивністю свиноматок при їх схрещуванні та гібридизації. Так, вірогідна різниця між тваринами цих груп встановлена лише за середньодобовими приростами поросят в підсисний період (7 г) ($p < 0,05$) на користь гібридних поросят. За рештою відтворювальних ознак, які вивчалися, суттєвої різниці не встановлено, хоч і спостерігалась тенденція до підвищення показники цієї продуктивності у свиноматок за умови її гібридизації.

Таким чином, за умов гібридизації помісні свиноматки перевершували тварин вихідної материнської форми лише за середньодобовими приростами –3,5%. Тоді як тварин іншої вихідної (батьківської) форми вони переважали за загальною кількістю поросят при народжені на 24,9%, багатоплідністю на 32,4%, кількістю поросят при відлученні на 22,7%, масою гнізда при народжені на 26,7% та при відлучені на 9,6% і мали меншу на 5,3% частку нежиттєздатних поросят при народжені, та поступались їм за великоплідністю 4,2%, інтенсивністю росту 11,1%, масою одного поросяти при відлучені на –10,7% та на 6,79% за збереженістю.

З метою встановлення причин, які викликали різницю в продуктивності свиноматок за прямого та реципроктного їх схрещування нами було проведено аналіз ступеня фенотипового домінування за основними показниками відтворної продуктивності свиней (табл. 4). За більшістю показників продуктивності, що вивчалися спостерігались позитивне наддомінування, як за прямого, так і реципрокного схрещування. В особливості процес простого домінування встановлено за збереженістю та багатоплідністю при зворотному варіанті схрещування вихідних материнських форм. Проміжне успадкування встановлено лише за збереженістю поросят при схрещуванні маток великої білої породи з кнурами породи ландрас. За рештою показників відтворювальної здатності спостерігалось позитивне наддомінування.

4. Ступінь фенотипового домінування відтворних ознак свиноматок великої білої та ландрас порід за прямого та зворотного схрещування

Поєднання свиней	♀ВБ × ♂Л	♀Л × ♂ВБ
Народжено поросят всього, гол.	6,08	4,08
Багатоплідність, гол.	2,00	1,00
Великоплідність, кг	4,33	5,67
Маса гнізда поросят при народженні, кг	12,28	13,98
Кількість поросят при відлученні, гол.	1,40	1,73
Середня маса одного поросяти при відлученні, кг	16,33	20,33
Маса гнізда поросят при відлученні, кг	3,88	4,84
Збереженість, %	0,16	0,73
Середньодобовий приріст, г	12,43	12,40

Слід зазначити, що ступінь фенотипового домінування був вищим за прямого схрещування великої білої і ландрас порід за показниками загальної кількості поросят та багатоплідності, тоді як за зворотного варіанту схрещування вишим він виявився за показниками великоплідності, кількості поросят, середньої маси одного поросяти та маси їх гнізда при відлученні. Тобто при схрещуванні двох материнських порід виявився ефект гетерозису майже за всіма показниками відтворювальної продуктивності і його рівень залежав від поєднання вихідних порід.

Для визначення впливу породи свиноматок та методу їх розведення було проведено двофакторний дисперсійний аналіз, який виявив наявність різностороннього впливу факторів породи та методу розведення на відтворні їх якості (рис. 4). Як видно з графіку зображеному на цьому рисунку обидва ці фактори не мали суттєвого впливу на показник багатоплідності

свиноматок, тоді як на збереженість поросят до відлученні суттєво з силою 2,1% достовірно впливала взаємодія факторів породи та методу розведення ($F_{розр}$ 8,32 > $F_{критичне}$ 3,87). Водночас, фактор породи та методу розведення не мали вірогідного впливу на цю ознаку. На показник кількості поросят при відлучені чинили вірогідний вплив як порода, так і метод розведення та їх взаємодія. Метод розведення мав суттєвий вплив з силою на 3,92% ($F_{розрахункове}$ 18,05 > $F_{критичне}$ 3,87), породна належність впливала на цю ознаку з силою 4,38% ($F_{розрахункове}$ 20,20 > $F_{критичне}$ 3,87), а їх взаємодія мала вплив з силою 5,80% ($F_{розрахункове}$ 20,67 > $F_{критичне}$ 3,87) тоді як невраховані фактори чинили вплив на цю ознаку з силою 85,90%.

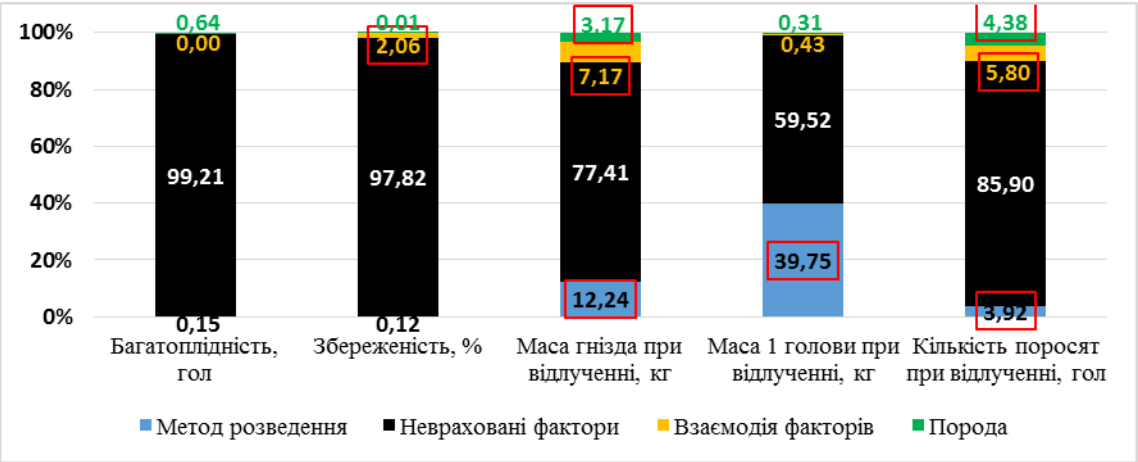


Рис. 4. **Вплив факторів породи та методу розведення на відтворні якості свиноматок, %**

На середню масу одного поросяти при відлучені чинив високвірогідний вплив лише метод розведення з силою 39,75% ($F_{розрахункове}$ 264,45 > $F_{критичне}$ 3,87), тоді як порода тварин та взаємодія двох факторів вірогідного впливу на цю ознаку не мали. Невраховані фактори впливали на індивідуальну масу поросят при відлучені з силою 59,52%.

Маса гнізда поросят при відлучені піддавалась вірогідному впливу обох факторів так і їх взаємодії. Фактор породи чинив вплив на цю ознаку з силою 3,17%, ($F_{розрахункове}$ 16,22 > $F_{критичне}$ 3,87), метод розведення впливав з силою 12,24% ($F_{розрахункове}$ 62,63 > $F_{критичне}$ 3,87), тоді як їх взаємодія склала 7,17% впливу ($F_{розрахункове}$ 264,436,70 > $F_{критичне}$ 3,87) за 77,41% дії неврахованих факторів.

Таким чином, фактор породи чинив вірогідний вплив на кількість поросят при відлучені з силою в 4,38% та масу гнізда відлучених поросят з силою 3,17%. Метод розведення свиней вірогідно впливав на масу одного поросяти при відучені з силою 39,75%, масу їх гнізда в цей період – на 12,24% та кількість поросят при відлучені – 3,92%. Тоді як взаємодія цих двох досліджуваних факторів мала вплив на збереженість поголів‘я – 2,06%, на кількість поросят при відучені – 5,80% та масу гнізда поросят при відлучені 7,17%.

Обговорення. Подібно до результатів (Farkas et al., 2007), ми виявили, що за чистопородного розведення підвищується ризик інбридингу, прояв якого може знизити багатоплідність та кількість поросят при відлученні на свиноматку, а саме за кількістю поросят при народженні та за кількістю відлученого поголів’я, одержаного за використання методу схрещування. Також у тварин за чистопородного розведення вказані показники були порівняно нижчими. Також було встановлено нижчі значення маси одного поросяти при народженні у молодняку, отриманого від чистопородних маток породи ландрас та чистопородних тварин великої білої порід відносно однолітків синтетичної батьківської лінії, що співпало з висновками (Kremez et al., 2022; Povod et al., 2021). Виявлене нами перевищення значень селекційного індексу відтворних якостей (СІВЯС) у свиноматок материнських порід при схрещуванні над свиноматками вихідних порід за чистопородного розведення було подібним до висновків (Mykhalko & Andrukhova, 2023), але не співпало із даними (Mykhalko et al., 2021), де вказано

про відсутність різниці за показником СІВЯС у поголів'я за чистопородного розведення та схрещування в умовах індустріальної технології виробництва свинини. Знайдені нами вищі значення показників індексу відтворювальних якостей (ІВЯ) у свиноматок при схрещуванні порівняно із аналогами при чистопородному розведенні також суперечать висновкам (Mykhalko et al., 2021; Mykhalko & Andrukhova, 2023), які повідомляють про переважання цього індексу у чистопородних свиноматок над однолітками, що отримані за використання схрещування.

Наші результати щодо вищого селекційного індексу відтворних якостей (СІВЯС) у свиноматок за чистопородного розведення порід ландрас та велика біла порівняно із аналогами синтетичної термінальної лінії PIC-337, які були запліднені спермою кнурів тієї ж лінії співпало із даними (Povod et al., 2021), який вже раніше встановив подібну тенденцію переважання вказаного індексу у поголів'я одержаного за розведення чистопородних тварин породи ландрас та чистопородного розведення свиней великої білої над гніздами поросят отриманими від свиноматок синтетичної термінальної лінії MaxGro.

Крім того наші дані щодо оцінки впливу фактору методу розведення на відтворювальні показники свиноматок не співпали із твердженнями (Mykhalko et al., 2021), в яких вказано, що метод розведення при використанні свиноматок вірогідно не впливав на більшість їх відтворювальних якостей, крім показника збереженості, вплив на який був встановлений на рівні 1,3%. Ми ж навпаки, аналогічно до результатів опублікованих у працях (Mykhalko & Povod, 2019), виявили вірогідний вплив методу розведення на масу гнізда при відлученні, масу однієї голови при відлученні та кількість поросят при відлученні, але достовірного впливу вказаного фактору на показник збереженості поросят не виявили, що також йшло в розріз із результатами (Mykhalko & Andrukhova, 2023), які наголошували на впливі методу розведення на показник збереженості із силою 9,8%. Також необхідно відмітити, що знайдена нами відсутність впливу методу розведення на кількість поросят при народженні суперечить даним (Kremez et al., 2022), які описують вплив методу розведення на згаданий показник із силою 1,52% та висновкам (Mykhalko & Andrukhova, 2023), в яких багатоплідність на 8,8% перебувала під впливом методу розведення. Також на відміну від результатів (Kremez et al., 2022), який акцентував увагу на відсутність впливу породи свиней на показник кількості поросят при відлученні та наявність її впливу на загальну кількість поросят при народженні, ми знайшли зворотній взаємозв'язок факторної ознаки та залежних показників і, навпаки, підтвердили достовірний вплив породи на кількість відлучених поросят на рівні 3,92% та спростували залежність показника кількості поросят при народженні від генотипу, описавши відсутність вірогідного впливу останнього за використання методу двох факторного дисперсійного аналізу даних.

Оцінюючи відтворні якості за показниками багатоплідності, великоплідності та збереженості ми встановили вищі їх значення у поголів'я свиноматок материнських порід при схрещуванні та гібридизації відносно аналогів при чистопородному розведенні, що співпало із повідомленнями (Thiengpimol et al., 2017; Conlon & Kennedy, 1978).

Нами підтверджено висновки (Tsereniuk et al., 2017) про те, що більшість ознак відтворних якостей свиноматок при прямому та зворотному схрещуванні мають форму домінування та наддомінування і залежать від комбінації вихідних порід.

Висновки. Встановлено, що свиноматки батьківської синтетичної лінії поступались своїм аналогам материнських генотипів за багатоплідністю масою гнізда поросят при народженні, кількістю поросят при відлученні, мали більшу частку нежиттєздатних поросят при опоросі, але виявили вищу великоплідність, середньодобовий та абсолютний прирости, середню масу одного поросяти при відлученні та кращу збереженість поросят до відлучення.

Доведено, що за умов гібридизації помісні свиноматки перевершували тварин вихідної материнської форми лише за середньодобовими приростами, тоді як тварин батьківської форми вони переважали за багатоплідністю, кількістю поросят при відлученні, масою гнізда

при народжені та при відлучені і поступались їм за великоплідністю, інтенсивністю росту, масою одного поросяти при відлучені та збереженістю.

Виявлено, що при схрещуванні двох материнських порід виявився ефект фенотипового домінування майже за всіма показниками відтворювальної продуктивності і його рівень залежав від поєднання вихідних порід.

Доведено, що фактор породи чинив вірогідний вплив на кількість поросят при відлучені та масу гнізда відлучених поросят. Метод розведення свиней вірогідно впливав на масу одного поросяти при відучені, масу їх гнізда в цей період та кількість поросят при відлучені. Взаємодія цих двох факторів мала вплив на збереженість поголів‘я, на кількість поросят та масу гнізда поросят при відлучені.

REFERENCES

Ahlschwede, W. T. & Johnson, R. K. (1988). EC88–217 Crossbreeding Systems for Commercial Pork Production. *Historical Materials from University of Nebraska–Lincoln Extension*, 4615. http://digitalcommons.unl.edu/extensionhist/4615

Bates, R. O. (2020). Terminal and Rotaterminal Crossbreeding Systems for Pork Producers. *Agricultural: Swine Breeding*, G 2311, 1–4. https://core.ac.uk/download/pdf/62787896.pdf

Berezovsky, N. D., Pochernyaev, F. K., & Korotkov, V. A. (1986). *Metodyka modelyrovanyia indeksov dlia ispolzovanyia yikh v selektsyy svynei* [Methodology of the model of index alignment for their use in pig breeding]. In *Metodi uluchshenyia protsessov selektsii, razvedenyia y vosproyzvodstva svynei* : metod. ukaz [Methods of improving the processes of selection, breeding and reproduction of pigs: method. decree] (3–14).

Bijma, P. & Bastiaansen, J. W. M. (2014). Standard error of the genetic correlation: how much data do we need to estimate a purebred–crossbred genetic correlation? *Genet. Sel. Evol.,* 4, 79. https://doi.org/10.1186/s12711–014–0079–z

Bondoc, O. L., Isubol, J. F. & Chu, M. A. P. (2019). Heterosis in reproductive traits of landrace x large white crossbred sows from a local swine breeding farm in the Philippines. *Philipp. J. Vet. Anim. Sci.,* 45 (1), 1–10. https://ovcre.uplb.edu.ph/journals–uplb/index.php/PJVAS/article/download/272/249

Bui, A. P. N., Tam, T. L. H., Phuong, P. T. & Linh, N. T. (2023). Overdominance in livestock breeding: examples and current status. *Adv. Life Sci.,* 10 (4), 525–529. https://www.als–journal.com/articles/vol10issue4/1043.23/1338.pdf

Cassady, J. P., Young, L. D., & Leymaster, K. A. (2002). Heterosis and recombination effects on pig growth and carcass traits. *Journal of Animal Science*, 80 (9), 2286–2302. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12350006/

Christensen, O. F., Nielsen, B., Su, G., Xiang, T., Madsen, P., Ostersen, T., Velander, I. & Strathe, A. B. (2019). A bivariate genomic model with additive, dominance and inbreeding depression effects for sire line and three-way crossbred pigs. *Genet. Sel. Evol.,* 51 (45), 1–13. https://doi.org/10.1186/s12711–019–0486–2

Clutter, A. C., Buchanan, D. S. & Luce, W. G. (2004). Evaluating Breeds of Swine for Crossbreeding Programs. *Division of Agricultural Sciences and Natural Resources.* Oklahoma State University, 3604, 1–4. https://shareok.org/bitstream/handle/ 11244/331360/oksa_ANSI–3604_2004–07.pdf?sequence=1

Christians, C. J. & Johnson, R. K. (2000). Crossbreeding Programs for Commercial Pork Production. *Breeding & genetics,* 361, 1–6. https://conservancy.umn.edu/bitstream/handle/11299/205239/361_31951D01927398Q.pdf?sequence=1

Conlon, P. D. & Kennedy, B. W. (1978). A comparison of crossbred and purebred boars for semen and reproductive characteristics. *Canadian Journal of Animal Science,* 58 (1), 63–70. https://doi.org/10.4141/cjas78–009

Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes (Text with EEA relevance). *Official Journal of*

the European Union, L 276, 33–79. https://eur–lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:276:0033:0079:en:PDF

Dekkers, J. C. M. (2007). Marker–assisted selection for commercial crossbred performance. *J. Anim. Sci.,* 85, 2104–2114. https://academic.oup.com/jas/article/85/9/2104/4778310

Esfandyari, H. (2016). *Genomic selection for crossbred performance* (PhD thesis). Aarhus University, Denmark and Wageningen University, the Netherlands. https://edepot.wur.nl/369078

Farkas, J., Curik, I., Csató, L., Csörnyei, Z., Baumung, R. & Nagy, I. (2007). Bayesian inference of inbreeding effects on litter size and gestation length in Hungarian landrace and Hungarian large white pigs. *Livest. Sci.,* 112 (1–2), 109–114. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141307001795

Gowrimanokari, K. V., Thiagarajan, R., Venkataramanan, R. & Gopi, H. (2019). Effect of inbreeding on pre–weaning and sow performance traits in large white Yorkshire pigs. *Indian. J. Ani. Res.,* 53 (8), 997–1001. https://www.researchgate.net/publication/327746512_Effect_of_inbreeding_on_pre–weaning_and_sow_performance_traits_in_Large_White_Yorkshire_pigs

Hill, W. G. (1982). Dominance and epistasis as components of heterosis. *Z. Tierzüchtg Züchtgsbiol.*, 99, 161–168. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1439–0388.1982.tb00375.x

Ibáñez-Escriche, N., Varona, L., Magallón, E. & Noguera, J. L. (2014). Crossbreeding effects on pig growth and carcass traits from two Iberian strains. *Animal.,* 8 (10), 1569–1576. https://doi.org/10.1017/S1751731114001712

Ibatulin, I. I. & Zhukorskyi, O. M. (2017). *Metodolohiia ta orhanizatsiia naukovykh doslidzhen u tvarynnytstvi* [Methodology and organization of scientific research in animal husbandry]. Ahrarna nauka. [In Ukrainian].

Iversen, M. W., Nordbø, Ø. & Gjerlaug-Enger, E. (2019). Effects of heterozygosity on performance of purebred and crossbred pigs. *Genet. Sel. Evol.,* 51, 8. https://doi.org/10.1186/s12711–019–0450–1

Johnson, R. K. & Omtvedt, I. T. (1975). Maternal heterosis in swine: reproductive performance and dam productivity. *Faculty Papers and Publications in Animal Science,* 10. https://digitalcommons.unl.edu/animalscifacpub/10

Kanis, E., Van Den Belt, H., Groen, A. F., Schakel, J. & De Greef, K. H. (2004). Breeding for improved welfare in pigs: a conceptual framework and its use in practice. *Animal Science,* 78, 315–329. https://edepot.wur.nl/164819

Kim, Y. S., Cho, K.–H., Lee, M. J., Kim, J. A., Cho, E. S. & Hong, J. K. (2019). Effects of inbreeding depression on litter size of Korean native pig. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society,* 20 (6), 514–520. https://koreascience.kr/article/JAKO201922850163921.page

Koketsu, Y., Tani, S. & Iida, R. (2017). Factors for improving reproductive productivity of sows and herd productivity in industrial breeding herds. *Head of pig health care,* 3, 1. https://doi.org/10.1186/s40813–016–0049–7

Kramarenko, S. S., Luhovyi, S. I., Lykhach, A. V., & Kramarenko, O. S. (2019). *Analiz biometrychnykh danykh u rozvedenni ta selektsii tvaryn : navchalnyi posibnyk* [Analysis of biometric data in animal breeding and selection: a study guide]. MNAU [In Ukrainian]. https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/6208/1/Analiz%20biometrychnykh%20danykh%20u%20rozvelenni%20ta%20selektsii%20tvaryn.pdf

Krasota, T. V., Lobanov, V. T., & Dzhaparidze, T. G. (1990). Razvedenie selskokhoziaistvennykh zhivotnykh [Breeding of farm animals]. Agropromizdat. https://studfile.net/preview/5283595/page:20/

Kremez, M. I., Povod, M. G., Mykhalko, O. G., Trybrat, R. O., Kalynychenko, G. I., Onishenko, L. M., Kravchenko, O. O. & Karatieieva, O. I. (2022). Vzaiemozviazok vidtvoriuvalnykh yakostei svynomatok ta syla vplyvu na nykh porody y metodu rozvedennia

[Relationship between the reproductive qualities of sows and the power of influence on the breed and method of breeding] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Animal Husbandry,* 48, 31–39. [In Ukrainian]. https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2022.1.5

Kristensen, T. N. & Sørensen, A. C. (2005). Inbreeding – lessons from animal breeding, evolutionary biology and conservation genetics. *Animal Science*., 80 (2), 121–133. https://doi.org/10.1079/ASC41960121

Ladyka, V. I., Khmelnychiy, L. M. & Povod, M. G. (2023). *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva: pidruchnyk dlia aspirantiv* [Technology of production and processing of livestock products: a textbook for graduate students]. Oldi+. [In Ukrainian].

Liu, Z., Deng, Y., Li, Q., Liu, B., Xia, Y., Du, Y., & He, N. (2012). Research of the incubation and hybridization instrument with vibration for nanoparticles. *J. Nanosci. Nanotechnol.,* 12 (11), 48–52. https://doi.org/10.1166/jnn.2012.6623

Lopes, J. S., Rorato, P. R. N., Mello, C. B. F., de Freitas, M. S., Prestes, A. M., Garcia, D. A. & de Oliveira, M. M. (2019). Strategies to control inbreeding in a pig breeding program: a simulation study. *Ciência Rural, Santa Maria,* v.49:07, e20180994. http://dx.doi.org/10.1590/0103–8478cr20180994

Lutaaya, E., Misztal, I., Mabry, J. W., Short, T., Timm, H. H. & Holzbauer, R. (2001). Genetic parameter estimates from joint evaluation of purebreds and crossbreds in swine using the crossbred model. *J. Anim. Sci.,* 79, 3002–3007. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11811453/

Mykhalko, O. & Andrukhova, Yu. (2023). Produktyvnist svynei danskoi selektsii za riznykh metodiv rozvedennia ta sezonu zaplidnennia [Productivity of pigs of Danish breeding under different methods of breeding and insemination season] V*isnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock,* 4 (55), 18–29. [In Ukrainian]. https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2023.4.3

Mykhalko, O. G. & Povod, M. G. (2019). Vidtvoriuvalni yakosti svynomatok danskoho ta frantsuzkoho pokhodzhennia v umovakh promyslovoho kompleksu [Reproductive qualities of sows of Danish and French origin in the conditions of an industrial complex] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock,* 1–2 (36–37), 15–25. [In Ukrainian]. https://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/8515/1/2.pdf

Mykhalko, O. G., Povod, M. G. & Andriichuk, V. F. (2021). Vplyv metodiv rozvedennia ta viku svynomatok danskoi selektsii na yikh produktyvnist [Influence of breeding methods and age of sows of Danish breeding on their productivity] *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu tvarynnytstva NAAN – The Scientific and Technical Bulletin of Livestock farming institute of NAAS,* 125, 161–179. [In Ukrainian]. https://doi.org/10.32900/2312–8402–2021–125–161–179

Noguera, J. L., Ibáñez-Escriche, N., Casellas, J., Rosas, J. P. & Varona, L. (2019). Genetic parameters and direct, maternal and heterosis effects on litter size in a diallel cross among three commercial varieties of Iberian pig. *Animal,* 13 (12), 2765–2772. https://doi.org/10.1017/S1751731119001125

Povod, M. G., Mykhalko, O. G. & Kremez, M. I. (2021). Vidtvoriuvalni yakosti svynomatok materynskykh ta batkivskoi linii [Reproductive qualities of sows of maternal and paternal lines] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock,* 4 (47), 133–137. [In Ukrainian]. https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.22

Radnóczi, L., Novozánszky, G., Baltay, M., Csóka, L., Eicher, J. & Fekete, B. (2017). *Ertés teljesítményvizsgálati kódex.* Budapest, 39. http://www.mfse.eu/modul/_files/ k_dex_8_2017.pdf

Reijns, M. A., Rabe, B., Rigby, R. E., Mill, P. & Astell, K. R. (2012). Enzymatic removal of ribonucleotides from DNA is essential for mammalian genome integrity and development. *Cell.,* 149 (5), 1008–1022. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22579044/

Rogožarski, D., Bogićević, N., Vasiljević, T., Bojkovski, J. & Đurić, V. (2016). Reproductive Problems in Commercial Pig Farms. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Veterinary Medicine,* 73 (1), 65–70. https://doi.org/10.15835/buasvmcn–vm:11619

Sellier, P. (1976). The basis of crossbreeding in pigs; A review. *Livestock Production Science,* 3 (3), 203–226. https://doi.org/10.1016/0301–6226(76)90016–6

Sjödin, M. (2018). *The effects of inbreeding on litter traits in Hampshire dams.* Swedish University of Agricultural Sciences. Department of Animal Breeding and Genetics. Degree project, Uppsala. https://stud.epsilon.slu.se/13861/19/Sjodin_M_180611.pdf

Sørensen, M. K., Norberg, E., Pedersen, J. & Christensen, L. G. (2008). Invited review: crossbreeding in dairy cattle: a danish perspective. *J. Dairy Sci*., 91, 4116–4128. https://doi.org/10.3168/jds.2008–1273

Tang, G. Q., Xue, J., Lian, M. J., Yang, R. F., Liu, T. F., Zeng, Z. Y., Jiang, A. A., Jiang, Y. Z., Zhu, L., Bai, L., Wang, Z. & Li, X. W. (2013). Inbreeding and genetic diversity in three imported Swine breeds in china using pedigree data. *Asian–Australasian journal of animal sciences,* 26 (6), 755–765. https://doi.org/10.5713/ajas.2012.12645

Thiengpimol, P., Tappreang, S. & Onarun, P. (2017). Reproductive Performance of Purebred and Crossbred Landrace and Large White Sows Raised under Thai Commercial Swine Herd. *Thammasat International Journal of Science and Technology,* 22 (2), 16–22. https://doi.org/10.14456/tijsat.2017.13

Tsereniuk, A. N., Khvatov, A. I., Stryzhak, T. A. (2010). Otsinka efektyvnosti indeksiv materynskoi produktyvnosti svynei [Evaluation of the effectiveness of indices of maternal productivity of pigs] *Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo* – Collection of scientific works of the Vinnytsia National Agrarian University. Animal husbandry, 3 (42), 73–77. http://socrates.vsau.edu.ua/repository/getfile.php/6689.pdf [In Ukrainian].

Tsereniuk, O. M., Akimov, O. V., Chereuta, Yu. V. & Chalyi, O. I. (2017). Typ dominuvannia osnovnykh pokaznykiv vidtvornoi zdatnosti svynomatok pry poiednanni riznykh porid [The type of dominance of the main indicators of the reproductive capacity of sows when combining different breeds] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock,* 5/1 (31), 173–176. [In Ukrainian]. http://irbis–nbuv.gov.ua/cgi–bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Vsna_tvar_2017_5(1)__35.pdf

Vashchenko, O. V. (2016). Produktyvnist svynei pry chystoporodnomu rozvedeni ta skhreshchuvanni [Productivity of pigs during purebred breeding and crossbreeding] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics,* 51, 34–41. [In Ukrainian]. https://digest.iabg.org.ua/selection/item/download/780_2a1ccc95b825474830af831139c5ce90

Voitenko, S. L. (2018). Vplyv inbrydynhu riznykh stupeniv na zhyvu masu svynok ta yikh vlasnu produktyvnist [The effect of inbreeding of different degrees on the live weight of sows and their own productivity] *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii – Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy,* 1, 93–96. [In Ukrainian]. https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2018/01/18.pdf

Voloshynov, V. V. & Povod, M. G. (2023). Produktyvni yakosti svynomatok datskoi ta kanadskoi selektsii v promyslovii tekhnolohii [Productive qualities of sows of danish and canadian breeding in the industrial technology] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University. Livestock,* (4), 3–9. [In Ukrainian]. https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2023.4.1

Visscher, P., Pong-Wong, R., Whittemore, C. & Haley, C. (2000). Impact of biotechnology on (cross)breeding programmes in pigs, *Livestock Production Science,* 65 (1–2), 57–70. https://doi.org/10.1016/S0301–6226(99)00180–3

White, J. K., Gerdin, A. K., Karp, N. A., Ryder, E. & Buljan, M. (2013). Genome–wide generation and systematic phenotyping of knockout mice reveals new roles for many genes. *Cell.,* 154 (2), 452–464. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23870131/

Wu, X. L., & Zhao, S. (2021). Editorial: Advances in Genomics of Crossbred Farm Animals. *Frontiers in genetics*, 12, 709483. https://doi.org/10.3389/fgene.2021.709483

Xiang, T., Christensen, O. F. & Vitezica, Z. G. (2016). Genomic evaluation by including dominance effects and inbreeding depression for purebred and crossbred performance with an application in pigs. *Genet. Sel. Evol.,* 48, 92. https://doi.org/10.1186/s12711–016–0271–4

Одержано редколегією 19.02.2024 р.
Прийнято до друку 25.06.24 р.

УДК 636.2.034.082.2
DOI: https://doi.org//10.31073/abg.67.06

ВПЛИВ ТИПУ ПІДБОРУ НА МОЛОЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ У СТАДІ ДПДГ «ОЛЕКСАНДРІВСЬКЕ»

Г. С. КОВАЛЕНКО[1], Ю. В. ВДОВИЧЕНКО[1], Г. О. ГОЛЬОСА[1], О. А. ВОРОТНЮК[2], Л. В. МАРЧУК[2]
[1]Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН (Чубинське, Україна)
[2]Державне підприємство «Дослідне господарство «Олександрівське» (Олександрівка, Україна)
https://orcid.org/0000-0003-4296-9832 – Г. С. Коваленко
https://orcid.org/0000-0001-9272-9672 – Ю. В. Вдовиченко
https://orcid.org/0009-0003-5769-5093 – Г. О. Гольоса
Kovalenko 5.10g@gmail.com

У дослідженнях вивчено типи підбору в результаті яких були одержані бугаї з визначеною племінної цінністю, котрі використовувались для відтворення, а також корови стада. Встановлено, що від внутрішньолінійного розведення було одержано 28 бугаїв (27,5%), у тому числі з близьким інбридингом 7 голів, помірним – 4 голови і віддаленим – 17 голів. Від міжлінійного парування були одержані 74 бугаї (72,5%), у тому числі 36 голів з інбридингом різних ступенів: близьким – 8, помірним – 5 і віддаленим – 19 голів. Корови стада були одержані від внутрішньолінійного підбору – 131 голова (13,0%) та кросу ліній – 875 голів (87,0%). У 183 корів, одержаних від міжлінійного типу підбору, були виявлені інбридинги, які складали 15,2%. Вивчено вплив типу підбору на молочну продуктивність за 1, 2, 3 і вищу лактацію корів українських червоно-рябої молочної, чорно-рябої молочної і голштинської порід. Встановлено, що корови, одержані від внутрішньолінійного підбору, порівняно із тваринами, одержаними від кросу ліній, у більшості випадків мали кращі показники надоїв і молочного жиру. За вмістом жиру в молоці у переважній більшості корови, які були одержані від кросу ліній, переважали тварин від внутрішньолінійного підбору.
Ключові слова: **бугай, лінія, тип підбору, надій, лактація, порода, інбридинг**

THE INFLUENCE OF THE TYPE OF PEDIGREE BREEDING ON THE MILK PRODUCTIVITY OF COWS IN SERF “OLEKSANDRIVSKE”

G. S. Kovalenko[1], Yu. V. Vdovychenko[1], G. A. Holosa[1], O. A. Vorotniuk[2], L. V. Marchuk[2]
[1]Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V. Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)
[2]State Enterprise “Research Farm “Oleksandrivske” (Oleksandrivka, Ukraine)

In the studies, the types of pedigree breeding were studied, as a result of which bulls with a certain breeding value were obtained, which were used for reproduction, as well as cows of the herd. It was established that 28 bulls (27.5%) were obtained from inline breeding, including 7 heads with close inbreeding, 4 moderate heads and 17 distant heads. 74 bulls (72.5%) were obtained from interline breeding, including 36 heads with different degrees of inbreeding: close 8, moderate 5 and distant 19 heads. Cows of the herd were obtained from interline selection of 131 heads (13.0%) and cross lines of 875 heads (87.0%). Inbreeding was detected in 183 cows obtained from the interline type of pedigree breeding, which is 15.2%. The influence of the type of pedigree breeding on the milk productivity in the 1st, 2nd, 3rd and higher lactations of cows of the Ukrainian Red-and-White dairy, Black-and-White dairy and Holstein breeds was studied. It was established that cows obtained from interline selection compared to animals obtained from cross lines, in most cases, had better indicators of milk yield and milk fat. Cows that were obtained from cross lines

© Г. С. КОВАЛЕНКО, Ю. В. ВДОВИЧЕНКО, Г. О. ГОЛЬОСА, О. А. ВОРОТНЮК, Л. В. МАРЧУК, 2024

prevailed (in the vast majority) in terms of fat content in the milk of animals from interlineal pedigree breeding.
Keywords: **bull, line, types of pedigree breeding, milk yield, lactation, breed, inbreeding**

Вступ. Відомо, що у селекції молочної худоби головне місце серед багатьох показників займає молочна продуктивність, селекція якої обумовлена багатьма чинниками (Kruhliak, 2015; Polupan et al., 2022). Встановлено, що планомірне підвищення продуктивності великої рогатої худоби відбувається шляхом застосування методів добору і підбору, цілеспрямованого вирощування ремонтного молодняку, максимального використання кращих бугаїв-поліпшувачів і лінійного розведення за умов сучасних інтенсивних технологій (Poslavska et al., 2015). За даними Basovskyi et al., (1992) роль спадковості плідників у генетичному поліпшенні молочних порід великої рогатої худоби досягла 90–95%. Тобто, саме походження тварин та їх генетичний потенціал є головними складовими успішного розвитку галузі молочного скотарства. Багато вчених повідомляють про значний вплив окремих ліній на молочну та інші види продуктивності великої рогатої худоби (Verbych et al., 2012; Khmelnychyi et al., 2019; Didkivskyi et al., 2014). Дослідники відмічають, що в поліпшенні продуктивності чи показників росту та розвитку дочок суттєва роль належить бугаям-плідникам різних ліній (Hladii et al., 2014; Voitenko, 2022). Встановлено особливу роль ліній в генетичній детермінації величини надою (Loboda, 2013). Доведена можливість прогресивної селекції в стадах сучасних вітчизняних порід завдяки переважному використанню плідників кращих заводських ліній (Poslavska et al., 2015; Didkivskyi et al., 2014). Також виявлено, що загальна фенотипова мінливість селекційних ознак на 3,2%–34,1% обумовлюється належністю тварин до певної лінії чи спорідненої групи (Hladii et al., 2014). Тобто, існує незаперечна роль ліній в удосконаленні будь-якої породи великої рогатої худоби та покращенні окремих її ознак продуктивності. Але різні лінії різних порід не однаково впливають на генетичне поліпшення стад та порід вцілому, що змушує перманентно проводити пошук найбільш перспективних ліній для кожного окремого стада. Проблема лінійного розведення та зв'язку лінії з продуктивністю корів у сучасному молочному скотарстві досі залишається актуальною та не має єдиного розуміння серед науковців та практиків (Hladii et al., 2014; Voitenko, 2022; Kruhliak et al., 2023). Ефективність лінійного розведення залежить від наявності в кожній лінії до п'яти відгалужень. При відсутності таких генеалогічних формувань застосовуються міжлінійні кроси.

Тому **метою** наших досліджень було вивчити вплив внутрішньолінійного та міжлінійного підбору на молочну продуктивність корів трьох порід в однакових умовах годівлі і утримання у стаді ДПДГ «Олександрівське».

Матеріали і методи досліджень. Дослідження були проведені в ДПДГ «Олександрівське» Вінницької області на плідниках (n = 102), допущених до використання, а також коровах українських червоно-рябої (n = 291), чорно-рябої (n = 519) молочних і голштинської (n = 196) порід. До голштинської породи були віднесені тварини, які в своєму генотипі мали 90% і більше спадковості цієї породи.

Вивчали типи підбору в результаті яких були одержані ці тварини. Для цього були використані родоводи і проведено генеалогічний аналіз (батька, батька матері і батька матері матері). Класифікацію варіантів підбору проведено за методикою М. А. Кравченка (Kravchenko, 1973). Ступінь інбридингу визначали за методикою А. Шапоружа (цит. за Kravchenko, 1973). Класифікація ступенів інбридингу була наступна: дуже тісний I–II, II–I, II–II; тісний (близький) III–I, I–III, III–II, II–III; помірний III–III, II–IV, IV–II, III–IV, IV–III, IV–IV і віддалений IV–V, V–V, V–VI, VI–V, VI–VI.

Було вивчено вплив типу підбору на молочну продуктивність (надій, жир і молочний жир) корів за 1, 2, 3 і вищу лактації зазначених порід.

Обчислення здійснювали у форматі програмного пакету «STATISTIKA-8.0» на ПК (Fetisov, 2018).

Результати досліджень. Встановлено, що в результаті внутрішньолінійного розведення було одержано 28 бугаїв (27,5%). У тому числі з близьким інбридингом – 7 голів, помірним – 4 голови і віддаленим – 17 голів. Від міжлінійного парування були одержані 74 бугаї (72,5%). У тому числі 36 голів з інбридингом різних ступенів: близьким – 8 голів, помірним – 5 голів і віддаленим – 19 голів.

За цей період були вивчені типи підбору, в результаті яких були одержані корови стада. Дослідження проведено на тваринах українських червоно-рябої (n = 291), чорно-рябої (n = 519) молочних та голштинської (n = 196) порід.

Встановлено, що корови стада були одержані від наступних типів підбору. Так, від внутрішньолінійного розведення було одержано 131 голова (13,0%) та міжлінійного парування 875 голів (87,0%). В одержаних корів від міжлінійного типу підбору були виявлені інбридинги в 183 голів, що складає 15,2%. Інбридинг був віддалений у більшості на родоначальників голштинських ліній у степені V–IV, V–V, V–VI та більше. У даному випадку це свідчить, що міжлінійне парування не гарантує уникнення інбридингів.

У межах оцінених порід розподіл був наступний (табл. 1). В українській червоно-рябій молочній породі від внутрішньолінійного підбору було одержано 42 голови (14,4%), міжлінійного 216 голів (73,7% і міжлінійного з інбридингом 33 голови (11,3%).

Також в українській чорно-рябій молочній породі було одержано від внутрішньолінійного підбору 62 голови (12,0%), міжлінійного підбору 388 голів (74,8%) і міжлінійного з інбридингом 69 голів (13,2%). Відповідно в голштинській породі від внутрішньолінійного підбору було одержано 27 голів (13,8%), кросу ліній 118 голів (60,2%) і кросу ліній з інбридингом 51 голова (26,0%).

Отже, найбільша частка корів стада була одержана від кросу ліній, що складає від 60,2% до 74,8%, потім від кросу ліній з інбридингом від 11,3% до 26,0% і внутрішньолінійного підбору від 11,0% до 14,1%.

1. Розподіл корів оцінених порід за типами підбору, в результаті яких вони були одержані

Тип підбору	Голштинська (n = 196)		Українські молочні			
			чорно-ряба (n = 519)		червоно-ряба (n = 291)	
	голів	%	голів	%	голів	%
Внутрішньолінійний:						
тісний			1	0,2		
помірний			4	0,8	1	0,3
віддалений	27	13,8	57	11,0	41	14,1
Міжлінійний	118	60,2	388	74,8	216	74,3
Міжлінійний з інбридингом	51	26,0	69	13,2	33	11,3

Було вивчено вплив типу підбору на молочну продуктивність корів за 1, 2, 3 і вищу лактації зазначених порід (табл. 2). У голштинській породі тварини, які були одержані від внутрішньолінійного підбору, порівняно із коровами одержаних від кросу ліній, мали перевагу за всі оцінені лактації на 198, 197, 102 і 363 кілограмів без вірогідної різниці.

В українській чорно-рябій молочній породі кращими показниками надоїв також характеризувалися тварини, одержані від внутрішньолінійного підбору. Їх перевага над ровесницями, одержаними від кросу ліній, становила 470, 280, 200 і 359 кілограмів без вірогідної різниці.

Аналогічна тенденція була одержана у тварин української червоно-рябої молочної породи, але у двох випадках з вірогідною різницею. Так, корови одержані від внутрішньолінійного підбору, переважали тварин, одержаних від кросу ліній, за 1 лактацію на +615 кг ($P < 0,05$), другу на +822 кг ($P < 0,01$), третю на +339 кг і вищу на +272 кг.

Тобто, в подальшій селекційній роботі у стаді необхідно використовувати бугаїв для парування маточного поголів'я з метою одержання внутрішньолінійного підбору. Це буде сприяти збереженню і підвищенню генетичного прогресу за надоями у корів стада.

За вмістом жиру в молоці, у всіх оцінених породах, корови які були одержані від кросу ліній, у більшості випадків переважали тварин, одержаних від внутрішньолінійного та міжлінійного підбору з інбридингом (табл. 3). Так, у корів голштинської породи ця перевага становила від +0,02% (вища лактація) до +0,16% ($P < 0,01$) за першу лактацію та від +0,04% (вища лактація) до +0,15% за третю лактацію.

В українській чорно-рябій молочній породі тварини, одержані від кросу ліній, мали більші показники вмісту жиру в молоці в порівнянні з коровами, одержаними від внутрішньолінійного підбору, за всі лактації, від +0,03% (вища) до +0,08% третю лактацію. Також у порівнянні з аналогами, одержаними від кросу ліній з інбридингом, перевага була від +0,03% (вища) до +0,15% третю лактацію.

Також в українській червоно-рябій молочній породі корови, одержані від міжлінійного парування, переважали ровесниць, одержаних від внутрішньолінійного підбору, за першу лактацію на +0,02% і третю на +0,01% жиру, але поступалися за другу і вищу лактацію, відповідно на -0,07 і -0,01 процентів жиру.

Тобто, при селекції тварин стада за вмістом жиру в молоці потрібно буде використовувати бугаїв на маточному поголів'ї з врахуванням міжлінійного парування. Для цього необхідно в подальшому провести детальний аналіз, у яких саме поєднаннях були одержані позитивні результати.

Стосовно молочного жиру було встановлено, що тварини, одержані від внутрішньолінійного підбору, переважали корів, одержаних від кросу ліній, у більшості випадків (табл. 4).

Так, корови української чорно-рябої молочної породи за цими показниками переважали за всі лактації від +2,3 кг (третя) до 13,7 кг (перша). Тварини української червоно-рябої молочної також за всі лактації мали перевагу від +10,4 кг (вища) до 33,2 кг (друга). У голштинській породі перевага була за другу на +3,0 кг і вищу лактації на +11,3 кг, поступаючись за першу на -1,9 кг і третю лактації на -3,0 кг. Це свідчить, що використання бугаїв при внутрішньолінійному підборі на маточному поголів'ї буде сприяти збільшенню молочного жиру.

Висновки. Бугаї, які використовувались на маточному поголів'ї за останні 10 років були одержані від внутрішньолінійного розведення 28 голів (27,5%), у тому числі з близьким інбридингом 7 голів, помірним 4 голови і віддаленим 17 голів. Від міжлінійного парування були одержані 74 бугаї (72,5%), у тому числі 36 голів з інбридингом різних ступенів: близьким 8 голів, помірним 5 голів і віддаленим 19 голів.

Корови стада були одержані від внутрішньолінійного підбору 131 голова (13,0%) та міжлінійного парування 875 голів (87,0%). В одержаних корів від міжлінійного типу підбору були виявлені інбридинги в 183 голів, що складає 15,2%. У даному випадку це свідчить, що міжлінійне парування не гарантує уникнення інбридингів.

При вивченні впливів підбору на надій за 1, 2, 3 і вищу лактації було встановлено, що у більшості випадків корови, які були одержані від внутрішньолінійного підбору, порівняно із тваринами, одержаними від кросу ліній, мали перевагу за цим показником. Так, у корів голштинської породи ця перевага становила 198, 197, 102 і 363 кілограмів, в українській чорно-рябій молочній породі, відповідно 470, 280, 200 і 359 кілограмів. Аналогічна тенденція була одержана і у тварин української червоно-рябої молочної породи за 1 лактацію на 615 кг ($P < 0,05$), другу на 822 кг ($P < 0,01$), третю на 339 кг і вищу на +112 кг.

Встановлено, що використання внутрішньолінійного підбору буде сприяти збереженню і підвищенню генетичного прогресу за надоями і молочним жиром одночасно.

2. Вплив типу підбору на надій корів різних порід

Тип підбору	Інбридинг	Лактація											
		перша			друга			третя			вища		
		надій, кг											
		n	M ± m	Cv	n	M ± m	Cv	n	M ± m	Cv	n	M ± m	Cv
Голштинська													
Міжлінійний	–	118	5134 ± 193	20,9	91	5658 ± 233	29,2	67	5755 ± 253	37,9	113	6261 ± 199	32,2
Міжлінійний	віддалений	51	5026 ± 296	29,8	34	5900 ± 206	30,2	26	5892 ± 226	31,7	47	6186 ± 201	37,6
Внутрілінійний	віддалений	27	5332 ± 238	32,4	18	5855 ± 234	35,9	14	5859 ± 276	35,5	24	6624 ± 338	32,4
Українська чорно-ряба молочна													
Міжлінійний	–	388	5013 ± 98	38,4	327	5634 ± 95	30,4	273	5664 ± 122	36,8	369	6587 ± 88	25,7
Міжлінійний	віддалений	69	5240 ± 264	22,1	54	5603 ± 291	38,2	39	5684 ± 306	33,7	66	6358 ± 256	32,8
Внутрілінійний	тісний	1	6950		1	6393		1	6795		1	6950	
	помірний	4	4982 ± 233	20,7	3	5076 ± 281	23,2	3	5884 ± 170	34,5	3	7020 ± 205	35,8
	віддалений	57	5483 ± 254	35,0	49	5883 ± 265	31,5	40	5864 ± 360	30,2	55	6946 ± 207	22,2
Українська червоно-ряба молочна													
Міжлінійний	–	216	4891 ± 127	37,7	188	5455 ± 134,8	33,9	160	6583 ± 141	31,9	206	6713 ± 109	23,3
Міжлінійний	віддалений	33	4938 ± 245	34,0	23	5869 ± 259	29,4	15	6212 ± 277	17,3	32	6672 ± 390	38,8
Внутрілінійний	помірний	1	6293		1	7410			–		1	7410	
	віддалений	41	5506 ± 239*	39,4	35	6277 ± 240**	22,6	27	6922 ± 362	31,8	40	6985 ± 305	29,1

***Примітка**: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$*

3. Вплив типу підбору на вміст жиру в молоці корів різних порід

Тип підбору	Інбридинг	Лактація											
		перша			друга			третя			вища		
		жир, %											
		n	M ± m	Cv	n	M ± m	Cv	n	M ± m	Cv	n	M ± m	Cv
Голштинська													
Міжлінійний	–	118	3,37 ± 0,07	5,5	91	3,29 ± 0,09	6,9	67	3,36 ± 0,09	4,1	113	3,51 ± 0,02	5,4
Міжлінійний	віддалений	51	3,29 ± 0,01	5,8	34	3,22 ± 0,01	4,4	26	3,21 ± 0,02	6,9	47	3,47 ± 0,02	5,7
Внутрілінійний	віддалений	27	3,21 ± 0,02**	3,6	18	3,23 ± 0,03	3,7	14	3,25 ± 0,03	4,2	24	3,49 ± 0,02	3,4
Українська чорно-ряба молочна													
Міжлінійний	–	388	3,48 ± 0,04	3,9	327	3,51 ± 0,02	6,3	273	3,49 ± 0,05	4,2	369	3,53 ± 0,01	4,3
Міжлінійний	віддалений	69	3,36 ± 0,09	2,2	54	3,44 ± 0,07	4,2	39	3,34 ± 0,03	3,7	66	3,50 ± 0,01	3,3
Внутрілінійний	помірний	4	3,46 ± 0,03	4,7	3	3,46 ± 0,10	2,8	3	3,44 ± 0,06	3,2	3	3,53 ± 0,01	4,3
	віддалений	57	3,43 ± 0,09	4,9	49	3,48 ± 0,07	5,0	40	3,41 ± 0,02	6,1	55	3,49 ± 0,02	5,8
Українська червоно-ряба молочна													
Міжлінійний	–	216	3,43 ± 0,05	4,9	188	3,50 ± 0,04	4,1	160	3,55 ± 0,04	4,5	206	3,54 ± 0,02	6,7
Міжлінійний	віддалений	33	3,46 ± 0,04	4,6	23	3,56 ± 0,02	5,0	15	3,57 ± 0,02	4,6	32	3,49 ± 0,03	4,8
Внутрілінійний	віддалений	41	3,41 ± 0,09	6,6	35	3,57 ± 0,02	5,9	27	3,54 ± 0,02	6,2	40	3,55 ± 0,02	6,7

Примітка: *** – P < 0,01*

4. Вплив типу підбору на молочний жир в молоці корів різних порід

Тип підбору	Інбридинг	Лактація											
		перша			друга			третя			вища		
		Молочний жир, кг											
		n	M ± m	Cv	n	M ± m	Cv	n	M ± m	Cv	n	M ± m	Cv
Голштинська													
Міжлінійний	–	118	173,0 ± 6,8	20,6	91	186,1 ± 8,1	18,9	67	193,4 ± 8,9	28,0	113	219,8 ± 16,8	22,8
Міжлінійний	віддалений	51	165,4 ± 13,8	19,7	34	190,0 ± 10,8	20,2	26	189,1 ± 13,6	219	47	214,6 ± 14,2	27,9
Внутрілінійний	віддалений	27	171,1 ± 15,7	18,0	18	189,1 ± 12,6	16,3	14	190,4 ± 13,8	15,2	24	231,1 ± 15,4	22,5
Українська чорно-ряба молочна													
Міжлінійний	–	388	174,4 ± 8,4	17,7	327	197,8 ± 8,8	19,7	273	197,7 ± 14,3	16,7	369	232,5 ± 13,1	25,3
Міжлінійний	віддалений	69	176,1 ± 9,3	21,7	54	192,7 ± 10,2	18,2	39	189,8 ± 11,6	23,0	66	222,5 ± 9,0	22,7
Внутрілінійний	помірний	4	172,3 ± 12,2	19,6	3	175,6 ± 11,4	23,4	3	202,4 ± 17,2	22,1	3	247,8 ± 14,7	23,6
	віддалений	57	188,1 ± 9,0	24,6	49	204,7 ± 9,1	20,6	40	200,0 ± 12,7	20,5	55	242,4 ± 17,4	22,4
Українська червоно-ряба молочна													
Міжлінійний	–	216	167,8 ± 14,4	26,5	188	190,9 ± 14,8	24,1	160	233,6 ± 14,9	21,5	206	237,6 ± 13,9	23,6
Міжлінійний	віддалений	33	170,8 ± 15,8	23,1	23	208,9 ± 12,5	28,7	15	221,8 ± 12,6	26,8	32	232,8 ± 11,4	28,8
Внутрілінійний	віддалений	41	187,7 ± 11,6	28,5	35	224,1 ± 18,4	22,3	27	245,0 ± 13,1	28,3	40	248,0 ± 10,7	28,9

REFERENCES

Hladii, M. V., Polupan, Yu. P., & Bazyshyna, I. V. (2014). Vplyv pokhodzhennia za batkom i liniinoi nalezhnosti na hospodarsky korysni oznaky koriv [Influence of paternal origin and lineal affiliation on economically useful traits of cows] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 7 (26), 3–11. [In Ukrainian].

Voitenko, S. L. (2022). Produktyvnist koriv zalezhno vid umov dovkillia, henotypu ta liniinoi nalezhnosti [Productivity of cows depending on environmental conditions, genotype and lineal affiliation] *Tvarynnytstvo Stepu Ukrainy – Animal husbandry of the Steppe of Ukraine.* Dnipro, 1 (1), 45–55. [In Ukrainian]. https://doi.org/10.31867/2786-6750.1.1.2022.45-55

Kruhliak, T. O., & Kruhliak, A. P. (2023). Molochna produktyvnist koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody zalezhno vid pokhodzhennia ta poiednuvanosti plidnykiv [Milk productivity of cows of the Ukrainian Red-and-White dairy breed depending on the origin and compatibility of sires] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyiv, 66, 70–78. [In Ukrainian]. https://doi.org//10.31073/abg.66.07

Kruhliak, T. O. (2015). Hospodarsko-biolohichni osoblyvosti koriv riznykh linii ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody [Economic and biological features of cows of different lines of the Ukrainian Red-and-White dairy breed] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyiv, 49, 106–114. [In Ukrainian].

Polupan, Yu. P., Melnyk, Yu. F., Biriukova, O. D., Pryima, S. V., & Mitiohlo, L. V. (2022). Rist, vidtvoriuvalna zdatnist i produktyvnist koriv riznykh porid, metodiv pidboru i pokhodzhennia za batkom [Growth, reproductive ability and productivity of cows of different breeds, methods of selection and origin by father] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyiv, 63, 91–119. [In Ukrainian]. DOI: https://doi.org/10.31073/abg.63.09.

Poslavska, Yu. V., & Fedorovych, Ye. I. (2015). Molochna produktyvnist koriv riznykh linii ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Milk productivity of cows of different lines of the Ukrainian Black-and-White dairy breed] *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. Gzhytskoho – Scientific Bulletin of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S. Z. Gzytsky*, 17, 1 (3), 156–161. [In Ukrainian].

Basovskyi, M. Z., Rudyk, I. A., & Burkat, V. P. (1992). *Vyroshchuvannia, otsinka i vykorystannia plidnykiv* [Rearing, assessment and use of sires]. Urozhai. [In Ukrainian].

Verbych, I. V., & Bratkovska, H. V. (2012). Osoblyvosti uspadkuvannia pleminnoi tsinnosti za nadoiem koriv pry krosi linii ta vnutrishnoliniinomu pidbori u stadakh ukrainskoi chorno-riaboimolochnoi porody [Peculiarities of the inheritance of breeding value by milking cows during line crossing and interlineal selection in herds of the Ukrainian Black-and-White dairy breed] *Zbirnyk naukovykh prats Podilskoho derzhavnoho ahrarnoho universytetu – Collection of scientific works of the Podilsk State Agrarian University.* K.-Podilskyi, 20, 43–45. [In Ukrainian].

Khmelnychyi, L. M., & Bondarchuk, L. V. (2019). Minlyvist liniinykh oznak eksterieru koriv-pervistok sumskoho vnutrishnoporodnoho typu ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody za riznykh variantiv pidboru henealohichnykh formuvan [Variability of linear features of the exterior of first-calf heifer of the Sumy inbred type of the Ukrainian Black-and-White dairy breed under different variants of selection of genealogical formations] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 4, 3–12. [In Ukrainian].

Didkivskyi, A. M., Omelkovych, S. P., & Koberniuk, V. V. (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. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock,* 2 (1), 39–42. [In Ukrainian].

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. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 1 (22), 44–46. [In Ukrainian].

Kravchenko, N. A. (1973). *Razvedenie selskohozyajstennyh zhivotnyh* [Breeding farm animals]. Kolos.

Fetisov, V. S. (2018). Paket statystychnoho analizu danykh STATISTICA [Package of statistical analysis of data STATISTICA]. NDU im. M. Hoholia. [In Ukrainian].

Одержано редколегією 03.05.24 р.
Прийнято до друку 25.06.24 р.

УДК 636.27(477).034.082:575.22
DOI: https://doi.org//10.31073/abg.67.07

ВИВЧЕННЯ ПОЛІМОРФІЗМУ ГЕНУ БЕТА-КАЗЕЇНУ У КОРІВ МОЛОЧНИХ ПОРІД ВІТЧИЗНЯНОЇ СЕЛЕКЦІЇ

В. І. ЛАДИКА[1], Ю. І. СКЛЯРЕНКО[2], Ю. М. ПАВЛЕНКО[1], А. І. МАЛІКОВА
[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/0000-0002-6579-2382 – Ю. І. Скляренко
https://orcid.org/0000-0002-4128-122X – Ю. М. Павленко
https://orcid.org/0000-0002-4277-0172 – А. І. Малікова
Sklyrenko9753@ukr.net

Проведені дослідження щодо вивчення поліморфізму гену бета-казеїну в популяціях худоби сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної та української бурої молочної порід. Дослідження проведені у племінних заводах Державного підприємства «Дослідне господарство Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН». Визначення поліморфізму гена бета-казеїну проводили в генетичній лабораторії Інституту фізіології імені Богомольця НАН за допомогою молекулярно-біологічного аналізу розпізнавання алелів, методом полімеразно ланцюгової реакції (ПЛР) у реальному часі. Встановлено, що корови досліджуваних порід характеризуються поліморфізмом за локусом CSN2. Алель А2 переважав за частотою у тварин обох груп. Між ними встановлена різниця за частотою цього алеля, на перевагу тваринам української бурої молочної породи (у 1,4 рази). Не встановлено різниці між фактичними та очікуваними частотами генотипів у корів обох порід.

Результати молекулярно-генетичного аналізу великої рогатої худоби двох порід відображають генетичну структуру за досліджуваним локусом, яка відповідає породним характеристикам швіцької та голштинської порід.

Ключові слова: **генотип, бета-казеїн, алель, порода, гетерозиготність**

STUDY OF BETA-CASEIN GENE POLYMORPHISM IN DOMESTIC BREED DAIRY COWS

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

Studies have been conducted on the study of beta-casein gene polymorphism in Sumy inbred cattle populations of the Ukrainian black-spotted dairy and Ukrainian brown dairy breeds. The research was carried out in the breeding plants of the State Enterprise "Experimental Farm of the Institute of Agriculture of the North East of the National Academy of Sciences". Determination of polymorphism of the beta-casein gene was carried out in the genetic laboratory of the Bogomolets Institute of Physiology of the National Academy of Sciences using a molecular biological analysis of allele recognition, using the polymerase chain reaction (PCR) method in real time. It was established that cows of the studied breeds are characterized by polymorphism at the CSN2 locus. Allele A2 prevailed in frequency in animals of both groups. A difference in the frequency of this allele was established between them, to the advantage of animals of the Ukrainian brown dairy breed (by 1.4 times). No difference was found between actual and expected frequencies of genotypes in cows of both breeds.

© В. І. ЛАДИКА, Ю. І. СКЛЯРЕНКО, Ю. М. ПАВЛЕНКО, А. І. МАЛІКОВА, 2024

The results of the molecular genetic analysis of the cattle of the two breeds reflect the genetic structure at the studied locus, which corresponds to the breed characteristics of the Swiss and Holstein.

Keywords: **genotype, beta-casein, allele, breed, heterozygosity**

Сучасний розвиток галузі тваринництва не можливо уявити без впровадження інноваційних розробок як вітчизняних, так і іноземних науковців. Особлива увага повинна приділятися розробкам у галузі молекулярної біології з метою збільшення обсягів виробництва продукції та підвищення її якості (Hladii et al., 2018).

Серед дослідників відбувається дискусія щодо можливості покращення якісних характеристик молока, використовуючи відбір тварин, який заснований на молекулярних маркерах. З цією метою науковці рекомендують використовувати параметри популяції (частоти генотипів та алелів) як інструмент вдосконалення добору. Так в окремих програмах з селекції молочної худоби все частіше використовують дослідження поліморфізму генів білків молока. Перевагою ДНК-технологій, на думку науковців, можна вважати можливість визначення генотипу тварин незалежно від їх віку, фізіологічного стану, статі. В свою чергу вони дозволяють значно підвищити точність та ефективність добору, одночасно зменшивши генерацію інтервалів, що дозволяє прискорити ефект добору (Miluchová et al., 2018; Zepeda-Batista et al., 2017).

Багатьма дослідженнями встановлено, що генетичні фактори мають вагомий вплив на перетравність молока та молочних білків. Науковцям відомі природні генетичні поліморфізми всіх шести білків молока (казеїнів, альфа-лактоальбуміна та бета-лактоглобуліна. В останній час особливо почали приділяти увагу питанню впливу генотипу корови на перетравність молока людиною в аспекті гена бета-казеїну (Anna Maria et al., 2016; Jiménez-Montenegro et al., 2022; Sebastiani et al., 2022).

За результатами досліджень інших науковців, встановлено, що цей ген складається з дев´яти екзотів та вісьми нітронів. Це найбільш поліморфний ген з усіх казеїнів великої рогатої худоби. До 2020 року виділяли п'ятнадцять генетичних варіантів: A1, A2, A3, B, C, D, E, F, G, H1, H2, I, J, K, L. Для двох варіантів A4 та B2, нуклеотидні заміни ще не виявлені. Додатковий варіант A5 не впливає на структуру білка. Науковці стверджують, що головним чином всі варіанти бета-казеїну різняться 1-3 амінокислотними замінами в різних положеннях. У цілому їх можна віднести до A2-типу (10 варіантів) та A1-типу (5 варіантів), у залежності від наявності в положенні 67-білкової послідовності проліну або гістидину (Ramakrishnan et al., 2023; Raynes et al., 2015; Vigolo et al., 2023).

Породи великої рогатої худоби істотно різняться за частотами алелів гену бета-казеїну У молочної худоби Європи, Америки та Австралії середня частка алеля A1 складає 0,35, а алеля A2 – 0,61. Розподіл частоти істотно залежить від породи. Варіант A1 частіше зустрічається у тварин айрширської та червоної датської порід (в межах 0,51–0,72), навпаки менша його частота характерна тваринам джерсейської, швіцької порід (0,04–0,14) (Vigolo et al., 2023). Найбільш розповсюджена в світі голштинська порода характеризується частотою алеля A1 в межах 0,25–0,51 (Cie´sli´nska et al., 2022).

Питання щодо дослідження гену бета-казеїну в популяціях молочної худоби за останні десять років приділялася велика увага в країнах з розвиненим молочним скотарством (Нова Зеландія, Австралія, Сполучені штати Америки та інші). Серед дослідників також часто виникають суперечки щодо впливу генотипу за цим геном на технологічні характеристики, перетравність молока та здоров’я людини (Vitte et al., 2022; Kirk et al., 2017). В нашій країні це питання почали вивчати в 2019 році науковці Сумського національного аграрного університету, Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН, Інституту розведення і генетики тварин ім. М.В. Зубця НААН, Інституту тваринництва НААН. Ними досліджені за цим геном популяції вітчизняних лебединської, сірої української, бурої карпатської та інших порід та методи виявлення алелів гену бета-казеїну (Ladyka et al., 2023; Kulibaba et al., 2023).

У результаті породного перетворення лебединської породи за використання кращого світового генофонду швіцької та голштинської порід, було створено українську буру молочну породу та сумський внутрішньопородний тип української чорно-рябої молочної породи. Подальша селекційна робота, яка направлена на їхнє вдосконалення, має певні складнощі, що пов'язано з відсутністю власної селекційної бази плідників. Тому значний вплив на формування господарсько-корисних ознак мають бугаї світового генофонду швіцької та голштинської порід. Водночас останнім часом відбувається звуження генеалогічної структури досліджуваних вітчизняних селекційних формувань та підвищення умовної кровності за швіцькою та голштинською породами, про що свідчать результати багатьох досліджень (Ladyka et al., 2022; Hladii et al., 2018; Ladyka et al., 2019; Ladyka et al., 2022). Все це може призводити до підвищення гомозиготності популяції. Особливо актуальне це питання може стояти у випадку використання неоцінених за генами білків молока плідників, що може призвести до збільшення в популяції тварин з небажаними генотипами за відповідними генами.

З огляду на це **метою** роботи було дослідження поліморфізму гену бета-казеїну у корів української бурої молочної та сумського внутіршньопородного типу української чорно-рябої молочної породи.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені у племінних заводах з розведення української бурої молочної породи (n = 30) та сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи (n = 30) ДП ДГ ІСГПС НААН Сумського району Сумської області.

Визначення поліморфізму гену бета-казеїну проводили в генетичній лабораторії Інституту фізіології ім. Богомольця НАН за допомогою молекулярно-біологічного аналізу розпізнавання алелів методом полімеразно ланцюгової реакції (ПЛР) у реальному часі.

Зразки крові відбирали у моновети об'ємом 2,7 мл ("Sarstedt", Німеччина) з наступним заморожуванням зразків та їх зберіганням при -20ºС. Для отримання ДНК для подальшого генотипування використовували набір для очищення геномної ДНК Monarch® New England BioLab (США) згідно з протоколом виробника. Для проведення алельної дискримінації використовувалась система TagMan@Genotyping та набір праймерів та зондів.

Підрахунок частот алелів проводили із врахуванням кількості гомозигот і гетерозигот, знайдених за відповідним алелем за формулою:

$$P(A) = \frac{2N1+N2}{2n}$$

де N_1 і N_2 – відповідно число гомозигот і гетерозигот для досліджуваного алеля;

n – число вибірки.

З метою оцінки статистичної достовірності розбіжності розподілів одержаних результатів використовували критерій Пірсона:

$$\chi^2 = \frac{\sum(Ф-Т)^2}{Т}$$

де: Ф – фактична кількість генотипів;

Т – теоретична кількість генотипів.

Фактичну (наявну) гетерозиготність визначали шляхом прямого підрахунку за формулою:

$$H_O = \frac{N2}{n}$$

Очікувану гетерозиготність визначали за формулою:

$$H_E = 1- \sum_{i=1}^{n} p_i^2$$

де p_1, p_2, p_n – частоти алелів.

Для генетичної характеристики поголів'я також визначали рівень гомозиготності (Са):

$$Ca = (p(A)^2+p(B)^2)*100;$$

рівень поліморфності, Na:

$$Na = 1/Ca;$$

тест гетерозиготності, визначали шляхом співставлення відношень між емпіричними гетерозиготами і емпіричними гомозиготами з аналогічним відношенням, отриманими за теоретичними даними;

коефіцієнт ексцесу (D) кількісно оцінює нехватку або перебільшення фактичної гетерозиготності у досліджуваних популяцій в порівнянні з теоретично розрахованим показником.

Отримані результати обробляли методом варіаційної статистики за допомогою пакету програм Statistica 6,0.

Результати й обговорення. За результатами проведених досліджень нами, у досліджуваних групах корів української бурої молочної породи та сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи встановлена різниця за частотами генотипів гену бета-казеїну. Коровам української бурій молочної породи характерна більша частота генотипу A2A2 ($P < 0,01$). При цьому частоти генотипів A1A1 та A1A2 були вищими у корів сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи (табл. 1).

1. Частота генотипів та алелів за локусом гена бета-казеїну

Порода	Розподіл*	Генотипи						Частота алеля		χ^2
		A1A1		A1A2		A2A2		A1	A2	
		n	частота	n	частота	n	частота			
СВТУЧРМ	Ф	7	0,23	11	0,37	12	0,40	0,417	0,583	1,81
	О	5,2	0,17	14,6	0,49	10,2	0,34			
УБМ	Ф	2	0,07	6	0,20	22	0,73	0,167	0,833	2,35
	О	2,8	0,03	27,8	0,28	69,4	0,69			

** Ф – фактична; О – очікувана*

Частота алеля A2 була вищою, ніж алеля A1 у корів української бурої молочної породи, майже у 5 разів, тоді як у корів сумського внутрішньопородного типу лише у 1,4 рази. Нами встановлено ступінь відповідності фактичного розподілу генотипів очікуваним значенням. Розрахунок за формулою Харді-Вайнберга не показав наявності різниці між фактичними та очікуваними частотами генотипів у тварин досліджуваних порід. Фактична гетерозиготність у корів української бурої молочної та сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи була меншою ніж очікувана (рис. 1).

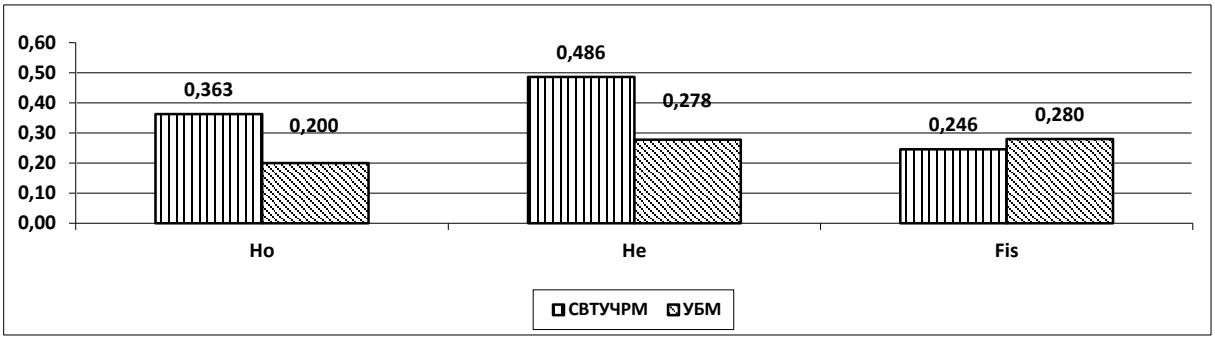


Рис. 1. **Гетерозиготність за геном бета-казеїну**

Вища ступінь гомозиготності характерна коровам української бурої молочної породи, що свідчить про достатній рівень її консолідації. Відповідно число ефективного діючих алелів було вищим у тварин сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи. Негативне значення тесту гетерозиготності підтверджує отримані дані щодо меншої чисельності гетерозигот ніж теоретично розрахована кількість. Ці дані підтверджує і коефіцієнту ексцесу D (табл. 2).

2. Генетична мінливість досліджуваних порід за локусом бета-казеїну

Порода/тип	Ca	Na	% гомозигот	Тест гетерозиготності	D
СВТ УЧРМ	51,4	1,94	63	-0,360	-0,245
УБМ	72,0	1,38	80	-0,135	-0,280

Згідно наших результатів у тварин української бурої молочної породи спостерігаємо високу частоту бажаного генотипу A2A2 та алеля A2. Отримані нами результати узгоджуються з частотами які наводять інші дослідники. Так наприклад частка алеля A1 в популяції голштинської худоби знаходиться в межах 0,25–0,51, в той час як в популяції швіцької худоби – 0,14 (Cie´sli´nska et al., 2022). Про більш високу частоту алеля A1 в популяції швіцької породи зазначають інші дослідники (Parashar, 2015; Ahmet Fatih, 2018). Частка генотипів A2A2 серед корів Італійської популяції голштинської породи не перевищує 0,37, що майже в повній мірі відповідає результатам наших досліджень (Sebastiani et al., 2022). Генетична структура серед корів досліджуваних порід за розподілом алелів та генотипів локусу CSN2 відображає породні специфічності характерні голштинській та швіцькій породам. Це пояснюється широким використанням плідників цих порід на маточному поголів'ї досліджуваних порід.

Висновки: Досліджувані групи корів молочних порід характеризуються поліморфізмом за локусом CSN2. У обох дослідних групах переважає алель A2. У тварин української бурої молочної породи його частота вище у 1,4 рази.

Результати молекулярно-генетичного аналізу великої рогатої худоби двох порід відображають генетичну структуру за досліджуваним локусом, яка відповідає породним характеристикам швіцької та голштинської.

Перспективним напрямком вважаємо дослідження щодо встановлення впливу генотипу за бета-казеїном на якісні та технологічні ознаки молока корів.

REFERENCES

Ahmet Fatih, D., & Bahattin, C. (2018). Discussions of Effect A1 and A2 Milk Beta-Casein Gene on Health. *Approaches in Poultry, Dairy & Veterinary Sciences*, 3 (2), 216–221. https://doi.org/10.31031/APDV.2018.03.000556

Anna Maria, C., Savino, S., Bulgari, J., & Monti, E. (2016). Detecting β-Casein Variation in Bovine Milk. *Molecules,* 21 (2), 141. https://doi.org/10.3390/molecules21020141

Bentivoglio, D., Finco, A., Bucci, G., & Staffolani, G. (2020). Is There a Promising Market for the A2 Milk? Analysis of Italian Consumer Preferences. *Sustainability*, 12 (17), 6763. https://doi.org/10.3390/su12176763

Cie´sli´nska, A., Fiedorowicz, E., Rozmus, D., Sienkiewicz-Szłapka, E., Jarmołowska, B., & Kami´nski, S. (2022). Does a Little Difference Make a Big Difference? Bovine _-Casein A1 and A2 Variants and Human Health -An Update. *International Journal of Molecular Sciences,* 23, 15637. https://doi.org/10.3390/ijms232415637

Hladii, M. V., & Polupan Yu. P., (Red.). (2018). *Selektsiini, henetychni ta biotekhnolohichni metody udoskonalennia i zberezhennia henofondu porid silskohospodarskykh tvaryn* [Breeding, genetic and biotechnological methods of improvement and preservation of the gene pool of agricultural animal breeds]. TOV «Firma «Tekhservis». [In Ukrainian].

Hladii, M. V., Polupan, Yu. P., Kovtun, S. I., Kuzebnyi, S. V., Vyshnevskyi, L. V. Kopylov, K. V., & Shcherbak, O. V. (2018). Naukovi ta orhanizatsiini aspekty rozvedennia, henetyky, biotekhnolohii vidtvorennia ta zberezhennia henofondu u tvarynnytstvi [Scientific and organizational aspects of breeding, genetics, biotechnology of reproduction and preservation of the gene pool in animal husbandry] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics,* 56, 5–14. [In Ukrainian]. https://doi.org/10.31073/abg.56.01

Jiménez-Montenegro, L., Alfonso, L., Mendizabal, J. A., & Urrutia, O. (2022). Worldwide Re-

search Trends on Milk Containing Only A2-Casein: ABibliometric Study. *Animals*, 12 (15), 1909. DOI: 10.3390/ani12151909

Kirk, B., Mitchell, J., Jackson, M., Amirabdollahian, F., Alizadehkhaiyat, O., & Clifford, T. (2017). A2 Milk Enhances Dynamic Muscle Function Following Repeated Sprint Exercise, a Possible Ergogenic Aid for A1-Protein Intolerant Athletes? *Nutrients,* 9 (2), 94. https://doi.org/10.3390/nu9020094

Kulibaba, R, Sakhatskyi, M, & Liashenko, Y. (2023). Comparative analysis of A1 and A2 allele detection efficiency for bovine CSN2 gene by AS-PCR methods. *Acta Biochim Pol*., 70 (1), 205–209.

Ladyka, V. I., Polupan, Yu. P., & Vdovichenko, U. V. (2019). *Conservation of gene pools of local cattle breeds*. Lublin.

Ladyka, V. I., Pavlenko, Yu. M., & Skliarenko, Yu. I. (2022). *Usage of DNA Testing by CSN2 and CSN3 Genes for conservation and Improvement of the North–East of Ukraine*. Baltija Publishing.

Ladyka, V., Skliarenko, Y., Pavlenko, Y., Kovtun, S., Drevytska, T., Dosenko, V., Vechorka, V., & Malikova, A. (2023). Evaluation of stud bulls by beta-casein genotype in the context of conservation of local cattle breeds in Ukraine. *Scientific Papers. Series D. Animal Science,* LXVI, 1, 42–47. https://animalsciencejournal.usamv.ro/pdf/2023/issue_1/Art5.pdf

Ladyka, V. I., Skliarenko, Yu. I., & Pavlenko Yu. M. (2022). *Osoblyvosti formuvannia henealohichnoi struktury sumskoho vnutrishnoporodnoho typu ukrainskoi chorno–riaboi molochnoi porody ta henetychna otsinka tvaryn za lokusamy pov'iazanymy z yakisnymy pokaznykamy molochnoi produktyvnosti* [Peculiarities of the formation of the genealogical structure of the Sumy intrabreed type of the Ukrainian black and spotted dairy breed and the genetic evaluation of animals by loci associated with qualitative indicators of milk productivity]. Oldi+. [In Ukrainian].

Miluchová, M., Gábor, M., Candrák, J., Trakovická, A., & Candráková, K. (2018). Association of HindIII-polymorphism in kappa-casein gene with milk, fat and protein yield in holstein cattle. *Acta Biochimica Polonica*, 65 (3), 403–407. https://doi.org/10.18388/abp.2017_2313

Parashar, A., Saini, K. (2015). A1 milk and its controversy-a review. *International Journal of Bioassays*, 4.12, 4611–4619.

Ramakrishnan, M., Zhou, X., Dydak, U., & Savaiano, D. A. (2023). Gastric Emptying of New-World Milk Containing A1 and A2 B-Casein Is More Rapid as Compared to Milk Containing Only A2 B-Casein in Lactose Maldigesters: A Randomized, Cross-Over Trial Using Magnetic Resonance Imaging. *Nutrients,* 15, 801. https://doi.org/10.3390/nu15040801

Raynes, J. K., Day, L., Augustin, M. A., Carver, J. A. (2015). Structural differences between bovine A1 and A2 β-casein alter micelle self-assembly and influence molecular chaperone activity. *Journal of Dairy Science*, 98 (4), 2172–2182. https://doi.org/10.3168/jds.2014-8800

Sebastiani, C., Arcangeli, C., Torricelli, M., Ciullo, M., D'avino, N., Cinti, G., Fisichella, S., & Biagetti, M. (2022). Marker-assisted selection of dairy cows for β-casein gene A2 variant. *Italian Journal of Food Science*, 34 (2), 21–27. https://doi.org/10.15586/ijfs.v34i2.2178

Skliarenko, Yu. I. (2018) Henezys porodnoho peretvorennia lebedynskoi khudoby z vykorystanniam svitovoho henofondu [The genesis of breed transformation of Swan cattle using the world gene pool]. MakDen. [In Ukrainian].

Vigolo, V., Visentin, E., Ballancin, E., Lopez-Villalobos, N., Penasa, M., & De Marchi, M. (2023). β-Casein A1 and A2: Effects of polymorphism on the cheese-making process. *J. Dairy Sci.,* 106, 5276–5287. https://doi.org/10.3168/jds.2022-23072

Vitte, K., Kerziene, S., Klementavičiūtė, J., Vitte, M., Dilbiene, V., & Stankevičius, R. (2022) Relationship between β-casein genotypes (A1A1, A1A2, and A2A2) and coagulation properties of milk and the fatty acid composition and sensory characteristics of dairy products (soft cheese, sour cream, and butter). *Acta Agriculturae Scandinavica*, *Section A – Animal Science*, 71, 21–32. https://doi.org/10.1080/09712119.2022.2046005

Zepeda-Batista, J. L., Saavedra-Jiménez, L. A., Agustín Ruíz-Flores Núñez-Domínguez, R., & Rodolfo Ramírez-Valverde, L. A. (2017). Potential influence of κ-casein and β-lactoglobulin genes in genetic association studies of milk quality traits. *Asian-Australas J. Anim. Sci.,* 30 (12), 1684–1688. https://doi.org/10.5713/ajas.16.0481

Одержано редколегією 11.04.24 р.
Прийнято до друку 25.06.24 р.

УДК 636.27(477).033.082:575.113.2/.22:591.1
DOI: https://doi.org//10.31073/abg.67.08

АНАЛІЗ ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ПОПУЛЯЦІЇ ПОЛІСЬКОЇ М'ЯСНОЇ ПОРОДИ ЗА МОЛЕКУЛЯРНИМИ МАРКЕРАМИ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ М'ЯСНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ

Ю. О. ЛЕМЕШКО, П. П. ДЖУС
Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН (Чубинське, Україна)
https://orcid.org/0009-0009-5796-0436 – Ю. О. Лемешко
https://orcid.org/0000-0002-4808-0260 – П. П. Джус
cvic_ua@ukr.net

Наведено результати визначення генотипів тварин поліської м'ясної породи за генами тиреоглобуліну (TG 5) і калпаїну (CAPN1 530). Для аналізу використано метод ПЛР-ПДРФ. На основі отриманих даних встановлено специфіку генетичної структури дослідженої популяції за розподілом частот алелів та генотипів. За геном тиреоглобуліну кількісну перевагу мали тварини з гомозиготним генотипом СС, що зумовило високу концентрацію алеля С (0,775). За геном калпаїну у дослідженій групі тварин виявлено високу частоту бажаного алеля G (0,539). За результатами проведеного аналізу визначено перспективність дослідженої групи тварин поліської м'ясної породи для встановлення асоціативного зв'язку різних алельних варіантів генів тиреоглобуліну і калпаїну з параметрами якісних характеристик кінцевої продукції – мармуровістю і ніжністю яловичини.
Ключові слова: **локус, генотип, калпаїн, тиреоглобулін, поліморфізм, гетерозиготність**

ANALYSIS OF THE GENETIC STRUCTURE OF THE POLISH BEEF BREED BY MOLECULAR MARKERS OF MEAT QUALITY INDICATORS PRODUCTIVITY

Y. O. Lemeshko, P. P. Dzhus
Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M. V. Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

The results of determining the genotypes of Polish beef breed animals based on polymorphism of the thyroglobulin (TG 5) and calpain (CAPN1 530) genes are given. The PCR-PDRF method was used for the analysis. Based on the obtained data, the specifics of the genetic structure of the studied population were established based on the distribution of frequencies of alleles and genotypes. For the thyroglobulin gene, animals with the homozygous SS genotype had a quantitative advantage, which led to a high concentration of the C allele (0.775). For the calpain gene, a high frequency of the desired G allele was found in the studied group of animals (0.539). Based on the results of the analysis, the prospects of the researched group of animals of the Polish meat breed were determined for establishing an associative relationship of various allelic variants of the thyroglobulin and calpain genes with the parameters of the quality characteristics of the final product – marbling and tenderness of meat.
Keywords: **locus, genotype, calpain, thyroglobulin, polymorphism, heterozygosity**

Вступ. Виробництво племінних генетичних ресурсів великої рогатої худоби м'ясних порід в Україні визначає потенційний резерв внутрішнього ринку щодо нарощування поголів'я та формує базовий експортний потенціал держави. Сучасний світовий досвід реалізації селекційних процесів у м'ясному скотарстві підтверджує максимальну результативність молекулярно-генетичних досліджень структури популяцій великої рогатої худоби за генами асоційованими з якісними і кількісними параметрами м'ясної продуктивності (Frank et al, 2016; Purfield et al, 2019). Використання молекулярних маркерів дозволяє аналізувати стан і

© Ю. О. ЛЕМЕШКО, П. П. ДЖУС, 2024

тенденції розвитку генетичної структури окремого стада та популяції вцілому, контролювати рівень генетичної мінливості та вести цілеспрямовану селекцію для підвищення обсягів і скорочення часу одержання певного виду тваринницької продукції (Shin et al, 2014; Raza et al, 2019).

До панелі локусів кількісних ознак, за якими проводять оцінку м'ясної худоби, включено гени тиреоглобуліну і калпаїну, експресія яких зумовлює фенотиповий прояв якісних характеристик м'яса після забою тварин (Mateescu et al, 2017; Sun et al, 2018; Xin et al, 2011; Shin et al, 2007; Barendse et al, 2004; Zalewska et al, 2021). Ген TG кодує глікопротеїновий гормон, який синтезується в фолікулярних клітинах щитовидної залози, є регулятором розвитку жирових клітин та внутрішньом'язового відкладення жиру. Різноманітні дослідження показали, що точкові мутації, розташовані в 5' промоторній ділянці гена TG пов'язані з вмістом жиру в найдовшому м'язі спини (Anton et al, 2008; Anton et al, 2011) і мармуровістю м'яса тварин (Gan et al, 2008; Dobrianska et al, 2012). Ген калпаїну здійснює регулюючий вплив на біохімічні процеси в м'язових волокнах після забою тварин. За дослідженнями Page B. зі співавторами виявлено різницю за параметрами ніжності м'яса великої рогатої худоби після 14-добового дозрівання. У тварин з мутацією в 530 позиції гена калпаїну, яка визначає заміну в білку амінокислоти валін на ізолейцин, вищі значення якісних характеристик ніжності м'яса (Page et al, 2002).

В Україні за поліморфізмом локусів TG5 та CAPN1 530 досліджено популяції 6-ти порід великої рогатої худоби м'ясного напряму продуктивності (Dobrianska, 2013). Поліська м'ясна порода не входить до переліку оціненого поголів'я, тому, з огляду обмеженого генофонду цієї породи, доцільно дослідити племінних тварин за генами кількісних ознак.

Метою даної роботи було провести генотипування маточного поголів'я великої рогатої худоби поліської м'ясної породи та визначити частоти алелів і генотипів за за генами тиреоглобулін TG5 і CAPN1 530 калпаїну.

Матеріали і методи досліджень. Для проведення молекулярно-генетичного аналізу використовували стабілізовану ЕДТА периферійну кров корів поліської м'ясної породи племінного репродуктора СФГ «Верес» Краматорського району Донецької області. Загальна кількість досліджених тварин – 51 голова. Дослідження проводилися з використанням методу ПЛР-ПДРФ. Послідовність підібраних праймерів для локусу тиреоглобуліну (TG5) була наступною: F: 5'-GGGGATGACTACGAGTATGACTG-3 '; R: 5-GAAAATCTTGTGGAGGCTGT -3'. Для локусу калпаїну (CAPN1 530): F:5'-TCTTCTCAGAGAAGAGCGCAG-3 '; R: 5'-CTGCGCCATTACTATCGATC-3'. Склад реакційної суміші: 67 мМ Tris-HCl (pH 8,8), 17 мМ (NH4) 2SO4; 0,01% Tween-20; 0,2 мм dNTP, 1 од. Tag-полімерази, 50 нг геномної ДНК, 2,0 мМ MgCl2; по 0,4 мкМ кожного з праймерів. Температурний режим ампліфікації та оптимальний склад реакційної суміші були підібрані окремо для кожної пари праймерів. Рестрикційний аналіз для визначення алельних варіантів досліджуваних генів проводили з використанням ендонуклеази Psyl. Електрофорез проводили 2% агарозному гелі. Розміри одержаних продуктів виявляли за допомогою маркеру молекулярних мас GeneRuler TM 100 bp DNA Ladder. Результати обробляли методами варіаційної статистики із застосуванням стандартного пакету програм Microsoft Excel.

Результати досліджень. Різноманітні дослідження показали, що точкові мутації, розташовані в 5' промоторній ділянці гена TG пов'язані з вмістом жиру в найдовшому м'язі спини (Raza et al, 2019; Shin et al, 2007) і мармуровістю м'яса тварин (Singh et al, 2014; Sun et al, 2018). Нами вперше проведено аналіз поліморфізму поліської м'ясної породи за цим геном. На рисунку 1 представлена електрофореограма продуктів рестрикції гену тиреоглобуліну.

Згідно таблиці 1 у групі досліджених тварин з найвищою частотою зустрічались носії гомозиготного генотипу СС – 0,608. Частота гетерозигот становила 0,333. Найнижчою була частота гомозиготного генотипу за бажаним алелем Т – 0,059. Відповідно, переважаючою була частота алеля С – 0,775. Алель Т характеризувався частотою 0,225.

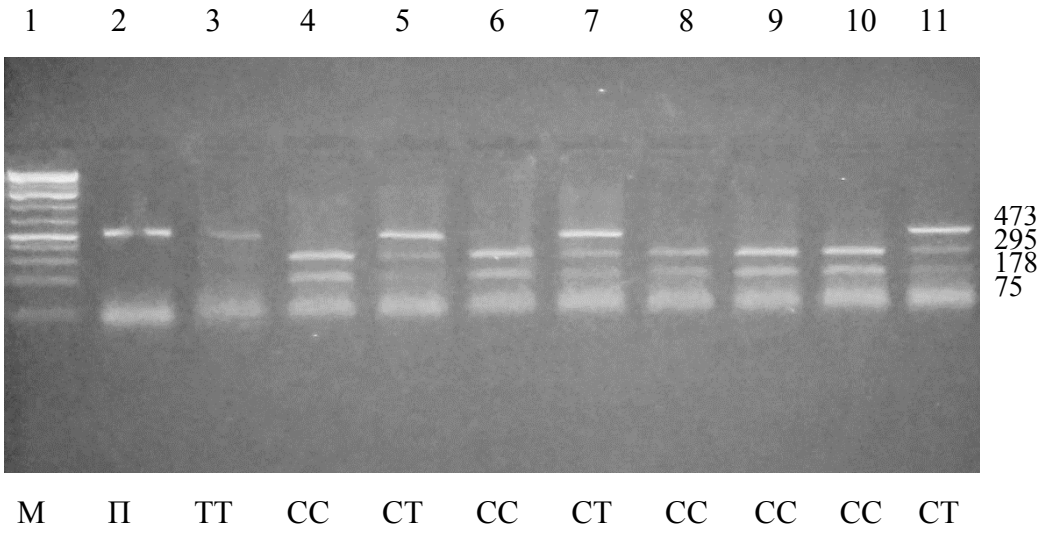


Рис. 1. **Електрофореограма продуктів рестрикції ампліфікованих фрагментів гену тиреоглобуліну у великої рогатої худоби поліської м'ясної породи (3 – генотип ТТ; 4, 6, 8-10 – генотип СС; 5,7, 11 – генотипи тварин СТ; 2 – продукт ампліфікації гена; 1 – маркер молекулярних мас)**

1. Частота алелів та генотипів за геном тиреоглобуліну у великої рогатої худоби поліської м'ясної породи

n	Генотип	Частота	Алель		Фактична гетерозиготність, H_0	Очікувана гетерозиготність, H_E	χ^2	F_{is}
			C	T				
51	CC	0,608	0,775	0,225	0,333	0,349	0,11	0,046
	CT	0,333						
	TT	0,059						

Примітка: *χ^2 – стандартні значення критерію Пірсона, F_{is} – індекс фіксації Райта*

Теоретично очікувана гетерозиготність статистично невірогідно ($\chi 2 = 0,11$) перевищувала фактичну. Додатнє значення індексу фіксації Райта свідчить про незначне зміщення генетичної рівноваги популяції в бік надлишку гомозигот за алелем С досліджуваного гена.

Для порівняння одержаних даних нами проаналізовано результати аналогічних досліджень популяцій худоби породи шароле. Так, значення розподілу частот алелів і генотипів за локусом TG5 наведені Марією Добрянською узгоджуються з нашою інформацією щодо генетичної структури поліської м'ясної. Автором також виявлено найбільшу частоту тварин з гомозиготним генотипом СС і статистично вірогідну перевагу алеля С (Dobrianska et al, 2012). Дослідженнями Qian-Fu Gan із співавторами встановлено переважання генотипу СС з частотою 0,92 у великої рогатої худоби породи шароле. Науковцями визначено також однакові значення (0,04) частот генотипів СТ і ТТ (Gan et al, 2008).

Таким чином, визначено високий рівень гомозиготності маточного поголів'я поліської м'ясної породи за алелем С гену тиреоглобуліну. Подібний розподіл частот генотипів локусу TG5 досліджуваного гена у худоби шароле доводить інтенсивне її використання при виведенні та подальшому відтворенні поліської м'ясної породи. Одержані індивідуальні результати генотипування є інформаційним базисом для спрямування селекційної роботи на відбір гетерозиготних і гомозиготних за алелем Т тварин, їх інтенсивне залучення у відтворний процес для підтримання оптимального рівня генетичної мінливості та підвищення концентрації бажаного алелю гена тиреоглобуліну у вітчизняній популяції.

На рисунку 2 наведено електрофореограму продуктів рестрикції гену калпаїну-1 у досліджених тварин.

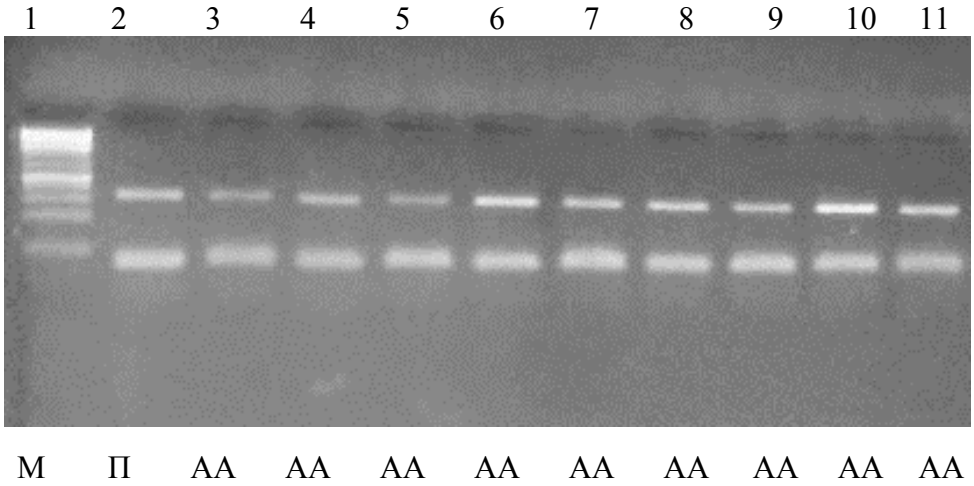


Рис. 2**. Електрофореограма розділення продуктиінв рестрикції ампліфікованого фрагмента гену калпаїну у тварин поліської м'ясної породи (1 – маркер молекулярних мас; 2 – ПЛР – продукт; 4 – 11 – тварини з генотипом АА)**

Згідно даних таблиці 2, у групі досліджених тварин за геном калпаїну переважали гомозиготи з генотипом GG. Їх частота становила 0,471, що достовірно вище ($p < 0,001$) від кількості гетерозиготних носіїв AG (0,137). Генотип АА зустрічався з частотою 0,392. Варто зауважити, що у групі досліджених тварин переважали носії гомозиготних генотипів.

2. Частота алелів та генотипів за геном калпаїну у великої рогатої худоби поліської м'ясної породи

n	Генотип	Частота	Алель		Фактична гетерозиготність, H_0	Очікувана гетерозиготність, H_E	χ^2	F_{is}
			G	A				
51	GG	0,471	0,539	0,461	0,137	0,497	26,72	0,724
	AG	0,137						
	AA	0,392						

Примітка: *χ^2 – стандартні значення критерію Пірсона, F_{is} – індекс фіксації Райта*

Частота алельного варіанту G (0,539) переважала аналогічний показник алелю A (0,461). Очікувана гетерозиготність дослідженої популяції статистично вірогідно ($\chi^2 = 26,72$) перевищувала фактичну. Індекс фіксації Райта становив 0,724. Тобто, у дослідженій групі тварин відмічено високу концентрацію бажаного алеля G, що визначає значний генетичний резерв для фенотипової реалізації показників ніжності м'яса після забою тварин. Порівнюючи дані з результатами аналогічних досліджень вітчизняного поголів'я породи шароле за локусом CAPN 1 530 авторами також виявлено переважання гомозигот за бажаним алелем G (Dobrianska, 2014). Таким чином, варто відмітити позитивні характеристики генетичної структури мікропопуляції великої рогатої худоби поліської м'ясної породи за локусом калпаїну, що дає підстави високо оцінювати якість одержаної від них в майбутньому яловичини за показниками ніжності.

Висновки. Результати індивідуального генотипування маточного поголів'я поліської м'ясної породи дозволяють розширити враховані фактори оцінювання тварин. Одержані дані характеризують особливості розподілу алелів генів тиреоглобуліну та калпаїну в досліджуваній групі. За обома генами відмічено переважання теоретично очікуваної гетерозиготності над фактичною. Це визначає необхідність систематичного контролю за розвитком генетичної структури поліської м'ясної породи для збереження оптимального рівня мінливості в популяції.

REFERENCES

Anton, I., Kovács, K., Fésüs, L., Várhegyi, J., Lehel, L., Hajda, Z., Polgár, J. P., Szabó, F., & Zsolnai, A. (2008). Effect of DGAT1 and TG gene polymorphisms on intramuscular fat and on milk production traits in different cattle breeds in Hungary. *Acta Veterinaria Hungarica*, 56 (2), 181–186. https://doi.org/10.1556/avet.56.2008.2.5

Anton, I., Kovács, K., Holló, G., Farkas, V., Lehel, L., Hajda, Z., & Zsolnai, A. (2011). Effect of leptin, DGAT1 and TG gene polymorphisms on the intramuscular fat of Angus cattle in Hungary. *Livestock Science*, 135 (2–3), 300–303. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.07.012.

Barendse, W., Bunch, R., Thomas, M., Armitage, S., Baud, S., & Donaldson, N. (2004). The TG5 thyroglobulin gene test for a marbling quantitative trait loci evaluated in feedlot cattle. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 44 (7), 669–674. https://doi.org/10.1071/EA02156

Frank, D., Ball, A., Hughes, J., Krishnamurthy, R., Piyasiri, U., Stark, J., Watkins, P., & Warner, R. (2016). Sensory and flavor chemistry characteristics of Australian beef: Influence of intramuscular fat, feed, and breed. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 64 (21), 4299–4311. https://doi.org/10.1021/acs.jafc.6b00160.

Gan, Q. F., Zhang, L. P., Li, J. Y., Hou, G. Y., Li, D. H., Gao, X., Ren, H. Y., Chen, J. B., & Xu, S. Z. (2008). Association analysis of thyroglobulin gene variants with carcass and meat quality traits in beef cattle. *Journal of Applied Genetics,* 49 (3), 251–255. https://doi.org/10.1007/BF03195621.

Dobrianska, M. L., & Kopylov, K. V. (2012). Polimorfizm hena tyreohlobulinu (TG) v populiatsiiakh velykoi rohatoi khudoby m'iasnoho napriamku produktyvnosti [Polymorphism of the gene of thyroglobulin (TG) in populations of cattle of the beef direction of productivi-ty]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 46, 273–274 [In Ukrainian].

Dobrianska, M. L. (2013). Henetychna struktura m'iasnykh porid velykoi rohatoi khudoby za riznymy typamy DNK-markeriv [Genetic structure of beef breeds of cattle according to different types of DNA markers] (Extended abstract of candidate's thesis). Instytut rozvedennia i henetyky tvaryn NAAN, Chubynske. [In Ukrainian].

Dobrianska, M. L. (2014). Henetychna struktura m'iasnykh porid velykoi rohatoi khudoby za riznymy typamy DNK-markeriv [Genetic structure of beef breeds of cattle according to different types of DNA markers] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 48, 183–188 [In Ukrainian].

Mateescu, R. G., Garrick, D. J., & Reecy, J. M. (2017). Network analysis reveals putative genes affecting meat quality in Angus cattle. *Frontiers in Genetics*, 8, 171. https://doi.org/10.3389/fgene.2017.00171.

Page, B. T., Casas, E., Heaton, M. P., Cullen, N. G., Hyndman, D. L., Morris, C. A., Crawford, A. M., Wheeler, T. L., Koohmaraie, M., Keele, J. W., & Smith, T. P. L. (2002). Evalua-tion of single-nucleotide polymorphisms in CAPN1 for association with meat tenderness in cattle. *Journal of Animal Science*, 80 (12), 3077–3085. https://doi.org/10.2527/2002.80123077x.

Purfield, D. C., Evans, R. D., & Berry, D. P. (2019). Reaffirmation of known major genes and the identification of novel candidate genes associated with carcass-related metrics based on whole genome sequence within a large multi-breed cattle population. *BMC Genomics*, 20, 720. https://doi.org/10.1186/s12864-019-6071-9.

Raza, S. H. A., Khan, R., Abdelnour, S. A., Abd El-Hack, M. E., Khafaga, A. F., Taha, A., Ohran, H., Mei, C., Schreurs, N. M., & Zan, L. (2019). Advances of molecular markers and their application for body variables and carcass traits in Qinchuan cattle. *Genes*, 10 (9), 717. https://doi.org/10.3390/genes10090717.

Shin, S. C., & Chung, E. R. (2007). Association of SNP marker in the Thyroglobulin gene with carcass and meat quality traits in Korean cattle. *Asian-Australian Journal of Animal Science*, 20, 172–177. https://doi.org/10.5713/ajas.2007.172.

Singh, U., Deb, R., Alyethodi, R. R., Alex, R., Kumar, S., Chakraborty, S., Dhama, K., & Sharma, A. (2014). Molecular markers and their applications in cattle genetic research: A review. Biomarkers and Genomic Medicine, 6 (2), 49–58. https://doi.org/10.1016/j.bgm.2014.03.001.

Sun, X., Wu, X., Fan, Y., Mao, Y., Ji, D., Huang, B., & Yang, Z. (2018). Effects of polymor-phisms in CAPN1 and CAST genes on meat tenderness of Chinese Simmental cattle. *Archives Animal Breeding*, 61 (4), 433–439. https://doi.org/10.5194/aab-61-433-2018.

Xin, J., Li-chun, Z., Zhao-zhi, L., Xiao-hui, L., Hai-guo, J., & Chang-guo, Y. (2011). Association of polymorphisms in the calpain 1 gene with meat quality traits in Yanbian Yellow cattle of China. Asian-Australian *Journal of Animal Science*, 24 (1), 9–16. https://doi.org/10.5713/ajas.2011.90407.

Zalewska, M., Puppel, K., & Sakowski, T. (2021). Associations between gene polymorphisms and selected meat traits in cattle – A review. *Animal Bioscience*, 34 (9), 1425–1438. https://doi.org/10.5713/ab.20.067.

Одержано редколегією 05.05.24 р.
Прийнято до друку 25.06.24 р.

УДК 575:004.8:331
DOI: https://doi.org//10.31073/abg.67.09

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ГЕНЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

І. К. ЛЯДСЬКИЙ
Полтавський державний аграрний університет (Полтава, Україна)
https://orcid.org/0000-0001-6431-973X – І. К. Лядський
lyadskiy.igor@pdau.edu.ua

Мета статті полягає у аналізі основних досягнень та перспектив впровадження штучного інтелекту в генетику, підвищення ефективності досліджень та достовірності отриманих результатів. Проведено аналіз публікацій, що розкривають напрямки інтеграції нейромереж у ДНК-дактилоскопію, зокрема ПЛР-ПДРФ аналіз, секвенування, FISH-діагностику тощо, підвищуючи чутливість цих технологій та зменшуючи вартість досліджень. Окремо розглянуто технології обробки величезних масивів даних Big Data та їх ефективність на прикладі міжнародних проектів з теоретичної та прикладної генетики. Приділено увагу штучному інтелекту в геноміці, протеоміці та генній інженерії, зокрема оптимізації методів GED (редагування геному) на основі CRISPR (короткі паліндромні повтори, регулярно розташовані групами) з метою досягнення кращої точності редагування геному. Важливе значення нейромережі мають у створенні направляючих РНК (gRNA) для систем CRISPR-Cas, які визначають напрям функціонування ендонуклеази.

Крім спеціалізованих застосунків та ресурсів, штучний інтелект в цілому покращує дослідницьку роботу, оптимізуючи багато процесів, що раніше займали чимало часу та зусиль. Наведено приклади програм, які засновані на нейромережах та широко використовуються науковою спільнотою.

Ключові слова: **штучний інтелект, нейромережі, мутації, секвенування, геном, поліморфізм, ДНК-дактилоскопія, CRISPR**

USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO OPTIMIZE GENETIC RESEARCH

I. K. Liadskyi
Poltava State Agrarian University (Poltava, Ukraine)

The purpose of the article is to analyse the main achievements and prospects for the introduction of artificial intelligence in genetics, to improve the efficiency of research and the reliability of the results obtained. The article analyses publications that reveal the areas of integration of neural networks into DNA fingerprinting, in particular PCR-PCR analysis, sequencing, FISH diagnostics, etc., increasing the sensitivity of these technologies and reducing the cost of research. The author also discusses technologies for processing huge data sets of Big Data and their effectiveness on the example of international projects in theoretical and applied genetics. Attention is paid to artificial intelligence in genomics, proteomics and genetic engineering, in particular, optimisation of GED (genome editing) methods based on CRISPR (short palindromic repeats regularly interspaced in groups) to achieve better accuracy of genome editing. Neural networks are important in creating guide RNAs (gRNAs) for CRISPR-Cas systems, which determine the direction of endonuclease function.

In addition to specialised applications and resources, artificial intelligence generally improves research work by optimising many processes that used to take a lot of time and effort. Examples of neural network-based applications that are widely used by the scientific community are presented.

© І. К. ЛЯДСЬКИЙ, 2024

Keywords: **artificial intelligence, neural networks, mutations, sequencing, genome, polymorphism, DNA fingerprinting, CRISPR**

Вступ. Сучасні технології активно проникають в усі аспекти людської діяльності, допомагаючи в оптимізації побутових справ та професійних завдань. Не виключення біологія, медицина та сільськогосподарська науки, які активно впроваджують найрізноманітніші інновації. Мейнстрим сучасності – нейромережі, які мають перевагу перед людським розумом у питаннях аналізу величезних масивів даних, що узагальнено можна назвати Big Data (Misra, 2022). Штучний інтелект неодноразово доводив свою ефективність у політології (Gemenis, 2024), маркетингу (Chintalapati, 2022) та економіці (Ruiz-Real, 2021). З урахуванням складності об'єкта генетичних досліджень, доречно застосовувати можливості нейромереж для вивчення геному, оцінки розповсюдження різних алелів, мікросателітів тощо, моделювання процесів мікросвіту, прогнозування впливів різних ветеринарних або лікарських препаратів, хімічних сполук та біологічних агентів, передбачення ефектів генетичних маніпуляцій.

Важливість генетичних досліджень у сучасному світі підтверджена тим фактом, що численні потужні бренди активно долучаються до цієї галузі знань. Наприклад, фахівці підрозділу компанії Google DeepMind створили програму AlphaMissense на базі штучного інтелекту, яка визначає безпечність мутацій (Cheng, 2023). Цей інструмент обіцяє справжній прорив у медицині, проте може бути корисним для сільського господарства, допомагаючи вираховувати потенційно небезпечні мутації геному свійських тварин. Хоча ефективність технології секвенування ДНК значно зросла, можливість інтерпретувати ефекти від мутацій залишається обмеженою. Ця проблема є особливо відчутною для місенс-варіантів, які пов'язані з заміною одного амінокислотного залишку та складають переважну більшість «варіантів невизначеної значущості» (variant of unknown significance). VUS – це виявлений під час тестування генетичний варіант, який важко визначити як безпечний чи шкідливий. Алгоритм машинного навчання AlphaMissense, який базується на методології AlphaFold для прогнозування білкових структур на основі послідовностей генів, демонструє чудову продуктивність у багатьох контрольних тестах (Jumper, 2021). На думку дослідників, ця технологія значно покращить інтерпретацію даних секвенування та підвищить ефективність прогнозування ефектів від генетичних мутацій (Marsh, 2023). Розглянемо основні переваги та досягнення від впровадження штучного інтелекту в генетичні дослідження, зокрема у тваринництві.

Матеріали та методи дослідження. Методи дослідження – загальнонаукові (аналіз, синтез), міждисциплінарні, порівняльні, бібліографічні та пошукові. Використано оглядову та спеціалізовану наукову літературу, присвячену штучному інтелекту, нейромережам та їх значенню для генетики. Джерельна база дослідження охоплює широке коло матеріалів, основу яких складають результати досліджень закордонних науковців – експертів галузі штучного інтелекту, молекулярної біології, протеоміки та генетики.

Результати дослідження. Експериментальна частина генетики пов'язана з необхідністю оперувати величезним масивом даних, опрацювання яких займає значний проміжок часу дослідників. Наприклад, всесвітньовідомий проект «Геном людини», що розпочався у 1990 році, приніс перші відчутні результати лише через десятиріччя. Подальший аналіз та секвенування генетичного матеріалу продовжувалися до початку 2022 року (Gibbs, 2020). Стільки років пішло на те, щоб проаналізувати надскладну структуру, що складається з понад 3-х мільярдів пар основ, об'єднаних у понад 22 тисячі генів (Piovesan, 2019). Величезні дані, отримані в рамках проекту, допомогли науковцям краще зрозуміти архітектуру людського геному але це лише початок роботи. Дослідники збирають дані про геноми мільйонів людей, поєднуючи свої знання задля кращого розуміння природи генетичних процесів. Зрозуміти об'єми інформації, про які йде мова, допоможе наступна теза – дані одного дослідженого геному людини становлять близько 200 гігабайт (Kovalevskaya, 2016). Методи Big Data широко входять у молекулярну генетику, дозволяючи накопичувати, зберігати, аналізувати

та використовувати терабайти інформації, зібраної дослідниками з різних країн (Hassan, 2022). У визначення «великих даних» входять різні параметри, а саме візуалізація, віральність, мінливість, обсяг, правдивість, швидкість, різноманітність, цінність, які описують величезний обсяг структурованих, напівструктурованих і неструктурованих даних (рис. 1.).

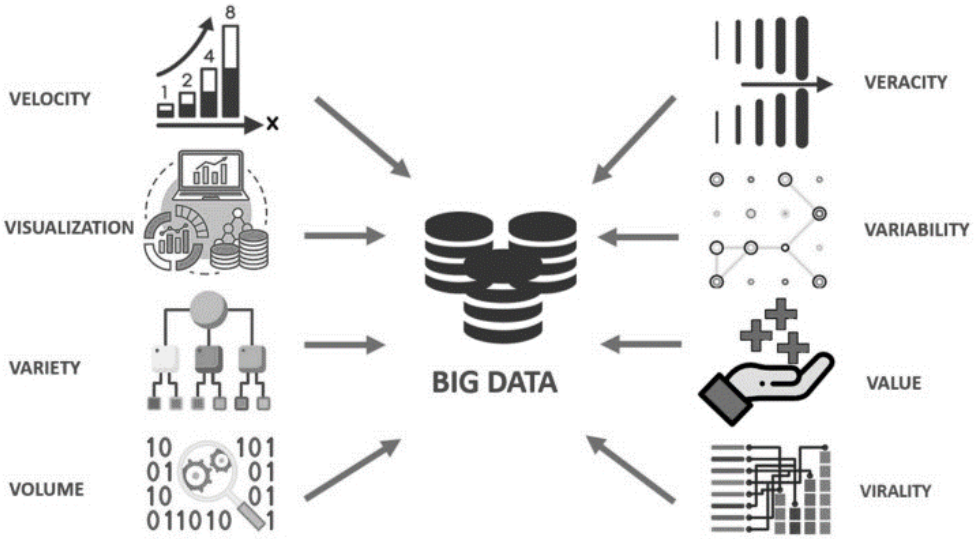


Рис. 1. **Характеристики Big Data, що мають практичне значення для генетики**
Джерело: *публікація Мубашира Хассана зі співавторами (Hassan, 2022)*

Використання нейромереж для оцінки послідовностей дозволить скоротити цей часовий проміжок у тисячі разів. Сучасні ІТ-технології дозволяють секвенувати повний геном людини лише за 5 годин (Gomes, 2023). Розмір геному основних сільськогосподарських тварин не поступається людському, наприклад у свині він складається приблизно з 2,8 мільярдів пар основ (Warr, 2020). Впровадження технології штучного інтелекту для покращення молекулярно-генетичних досліджень у аграрному секторі має не менші перспективи, ніж аналогічна робота у медицині чи теоретичній біології.

Штучний інтелект – це галузь прикладної науки, яка зосереджена на створенні систем, здатних виконувати завдання, які зазвичай потребують людського втручання. Штучний інтелект, зокрема технології машинного та глибокого навчання, стали трансформаційною силою, революціонізувавши майже усі наукові течії. Основні переваги від впровадження штучного інтелекту в процес секвенування геному: скорочення часу і грошових витрат, зменшення числа помилок аналізу, підвищення точності секвенування, швидкість й правильність визначення генетичних варіацій, отримання уявлень про генетичні варіанти на популяційному рівні, поєднання молекулярно-генетичних даних з інформацією про довкілля, особливості утримання та іншими перемінними, щоб отримати загальну картину зовнішніх та внутрішніх чинників, що впливають на продуктивність тварин (Vilhekar, 2024).

Інша галузь, що отримує значну користь від впровадження технології штучного інтелекту – протеоміка або наука про білки, що доповнює геноміку кращим розумінням складу та функціонування організму (Al-Amrani, 2021). Протеом – основний продукт експресії генів, завдяки якому проявляється спадкова інформація. Його значення для медицини чи сільського господарства важко переоцінити.

Нейромережі ефективні у дослідженнях, що спрямовані на визначення впливу геному та довкілля на формування протеому живих організмів (Mann, 2021), класифікації послідовностей ДНК відповідно до їх таксономії, що допомагає виявити вірусні агенти (Hossain, 2023).

Інноваційний напрям використання нейромереж, зокрема в галузі охорони здоров'я та ветеринарії – зрозумілий або пояснений штучний інтелект (XAI), який розроблено для покращення розуміння та відповідного підсилення довіри дослідників до моделей штучного інтелекту (Longo, 2023). Впровадження XAI у генетичні дослідження допоможе безпомилково опрацьовувати велику кількість генетичних даних, без сумнівів з боку науковців стосовно достовірності отриманих результатів (Maqsood, 2024).

Нейромережі навчено ідентифікувати сигнатури, диференціюючи зображення на категорії (Parkhi, 2015). Штучний інтелект зробив справжню революцію в проблемах класифікації зображень, зокрема отриманих на спектрофотометрі чи подібних приладах, що дозволяє вірно визначати різні алельні стани. Підвищується ефективність ДНК-дактилоскопії, зокрема ПЛР-ПДРФ аналізу, секвенування, FISH-діагностики тощо, підсилюючи чутливість цих технологій та зменшуючи вартість досліджень.

Окрім генної дактилоскопії та секвенування, не менше значення нейромереж для генної інженерії (Nielsen, 2018). З появою та стрімким розвитком синтетичної біології відбувся справжній прорив у інструментах для конструювання клітин. Це спонукало науковців зосередити увагу на можливостях дизайну масштабних генетичних систем. Створення синтетичної клітини для виробництва певного продукту, зокрема фармацевтичного препарату, передбачає здійснення масових змін у геномі (Meadows, 2016). Для цього необхідно достовірно визначити усі послідовності нуклеотидів, зрозуміти надскладну систему взаємозв'язків у генетичному матеріалі, епігенетичні ефекти, прогнозувати вплив генетичних змін на ефективність усієї системи. За допомогою машинного навчання можна прогнозувати можливі мутаційні траєкторії після введення точкових мутацій у ДНК. Технологія редагування геному (GED) на основі коротких паліндромних повторів, регулярно розташованих групами (CRISPR) здійснила справжню революцію в генній інженерії, завдяки своїй універсальності, ефективності та простоті використання (Dixit, 2024). Цей метод також отримує значні переваги від впровадження штучного інтелекту, оскільки він допомагає досягати кращої точності редагування геному. Перспективний напрямок полягає у створенні gRNA для систем CRISPR-Cas, що успішно виконують такі обчислювальні платформи як CRISTA (Abadi, 2017), DeepCRISPR (Chuai, 2018) та DeepHF (Wang, 2019). Вони допомагають передбачити оптимальні конфігурації РНК цільових послідовностей. Штучний інтелект може враховувати десятки факторів, зокрема мутації, тип білка Cas (рис. 2.), геномний контекст, потенційний вплив редагування геному на фенотип клітини тощо.

Систему CRISPR-Cas можна використовувати для усунення шкідливих мутацій, видалення дефектних фрагментів ДНК, введення нових генів, створення синтетичних клітини, стійких до вірусних інфекцій (Liu, 2020). Кожне з перерахованих завдань вкрай складне та вимагає аналізу величезних масивів даних, що містять інформацію про послідовності нуклеотидів. Це підкреслює важливість нейромереж для прийняття відповідних рішень. Штучний інтелект на практиці довів свою ефективність у експериментах зі створення безпечних продуктів харчування (Nayak, 2023). Дослідники припустили, що високотехнологічний супровід CRISPR сприятиме покращенню харчової промисловості. Нейромережі можуть забезпечити глобальну безпеку харчових продуктів, що обумовить формування здорового середовища (рис. 3.), вирішуючи одне з найважливіших завдань людства.

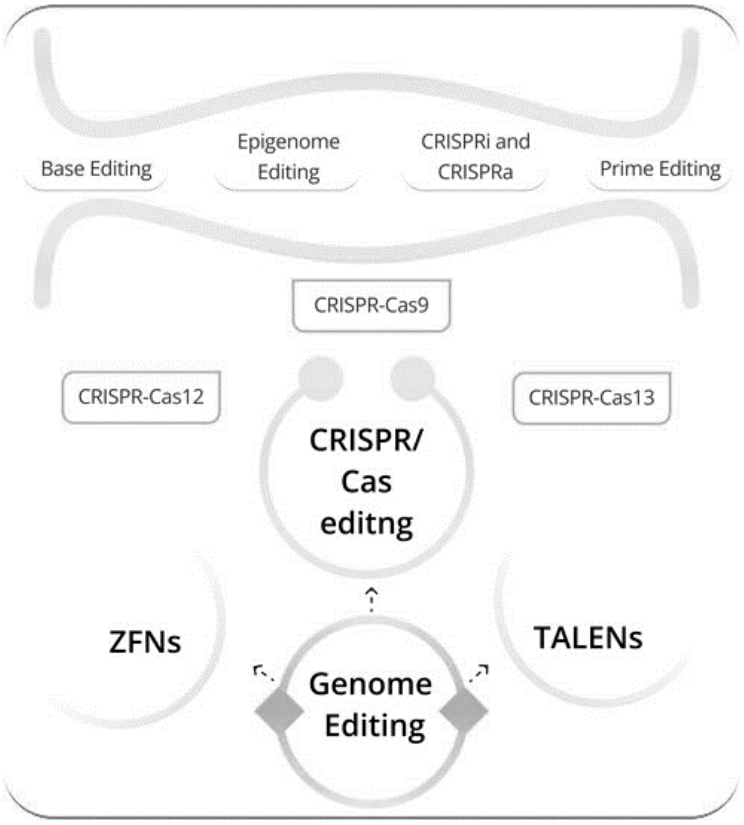


Рис. 2. **Різновиди CRISPR, що охоплюють ендонуклеази Cas9, Cas12 та Cas13.**
Джерело: *публікація Shriniket Dixit зі співавторами (Dixit, 2024)*

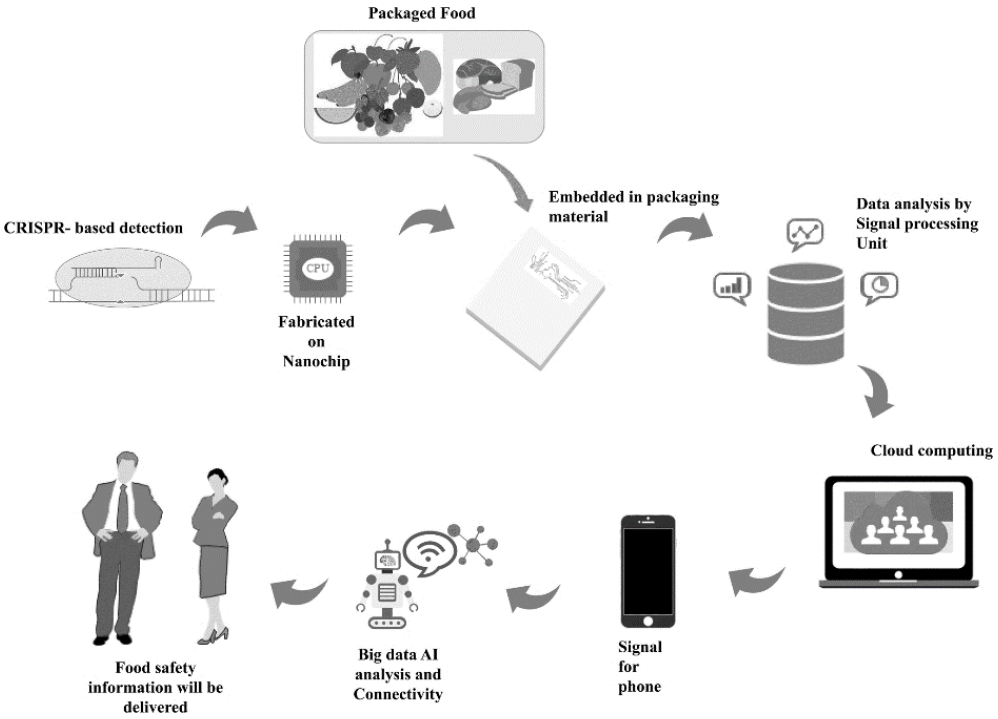


Рис. 3. **Поєднання технології штучного інтелекту та CRISPR для створення якісних продуктів харчування та безпечного середовища для людини.**
Джерело: публікація Anamika Nayak та Debjani Dutta (Nayak, 2023).

Штучний інтелект в цілому покращує дослідницьку роботу, оптимізуючи багато процесів, що раніше займали чимало часу та зусиль. Зокрема сайт Deepl значно полегшує опрацю-

вання іншомовних публікацій та спілкування з колегами з інших країн (Poláková, 2023). Пошукова система Open knowledge maps (Kraker, 2016) надає швидкий пошук та кластеризацію необхідних літературних джерел, формуючи їх перелік за певними категоріями, від оглядових до тематичних блоків (рис. 4).

Наведені приклади не претендують на повноту та всеохопність у розкритті теми взаємозв'язків штучного інтелекту та генетики, проте вони окреслюють основні напрями консолідації та надають потужний поштовх до подальшого вивчення цієї теми, моніторингу здобутків та прогнозування майбутніх перспектив.

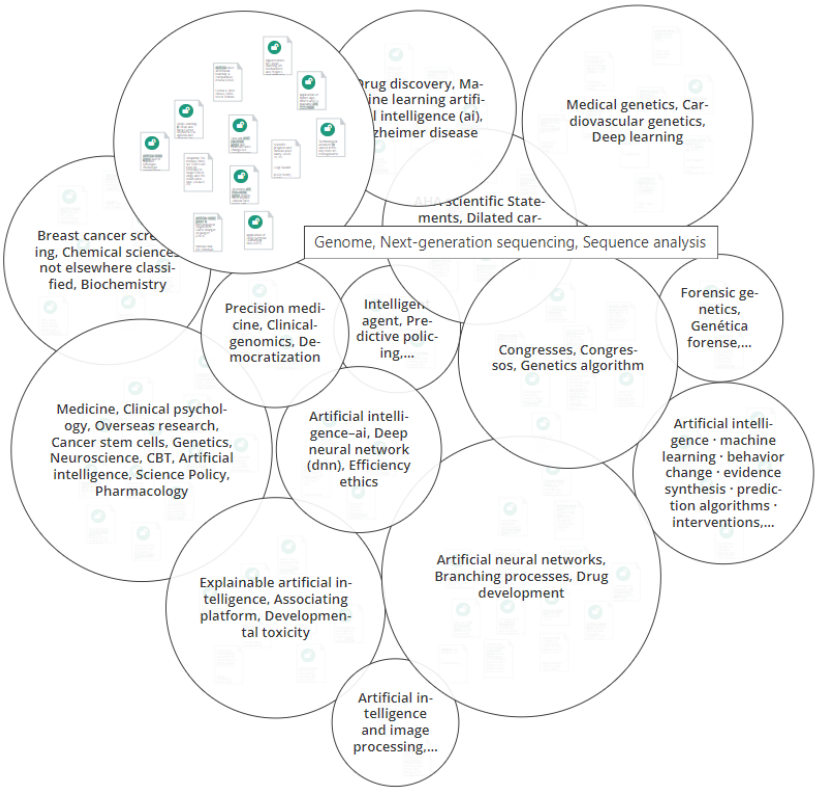


Рис. 4. **Кластери статей, генеровані ШІ на запит «Artificial Intelligence in Genetics» з використанням пошукової системи Open knowledge maps.**
Джерело: *власна розробка автора*

Висновки. Інтеграція штучного інтелекту до молекулярно-генетичних досліджень відкриває нові можливості для сільського господарства, ветеринарії, біомедицини та охорони здоров'я. Коли справа доходить до редагування генів, моделі штучного інтелекту відіграють ключову роль у розшифровці складної генетичної інформації, ідентифікації закономірностей і прогнозуванні потенційних результатів, що має потужний вплив на розвиток науки, покращуючи інструментарій досліджень та збагачуючи скарбницю знань.

REFERENCES

Abadi, S., Yan, W. X., Amar, D., & Mayrose, I. (2017). A machine learning approach for predicting CRISPR-Cas9 cleavage efficiencies and patterns underlying its mechanism of action. *PLoS Comput Biol.,* 13 (10). e1005807. https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1005807

Al-Amrani, S., Al-Jabri, Z., Al-Zaabi, A., Alshekaili, J., & Al-Khabori, M. (2021). Proteomics: Concepts and applications in human medicine. *World J. Biol. Chem*., 12 (5), 57–69. DOI: 10.4331/wjbc.v12.i5.57

Cheng, J., Novati, G., Pan, J., Bycroft, C., Žemgulytė, A., Applebaum, T., Pritzel, A., Wong, L. H., Zielinski, M., Sargeant, T., Schneider, R. G., Senior, A. W., Jumper, J., Hassabis, D., Kohli, P.,

& Avsec, Ž. (2023). Accurate proteome-wide missense variant effect prediction with AlphaMissense. *Science*. 381 (6664):eadg7492. DOI: 10.1126/science.adg7492

Chintalapati, S., & Pandey, S. K. (2022). Artificial intelligence in marketing: A systematic literature review. *International Journal of Market Research*, 64 (1), 38–68. https://doi.org/10.1177/14707853211018428

Chuai, G., Ma, H., Yan, J., Chen, M., Hong, N., Xue, D., Zhou, C., Zhu, C., Chen, K., Duan, B., Gu, F., Qu, S., Huang, D., Wei, J., & Liu, Q. (2018). DeepCRISPR: optimized CRISPR guide RNA design by deep learning. *Genome Biol*., 19, 80. https://doi.org/10.1186/s13059-018-1459-4

Dixit, S., Kumar, A., Srinivasan, K., Vincent, PMDR., & Ramu Krishnan, N. (2024). Advancing genome editing with artificial intelligence: opportunities, challenges, and future directions. *Front*. *Bioeng. Biotechnol*., 11, 1335901. DOI: 10.3389/fbioe.2023.1335901

Fortelny, N., & Bock, C. (2020). Knowledge-primed neural networks enable biologically interpretable deep learning on single-cell sequencing data. *Genome Biol.,* 21, 190. https://doi.org/10.1186/s13059-020-02100-5

Gemenis, K. (2024). Artificial intelligence and voting advice applications. *Frontiers in Political Science*, 6, 15. DOI: 10.3389/fpos.2024.1286893

Gibbs, R. A. (2020). The Human Genome Project changed everything. *Nat. Rev. Genet*., 21, 575–576. https://doi.org/10.1038/s41576-020-0275-3

Gomes, B., & Ashley, E. A. (2023). Artificial Intelligence in Molecular Medicine. *N. Engl. J. Med*., 388 (26), 2456–2465. DOI: 10.1056/NEJMra2204787.

Hassan, M., Awan, F. M., Naz, A., deAndrés-Galiana, E. J., Alvarez, O., Cernea, A., Fernández-Brillet, L., Fernández-Martínez, J. L., & Kloczkowski, A. (2022). Innovations in Genomics and Big Data Analytics for Personalized Medicine and Health Care: A Review. *Int. J. Mol. Sci*., 23 (9), 4645. DOI: 10.3390/ijms23094645

Hossain, P. S., Kim, K., Uddin, J., Samad, Md. A., & Choi, K. (2023). Enhancing Taxonomic Categorization of DNA Sequences with Deep Learning: A Multi-Label Approach. *Bioengineering*, 10 (11). https://doi.org/10.3390/bioengineering10111293

Joiret, M., Leclercq, M., Lambrechts, G., Rapino, F., Close, P., Louppe, G., & Geris, L. (2023). Cracking the genetic code with neural networks. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 6. DOI: 10.3389/frai.2023.1128153

Jumper, J., Evans, R., Pritzel, A., Green, T., Figurnov, M., Ronneberger, O., Tunyasuvunakool, K., Bates, R., Žídek, A., Potapenko, A., Bridgland, A., Meyer, C., Kohl, S. A. A., Ballard, A. J., Cowie, A., Romera-Paredes, B., Nikolov, S., Jain, R., Adler, J., Back, T., Petersen, S., Reiman, D., Clancy, E., Zielinski, M., Steinegger, M., Pacholska, M., Berghammer, T., Bodenstein, S., Silver, D., Vinyals, O., Senior, A. W., Kavukcuoglu, K., Kohli, P., & Hassabis, D. (2021). Highly accurate protein structure prediction with AlphaFold. *Nature*, 596, 583–589. https://doi.org/10.1038/s41586-021-03819-2

Kovalevskaya, N. V, Whicher, C., Richardson, T. D., Smith, C., Grajciarova, J., Cardama, X., Moreira, J., Alexa, A., McMurray, A. A., & Nielsen, F. G. (2016). DNAdigest and Repositive: Connecting the World of Genomic Data. *PLoS biology*, 14 (3), e1002418. DOI: 10.1371/journal.pbio.1002418

Kraker, P., Kittel, C., & Enkhbayar, A. (2016). Open Knowledge Maps: Creating a Visual Interface to the World's Scientific Knowledge Based on Natural Language Processing. *Zeitschrift für Bibliothekskultur*, 4, 98–103. DOI: 10.12685/027.7-4-2-157.

Liu, Q., Cheng, X., Liu, G. Li, B., & Liu, X. (2020). Deep learning improves the ability of sgRNA off-target propensity prediction. *BMC Bioinformatics*, 21 (1), 51–55. DOI:10.1186/s12859-020-3395-z

Longo, L., Brcic, M., Cabitza, F. Choi, J., Confalonieri, R., Del Ser, J., Guidotti, R., Hayashi, Y., Herrera F., Holzinger, A., Jiang, R., Khosravi, H., Lecue, F., Malgieri, G., Páez, A., Samek, W., Schneider, J., Speith, T., & Stumpf, S. (2023). Explainable Artificial Intelligence (XAI) 2.0: A

Manifesto of Open Challenges and Interdisciplinary Research Directions. DOI: 10.48550/arXiv.2310.19775.

Mann, M., Kumar, C., Zeng, W-F., & Strauss, M. T. (2021). Artificial intelligence for proteomics and biomarker discovery. *Cell Syst*., 12, 759–770. https://doi.org/10.1016/j.cels.2021.06.006

Maqsood, K., Hagras, H., & Zabet, N. R. (2024). An overview of artificial intelligence in the field of genomics. *Discov Artif Intell*., 4, 9. https://doi.org/10.1007/s44163-024-00103-w

Marsh, J. A., & Teichmann, S. A. (2023). Predicting pathogenic protein variants. *Science*, 381, 1284–1285. DOI: 10.1126/science.adj8672

Meadows, A., Hawkins, K., Tsegaye, Y., Antipov, E., Kim, Y., Raetz, L., Dahl, R., Tai, A., Mahatdejkul-Meadows, T., Xu, L., Zhao, L., Dasika, M., Murarka, A., Lenihan, J., Eng, D., Leng, J., Liu, C. L., Wenger, J., Jiang, H., Tsong, A. (2016). Rewriting yeast central carbon metabolism for industrial isoprenoid production. *Nature*, 537 (7622), 694–697. DOI: 10.1038/nature19769.

Misra, N. N., Dixit, Y., Al-Mallahi, A., Bhullar, M., Upadhyay, R., Martynenko, A. (2022). "IoT, Big Data, and Artificial Intelligence in Agriculture and Food Industry. *IEEE Internet of Things Journal*, 9 (9), 6305–6324. DOI: 10.1109/JIOT.2020.2998584.

Nayak, A., & Dutta, D. (2023). A comprehensive review on CRISPR and Artificial Intelligence based emerging food packaging technology to ensure “safe food. *Sustainable Food Technology*, 1. DOI: 10.1039/D3FB00059A.

Nielsen, A., & Voigt, C. (2018). Deep learning to predict the lab-of-origin of engineered DNA. *Nature Communications*, 9. DOI: 10.1038/s41467-018-05378-z.

Parkhi, O., Vedaldi, A., & Zisserman, A. (2015). Deep face recognition. BMVC 2015 – Proceedings of the British Machine Vision Conference 2015, 1–12.

Piovesan, A., Pelleri, M. C., Antonaros, F., Strippoli, P., Caracausi, M., Vitale, L. (2019). On the length, weight and GC content of the human genome. *BMC Research Notes*., 12 (1), 106. DOI: 10.1186/s13104-019-4137-z

Poláková, P. & Klimova, B. (2023). Using DeepL translator in learning English as an applied foreign language – An empirical pilot study. *Heliyon*., 9. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e18595.

Ruiz-Real, J. L., Uribe-Toril, J., Torres, J. A., & De Pablo, J. (2021). Artificial intelligence in business and economics research: trends and future. *Journal of Business Economics and Management*, 22 (1), 98–117. https://doi.org/10.3846/jbem.2020.13641

Vilhekar, R. S., & Rawekar, A. (2024). Artificial Intelligence in Genetics. *Cureus.* 16 (1). DOI: 10.7759/cureus.52035.

Wang, D., Zhang, C., Wang, B., Li, B., Wang, Q., Liu, D., Wang, H., Zhou, Y., Shi, L., Lan, F., Wang, Y. (2019). Optimized CRISPR guide RNA design for two high-fidelity Cas9 variants by deep learning. *Nature Communications*, 10. DOI: 10.1038/s41467-019-12281-8.

Warr, A., Affara, N., Aken, B., Beiki, H., Bickhart, D., Billis, K., Chow, W., Eory, L., Finlayson, H., Flicek, P., Girón, C., Griffin, D., Hall, R., Hannum, G., Hourlier, T., Howe, K., Hume, D., Izuogu, O., Kim, K., Archibald, A. (2020). An improved pig reference genome sequence to enable pig genetics and genomics research. *GigaScience*, 9 (6). https://doi.org/10.1093/gigascience/giaa051

Одержано редколегією 07.05.24 р.
Прийнято до друку 25.06.24 р.

УДК 636.32/.38.035.082
DOI: https://doi.org/10.31073/abg.67.10

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ М'ЯСО-ВОВНОВИХ ЯРОК В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ТОНИНИ ВОВНИ

В. В. МИКИТЮК, Н. А. БЕГМА, Я. А. МОКДАТ САНАА
Дніпровський державний аграрно-економічний університет (Дніпро, Україна)
https://orcid.org/0000-0002-1346-490X – В. В. Микитюк
https://orcid.org/0009-0003-9276-3506 – Н. А. Бегма
kafedratkgt@ukr.net

У статті на підставі проведених досліджень розглянуто доцільність щодо використання у селекційному процесі при вирощуванні м'ясо-вовнових ярок показників тонини вовни.

У зв'язку з відсутністю порівняльного аналізу вирощування тварин дослідні групи було сформовано умовно і розподілено за загальним поголів'ям стада. До першої групи піддослідних тварин були долучені ярки з товщиною вовнових волокон – 23,1–25,0 мкм або 60-ї якості; до ІІ групи із середнім діаметром волокон – 25,1–27,0 мкм або 58-ї якості; ІІІ група складалася з ярок з більшою товщиною вовнових волокон – 27,1–29,0 мкм або 56-ї якості. Для вивчення ефективності використання корму в продукцію було сформовано три модельні групи ярок у віці 12 місяців по 10 голів у кожній.

Встановлено, що за 60-денний період вирощування показники абсолютного, середньодобового та відносного приростів у ярок ІІ та ІІІ груп виявилися вищими. Затрати корму в розрахунку на 1 кг приросту маси тіла склали у І групі 11,4 к. од. і 1282 г перетравного протеїну, у ІІ і ІІІ групі відповідно 10,3 к. од. і 1166 г та 10,4 к. од. і 1169 г перетравного протеїну.

Проведенні дослідження засвідчили, що яркам з тониною вовни 56-ї якості притаманні більш високі показники за живою масою, розвитком і вовновою продуктивністю, що вказує на кращу їх пристосованість до природо-кліматичних умов в яких знаходиться господарство.

Ключові слова: **ярки, тонина вовни, кросбредний тип, продуктивність, ефективність вирощування**

EFFICIENCY OF GROWING MEAT-WOOL FIELDS DEPENDING ON THE TONNAGE OF WOOL

V. V. MYKYTYUK, N. A. BEGMA, Y. A. MOKDAT SANAA
Dnipro State Agrarian and Economic University (Dnipro, Ukraine)

In the article, based on the conducted research, considers the expediency of using wool fineness indicators in the selection process when growing meat-wool breeds.

Due to the lack of a comparative analysis of animal husbandry, experimental groups were formed conditionally and distributed according to the total number of herds. The first group of experimental animals included yaks with the thickness of wool fibers – 23.1–25.0 μm or 60th quality; to the II group with an average fiber diameter of 25.1–27.0 μm or 58th good quality;The III group consisted of ditches with a greater thickness of wool fibers – 27.1–29.0 μm or 56th good quality. In order to study the effectiveness of using fodder in production, three model groups of 10 head each at the age of 12 months were formed.

It was established that during the 60-day growing period, the indicators of absolute, average daily and relative growth in pits of II and III groups were higher. Feed costs per 1 kg of body

© В. В. МИКИТЮК, Н. А. БЕГМА, Я. А. МОКДАТ САНАА, 2024

weight gain amounted to 11.4 units in the first group and 1282 g of digestible protein, in the II and III groups, respectively, 10.3 units. and 1166 g and 10.4 k. units. and 1169 g of digestible protein.

Conducted studies have shown that the yaks with the tone of wool of the 56th quality are characterized by higher indicators in terms of live weight, development and wool productivity, which indicates their better adaptation to the natural and climatic conditions in which the farm is located.

Keywords: **bright, tone of wool, crossbred type, productivity, breeding efficiency**

Вступ. Вівчарство для України з її територією та різноманітним кліматом завжди мало важливе народно-господарське значення (Iovenko, 2017). Проте галузь, яка в недавньому минулому стабільно розвивалася, після ліквідації державного замовлення на вовну і різкого переорієнтування її в ринкові відносини зазнала сильного спаду і занепаду (Ibatulin, 2014; Zharuk, 2021).

До економічних реформ вовна у країні високо цінувалася, а її виробництво було рентабельним. У структурі доходу від однієї вівці питома частка вовни становила у окремі роки 60–80% завдяки високим закупівельним цінам і стабільному попиту вовнопереробної промисловості (Boyko, 2012). Тому й селекційно-племінна робота з вівцями у більшості країн світу проводилася головним чином у напрямку збільшення вовнової продуктивності, як дорожчого продукту, ніж баранина (Wuliji et al., 2009; Wuliji et al., 2019).

В даний час ситуація на ринку вівчарської продукції, як у світі так і у нас в країні, кардинально змінилася. Виробляти баранину стало економічно вигідно так, як на виробництво 1 кг баранини потрібно 70–80 кДж обмінної енергії, а на виробництво 1 кг вовни у 10 раз більше, дохід за рахунок стриженої вовни з однієї мериносової вівці в середньому становить 200 грн., а за рахунок реалізації однієї голови приплоду живою масою 35–40 кг 2000 грн. і більше (Bedhiaf-Romdhani et al., 2008; Mykytyuk, 2018).

Виходячи з вищевикладеного, стає зрозумілим, що подальший розвиток галузі безпосередньо залежить в першу чергу від рівня м'ясної продуктивності порід, де найбільш перспективними є комбіновані породи, які добре поєднують вовнову продуктивність з високими м'ясними якостями (Mokeev et al., 2020; Polska, 2020; Mykytyuk, 2023).

Доречно констатувати, що розв’язання актуальних проблем у вівчарстві потребує комплексного систематизованого підходу. Але питання оптимального співвідношення м'ясних та вовняних якостей, що задовольняють запити ринку, залишається відкритим. Саме тому підвищення м'ясної і вовнової продуктивності овець яких розводять в регіоні степової зони на сьогоднішній день є актуальним для подальшого їх збереження, зміцнення та розповсюдження.

В процесі породного удосконалення овець новостворених генотипів є нагальна потреба в урахуванні показників екологічної валентності, оскільки тварини, яким властивий більш широкий діапазон адаптаційної пластичності до факторів середовища, як правило вирізняються не тільки кращою життєздатністю, а й більш високою продуктивністю (Mykytyuk, 2017; Elbeltagy, 2017; Gowane et al., 2017; Sejian et al., 2017).

Ряд авторів відмічають, що у вівчарстві тонину вовни можна використовувати як показник пристосованості і в межах окремої популяції, вівці з більш низькими сортиментами вовни, як правило, вирізняються підвищеною міцністю статури і життєздатністю (Zaruba et al., 2021; Mykytyuk, 2016).

Тонина волокон має велике значення у формуванні якісних і кількісних особливостей вовнової продуктивності овець. Змінилося ставлення до значення тонини у процесі селекції, як і багаторазово змінювався вектор селекції (Hansford et al., 2004; Itengemweza, 2007; Gong, et al., 2016). За останні роки тонкорунні породи України зазнали суттєвої еволюційної зміни, що, ймовірно, змінило напрям і характер взаємозв’язку тонини з продуктивними ознаками тварин.

Тому поряд з поліпшенням умов годівлі овець, великого значення набуває вдосконалення методів підбору та відбору за найважливішими господарськи корисними ознаками, що визначають м’ясну та вовнову продуктивність (Zishiri et al., 2014; Nezhlukchenko et al., 2020; Zaruba et al., 2021).

Тому актуальним є проведення досліджень з оцінки ефективності інтеграції даних селекційних прийомів.

Метою запланованих досліджень стало з’ясування реакції організму м'ясо-вовнових ярок з різною тониною вовни на господарсько-кліматичні умови степової зони та визначення її впливу на продуктивність і оплату корму.

Завданням роботи було проведення аналізу показників продуктивності ярок з різною тониною вовни та її взаємозв’язку з основними селекційними ознаками.

Матеріал та методи досліджень. Дослідження проведено на поголів'ї м'ясо-вовнових ярок в умовах державного підприємства дослідного господарства «Руно» Дніпропетровської області.

У зв’язку з поставленими задачами визначальною ознакою для формування дослідних груп ярок у 4-місячному віці стала тонина вовни.

Дослідні групи тварин формувалися за принципом груп-аналогів по 20 голів у кожній. Визначальним критерієм при формуванні піддослідних груп ярок була товщина вовнових волокон. Першу групу піддослідних тварин сформували з ярок які мали тонку вовну 60-ї якості. Друга група ярок мала тонину вовни 58-ї якості і третя – 56-ї якості.

Умови утримання та годівлі були однакові для всіх тварин стада, у тому числі і у досліджуваного поголів'я (Ibatulin et al., 2017).

Живу масу і довжину штапелю у тварин визначали під час відлучення від маток у 4-місячному віці і при бонітуванні у 14-місячному віці, настриг немитої вовни – зважування рун під час стриження.

Для вивчення ефективності використання корму в продукцію було сформовано три модельні групи ярок у віці 12 місяців по 10 голів у кожній. Протягом 60 днів піддослідні тварини утримувалися за однакового раціону поживність якого складала 1,3 к. од. і 146 г сирого протеїну.

Піддослідні тварини щодоби отримували по 2 кг гранул, які складалися на 75% із штучно висушеної трави люцерни і 25% ячмінної соломи, а також 0,4 кг суміші концентрованих кормів. Щодобово вели облік заданим кормам і його залишкам.

Для визначення приросту живої маси піддослідних тварин проводили зважування на початку досліду, в середині дослідного періоду і в кінці. Для визначення приросту вовни у ярок на початку досліду і після його закінчення вистригали вовну на бочку на площі розміром 10 х 10 см. Приріст вовни з усієї площі шкіри за весь період досліду визначали розрахунковим методом за методикою яку використовують у вівчарстві.

У роботі використано загальноприйняті методи досліджень: зоотехнічні – визначення показників продуктивності та оплата корму; статистичні – біометрична обробки даних методом варіаційної статистики (Kovalenko et al., 2010; Ibatullina et al., 2017).

Результати дослідженнь. На результативність селекції у вівчарстві при удосконаленні продуктивних якостей овець суттєво впливає тонина вовни. У наших дослідженнях товщина вовнових волокон була визначальним фактором при вивченні вовнової продуктивності і оплати корму продукцією ярками.

За результатами лабораторної оцінки зразків вовни у піддослідних ярок було встановлено її належність до тонкого кросбредного типу.

Статистичний аналіз показників за довжиною вовнововних волокон та настригом в залежності від тонини вовни наведено в таблиці 1.

В результаті проведеного аналізу за довжиною вовни у досліджуванні періоди встановлено перевагу ІІІ групи ярок, яка склала над ровесниками першої та другої груп у 4-

місячному віці – 9,1% ($P \geq 0,99$) та 1,7%, а при бонітуванні в 14 місяців – 7,2 ($P \geq 0,99$) та 2,8% ($P \geq 0,90$), відповідно.

1. Довжина та настриг вовни

Показники	Групи		
	I	II	III
Довжина вовни у 4 міс., см	5,5 ± 0,11	5,9 ± 0,09	6,0 ± 0,10
Довжина вовни у 14 міс., см	13,9 ± 0,19	14,5 ± 0,20	14,9 ± 0,23
Настриг немитої вовни, кг	3,95 ± 0,16	4,1 ± 0,17	4,24 ± 0,19
Вихід митої вовни, %	54,7	56,4	58,3
Настриг митої вовни, кг	2,2 ± 0,17	2,3 ± 0,16	2,5 ± 0,12

Така ж тенденція збереглася і за настригом вовни як у фізичній масі, так і митому волокні. В цілому загальна маса стриженої вовни у ярок III групи була більша на 0,29 та 0,13 кг або на 7,5 та 6,9% відповідно, ніж у ровесниць першої та другої груп. Аналогічна закономірність спостерігалася і за показником настригу вовни в митому волокні, коли перевага ярок з товщим сортиментом вовни, тобто 56-ї якості у III дослідної групи, по відношенню до ярок перших двох дослідих груп склала 0,3 кг і 0,2 кг або на 13,6 і 8,7%.

За показником виходу митої вовни однозначно перевага була за ярками з підвищеною товщиною вовни на 3,8 і на 1,9 абс. %, за ровесниць з тоншим сортиментом вовни. У розрізі усього досліджуваного поголів'я ярок вихід митого волокна коливався від 54,7% у I групі з тониною 60-ї якості до 58,3% у III групі з тониною 56-ї якості.

Жива маса ярок визначалася у 4-місячному віці при відлученні від маток і під час проведення індивідуального бонітування перед першою стрижкою у віці 14 місяців (табл. 2).

2. Динаміка живої маси

Групи	Вік, міс.		Приріст	
	4	14	абсолютний, кг	сер/доб., г
I	24,3 ± 0,33	41,4 ± 0,29	17,1 ± 0,21	57,0
II	23,9 ± 0,39	42,3 ± 0,38	18,4 ± 0,17	61,0
III	24,2 ± 0,33	42,9 ± 0,56	18,7 ± 0,22	62,3

Результати зважувань у досліджуванні вікові періоди засвідчили, що при відлученні від маток більшою живою масою вирізнявся молодняк I групи – 24,3 кг, проте перевага над ровесниками III групи складала 0,1 кг, а до II групи – 0,4 кг.

У 14 місяців при бонітуванні досліджуваного поголів'я було встановлено перевагу ярок III групи яка становила по відношенню до II-ї – 1,4%, а I-ї – 3,6%.

Відносно абсолютних показників приросту живої маси, то найбільший приріст за період вирощування з 4- до 14-місячного віку був у ярок з тониною вовни 56-ї якості і становив 18,7 кг, тоді як у II-ї групи 18,4 кг, а I-ї – 17,1 кг.

Розрахунок середньодобових приростів живої маси, підтверджує вище описану тенденцію інтенсивності росту молодняку і свідчить про закономірну перевагу ярок з підищеною товщиною вовнових волокон по відношенню до ровесниць з тоншими сортиментами вовни.

У вівчарстві порівняльній оцінці за оплатою корму досліджувалися породи не тільки різного напряму продуктивності, а і в межах останніх у розрізі окремих груп тварин (Mykytyuk, 2018). Ця оцінка є досить складною так, як необхідно враховувати декілька видів продукції.

Оплата корму у м'ясо-вовновому вівчарстві визначається кількістю спожитого корму тваринами і трансформацією поживних речовин і енергії в продукцію, тобто ефективністю використання корму на приріст маси тіла та продукування вовни.

Ярки всіх піддослідних груп на 87% споживали поживні речовини раціону, а у розрізі груп ці показники становили 86% у ярок з тониною вовни 60 якості і 88% у ярок з тониною 56-ї якості.

На початок досліду середня жива маса ярок в усіх групах була практично однаковою і становила 37,2–37,8 кг. За період досліду середня жива маса ярок всіх груп збільшилася до 41,4–42,7 кг (табл. 3). Загальний приріст у середньому склав 4,2–4,9 кг і збільшився на 11,3–13,0% порівняно з початковою масою.

Якщо різниця у приростах маси тіла за практично однакових затрат поживних речовин, а саме кормових одиниць і перетравного протеїну виявилися незначними, то за приростом вовни спостерігалися відмінності.

За темпами росту вовни вирізняються тварини з товщиною вовни 56 якості у яких був найбільший середньодобовий приріст на рівні 0,037 см, а у ярок з тониною вовни 58 і 60 якості, відповідно – 0,032 і 0,030 см. За настригом вовни із ділянки 100 см^2 шкіри ярки III дослідної групи переважали своїх ровесниць I та II за кількістю немитої вовни – на 10,1 і 9,0%.

Слід відмітити, що якщо за настригом немитої вовни ярки з тониною 58 якості суттєво не відрізнялися від ровесниць I групи, то за настригом чистої вовни вони переважали останніх на 9,3%. Поряд з цим установлено також відмінності за приростом чистої вовни з одиниці площі шкіри, які склали в середньому за добу у ярок з тониною вовни 56 якості – 0,103 г, з тониною 58 якості – 0,095 і з 60-ї якості – 0,087 г.

3. Приріст живої маси і вовни та витрати корму

Показник	Тонина вовни		
	60	58	56
Жива маса (в кг): на початку досліду в кінці досліду	 37,2 ± 0,68 41,4 ± 0,61	 37,6 ± 0,52 42,1 ± 0,48	 37,8 ± 0,72 42,7 ± 0,51
Приріст живої маси (в кг)	4,2 ± 0,33	4,5 ± 0,39	4,9 ± 0,48
Середньодобовий приріст (в г)	70,3 ± 6,31	75,5 ± 7,12	81,3 ± 8,27
Приріст вовни на ділянці 100 см^2 площі шкіри: немитої (в г)	9,9 ± 0,57	10,0 ± 0,61	10,9 ± 0,48
Загальна площа поверхні шкіри (в дм^2)	89,7 ± 2,81	91,0 ± 3,13	92,2 ± 2,98
Приріст вовни з усієї площі шкіри в (кг): немитої	0,888 ± 0,034	0,910 ± 0,042	1,004 ± 0,051
Витрати з'їденого корму на приріст: живої маси корм. од. перетравного протеїну в (г)	 2,95 291,7	 2,84 273,9	 2,78 274,3
митої вовни корм. од. перетравного протеїну (в г)	 94,14 929,0	 88,10 871,6	 77,11 760,5

Завдяки більшій загальній площі поверхні шкіри у ярок III групи з тониною вовни 56-ї якості, їх перевага над ровесницями з тоншим сортиментом вовнових волокон за приростом вовни з усієї площі шкіри була більшою на 13,1% ($P \geq 0,95$) і 10,3% ($P \leq 0,95$) відповідно.

Як наслідок і найвищий приріст чистої вовни з усієї площі тіла за період досліду виявився у ярок з тониною вовни 56-ї якості – 0,617 кг. Тобто за цим показником вони переважали ровесниць з тониною вовни 58-ї і 60-ї якості на 11,4 і 26,3%. Тварини II дослідної групи до складу якої входили ярки з тониною вовни 58-ї якості переважали ярок I групи на 4,3%. Більш високий вихід митої вовни був у ярок III групи і вони за цим показником мали перевагу над ровесницями II групи на 2,92%, а I на 6,37%.

За витратами корму на одиницю приросту живої маси між піддослідними групами ярок суттєвих відмінностей не виявлено. У той же час ярки з тониною вовни 56-ї якості витрачали на 1 кг приросту немитої вовни на 13,3 і 18,2%, а митої відповідно – 11,4 і 16,2% менше заданого корму, ніж ровесниці II і I піддослідних груп. У перерахунку на спожитий корм у

ярок ІІІ групи витрати кормових одиниць і перетравного протеїну були на 14,3 і 22,1% менше ніж у їх ровесниць.

Кореляційна залежність між величиною приросту настригу вовни і оплатою корму склала у овець з тониною вовни 56-ї якості – 0,922, у ярок 58-ї якості – 0,926 і з тониною вовни 60-ї якості – 0,699. Установлено високий позитивний зв'язок також між приростом немитої і чистої вовни з одиниці площі тіла, відповідно – 0,727; 0,705 і 0,701.

Висновок. Більш високий настриг вовни і нижчі витрати кормових одиниць і перетравного протеїну у ярок з тониною вовни 56-ї якості пов'язані з особливостями конституції та кращою здатністю засвоювати поживні речовини корму. У зв'язку з цим очевидна доцільність проведення селекції на отримання тварин з більш низькими сортиментами вовни, що дозволяє підвищити адаптивний потенціал і інтенсивність росту молодняку, тим самим вони є більш економічно вигідними і з них доцільно формувати основний масив поголів'я господарства.

Вдячності. Автори висловлюють щиру подяку провідному лікарю ветеринарної медицини ДПДГ «Руно» Чуприні Ніні Іванівні за тривалу співпрацю з селекційного удосконалення стада овець господарства а також завідуючому виробництвом Шаповалу Олександру Вікторовичу і персоналу тваринницького комплексу за безпосередню допомогу в проведенні наукових досліджень.

REFERENCES

Bedhiaf-Romdhani, S., Djemali, M., Bello, A. A. (2008). Inventaire des diff érents écotypes de la race Barbarine en Tunisie. *Animal Genetic Resources Information*, 43, 43–47. DOI: https://doi.org/10.1017/S1014233900002716

Kovalenko, V. P., Khalak, V. I., Nezhlukchenko, T. I., & Papakina, N. S. (2010). *Biometrychnyi analiz minlyvosti oznak silskohospodarskykh tvaryn i ptytsi. Navchalnyi posibnyk z henetyky silskohospodarskykh tvaryn* [Biometric analysis of the variability of signs of farm animals and poultry. Study guide on the genetics of farm animals]. Oldi. [In Ukrainian]. https://doi.org/10.46341/PI2020006

Boyko, N. V. (2012). Dynamika rostu ta zminy fizyko-tekhnichnykh pokaznykiv vovny yarok zalezhno vid vykhodu mytoi vovny materiv [Dynamics of growth and changes in the physical and technical parameters of wool of yaks depending on the yield of washed wool of mothers] *Naukovyi visnyk «Askaniia-Nova» – Scientific Bulletin "Askania-Nova"*. Nova Kakhovka, 5 (1), 31–36. [In Ukrainian]. http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvan_2012 _5%281%29__7

Elbeltagy, A. R. (2017). Sheep Genetic Diversity and Breed Differences for Climate-Change Adaptation. In Sejian, V., Bhatta, R., Gaughan, J., Malik, P., Naqvi, S., & Lal, R. (Eds) *Sheep Production Adapting to Climate Change. Springer*, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-4714-5_6

Bouyahiaoui, R. E., Belkheir, B., Belkheir, N., Ahmed Ben., Moulla F., Bensalem M., Arbouche F., & Ghozlane¸ F. (2018). Etude des caractéristiques de laines d'ovins Tazegzawt. *Livestock Research for Rural Development,* 30 (5), 83. http://www.lrrd.org/lrrd30/5/el.bo30083.html

Hua Gong, Huitong Zhou, Rachel H. J. Forrest, Shaobin Li, Jiqing Wang, Jolon M. Dyer, Yuzhu Luo, & Jon G. H. Hickford. (2016). Wool keratin-associated protein genes in sheep – A Review. *Genes.,* 7 (6), 36–41. DOI: 10.3390/genes7060024 https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4929423/

Gowane, G. R., Gadekar, Y., Prakash, V., & Kadam, V. (2017). Climate Change Impact on Sheep Production: Growth, Milk, Wool and Meet. In Sejian, V., Bhatta, R., Gaughan, J., Malik, P., Naqvi, S., & Lal, R. (Eds) *Sheep Production Adapting to Climate Change.* Springer, Singapore*,* 31-69. DOI:10.1007/978-981-10-4714-5_2 https://www.researchgate.net/publication/318168644_Climate_Change_Impact_on_Sheep_Production_Growth_Milk_Wool_and_Meat

Sejian, V., Samal, L., Soren, N. M., Bagath, M., Krishnan, G., Vidya, M. K., & Bhatta, R. (2017). Adaptation strategies to counter climate change impact on sheep. In Sejian, V., Bhatta, R.,

Gaughan, J., Malik, P., Naqvi, S., & Lal, R. (Eds) *Sheep Production Adapting to Climate Change*. Springer, Singapore, 413–430. https://doi.org/10.1007/978-981-10-4714-5_20 https://espace.library.uq.edu.au/view/UQ:662174

Hansford, K. J., Van Vleck, L. D., & Snowder, G. D. (2004). Estimates of genetic parameters and genetic changes for reproduction, weight, and wool characteristics of Rambouillet sheep. *Small Ruminant Research*, 57, 175–186. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12661643/

Itengemweza, T. O. (2007). Identification of genetic markers associated with wool quality traits in merino sheep (Abstract of a thesis submitted in fulfilment of the requirements for the Degree of Doctor of Philosophy). Lincoln University. Christchurch, New Zealand. https://www.researchgate.net/publication/44162075_Identification_of_genetic_markers_associated_with_wool_quality_traits_in_merino_sheep

Ibatulin, I. I. (2014). Vivcharstvo Ukrayiny u svitli svitovykh tendentsiy rozvytku [Sheep breeding of Ukraine in the light of global development trends] *Efektyvne tvarynnytstvo – Efficient animal husbandry*, 2, 12–13. [In Ukrainian].

Vdovichenko, Yu. V. (2018). *Metodyka otsinky pleminnoi tsinnosti ta henetychnykh zmin u populiatsiiakh ovets riznoho napriamu produktyvnosti* [Methodology for assessing breeding value and genetic changes in sheep populations of different directions of productivity]. PIEL. [In Ukrainian].

Sobolev, O. I., Nedashkivskyi, V. M., Petryshak, R. A., Soboleva, S. A., Petryshak, O. Y., Liskovych, V. A., & Kuzmenko, P. I. (2022). *Metodolohiia ta orhanizatsiia naukovykh doslidzhen u tvarynnytstvi* [Methodology and organization of scientific research in animal husbandry]. Bilotserkivdruk. [In Ukrainian]. http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/8419

Mykytyuk, V. V. (2016). Henetyko-selektsiini parametry introduktsii ovets z urakhuvanniam vzaiemodii «henotyp – seredovyshche» [Genetic selection parameters of sheep introduction taking into account the interaction "genotype-environment"] *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. 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*. Kyiv, 236, 169–178. [In Ukrainian]. https://dspace.dsau.dp.ua/bitstream/123456789/6381/1/7967-16124-1-SM.pdf

Mykytyuk, V. V. (2018). Realizatsiia henetychnoho potentsialu produktyvnosti novozelandskykh korydeliv v umovakh stepu prydniprov'ia [Realization of the genetic potential of productivity of New Zealand coridels in the conditions of the Dnieper Steppe] *Naukovyi visnyk «Askaniia - Nova» – Scientific Bulletin "Askania-Nova"*. Nova Kakhovka, 11, 26–37. [In Ukrainian]. https://dspace.dsau.dp.ua/bitstream/123456789/1748/1/nvan_2018_11_5.pdf

Mykytyuk, V. V. (2023). *Naukovo-metodychni ta tekhnolohichni aspekty stvorennia dnipropetrovskoho typu askaniiskoi miaso-vovnovoi porody* [Scientific, methodical and technological aspects of creation of the Dnipropetrovsk type of Askanian meat-wool breed]. In A. S. Kobets (Eds.), *Teoretychni ta praktychni pytannia ahrarnoi nauky* [Theoretical and practical issues of agricultural science] (467–495). Lira. [In Ukrainian]. https://drive.google.com/file/u/1/d/1vOL1F5pjd-z5yHDQchtXnQZzj9tvFJY6/view?usp=share_link

Mokeev, I. O., & Ivina, K. A. (2020). Metodyka otsinky i prohnozu pleminnoi tsinnosti ovets, yii vidminnosti ta perevahy [The method of evaluation and forecasting of the breeding value of sheep, its differences and advantages] *Vivcharstvo ta kozivnytstvo – Sheep breeding and goat breeding*. Nova Kakhovka, 5, 8–27. [In Ukrainian]. https://doi.org/10.33694/2415-3958-2020-1-5-102-117

Zaruba, K. V., Drozd, S. L., & Hladii, I. A. (2021). Porivnialna otsinka yaskravykh pliam riznykh henotypiv [Comparative assessment of the bright spots of different genotypes] *Naukovyi visnyk «Askaniia-Nova» – Scientific Bulletin "Askania-Nova"*. Nova Kakhovka, 14, 77–87. [In Ukrainian]. DOI: https://doi.org/10.33694/2617-0787-2021-1-14-77-87

Zaruba, K. V., Dubinskyi, O. L., Noskova, A. M., & Saiakhova, M. K. (2021). Efektyvnist riznykh variantiv selektsii ovets askaniiskoi tonkorunnoi porody [Effectiveness of various options for the selection of sheep of the Askanian thin-fleece breed] *Naukovyi visnyk «Askaniia-Nova» – Scientific Bulletin "Askania-Nova"*. Nova Kakhovka, 14, 88–99. [In Ukrainian]. DOI: https://doi.org/10.33694/2617-0787-2021-1-14-88-99 https://ascaniansc.in.ua/images/visnik2021/9.pdf.pdf

Zharuk, L. V. (2021). Vprovadzhennia systemy yakosti vyrobnytstva produktsii vivcharstva – shliakh do prybutkovosti [Implementation of the quality system for the production of sheep products is the way to profitability] *Naukovyi visnyk «Askaniia-Nova» – Scientific Bulletin "Askania-Nova"*. Nova Kakhovka, 14, 67–76. [In Ukrainian]. DOI: https://doi.org/10.33694/2617-0787-2021-1-14-67-76 https://ascaniansc.in.ua/images/ visnik2021/%2012.pdf#page=57

Nezhlukchenko, T. I., Korbych, N. M., Nezhlukchenko, N. V., & Dubinskyi, O. L. (2020). Tonyna vovny ta yoho zviazok z produktyvnymy pokaznykamy askaniiskykh tonkorunnykh ovets tavriiskoho typu [The untrue wooland its relationship with productivity indicators of tauric-tailed lambs of the ascanian fi nefl eece breed] *Tekhnolohiia vyrobnytstva I pererobky produktsii tvarynnytstva – Animal Husbandry Products Production and Processing.* Bila Tserkva, 1, 22–28. [In Ukrainian]. DOI: 10.33245/2310-9270-2020-157-1-22-28

Polska, P. I. (2020). Metodychni aspekty rozvedennia askaniiskoi m'iaso-vovnovoi porody ovets z pomisnoiu vovnoiu [Methodological aspects of the breeding of the Askanian meat-wool breed of sheep with crossbred wool] *Vivcharstvo ta kozivnytstvo – Sheep breeding and goat breeding*. Nova Kakhovka, 5, 8-27. [In Ukrainian]. https://doi.org/10.33694/2415-3958-2020-1-5-8-27

Iovenka, V. M. (Red.). (2017). *Vivcharstvo Ukrainy* [Shepherding of Ukraine] Ahrarna osvita. [In Ukrainian].

Wuliji, T., Glimp, H., & Filbin, T. (2009). Introduction of Merino genetics to improve Western range sheep flock wool quality and wool clip profits. *Proceedings of US Sheep Research Programs, American Sheep Industry Association Convention*. San Diego. 47–49.

Wuliji, T., Wuri, L., Glimp, H., & Filbin, T. (2019). Merino Breeding Program Improves Wool Quality in US Wool Sheep Flocks. Universitätsverlag Göttingen. Doi: https://doi.org/10.17875/gup2019-1158 https://www.osti.gov/etdeweb/biblio/21522355

Zishiri, O. T., Cloete, S. W. P., Olivier, J. J., & Dzama, K. (2014). Genetic parameters for live weight traits in South African terminal sire sheep breeds. *Small Ruminant Research*, 116 (2–3), 118–125. DOI: https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2013.11.005 https://www.sciencedirect.com /science/article/abs/pii/S0921448813003593?via%3Dihub

Одержано редколегією 19.04.24 р.
Прийнято до друку 25.06.24 р.

УДК 502.11:504.7:636
DOI: https://doi.org//10.31073/abg.67.11

ІНТЕНСИВНІСТЬ ГАЗОТВОРЕННЯ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ ВНАСЛІДОК ДІЯЛЬНОСТІ ТВАРИННИЦЬКИХ ГОСПОДАРСТВ – ЯК ЕКОЛОГІЧНИЙ ІНДИКАТОР

О. В. НИКИФОРУК[1], О. М. ЖУКОРСЬКИЙ[2], Н. П. БОЛТИК[3]
[1]Національна академія аграрних наук України (Київ, Україна)
[2]Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН (Чубинське, Україна)
[3]Тернопільська дослідна станція Інституту ветеринарної медицини НААН (Тернопіль, Україна)
https://orcid.org/0000-0001-9516-4929 – О. В. Никифорук
https://orcid.org/0000-0001-5381-8517 – О. М. Жукорський
https://orcid.org/0000-0002-7378-7735 – Н. П. Болтик
o_zhukorskiy@ukr.net

За численними експертними оцінками міжнародних організацій і фахівців тваринництво робить свій значний негативний внесок у глобальні кліматичні зміни через емісію парникових газів (ПГ), що утворюються на різних етапах виробництва продукції тваринництва внаслідок різноманітних хімічних та біологічних процесів в організмі тварин та у відходах галузі. Розвиток вітчизняного тваринництва відбувається, в основному, завдяки інтенсифікації виробництва у галузі, проте традиційні способи господарювання та дрібнотоварне виробництво в індивідуальному секторі також мають місце. Оскільки застосування різних технологій у тваринництві по-різному впливає на рівень забруднення довкілля та викиди ПГ, метою досліджень стало вивчення відмінностей в інтенсивності газоутворення ПГ однією утримуваною твариною за індивідуальних особливостей технологій утримання тварин та ведення господарської діяльності. Визначено, проаналізовано та обґрунтовано інтенсивність газотворення та емісії CH_4 і N_2O в типових господарствах з виробництва свинини та виробництва молока однією утримуваною твариною. Встановлено істотну варіацію цього показника залежно від індивідуальних господарсько-технологічних особливостей досліджуваних господарств. Середньозважена середньорічна інтенсивність емісії CH_4 від гною тварин в свинарських господарствах коливалася в межах 0,95–25,71, в скотарському господарстві – 2,74; CH_4 від кишкової ферментації дійних корів – 110,8–148,4; N_2O (пряма) в свинарських господарствах – 0,0–0,106, в скотарському господарстві – 0,229; N_2O (непряма) в свинарських господарствах – 0,071–0,097, в скотарському господарстві – 0,174. Охарактеризовано інтенсивність емісії окремо у кожній статевовіковій групі тварин в структурі стада господарств та середньозважену інтенсивність емісії в господарствах з виробництва свинини залежно від пори року. За результатами досліджень запропоновано застосовувати узагальнений середньорічний показник емісії парникових газів на одну середньозважену утримувану тварину (кг/гол./рік) як індикатор екологічного навантаження тваринницьких господарств на довкілля, що дасть змогу планувати обсяги виробництва продукції із мінімальними екологічними ризиками в контексті зміни клімату.

Ключові слова: **парникові гази, метан, геміоксид азоту, свинарство, скотарство**

INTENSITY OF GREENHOUSE GAS FORMATION DUE TO LIVESTOCK FARMING ACTIVITIES – AS AN ENVIRONMENTAL FACTOR

O. V. Nykyforuk[1], O. M. Zhukorskyi[2], N. P. Boltyk[3]

© О. В. НИКИФОРУК, О. М. ЖУКОРСЬКИЙ, Н. П. БОЛТИК, 2024

[1]*National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)*
[2]*Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V. Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)*
[3]*Research Station of the Institute of Veterinary Medicine of NAAS (Ternopil, Ukraine)*

According to numerous expert assessments by international organizations and specialists, animal husbandry makes a significant negative contribution to global climate change due to the emission of greenhouse gases (GHG), which are formed at different stages of livestock production as a result of various chemical and biological processes in the body of animals and in livestock waste. The domestic animal husbandry is developing mainly due to the intensification of production in the industry, but traditional farming methods as well as small-scale production in the individual sector also take place. Since the use of various technologies in animal husbandry has different effects on the level of environmental pollution and GHG emissions, the aim of the research was to study the differences in the intensity of GHG gas formation by one animal reared with individual features of animal rearing technologies and business activities. The intensity of gas formation and emission of CH_4 and N_2O in typical farms for pork production and milk production by one animal reared was determined, analyzed and substantiated. A significant variation in this indicator was found depending on the individual economic and technological features of the studied farms. The average weighted annual intensity of CH_4 emission from animal manure in pig farms varied within the range of 0.95–25.71, in cattle farm – 2.74; CH_4 from intestinal fermentation of dairy cows – 110.8–148.4; N_2O (direct) in pig farms – 0.0–0.106, in cattle farm – 0.229; N_2O (indirect) in pig farms – 0.071–0.097, in cattle farm – 0.174. The emission intensity is characterized separately in each age and sex group of animals in the herd structure of farms and the average weighted emission intensity in pork producing farms depending on the season. Based on the research results, it is proposed to use the generalized average annual indicator of greenhouse gas emissions per one average weighted animal reared (kg/head/year) as an indicator of the environmental load of livestock farms on the environment, which will allow planning production volumes with minimal environmental risks in the context of climate change.

Keywords: **greenhouse gases, methane, nitrogen hemioxide, pig farming, cattle breeding**

Вступ. Діяльність тваринницької галузі супроводжується різноманітними екологічними ризиками локального та глобального масштабів. Серед яких – утворення парникових газів (Herreroa et al, 2011; Llonch et al, 2017; Xiaoming Xu et al, 2021; Mario Herrero et al, 2013; Gerber et al, 2013; Bellarby et al, 2012), що, на думку науковців, сприяє процесам глобального потепління, через їх властивість створювати в атмосфері «парниковий ефект».

За даними ФАО за останнє десятиліття середньорічна температура повітря загалом по усіх регіонах світу зросла більш ніж на 1,0^{o}C (http://www.fao.org/sustainability/news/news/ru/c/1271604/). Сільське господарство загалом та галузь тваринництва зокрема суттєво сприяють цим процесам, оскільки на різних етапах технологій виробництва внаслідок хімічних та біологічних процесів відбувається утворення трьох основних ПГ – метану (CH_4), геміоксиду азоту (N_2O) та вуглекислого газу (CO_2). Так, за оцінками ФАО, на тваринництво припадає 14,5% світових антропогенних викидів ПГ (http://www.fao.org/news/story/en/item/197623/), а за проведеною переоцінкою та перерахунком орієнтовного внеску тваринницького виробництва в глобальні викиди ПГ, застосовуючи загальноприйняті нині методичні підходи встановлено що мінімальний показник може становити 16,5% (Twine, 2021). В Україні ПГ складають більше 5% від загальних викидів по всіх категоріях та третину викидів (≈ 33%) в структурі сільського господарства України (Ukraine's greenhouse gas inventory 1990–2019. Kyiv 2021).

Сучасний розвиток тваринництва відбувається в основному за рахунок інтенсифікації галузі, проте традиційні способи ведення тваринництва та індивідуальний сектор також мають місце. Застосування різних способів розведення та технологій утримання тварин по різному впливають на рівень забруднення навколишнього середовища загалом та викиди ПГ зокрема. Очевидно, що загальна кількість емісії шкідливих речовин, в т. ч. і ПГ, перебуває в

прямій залежності від кількості поголів'я тварин та утворюваних ними органічних відходів. Тому нарощення виробництва для необхідного забезпечення населення тваринницькою продукцією неодмінно призводитиме і до загострення екологічних проблем. Проте на рівень утворення та потрапляння у навколишнє середовище шкідливих відходів виробництва впливає значний перелік різноманітних чинників-складників технології, що супроводжують виробничий процес виробництва продукції тваринництва.

Так, діяльність підприємств з виробництва свинини в основному супроводжується накопиченням на обмеженій території значної кількості твердих та рідких органічних відходів тварин у відстійниках, вигрібних ямах та буртах, що є сприятливим середовищем для розвитку мікробіоти та інтенсивного газоутворення. Застосовувані у нас технології утримання ВРХ можуть характеризуватися дещо нижчою інтенсивністю, проте причиною утворення парникових газів у скотарстві окрім накопиченої органіки є і фізіологічні особливості жуйних тварин, а саме – будова травної системи. Процес перетравлювання корму в рубці шлунку супроводжується утворенням значної кількості метану. При цьому потреба ВРХ в енергії (кормах) для життєдіяльності дещо відрізняються від потреб інших тварин. Окрім забезпечення фізіологічних потреб організму ці тварини потребують затрат великої кількості енергії для виношування телят, тривалої лактації, моціону і випасання, та інше.

Зарубіжні дослідники застосовують різноманітні підходи щодо оцінки та характеристики шкідливості процесу виробництва продукції тваринництва для глобальних кліматичних змін. В основному такі дослідження зводяться до обліку кількості викидів ПГ в певному регіоні, певною групою ферм чи певною галуззю виробництва (Herreroa et al, 2011; Llonch et al, 2017; Xiaoming Xu et al, 2021; Mario Herrero et al, 2013; Gerber et al, 2013; Bellarby et al, 2012; Aguilera et al, 2021; Julie Wolf et al, 2017; Li-zhi et al, 2017; Dick, 2021; Sintori et al, 2019). Так, за оцінками ФАО, глобальні викиди ПГ в CO_2-екв. становлять: у скотарстві – 4,6 Гт, у вівчарстві і козівництві – 475 млн. т, у свинарстві – 668 млн. т, у птахівництві – 606 млн. т (Gerber et al, 2013). За розрахунками Weiss & Leip загальні викиди від сектору тваринництва в 27 країнах ЄС коливається від 623 до 852 млн. т CO_2-екв., при цьому емісія ПГ по видах тварин становить: молочне скотарство – 214, м'ясне скотарство – 182, свинарство – 170, м'ясне птахівництво – 53, дрібна рогата худоба – 22, яєчне птахівництво – 19 млн. т CO_2-екв. (Bellarby et al, 2012).

Відомо про проведені комплексні дослідження систем тваринництва і рослинництва у 31 країні Середземноморського регіону – з метою оцінки абсолютних значень викидів ПГ за детальною сукупною оцінкою різних елементів технологій виробництва продукції (Aguilera et al, 2021). Також відомо про більш детальні дослідження та переоцінку глобальної емісії метану від тваринництва порівняно із оцінкою, проведеною за використання середньозважених коефіцієнтів згідно методичних вказівок Міжурядової групи експертів із змін клімату. Згідно цих досліджень глобальні викиди метану на 11% вищі порівняно із загальноприйнятими (Julie Wolf et al, 2017).

В окремих країнах оцінку емісії ПГ проводили по пріоритетних галузях тваринницького виробництва. Так китайськими науковцями проведено моніторинг викидів ПГ від свинарства та птахівництва за період з 1960 по 2010 рр. з метою оцінки залежності викидів ПГ від зміни інтенсивності діяльності цих галузей (Li-zhi et al, 2017). В Бразилії проведено оцінку впливу різних систем виробництва яловичини на емісію ПГ, досліджено загальні викиди ПГ по основних біомах виробництва та розраховано емісію ПГ на 1 кг приросту живої маси тварин – 13,32 кг CO_2-екв./кг (Dick, 2021). У Греції вагоме місце займає козівництво. Тут досліджено рівень емісії по трьох основних типах ферм – екстенсивних, напівінтенсивних та інтенсивних виробництвах. Річні викиди ПГ екстенсивних господарств становлять 305,576 кг CO_2-екв., напівінтенсивних – 284,120, інтенсивних – 332,797 кг CO_2-екв. При цьому, на одиницю виробленої продукції (молока) – 4,08, 2,04 та 1,82 кг CO_2-екв./кг відповідно (Sintori et al, 2019).

Нами, у попередніх дослідженнях, було проведено оцінку загальних викидів ПГ в окремих господарствах нашої країни за сукупністю впливаючих чинників (Zhukorsky et al, 2017; Nykyforuk, 2014; Zhukorskyi et al, 2015). Так в господарстві з виробництва свинини із середньорічною кількістю поголів'я тварин 1100 гол. сумарні викиди CH_4 становлять 22,38 кг/добу, N_2O – 0,60 кг/добу. А в господарствах з виробництва молока емісія CH_4 залежно від кількості утримуваних тварин коливалася в межах 45,983–240,855 кг/добу, N_2O – 0,252–2,428 кг/добу.

Проте оцінка сукупних викидів ПГ стосовно певної категорії господарств чи регіону носить в основному статистично-інформаційний характер, тому не показує причини та відмінності інтенсивності газотворчих процесів та, відповідно, рівень екологічності тваринницького виробництва. Відомо, що з цією метою часто застосовують показник «вуглецевого сліду», що характеризує кількість емісії ПГ протягом життєвого циклу продукції в CO_2-еквіваленті на одиницю виробленої продукції. Так у молочному скотарстві цей показник становить 2,6 кг CO_2-екв./кг молока та 18,2 кг CO_2-екв./кг м'яса, у м'ясному скотарстві – 67,6 кг CO_2-екв./кг яловичини, у вівчарстві – 8,4 кг CO_2-екв./кг молока та 23,4 кг CO_2-екв./кг м'яса, у козівництві – 5,2 кг CO_2-екв./кг молока та 23,3 кг CO_2-екв./кг м'яса, у свинарстві – 6,1 кг CO_2-екв./кг свинини, у птахівництві – 3,7 кг CO_2-екв./кг яєць та 5,4 кг CO_2-екв./кг курятини (Gerber, 2013). В той же час науковцями проведені дослідження щодо інтенсивності емісії ПГ на 100 грам протеїну, наявного у виробленій продукції та на 1000 ккал виробленої продукції (Poore et al, 2018). Так при виробництві яловичини у м'ясному скотарстві ці показники становлять 49,89 кг CO_2-екв./100 г протеїну та 36,44 кг CO_2-екв./1000 ккал, яловичини у молочному скотарстві – 16,87 та 12,20, сиру – 10,82 та 6,17, молока – 9,5 та 5,25, свинини – 7,61 та 5,15, курятини – 5,70 та 5,34, яєць – 4,21 та 3,24 відповідно. Для порівняння – на виробництво 100 г протеїну гороху припадає 0,44 кг викидів ПГ (CO_2-екв.), а на утворення 1000 ккал – 0,28 кг викидів ПГ (CO_2-екв.).

Таким чином актуальним є пошук наглядних критеріїв оцінки та характеристики шкодочинності впливу тваринницького виробництва на навколишнє середовище в частині емісії ПГ. Для таких цілей нами вважається за доцільне застосування показника-індикатора, величина якого буде залежати від індивідуальних технологічних особливостей ведення виробничо-господарської діяльності тваринницького підприємства та характеризуватиме навантаження різнотипних за технологією і спрямуванням тваринницьких господарств на навколишнє природне середовище в контексті впливу на глобальні зміни клімату. Ним може слугувати показник інтенсивності газотворення ПГ однією твариною.

Тому **метою** досліджень було охарактеризувати відмінності в інтенсивності газоутворення парникових газів однією утримуваною твариною за індивідуальних особливостей технологій утримання тварин та ведення господарської діяльності задля оптимізації прийняття управлінських рішень з екологізації тваринницького виробництва.

Матеріали і методи. Для досліджень обрано типові для умов Лісостепу України господарства з виробництва свинини (С1, С2, С3) та господарства з виробництва молока (М1, М2, М3), що відрізнялися між собою технологіями виробництва, потужністю, системами годівлі тварин, системами управління відходами.

Господарство 1 (С1): сезонно-турова технологія виробництва свинини; кількість основних свиноматок – 140; годівля – кормами власного вирощування + комбікорми; зберігання відходів – у буртах (сухе) та в ямах-відстійниках (рідота).

Господарство 2 (С2): сезонно-турова технологія виробництва свинини; кількість основних свиноматок – 200; годівля – кормами власного вирощування + комбікорми; зберігання відходів – у буртах (сухе).

Господарство 3 (С3): потоково-цехова технологія виробництва свинини; кількість основних свиноматок – 4500; годівля – збалансовані комбікорми для кожної групи тварин; зберігання відходів – анаеробні відстійники (рідке).

Господарство 4 (М1): стійлово-пасовищна система утримання ВРХ; утримуване поголів'я – 2343 гол. Всього, в т.ч. 664 дійні корови; годівля – однотипна з повнораціонними кормо сумішками+ випасання; зберігання відходів – у буртах (сухе), частина залишається на пасовищі.

Господарство 5 (М2): стійлово-табірна та стійлово-прив'язна система утримання ВРХ; 480 дійних корів; годівля – однотипна з повнораціонними кормосумішками; зберігання відходів – у буртах (сухе).

Господарство 6 (М3): стійлово-пасовищна система утримання ВРХ; 430 дійних корів; годівля – однотипна з повнораціонними кормо сумішками + випасання; зберігання відходів – у буртах (сухе), частина залишається на пасовищі.

Джерелом вихідних даних для проведення нами розрахунків всіх досліджуваних показників слугувала щомісячна протягом календарного року виробничо-статистична інформація досліджуваних підприємств щодо: кількості та структури утримуваного стада; способів утримання тварин; раціонів годівлі кожної статевовікової групи тварин у різні кліматичні сезони; технологій видалення, зберігання та утилізації відходів.

Відповідні розрахунки щодо теоретично можливого газотворення двох основних ПГ, що виділяються при поводженні з органічною речовиною (метану (CH_4) та геміоксиду азоту (N_2O)) проводили згідно методичних підходів, запропонованих Міжурядовою групою експертів по зміні клімату (Eggleston et al, 2006).

Так визначальним показником для утворення CH_4 слугує кількість утворення і виділення летких твердих речовин заданою категорією тварин (VS), що в свою чергу визначається спожитою тваринами енергією (GE), необхідною для підтримання належної життєдіяльності.

Темпи викидів сполук азоту (Nex) в основному корелюються рівнем спожитого ($N_{погл.}$) і засвоєного ($N_{утр.}$) тваринами протеїну. При цьому відбувається пряма емісія N_2O та емісія інших сполук азоту (NH_3+NO_x), що в подальших хімічних процесах і реакціях слугують джерелом утворення N_2O («непряма емісія»).

Результати. Для виконання поставленої мети досліджень нами проведено розрахунки теоретично можливої інтенсивності газоутворення ПГ за врахування максимально можливої кількості індивідуальних для кожного досліджуваного господарства чинників, залежно від застосовуваної технології. А саме визначено емісію ПГ (г/гол./день) в середньому на одну середньорічну утримувану голову загалом по кожному господарству, а також – залежно від статевовікових груп тварин, та залежно від пори року утримання тварин.

В таблиці 1 наведено результати розрахунків основних показників, що визначають газопродукуючу здатність кожної піддослідної статевовікової групи тварин.

За визначеними показниками (табл. 1) видно, що потреба в енергії (кормах) для підтримання процесів життєдіяльності тварин доволі різна за статевовіковими групами досліджуваних тварин і залежить від віку та господарського призначення цих тварин. Прослідковується і збільшення потреби в протеїні відповідно до підвищеної потреби в енергії (GE), що призводить і до збільшення темпів виділення незасвоєного тваринами протеїну (Nex).

За врахування визначених показників проведено обрахунки теоретично можливих викидів метану та закису азоту в середньому на одну голову утримуваних тварин (рис. 1, рис. 2).

Очевидно, що емісія ПГ на одну утримувану тварину різна по всіх досліджуваних господарствах. Тобто загальні по підприємству викиди ПГ не перебувають в прямій залежності від кількості поголів'я тварин, а істотно залежать від господарсько-технологічних особливостей підприємств.

1. Рівень газопродукуючих показників піддослідних тварин

Господарства	Групи тварин	Газопродукуючі показники		
		GE, МДж/добу	VS, кг/гол./добу	Nex, кг/гол./добу
С1	поросята 2–4 міс.	28,782	0,329	0,02359
	поросята 0–2 міс.	16,605	0,190	0,01280
	відгодівля	59,409	0,680	0,05121
	ремонтні свинки	57,564	0,658	0,05137
	ремонтні кнурці	60,147	0,688	0,05732
	свиноматки перевірочні	86,346	1,437	0,07547
	свиноматки основні	72,693	1,209	0,06928
	кнури перевірочні	64,022	1,065	0,06179
	кнури-плідники	64,022	1,065	0,06179
С2	відгодівля	39,852	0,456	0,03919
	ремонтний молодняк	40,221	0,460	0,03760
	племпродаж	42,435	0,485	0,04276
	поросята 1,5–4 міс.	20,295	0,232	0,02624
	поросята 0–1,5 міс.	7,380	0,084	0,01290
	свиноматки холості	56,826	0,945	0,05002
	свиноматки другого періоду супоросності	56,273	0,936	0,04919
	свиноматки підсисні	95,940	1,596	0,11590
	кнури-плідники	55,166	0,917	0,07066
С3	поросята 2–4 міс.	31,365	0,359	0,03427
	поросята 0–2 міс.	15,683	0,165	0,01714
	відгодівля	39,206	0,449	0,03803
	ремонтні кнурці	47,048	0,538	0,04570
	ремонтні свинки	47,048	0,538	0,04570
	свиноматки разові	54,889	0,913	0,05331
	основні свиноматки	62,730	1,044	0,06854
	кнури-плідники	54,889	0,913	0,05331
М1	дійні корови	348,125	7,676	0,19075
	бугайці 6–12 міс.	109,476	1,861	0,06160
	бугайці 12–18 міс.	174,602	3,841	0,11760
	бугайці > 18 міс.	203,297	4,473	0,15715
	телиці 6–12 міс.	76,336	1,292	0,06055
	телиці 12–18 міс.	147,560	3,256	0,10115
	телиці > 18 міс.	195,005	4,290	0,13405
	телята < 6 міс.	46,893	0,797	0,03675
М2	дійні корови	319,597	6,240	0,19530
М3	дійні корови	260,247	5,070	0,19705

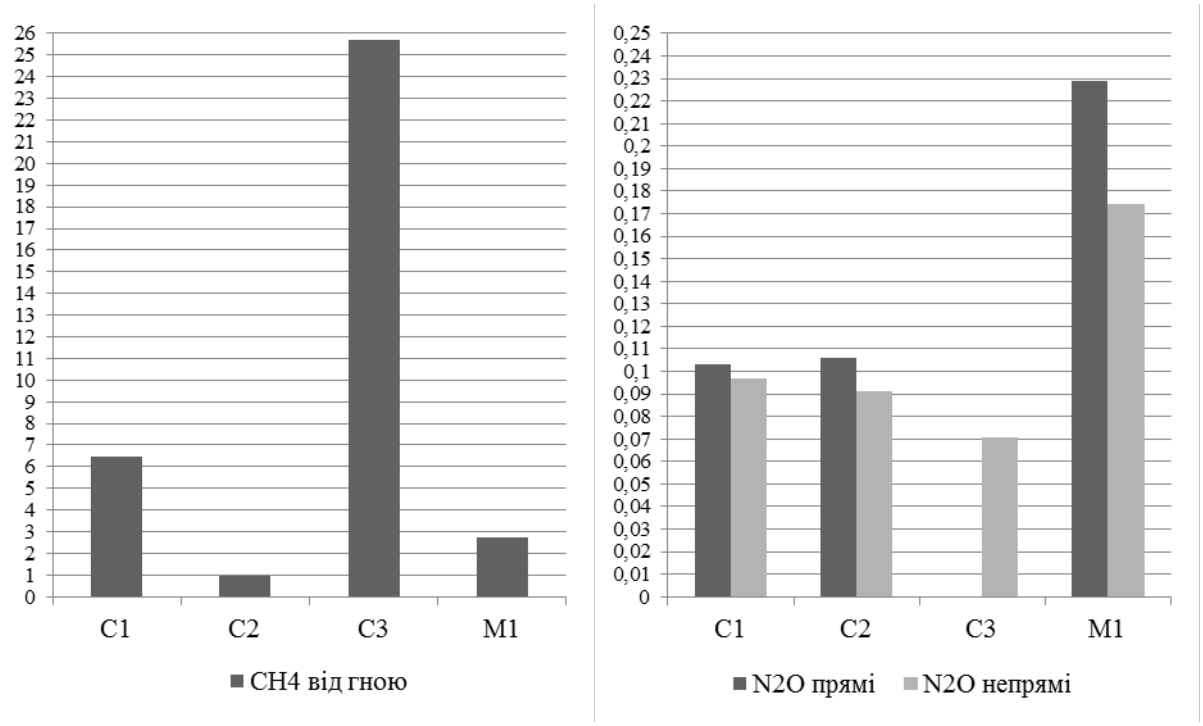


Рис. 1. **Рівень інтенсивності емісії парникових газів внаслідок діяльності підприємств з виробництва свинини та виробництва молока, кг/гол./рік**

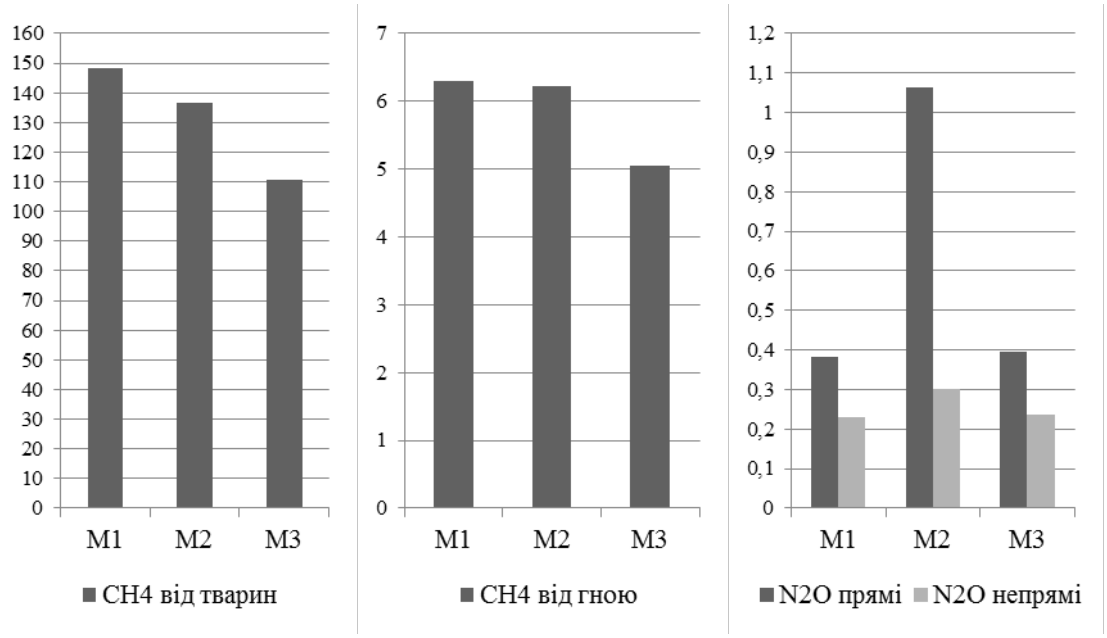


Рис. **2. Рівень інтенсивності емісії парникових газів від дійних корів внаслідок діяльності підприємств з виробництва молока, кг/гол./рік**

Проте порівнювати вагові значення кількості викинутих ПГ не зовсім вірно, оскільки CH_4 та N_2O мають різні потенціали глобального потепління (ПГП). ПГП являє собою показник для оцінки відносного вкладу глобального потепління внаслідок атмосферного викиду 1 кг конкретного ПГ в порівнянні з викидом 1 кг вуглекислого газу (Houghton et al, 2001). Якщо метан поглинає теплове випромінювання більш ніж в 20 разів інтенсивніше ніж CO_2, то закис азоту – майже в 300 разів інтенсивніше, що робить його в рази небезпечнішим в питаннях глобального потепління. Тому розраховані вагові значення викидів ПГ від свиней та їх відходів у досліджуваних господарствах доцільно переводити в CO_2-еквівалент (табл. 2).

2. Інтенсивність газотворення та емісії парникових газів від підприємств з виробництва свинини та виробництва молока в CO_2-еквіваленті, кг/гол./рік

Госпо-дарства	CH_4		N_2O		ПГ – всього	
	від тварин	від гною	прямі від гною	непрямі від гною	від тварин	від гною
С1	–	148,810	30,488	28,712	–	208,010
С2	–	21,850	31,376	26,936	–	80,162
С3	–	591,330	–	21,016	–	612,346
М1	1663,958	62,997	67,784	51,504	1663,958	182,285

Якщо вагові значення емісії метану і геміоксиду азоту від накопичуваного гною суттєво відрізнялися, то при переведенні в CO_2-еквівалент їхні значення дещо вирівнюються, тобто викиди CH_4 та N_2O від гною приблизно рівнозначні. При цьому ми бачимо, що при зберіганні відходів у сухому вигляді сумарні викидів ПГ на одну утримувану тварину від гною ВРХ (М1) вищі ніж від гною свиней (С2), що ймовірно пов'язано із кількістю виходу відходів від тварини. В той же час у свинарстві різницю інтенсивності емісії від гною можна пояснити різними системами видалення і управління відходами та інтенсивнішим утворенням метану при анаеробному утриманні органіки (С3).

Поголів'я тварин в досліджуваних господарствах різне за структурою і статевовіковими групами і, відповідно, для кожної із цих груп тварин передбачена індивідуальна технологія їх утримання та відгодівлі. Тому доцільно було проведення розрахунків викидів ПГ за кожною групою утримуваних тварин (рис. 3, рис. 4).

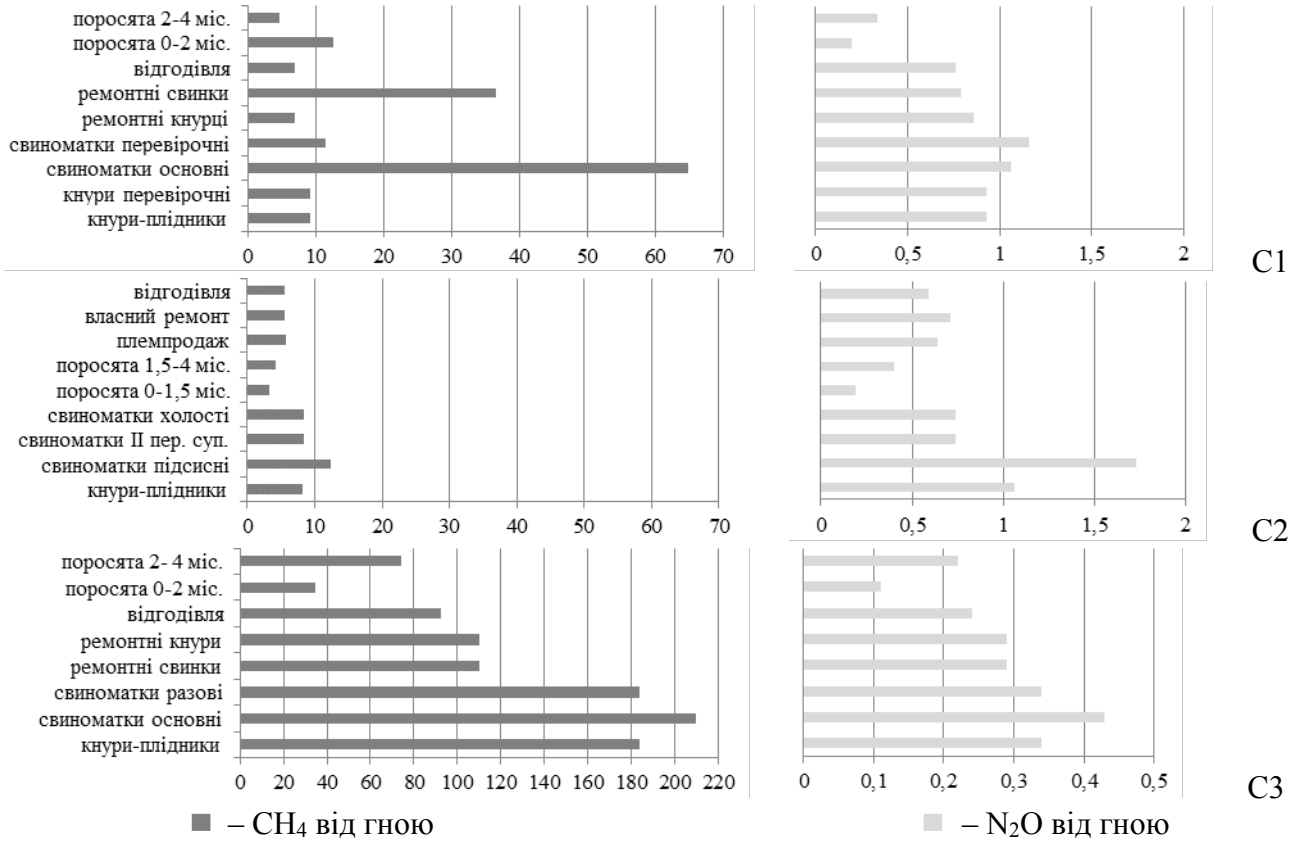


Рис 3. **Викиди парникових газів від однієї тварини по групах свиней, г/гол./день**

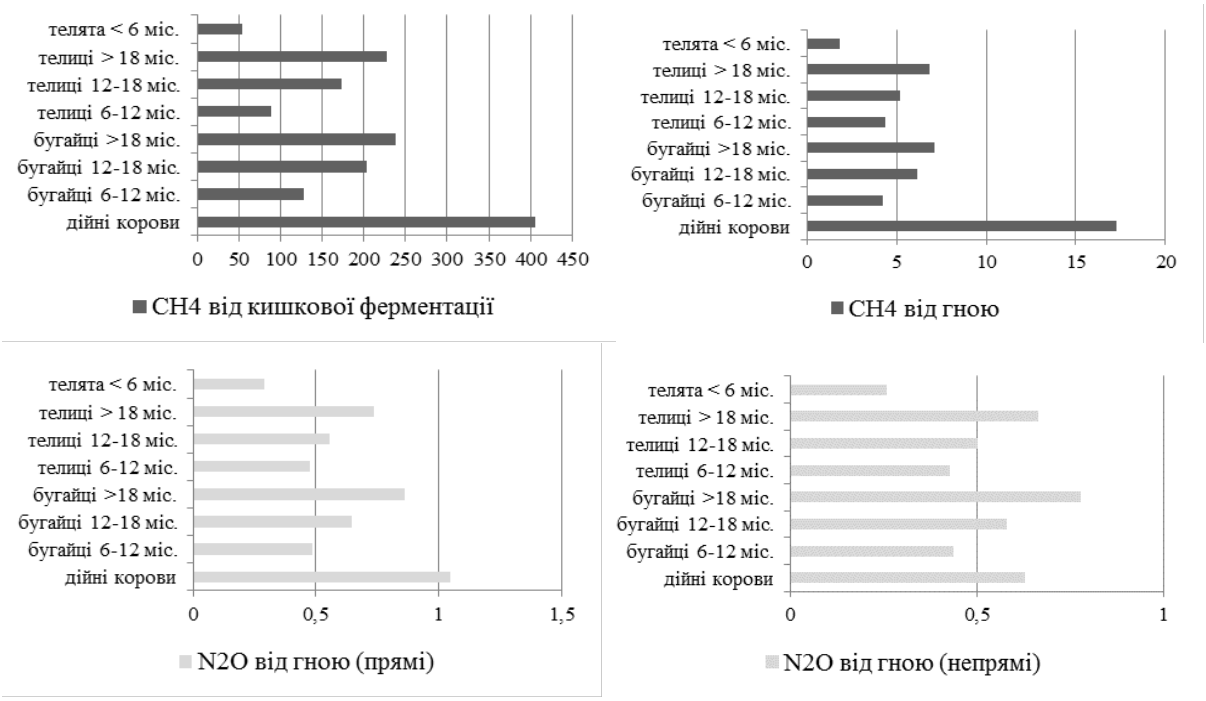


Рис 4**. Викиди парникових газів від однієї тварини по групах ВРХ в господарстві М1, г/гол./день**

На нашу думку цікавим та доцільним було порівняння інтенсивності газотворення ПГ залежно від пори року, особливо в господарствах, де технологія виробництва продукції однакова протягом року – свинарські господарства. Тому нами було передбачено обрахунок теоретично можливих викидів ПГ у найхолодніший (січень) та найжаркіший (липень) місяці за врахування максимально можливої кількості вливаючих чинників (табл. 3).

3. Інтенсивність викидів парникових газів залежно від пори року, г/гол./день

Досліджувані господарства	Досліджуваний період	CH_4			N_2O			ПГ – всього, CO_2-еквівалент	% до середньорічних
		від тварин	від гною	CO_2 – еквівалент	прямі від гною	непрямі від гною	CO_2 – еквівалент		
С1	середньорічні	–	17,69	406,87	0,28	0,27	162,8	569,67	100
	в січні	–	44,05	1013,15	0,53	0,50	304,88	1318,03	231,37
	в липні	–	41,04	943,92	0,22	0,20	124,32	1068,24	187,52
С2	середньорічні	–	2,58	59,34	0,29	0,25	159,84	219,18	100
	в січні	–	2,72	62,56	0,29	0,26	162,8	225,36	102,82
	в липні	–	5,15	118,45	0,30	0,25	162,8	281,25	128,32
С3	середньорічні	–	70,44	1620,12	–	0,19	56,24	1676,36	100
	в січні	–	74,68	1717,64	–	0,20	59,2	1776,84	105,99
	в липні	–	87,58	2014,34	–	0,21	62,16	2076,50	123,87

Залежно від особливостей технологій виробництва свинини, що застосовуються в досліджуваних господарства, в різні пори року відрізнялася структура утримуваного стада за статевовіковими групами та передбачалися відмінності у раціонах годівлі свиней. Всі ці чинники, а також температурний режим повітря впливали на рівень емісії ПГ.

Обговорення. Відомі нам обрахунки викидів парникових газів, за застосовуваною нами методикою та запропонованих нею сталих коефіцієнтів і середньостатистичних даних, в основному носять глобальний масштаб та проводилися для аналізу кількості загальних вики-

дів ПГ галуззю в межах країни або регіону (Gerber et al, 2013; Bellarby et al, 2012; Aguilera et al, 2021; Julie Wolf et al, 2017; Li-zhi et al, 2017; Dick, 2021; Sintori et al, 2019). Попередніми нашими дослідженнями було передбачено розрахунки теоретично можливих сукупних викидів парникових газів від всього поголів'я утримуваних тварин на рівні окремих тваринницьких господарств (Zhukorskyi et al, 2017; Nykyforuk, 2014; Zhukorskyi et al, 2015).

Запропонований нами у цій статті підхід, що передбачав обрахунок індивідуальних по кожному господарству та групі тварин газопродукуючих показників, дав можливість охарактеризувати відмінності в інтенсивності емісії ПГ в розрахунку на одну голову за індивідуальних особливостей технологій утримання тварин та ведення господарської діяльності для прийняття управлінських рішень по екологізації тваринницького виробництва.

За результатами наших досліджень (рис. 1) встановлено, що в категорії «управління відходами» в господарстві С1 (свиноферма), де приблизно 50% відходів зберігається в рідкому вигляді (рідота), інтенсивність викидів CH_4 складає 6,47 кг/гол./рік, в С2 (свиноферма), де весь гній зберігається в буртах у сухому вигляді – 0,95 кг/гол./рік, тоді як в С3 (свиноферма) – 25,71 кг/гол./рік, тут весь гній видаляється самоспливом з використанням води і зберігається у анаеробних відстійниках, при такій системі зберігання відходів – найвищий коефіцієнт перетворення метану з гноєвих мас, особливо в жаркий кліматичний період. При цьому у господарстві М1 (з виробництва молока), де передбачене сухе зберігання відходів інтенсивність газотворення CH_4 складає 2,74 кг/гол./рік, що в три рази вищий ніж в технологічно схожому господарстві з виробництва свинини (С2). Для порівняння – викиди метану від кишкової ферментації ВРХ в господарстві М1 становлять в середньому 72,35 кг/гол./рік.

Середньозважений по Україні коефіцієнт емісії CH_4 в категорії «управління відходами» становить: для молочної ВРХ – 4,04, іншої ВРХ – 1,28, свиней – 2,79 кг/гол./рік (Ukraine's greenhouse gas inventory 1990–2019. Kyiv 2021).

Середньозважені по господарствах викиди N_2O (рис. 1) напряму залежали від виходу гною та вмісту в ньому незасвоєного тваринами азоту, а також способу зберігання відходів. Якщо ж інтенсивність викидів N_2O в перших двох господарствах з виробництва свинини мають приблизно одинакові значення: С1 – інтенсивність прямої емісії становив 0,103 кг/гол./рік, інтенсивність непрямої емісії 0,097 кг/гол./рік; С2 – 0,106 кг/гол./рік та 0,091 кг/гол./рік відповідно, то в третьому (С3) пряма емісія відсутня, а інтенсивність непрямої емісії становить 0,071 кг/гол./рік. В цьому випадку система зберігання відходів сприяє скороченню викидів N_2O, який є більш небезпечним у кліматичному відношенні ніж CH_4. В господарстві з виробництва молока (М1) спостерігаємо значно вищий рівень викидів N_2O в середньому на одну тварину, приблизно в два рази: інтенсивність прямої емісія становить 0,229 кг/гол./рік, непрямої – 0,174 кг/гол./рік, що ймовірно пов'язано із більшою потребою в кормах для годівлі ВРХ.

Середньозважений по Україні коефіцієнт прямої емісії N_2O в категорії «управління відходами» становить: для молочної ВРХ – 0,280, іншої ВРХ – 0,120, свиней – 0,090 кг/гол./рік (Ukraine's greenhouse gas inventory 1990–2019. Kyiv 2021).

В той же час, порівнюючи скотарські господарства за найчисленнішою і господарсько-основною групою утримуваних тварин «дійні корови» (рис. 2), спостерігаємо дещо вищу інтенсивність викидів CH_4 і від кишкової ферментації і від гною в господарствах М1 (148,361 та 6,307 кг/гол./рік відповідно) та М2 (136,424 та 6,226 кг/гол./рік відповідно), що в основному спричинено високою живою масою корів і високими надоями молока що відповідно потребує збільшення споживання валової енергії тваринами. При цьому в господарстві М2, де передбачена стійлова система утримання тварин викиди метану дещо нижчі, оскільки не потрібні затрати енергії на фізичну активність тварин при випасанні. Але технологія утримання тварин в господарстві М2 передбачає накопичення великої кількості відходів в буртах на території господарства, що призводить до значного підвищення коефіцієнтів викидів N_2O, порівняно із пасовищним утриманням в господарствах М1 і М3 – тут приблизно третина органічних відходів залишається на пасовищах і слугує удобренням.

Середньозважений по Україні коефіцієнт емісії CH_4 в категорії «кишкова ферментація» становить: для молочної ВРХ – 111,12, іншої ВРХ – 45,49 кг/гол./рік (Ukraine's greenhouse gas inventory 1990–2019. Kyiv 2021).

На рисуноку 3 та рисуноку 4 представлено результати розрахунків рівня емісії ПГ по статевовікових групах досліджуваних тварин. Виявлено, що найінтенсивніше викиди як CH_4 так і N_2O відбувається від груп тварин, раціони годівлі яких передбачають більшу потребу у кормі та підвищений вміст в ньому сухої речовини та сирого протеїну, а також нижчий рівень перетравності згодовуваного корму. До таких в основному належать дорослі свині, особливо підсисні свиноматки. Крім того в С1, де передбачені різні способи зберігання гною, спостерігається підвищена емісія CH_4 від груп тварин, відходи від яких зберігалися в рідкому вигляді в ямах-відстійниках – основні свиноматки, ремонтні свинки, поросята віком до 2 міс.

Щодо господарств ВРХ, де передбачене сухе зберігання відходів, різниця в інтенсивності викидів метану в основному залежала від кількості спожитої тваринами енергії, необхідної для забезпечення належної комфортної життєдіяльності та виходу необхідної кількості продукції. Цей показник найвищий для дійних корів, оскільки цій групі тварин необхідна енергія як для підтримання життєдіяльності так і для фізичної активності при випасанні, виношуванні телят, лактації. Утворення та викиди сполук азоту високі у груп тварин, що потребують більшої кількості споживання поживного протеїну – це в основному телиці і бугайці другорічки та дійні корови.

За нашими дослідженнями виявлено істотну різницю у інтенсивності викидів ПГ на підприємствах з виробництва свинини у найхолодніших (січень) і найжаркіший (липень) періоди року (табл. 3). Викиди ПГ в січні місяці в порівнянні із середньорічними збільшуються на 3–132%. Особливо велика відмінність у С1. Тут спостерігається підвищення емісії ПГ від однієї тварини в порівнянні із середньорічними приблизно в 2,3 рази. Це відбувається за рахунок того, що в зимовий період в господарстві утримуються в основному дорослі свині, викиди від яких значно більші ніж від поросят. В той же час в зимовий період розробляються раціони годівлі тварин із дещо вищим вмістом поживних речовин. В господарствах, де раціони годівлі по періодах року незмінні (С2 та С3), кількість викидів ПГ залежить в основному від структури стада свиней і практично не відрізняється від середньорічних. Збільшення відсотку викидів ПГ в липні місяці порівняно із середньорічними (24–88%) в основному пов'язано з тим, що в найжаркіший період року спостерігається найвищий коефіцієнт перетворення метану від гноєвих мас, особливо від систем зберігання відходів в рідкому вигляді.

Таким чином, узагальнюючи отримані нами результати показують, що інтенсивність газотворення і емісії ПГ однією утримуваною твариною є вищою від господарств, де практикується використання води при видаленні відходів та зберігання їх у рідкому вигляді (С3, С1). В анаеробних умовах інтенсивніше утворюється CH_4. Але при цьому знижується інтенсивність утворення N_2O, який значно краще поглинає інфрачервоне випромінювання і має вищий потенціал глобального потепління. В той же час порівнюючи схожі за технологіями утримання і зберігання відходів (сухе) господарство з виробництва свинини (С2) та господарство з виробництва молока (М1) спостерігаємо значно вищу, більш ніж у 20 разів, інтенсивність газотворення в молочному господарстві (М1) за рахунок кишкової ферментації ВРХ.

Аналіз отриманих розрахунків ймовірних викидів ПГ від дійних корів свідчить про те, що інтенсивність їх викидів в значній мірі коригується продуктивністю утримуваних корів та способом утримання тварин і зберігання відходів. Утримання корів у стійлах і на вигульних майданчиках впливає на збільшення частки прямих викидів N_2O, але зменшення викидів CH_4 і непрямих викидів N_2O від гною що залишається на майданчиках. Стійлово-пасовищне утримання характеризується тим, що викиди CH_4 від гною на пасовищі значно менші, а прямі і непрямі викиди N_2O взагалі не розраховують, оскільки цей азот вже належатиме до категорії «викиди від пасовищ». Проте під час випасання зростає частка CH_4, який утворюється від

кишкової ферментації, оскільки тваринам потрібна додаткова енергія на підтримання активності під час ходьби і випасання.

Заключення. На прикладі типових для нашої країни технологій виробництва продукції свинарства та скотарства показано суттєві відмінності в інтенсивності теоретично можливого газоутворення ПГ однією утримуваною твариною залежно від застосовуваної технології, що може слугувати одним із індикаторів екологічного навантаження тваринницьких господарств на навколишнє природне середовище.

Найбільш показовим може бути узагальнений середньорічний показник емісії на одну середньозважену утримувану тварину – при його обрахунку з урахуванням планових показників майбутнього виробництва продукції та застосовуваної технології можна коригувати планові обсяги виробництва продукції із мінімальними екологічними ризиками в контексті зміни клімату.

REFERENCES

Sintori, A., Tzouramani, I. & Liontakis, A. (2019). Greenhouse Gas Emissions in Dairy Goat Farming Systems: Abatement Potential and Cost. *Animals,* 9 (11), 945. https://doi.org/10.3390/ani9110945.

Dick, M., Abreu da Silva, M., Franklin da Silva, R. R., Lauz Ferreira, O. G., de Souza Maia, M., Ferreira de Lima, S., Borges de Paiva Neto, V., & Dewes, H. (2021). Environmental impacts of Brazilian beef cattle production in the Amazon, Cerrado, Pampa, and Pantanal biomes. *Journal of Cleaner Production*, 311 (15). DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.127750.

Aguilera, E., Reyes-Palomo, C., Díaz-Gaona, C., Sanz-Cobena, A., Smith, P., García-Laureano, R., & Rodríguez-Est´evez, V. (2021). Greenhouse gas emissions from Mediterranean agriculture: Evidence of unbalanced research efforts and knowledge gaps. *Global Environmental Change*, 69 (12), 102319. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102319

Gerber, P. J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A. & Tempio, G. (2013) *Tackling climate change through livestock. - A global assessment of emissions and mitigation opportunities.* Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome. Режим доступу: http://www.fao.org/3/i3437e/i3437e00.htm

Houghton, J. T., Ding, Y., Griggs, D. J., Noguer, M, Linden, P. J. Van der, Dai, X., Maskell, K., & Johnson, C. A. (2001). *Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, USA. Режим доступу: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGI_TAR_full_report.pdf

Eggleston, H. S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., & Tanabe, K. [eds] (2006). IPCC 2006, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Published: IGES, IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme Technical Support Unit. Japan, 4, Ch. 10. Режим доступу: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html

http://www.fao.org/news/story/en/item/197623/

http://www.fao.org/sustainability/news/news/ru/c/1271604/

Bellarby, J., Tirado, R., Leip, A., Weiss, F., Lesschen, J. P, & Smith, P. (2012). Livestock greenhouse gas emissions and mitigation potential in Europe. *Global Change Biology*. 19, 3–18. DOI: 10.1111/j.1365-2486.2012.02786.x

Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*, 360 (6392), DOI: 10.1126/987-992science.aaq0216.

Wolf, J., Asrar, G. R., & West, T. O. (2017). Revised methane emissions factors and spatially distributed annual carbon fuxes for global livestock. *Carbon Balance Manage*, 12 (16). DOI: 10.1186/s13021-017-0084-y

Herrero, M., Havlík, P., Valin, H., Notenbaert, A., Rufino, M. C., Thornton, P. K., Blümmel, M., Weiss, F., Grace, D., & Obersteiner, M. (2013). Biomass use, production, feed efficiencies, and

greenhouse gas emissions from global livestock systems. *PNAS,* 110 (52) 20888–20893. https://doi.org/10.1073/pnas.1308149110.

Herreroa, M., Gerberb, P., Vellingac, T., Garnettd, T., Leipe, A., Opiob, C., Westhoekf, H. J., Thorntona, P. K., Oleseng, J., Hutchingsg, N., Montgomeryhj, H., Soussanai, J. F., Steinfeldb, H., & McAllisterj, T. A. (2011). Livestock and greenhouse gas emissions: The importance of getting the numbers right. *Animal Feed Science and Technology*, 166–167 (23), 779–782. https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.04.083

Nykyforuk, O. V. (2014). Vplyv kompleksu faktoriv na emisiiu parnykovykh haziv vid svynofermy [The influence of a complex of factors on the emission of greenhouse gases from a pig farm] *Visnyk ahrarnoi nauky – Herald of Agrarian Science*, 5, 73–75. [In Ukrainian]

Llonch, P., Haskell, M. J., Dewhurst, R. J., & Turner, S. P. (2017). Current available strategies to mitigate greenhouse gas emissions in livestock systems: an animal welfare perspective. *Animal*. 11 (2), 274–284. https://doi.org/10.1017/S1751731116001440

Twine, R. (2021). Emissions from animal agriculture – 6.5% is the new minimum figure. *Sustainability*, 13 (11), 6276. DOI: 10.3390/su13116276.

Ukraine's greenhouse gas inventory 1990-2019. Annual National Inventory Report for Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol. (2021). Режим доступу: https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina_klimaty/Kadastr_2021/Ukraine_NIR_2021_draft.pdf

Li-zhi, W., Bai, X., & Yan, T. (2017). Greenhouse gas emissions from pig and poultry production sectors in China from 1960 to 2010. *Journal of Integrative Agriculture*, 16 (1), 221–228. DOI: 10.1016/S2095-3119(16)61372-2

Xu, X., Sharma, P., Shu, S., Lin, T.-S., Ciais, P., Tubiello, F. N., Smith, P., Campbell, N., & Jain, A. K. (2021). Global greenhouse gas emissions from animal-based foods are twice those of plant-based foods. *Nature Food*, 2 (9), 724–732. https://doi.org/10.1038/s43016-021-00358-x.

Zhukorskyi, O., Nykyforuk, O., & Boltyk, N. (2017). Ecological specificities of the interaction between animal breeding and climate changes, caused by greenhouse gas emissions. *Agricultural Science and Practice,* 4 (3), 62–72. https://doi.org/10.15407/agrisp4.03.062.

Zhukorskyi, O. M., Nykyforuk, O. V., & Boltyk, N. P. (2015). Emisiia parnykovykh haziv vid koriv na fermakh iz vyrobnytstva moloka [Greenhouse gas emissions from cows on dairy farms] *Visnyk ahrarnoi nauky – Herald of Agrarian Science,* 5, 45–48. [In Ukrainian].

Одержано редколегією 07.05.24 р.
Прийнято до друку 25.06.24 р.

УДК 636.2.034.082.4
DOI: https://doi.org/10.31073/abg.67.12

ЗАЛЕЖНІСТЬ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ОЗНАК ДОВГОЛІТТЯ КОРІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ТА УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ВІД ТРИВАЛОСТІ СЕРВІС-ПЕРІОДУ

Ю. М. ПАВЛЕНКО, І. О. КОМПАНЕЦЬ
Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)
https://orcid.org/0000-0002-4128-122X – Ю. М. Павленко
https://orcid.org/0000-0002-3153-1491 – І. О. Компанець
jasjulia@ukr.net

Вивчення впливу тривалості сервіс-періоду на ознаки довголіття корів голштинської та української чорно-рябої молочної породи проведено у стаді приватного підприємства "Буринське" Сумського району. Встановлено, що надій корів за 305 днів та повну лактацію за даними оцінки першої, третьої та кращої лактацій і, загалом за усе життя, зростав за умови збільшення тривалості сервіс-періоду до рівня 140 днів незалежно від породи. Подальше збільшення тривалості сервіс-періоду за 141 день зумовило спад перерахованих вище ознак. Найвищий довічний надій отримано від групи корів з тривалістю сервіс-періоду 121–140 днів, який склав у голштинів 31955 ± 606,7, а у української чорно-рябої молочної породи – 30188 ± 624,4 кг. На тлі зростання тривалості сервіс-періоду у корів піддослідних порід спостерігалося збільшення показників тривалості життя, продуктивного використання та кількості використаних лактацій. Проте надій на один день життя та продуктивного використання при цьому зменшувався у групах голштинської породи з сервіс-періодом > 80–161 < днів, відповідно від 14,6 до 10,3 кг та від 24,7 до 14,6 кг. У групах корів української чорно-рябої молочної породи з тривалістю сервіс-періоду > 80–161 < днів, відповідне зниження надою на один день життя та продуктивного використання склало 13,1–9,5 та 21,9–13,2 кг. Виявлено прямий, середнього рівня, достовірний зв'язок між тривалістю сервіс-періоду і ознаками тривалості життя, продуктивного використання, надою та молочного жиру за життя, який склав у корів голштинської породи в межах r = 0,193–0,311 та української чорно-рябої молочної r = 0,145–0,251. Обернений та високодостовірний зв'язок виявлено між тривалістю сервіс-періоду та надоєм на один день життя та продуктивного використання у корів голштинської (r = -0,268 та -0,383) та української чорно-рябої молочної породи (r = -0,255 та -0,325). Сила впливу тривалості сервіс-періоду корів на тривалість їхнього життя, продуктивного використання та кількості використаних лактацій, склала у голштинської породи 22,4–27,5%, а в української чорно-рябої – 21,4–24,3%. Ознаки довічної молочної продуктивності корів голштинської породи залежали від тривалості сервіс-періоду на 12,2–31,3%, а української чорно-рябої молочної – на 13,4–28,9%.

Ключові слова: **голштинська, українська чорно-ряба молочна, сервіс-період, тривалість використання, довічна продуктивність**

DEPENDENCE OF MILK PRODUCTIVITY AND SIGNS OF LONGEVITY OF COWS OF THE HOLSTEIN AND UKRAINIAN BLACK-SPOTTED DAIRY BREED ON THE LENGTH OF THE SERVICE PERIOD

Yu. M. Pavlenko, I. O. Kompanets
Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

Impact research of the duration of service period on the longevity traits of Holstein and Ukrainian Black-and-White dairy cows was conducted in the herd of private enterprise "Burynske"

© Ю. М. ПАВЛЕНКО, І. О. КОМПАНЕЦЬ, 2024

in Sumy district. It has been established that the milk yield of cows for 305 days and full lactation according to the assessment data of the first, third and best lactations and, in general, for the entire life, grew under the condition of increasing the duration of service period to the level of 140 days, regardless of breed. A further increase in the duration of service period for 141 days led to a decline in the above-mentioned traits. The highest lifetime milk yield was obtained from a group of cows with a service period length of 121–140 days, which amounted to 31955 ± 606.7 kg in Holsteins, and 30188 ± 624.4 kg for Ukrainian Black-and-White dairy breed. Against the background of increase in the duration of service period, rising rates of lifetime, productive use and the number of used lactations was observed in cows of experimental breeds. However, the yield per day of life and productive use decreased in groups of Holstein breed with a service period of > 80–161 < days, from 14.6 to 10.3 kg and from 24.7 to 14.6 kg, respectively. In the groups of cows of the Ukrainian Black-and-White dairy breed with the duration of service period > 80–161 < days, corresponding reduction in milk yield per day of life and productive use amounted to 13.1–9.5 and 21.9–13.2 kg. A direct, medium-level, reliable relationship between the service period length and the traits of lifetime, productive use, milk yield and milk fat during life was revealed, which was within the range of r = 0.193–0.311 in Holstein cows and Ukrainian Black-and-White dairy r = 0.145–0.251. An inverse and highly reliable relationship was found between the duration of service period and the milk yield per day of life and productive use in Holstein cows (r = -0.268 and -0.383) and Ukrainian Black-and-White dairy breed (r = -0.255 and -0.325). The strength of influence the duration of service period of cows on their lifespan, productive use and number of used lactations was 22.4–27.5% for Holstein breed, and 21.4–24.3% for Ukrainian Black-and-White dairy breed. Traits of lifetime milk productivity of Holstein cows depended on the duration of service period by 12.2–31.3% and of Ukrainian Black-and-White dairy cows by 13.4–28.9%.
Keywords: **Holstein, Ukrainian Black-and-White dairy, service period, duration of use, lifetime productivity**

Вступ. Про те, що сервіс-період є важливою ознакою відтворювальної здатності для корів молочної худоби добре відомо як науковцям, так і українським виробничникам галузі та фермерам світу. Оскільки від тривалості сервіс-періоду залежить стан розвитку показників багатьох господарськи корисних ознак, зв'язаних з ним напряму чи опосередковано, дослідження з вивчення цих зв'язків продовжуються у різних напрямках і є й наразі вмотивованими на достатньому науковому рівні.

Найперше, варто відмітити ступінь мінливості тривалості сервіс-періоду у молочної худоби та його залежність від окремих факторів впливу. Традиційна рекомендація тваринникам, це забезпечення тривалості міжотельного періоду на рівні 365 днів, за максимально оптимального сервіс-періоду 80 днів, що дозволяє отримувати щорічно теля та 305-денну за тривалістю лактацію. Разом з тим, аналізуючи дослідження вітчизняних вчених, такого рівня сервіс-період практично не зустрічається. Так, оцінка корів української червоно-рябої молочної породи СВК «Батьківщина» Котелевського району Полтавської області (Vatskyi & Velychko, 2012) засвідчили мінливість сервіс-періоду у межах 121–136 днів, при цьому встановлено, що сервіс-період обумовлює 65% мінливості тривалості лактації (r = 0,96, P > 0,999) і 34% мінливості надою за лактацію (r = 0,69, P > 0,999). За дослідженнями української чорно-рябої молочної породи у ТОВ «СВК ім. Щорса» Білоцерківського району (Dynko et al., 2021) сервіс-період становив 145–184 доби, залежно від типу конституції. Іншими авторами (Kochuk-Yashchenko et al., 2019) встановлено, що економічно-вигідним для господарства і фізіологічним для тварин є характерна тривалість сервіс-періоду (у середньому 125,3 дні), при диференціації за його термінами трьох піддослідних груп (короткий, характерний, тривалий) з мінливістю 63,0–185,8 днів. Досліджуючи ефективність господарського використання корів вітчизняної та європейської селекції в умовах СТОВ «Агросвіт», авторами (Pryima et al., 2021) встановлена мінливість тривалості сервіс-періоду у межах 109–273 дні залежно від походження. За інформацією зоотехнічного обліку 15 господарств різних облас-

тей України вченими (Babik, 2018) виявлено, що у середньому по досліджуваних стадах голштинської породи тривалість першого сервіс-періоду корів становила 167,7 дня, української чорно-рябої молочної – 180,3 та української червоно-рябої молочної – 142,1 дня, відповідно. Дослідження української чорно-рябої молочної породи ТОВ «Агро-Старт» Черкаської області засвідчило мінливість сервіс-періоду залежно від року першої лактації у межах 146–175 днів (Stavetska & Boiko, 2015), у стаді ТОВ АФ «Матюші» сервіс-період залежно від лактації змінювався від 162 (I лактація) до 126 днів (III лактація) (Stavetska, 2012), а у стаді ПАФ «Селекціонер» Сокальського району Львівської області – 114,8–138,7 днів (Ferents, 2016).

В наведених вище дослідженнях продуктивність корів за 305 днів лактації як правило зростає із збільшенням тривалості сервіс-періоду, або рідше носить криволінійний характер. За дослідженнями (Stavetska & Boiko, 2015) подовження тривалості сервіс-періоду призводить до подовження кількості дійних днів, надою за 305 днів лактації та кількості молочного жиру. Виявлено вплив тривалості сервіс-періоду на показники молочної продуктивності, господарського та довічного використання корів, що є підґрунтям для підвищення ефективності селекційної роботи у стадах молочної худоби. За масовою часткою жиру в молоці вірогідних змін не виявлено.

В зарубіжних країнах за зростання сервіс-періоду міжотельний період, який напряму залежить від першого, також не вписується у термін 365 днів. За повідомленням корпорації “CRV-Jaarstatistieken 2020” (CRV, 2021) розподіл голландських молочних стад за інтервалами між отеленнями на основі даних з 1 вересня 2019 р. по 31 серпня 2020 р. змінювався від < 370 до > 530 днів. Крім того навмисне (добровільне) подовження сервіс-періоду розглядається зарубіжними авторами як позитивний засіб щодо зменшення частоти отелень, які у свою чергу можуть бути корисними для здоров’я тварин, оскільки загально визнано, що негативний енергетичний баланс під час ранньої лактації негативно впливає на фертильність (Butler, 2005; Wathes et al., 2007; Ariette et al., 2022) і цього можна уникнути, якщо перше осіменіння буде виконано в період лактації пізніше. Таким чином, заміна багатьох коротких лактацій меншою кількістю довших може покращити тривалість життя корів (Niozas et al., 2019).

У більшості розглянутих досліджень довша тривалість добровільного сервіс-періоду призводила до нижчого добового надою на один день міжотельного періоду (Stangaferro et al., 2018; Burgers et al., 2021), тоді як у кількох дослідженнях довжина аналогічного сервіс-періоду не мала істотного впливу на цей показник (Rehn et al., 2000; Arbel et al., 2001; Österman & Bertilsson, 2003). У корів з багаторазовими отеленнями продуктивність корів з сервіс-періодом 200 днів була нижчою, ніж у корів з його тривалістю 50 днів (Burgers et al., 2021). Дослідниками Швеції (Edvardsson Rasmussen et al., 2023) встановлено, що подовження добровільного сервіс-періоду для корів-первісток молочної худоби (шведська червона, датська червона, айрширська) при порівнянні з групами 25–95 днів (традиційний) та 145–215 днів (розширений) можна використовувати як інструмент управління без шкоди для надоїв за першу лактацію. У цьому ж аспекті автори (Niozas et al., 2019) вважають, що подовжена лактація, яка реалізується насамперед через довший сервіс-період, природно зменшить кількість надлишкових телят, народжених на корову на рік, а подовження сервіс-періоду для високопродуктивних корів до 120 днів не буде мати несприятливих наслідків щодо виробництва молока, вимушеного вибракування, здоров’я вимені або покращення екстер’єру. Тобто, розширений добровільний сервіс-період є більш економічно вигідним порівняно зі звичайним (Arbel et al., 2001; Burgers et al., 2021).

Якщо за наведеними повідомленнями у деяких країнах світу короткий сервіс-період сприяє народженню надлишкових телят, оскільки широке використання сексованої сперми з певною статтю посприяло виробництву ремонтних телиць, а ціни на телят голштинської породи дуже низькі, є певною проблемою (Burgers et al., 2021]), то недоотримання ремонтного молодняку від маточного поголів’я через високий сервіс-період у корів українських молочних порід не дозволяє проводити на відповідному рівні ремонт стада, необхідність інтенсив-

ності якого з часом зростає через існуючу наразі іншу проблему – скорочення тривалості продуктивного використання тварин (Kucher, 2016; Polupan, 2014; Khmelnychyi, 2016; Klopenko, & Stavetska, 2015; Khmelnychyi, & Vechorka, 2015).

На тлі значної кількості досліджень з вивчення мінливості сервіс-періоду залежно від генотипових та паратипових чинників, зв'язку його тривалості з показниками молочної продуктивності, зі здоров'ям та іншими ознаками відтворення тварин, залишається менш вивченим питанням співвідносної мінливості з ознаками довголіття корів молочної худоби.

Метою досліджень стало вивчення впливу тривалості сервіс-періоду на рівень надою за враховані лактації та за усе життя у корів голштинської та української чорно-рябої молочної породи в умовах одного підприємства.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені за використання ретроспективної бази даних автоматизованої програми управління стадом СУМС "Орсек-СЦ" стада з розведення української чорно-рябої молочної та голштинської порід ПП «Буринське» Підліснівського відділення Степанівської громади Сумської області.

Оцінку показників тривалості та ефективності довічного використання проводили за методикою Ю. П. Полупана (Polupan, 2010), зафіксувавши по кожній досліджуваній корові інформацію про дати народження ($Д_н$), першого отелення ($Д_{1от}$) і вибуття ($Д_в$). По кожній лактації ($i = n$) враховували її тривалість ($Тл_i$), надій ($Н_i$), вміст ($\%Ж_д$) та вихід молочного жиру ($МЖ_i$) за усю лактацію. Показники тривалості та селекційної ефективності довічного використання корів обчислювали за наступними формулами: тривалість продуктивного використання (днів) – $Т_{пв} = Д_в – Д_{1от}$; довічний надій (кг) – $Н_д = \sum Н_i$; довічний вихід молочного жиру (кг) – $МЖ_д = \sum МЖ_i$; середній довічний вміст жиру в молоці (%) – $\%Ж_д = МЖ_д \times 100 / Н_д$; середній надій на 1 день продуктивного використання (кг) – $Н_{дгв} = Н_д / Т_{пв}$; кількість використаних лактацій (шт.) – $К_{вл} = \sum К_{вл}$. Показники досліджень опрацьовували біометричними методами на ПК у середовищі Microsoft Office Excel за використання програмного забезпечення за формулами, описаними В. І. Ладикою та ін. (Ladyka et al., 2023). Надійність отриманих даних оцінювали шляхом обчислення похибок статистичних значень (S.E.) та критеріїв надійності Стьюдента (td). Результати досліджень вважали значущими для першого при $P < 0,05$ (^{1}), другого $P < 0,01$ (^{2}) та для третього $P < 0,001$ (^{3}) порогу ймовірності.

Результати досліджень. Вивчення впливу тривалості сервіс-періоду у порівняльному аналізі шести піддослідних груп корів голштинської породи, розділених за цим показником у межах 20-ти денної градації, на величину надою за 305 днів врахованих лактацій у порівнянні з подовженою, зростання якої викликано аналогічним збільшенням тривалості сервіс-періоду, засвідчив істотну мінливість продуктивності тварин в залежності від зміни дійних днів, у тому числі й показників довічної молочної продуктивності (табл. 1).

За оцінкою залежності рівня надою корів від тривалості сервіс-періоду у стаді ПП "Буринське" встановлено криволінійну та достовірну співвідносну мінливість між цими ознаками. Встановлено, що самий низький надій отримано від корів, у яких тривалість сервіс-періоду у віці першого отелення не перевищувала оптимальне значення 80 днів, а лактація тривала від мінімальних 240 до 305 днів. Надалі із зростанням сервіс-періоду на кожні 20 днів надій корів-первісток за 305 днів зростав і виявився вищим (6658 кг) у групі IV з сервіс-періодом 121–140 днів. У порівнянні з I–III групами різниця на користь корів-первісток IV групи виявилася достовірною у межах 322–870 кг ($P < 0,05–0,001$). У корів V та VI груп з тривалістю сервіс-періоду 141–160 та вище за 161 день надій за 305 днів першої лактації зменшився, у порівнянні з тваринами IV групи, відповідно на 414 ($P < 0,05$) і 681 ($P < 0,001$) кг молока.

.

1. Залежність молочної продуктивності корів голштинської породи від тривалості сервіс-періоду, (x ± S.E.)

Сервіс-період за першу лактацію, днів	Група	n	Дійних днів	Надій за лактацію, кг			Довічні показники молочної продуктивності за:		
				першу	третю	кращу	надоєм, кг	жиром	
								%	кг
до 80	I	44	240–305	5788 ± 145,53	6847 ± 148,23	7337 ± 152,43	26205 ± 794,43	3,81 ± 0,024	998,4 ± 38,843
81–100	II	118	305	6162 ± 124,42	6772 ± 118,63	7575 ± 114,71	28488 ± 645,63	3,76 ± 0,019	1071,1 ± 29,743
			306–320	6255 ± 131,53	6867 ± 122,73	7797 ± 135,2			
101–120	III	164	305	6336 ± 104,61	6874 ± 94,43	7558 ± 92,8	29312 ± 522,73	3,77 ± 0,016	1105 ± 25,952
			321–340	7048 ± 108,23	7562 ± 121,3	8155 ± 98,51			
121–140	IV	127	305	6658 ± 122,6	7583 ± 126,6	7977 ± 119,2	31955 ± 606,7	3,78 ± 0,019	1207,9 ± 27,33
			341–360	7611 ± 126,8	8156 ± 133,4	8549 ± 138,5			
141–160	V	93	305	6244 ± 141,72	7022 ± 146,21	7487 ± 139,32	30186 ± 667,31	3,75 ± 0,023	1132,1 ± 36,221
			361–380	7466 ± 145,6	8033 ± 139,8	8204 ± 104,2			
понад 161	VI	55	305	5977 ± 155,73	6831 ± 161,23	7074 ± 159,7	26742 ± 824,5	3,79 ± 0,027	1013,5 ± 41,273
			понад 381	6164 ± 165,63	7028 ± 169,83	7119 ± 164,53			

Примітка: *у цій і наступній таблиці [1]; [2]; [3] – вірогідність у порівнянні із групою IV з найвищими показниками надою*

Приблизно аналогічна ситуація склалася за оцінкою співвідносної мінливості надою корів-первісток голштинської породи залежно від тривалості сервіс-періоду, але за повну (подовжену) лактацію. Із зростанням показників тривалості сервіс-періоду та лактації на кожні 20 днів, надій корів за всю лактацію також збільшувався до IV групи, із сервіс-періодом корів 121–140 днів, з різницею у порівнянні з II-ю та III-ю групами на 1356 і 563 кг молока ($P < 0,001$). Подальше зростання сервіс-періоду призвело до зниження надою на 145 кг у порівнянні з V групою із сервіс-періодом 141–160 днів (різниця не достовірна) та на 1447 днів ($P < 0,001$) – з VI групою у якої сервіс-період перевищив за 161 день.

За даними повновікової третьої лактації надій корів за 305 днів був найвищим у групи корів із тривалістю сервіс-періоду 121–140 днів (7583 кг), що перевищувало показники I–III груп на 709–811 кг ($P < 0,001$) та V і VI груп відповідно на 561 ($P < 0,01$) та 752 кг ($P < 0,001$). За повну лактацію корови VI групи були кращими за надоєм (8156 кг) у порівнянні з II та III групами на 1289 ($P < 0,001$) та 594 кг ($P < 0,05$) та з V і VI – на 123 кг (різниця не достовірна) і 1128 кг ($P < 0,001$).

Співвідносна мінливість між тривалістю сервіс-періоду та рівнем надою за кращу лактацію корів голштинської породи продемонструвала таку ж саму закономірність. Надій корів за 305 днів був найвищим у групи корів із тривалістю сервіс-періоду 121–140 днів (7977 кг), що перевищувало показники I–III груп на 402–640 кг ($P < 0,05$–$0,001$) та V і VI груп відповідно на 490 ($P < 0,01$) та 903 кг ($P < 0,001$). За повну лактацію корови VI групи були кращими за надоєм (8549 кг) у порівнянні з II та III групами на 752 ($P < 0,001$) та 394 кг ($P < 0,05$) та з V і VI – на 345 кг ($P < 0,05$) і 1430 кг ($P < 0,001$).

В аспекті проблеми щодо подовження тривалості продуктивного використання корів молочної худоби важливим показником є довічна продуктивність тварин. Вона показово демонструє мінливість молочної продуктивності корів, через зростання сервіс-періоду. Нижчий довічний надій отримано від першої групи голштинських корів з сервіс-періодом до 80 днів (26205 кг), що можна пояснити втратою певної кількості надою в період першої лактації через наявність тварин із скороченим її терміном. На зниження надою за 305-ти денну лактацію впливає також рання тільність корови, оскільки поживні речовини раціону спрямовуються на ріст плода.

З подовженням сервіс-періоду довічний надій у корів зростає і найвищим він виявився у IV групи тварин із тривалістю 121–140 днів (31955 кг). Достовірне перевищення корів четвертої групи у порівнянні з I–III групами склало за довічним надоєм у межах 2643–5750 кг ($P < 0,001$), а V та VI відповідно на 1768 ($P < 0,05$) та 5213 кг ($P < 0,001$).

Проблеми з подовженням сервіс-періодом виникають у високопродуктивних корів за ряду причин. Одна із них – це лактаційна домінанта, коли через надмірну кількість гормону пролактину гальмується дозрівання фолікулів, що пригнічує статеву функцію тварин. У високопродуктивних корів значно частіше спостерігаються захворювання органів репродуктивної системи, що призводить до зниження коефіцієнта відтворної здатності стада загалом (Galvro et al., 2009; Vieira-Neto et al., 2014; Ingvartsen, 2006).

Зарубіжними авторами повідомляється, що збільшення сервіс-періоду та тривалості лактації у високопродуктивних молочних корів сприятливо впливає на здоров'я та їхній добробут (Knight et al., 2005), особливо на початку лактації, коли корова відновлюється після отелення і перебуває в стані негативного енергетичного балансу, пов'язаного з підвищеним ризиком метаболічних розладів і захворювань (Friggens et al., 2004; Koeck et al., 2012). Таким чином, як захворюваність, так і ризик вибракування є найвищими на початку лактації (Ingvartsen, 2006; Pinedo et al., 2014). Подовжена лактація зменшує частоту періодів перегрупування тварин і пов'язаних з ними змін раціонів та груп, і, ймовірно, зменшує щорічний ризик захворювань та вибракування, таким чином потенційно зміцнюючи здоров'я, поліпшуючи добробут і збільшуючи ефективну тривалість продуктивного життя молочних корів (Ariette et al., 2022).

Досить часто корови з подовженим сервіс-періодом, особливо високопродуктивні, тривалий час знаходяться у стаді з надією на вилiковування, але з часом все рівно вибраковуються.

Оцінка корів української чорно-рябої молочної породи стада ПП „Буринське” на предмет залежності у межах поточних лактацій та довічної молочної продуктивності від тривалості сервіс- та лактаційного періодів засвідчила схожу тенденцію щодо мінливості величини надою за враховані лактації під впливом оцінюваних показників, представлену при дослідженні корів голштинської породи, таблиця 2. Спостерігається тенденція щодо достовірного збільшення надою корів-первісток за 305 днів лактації з першої до четвертої групи, з 5564 до 6439 кг, зі зниженням у тварин п’ятої та шостої груп. Найвищий надій виявився у корів-первісток у IV групи тварин із тривалістю 121–140 днів. Перевага IV групи склала у порівнянні з I–III групами у межах 180–857 кг з недостовірною різницею у порівнянні з III групою та достовірною у порівняні з II ($P < 0,05$) та першою ($P < 0,001$). Найвищий надій корів-первісток IV групи за повну лактацію (7322 кг) також зростав із збільшенням сервіс-періоду з перевагою II та III груп з нижчим сервіс-періодом на 1178 ($P < 0,001$) та 445 кг ($P < 0,05$) і знижувався у порівнянні з V та VI з вищими показниками сервіс-періоду відповідно на 70 та 1190 кг з високодостовірною різницею лише у порівнянні з останньою.

Вищий надій повновікових корів української чорно-рябої молочної породи IV групи за 305 днів лактації (7344 кг) був кращим у порівнянні з I–III групами на 533–896 кг ($P < 0,001$), а у порівнянні з V та VI відповідно на 516 та 1311 кг ($P < 0,001$). За повну лактацію (7765 кг) різниця IV групи у порівнянні з II та III групами склала на їхню користь 1007 ($P < 0,001$) та 341 кг ($P < 0,05$) та у порівнянні з V та VI відповідно на 201 (різниця не достовірна) та 1363 кг ($P < 0,001$).

Зв’язок між тривалістю сервіс-періоду та рівнем надою за кращу лактацію корів української чорно-рябої молочної породи проявив подібну закономірність, що й у попередніх порівняннях. Надій корів за 305 днів лактації був найвищим у групи корів із тривалістю сервіс-періоду 121–140 днів (7533 кг), що перевищувало показники I–III груп на 181–598 кг та V і VI груп відповідно на 256 (різниця не достовірна) та 1388 кг ($P < 0,001$). За повну лактацію корови VI групи мали вищий надій (7841 кг) у порівнянні з II та III групами на 670 ($P < 0,001$) та 39 кг (різниця не достовірна) та з V і VI на 26 кг (різниця не достовірна) і 1119 кг ($P < 0,001$).

Довічні показники надою та молочного жиру у корів української чорно-рябої молочної породи також були вищими у групи тварин із тривалістю сервіс-періоду 121–140 днів з перевагою корів I–III груп на 590–5363 кг за надоєм та на 39–213 кг за молочним жиром, різниця не достовірна у порівняннях із групами III та V. Перевага корів IV над групами V і VI за надоєм склала відповідно 1212 (різниця не достовірна) та 4741 ($P < 0,001$), а за молочним жиром – 57 (різниця не достовірна) та 185 кг ($P < 0,001$).

Криволінійна співвідносна мінливість довічного надою, коли він зростає при збільшенні сервіс-періоду, розпочинаючи від першої групи до четвертої, та спадає зі зростанням сервіс-періоду після 141 дня, не показує дійсні втрати надою упродовж тривалості життя та продуктивного використання. Їх наочно засвідчують показники рівня надою на один день тривалості довголіття, які наведені у табл. 3 та 4 у корів досліджуваних порід.

Масова частка жиру в молоці корів не відрізнялася вірогідною мінливістю за дослідженнями обох порід залежно від впливу сервіс-періоду.

На тлі зростання тривалості сервіс-періоду у корів голштинської породи (табл. 3) збільшуються показники тривалості життя, продуктивного використання та кількості використаних лактацій. Проте надій на один день життя у групах I–IV (сервіс-період > 80–140 днів) не співвідноситься пропорційно за збільшення показників тривалості життя і не відрізняється мінливістю, знаходячись у межах 13,7–14,6 кг, хоча різниця між крайніми варіантами 0,9 кг молока достовірна при $P < 0,05$ ($td = 2,21$).

2. Залежність молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи від тривалості сервіс-періоду, (x ± S.E.)

Сервіс-період за першу лактацію, днів	Група	n	Дійних днів	Надій за лактацію, кг			Довічні показники молочної продуктивності за:		
				першу	третю	кращу	надоєм, кг	жиром	
								%	кг
до 80	I	64	240–305	5564 ± 133,2[3]	6448 ± 139,4[3]	6935 ± 143,5[3]	24822 ± 755,6[3]	3,75 ± 0,024	931 ± 34,5[3]
81–100	II	158	305	6067 ± 128,8[1]	6617 ± 121,2[3]	7037 ± 112,4[2]	26528 ± 639,3[3]	3,78 ± 0,019	1003 ± 22,6[3]
			306–320	6144 ± 133,43	6758 ± 131,6[3]	7171 ± 139,7[3]			
101–120	III	214	305	6259 ± 119,7	6811 ± 98,7[3]	7352 ± 97,3	29398 ± 558,3	3,77 ± 0,016	1105 ± 28,9
			321–340	6877 ± 121,4[1]	7424 ± 118,5[1]	7802 ± 99,6			
121–140	IV	187	305	6439 ± 128,7	7344 ± 126,9	7533 ± 133,4	30188 ± 624,4	3,79 ± 0,021	1144 ± 30,2
			341–360	7322 ± 133,4	7765 ± 124,7	7841 ± 142,8			
141–160	V	123	305	6121 ± 144,6	6828 ± 149,5[3]	7297 ± 137,1	28976 ± 721,1	3,75 ± 0,023	1087 ± 31,4
			361–380	7252 ± 151,4	7564 ± 149,4	7815 ± 146,3			
понад 161	VI	95	305	5264 ± 162,7[3]	6033 ± 159,3[3]	6145 ± 152,8[3]	25447 ± 775,5[3]	3,77 ± 0,018	959 ± 27,6[3]
			понад 381	6132 ± 171,3[3]	6382 ± 166,4[3]	6722 ± 157,4[3]			

3. Залежність ознак продуктивного довголіття корів голштинської породи від тривалості сервіс-періоду, (x ± S.E.)

Сервіс-період за першу лактацію, днів	Група	n	Тривалість			Надій на:	
			життя, днів	продуктивного використання, днів	лактацій	один день життя, кг	один день продуктивного використання, кг
до 80	I	44	1796 ± 127,4	1062 ± 113,2	2,9 ± 0,258	14,6 ± 0,36	24,7 ± 0,54
81–100	II	118	1954 ± 77,5	1194 ± 74,5	3,1 ± 0,105	14,6 ± 0,24	23,8 ± 0,33
101–120	III	164	2143 ± 54,3	1377 ± 51,6	3,4 ± 0,095	13,7 ± 0,19	21,3 ± 0,24
121–140	IV	127	2286 ± 47,8	1526 ± 44,2	3,6 ± 0,114	14,0 ± 0,26	20,9 ± 0,29
141–160	V	93	2492 ± 86,4	1732 ± 74,1	3,9 ± 0,174	12,1 ± 0,22	17,4 ± 0,37
понад 161	VI	55	2595 ± 119,7	1835 ± 98,7	4,2 ± 0,203	10,3 ± 0,31	14,6 ± 0,48

4. Залежність ознак продуктивного довголіття корів української чорно-рябої молочної породи від тривалості сервіс-періоду, (x ± S.E.)

Сервіс-період за першу лактацію, днів	Група	n	Тривалість			Надій на:	
			життя, днів	продуктивного використання, днів	лактацій	один день життя, кг	один день продуктивного використання, кг
до 80	I	64	1895 ± 106,6	1135 ± 96,6	3,1 ± 0,182	13,1 ± 0,39	21,9 ± 0,42
81–100	II	158	1993 ± 66,7	1233 ± 57,9	3,2 ± 0,124	13,3 ± 0,21	21,5 ± 0,34
101–120	III	214	2177 ± 49,4	1417 ± 42,6	3,5 ± 0,088	13,5 ± 0,19	20,7 ± 0,19
121–140	IV	187	2375 ± 54,5	1611 ± 51,3	3,8 ± 0,115	12,7 ± 0,24	18,7 ± 0,22
141–160	V	123	2585 ± 71,3	1821 ± 66,5	4,1 ± 0,143	11,2 ± 0,33	15,9 ± 0,43
понад 161	VI	95	2682 ± 82,5	1922 ± 77,4	4,4 ± 0,181	9,5 ± 0,24	13,2 ± 0,34

Аналогічна закономірність спостерігалася за оцінкою надою на один день продуктивного використання корів голштинської породи, проте міжгрупова (I–IV) різниця виявилася значно вищою і склала 3,8 кг з високим ступенем достовірності ($P < 0,001$; $td = 6,2$), на користь першої групи тварин із найнижчим показником тривалості сервіс-періоду. З цього приводу можна зробити висновок, який свідчить, що ознака величини надою на один день життя співвідноситься з тривалістю сервіс-періоду корів із зворотною мінливістю.

Результати оцінки корів української чорно-рябої молочної породи за залежністю ознак продуктивного довголіття від тривалості сервіс-періоду, наведені у таблиці 4. Закономірність щодо співвідносної мінливості між цими ознаками кореспондується з аналогічними результатами досліджень корів голштинської породи.

Порівняльний аналіз корів обох досліджуваних порід за показниками довголіття показав, шо за ознаками тривалості життя, продуктивного використання та кількості використаних лактацій голштинські корови поступаються тваринам української чорно-рябої молочної без статистично достовірної різниці відповідно на 34–99 і 40–89 днів та 0,1–0,2 лактації незалежно від тривалості сервіс-періоду.

Стосовно міжпородного порівняння мінливості ознак надою на один день життя та продуктивного використання, то ситуація проявилася навпаки, тварини голштинської породи перевищують корів української чорно-рябої молочної за цими ознаками за різної різниці та достовірності у межах груп з різною тривалістю сервіс-періоду. За надоєм на один день життя різниця на користь голштинів склала з мінливістю від 0,2 кг (III група; різниця не достовірна) до 1,5 кг (I група; достовірно при $P < 0,01$).

Мінливість величини надою на один день продуктивного використання залежно від тривалості сервіс-періоду також виявилася на користь голштинів з перевагою від 0,6 кг (III група; різниця не достовірна) до 2,8 кг (I група; різниця високо достовірна при $P < 0,001$; $td = 4,09$).

Про ступінь зв’язку між першим сервіс-періодом та ознаками довголіття можна зробити висновок з оцінки кореляційного аналізу, яким встановлено різну його мінливість залежно від ознаки та породи (табл. 5). Виявлено прямий, відносно середнього рівня, достовірний зв’язок між тривалістю сервіс-періоду і ознаками тривалості життя, продуктивного використання, надою та молочного жиру за життя у корів піддослідних порід. У корів голштинської породи від дещо вищий ($r = 0,193–0,311$) ніж у корів української чорно-рябої молочної ($r = 0,145–0,251$). Такий характер зв’язку свідчить про те, що з подовженням тривалості сервіс-періоду тривалість продуктивного використання та довічна продуктивність корів за вище згаданими ознаками зростає.

Разом з тим обернений та високодостовірний, середнього рівня зв'язок виявлено між тривалістю сервіс-періоду та надоєм на один день життя та продуктивного використання у корів обох порід з трохи вищим за останнім. Він підтверджує отримані результати, що за зростання сервіс-періоду надої на один день життя та продуктивного використання знижуються, особливо істотно, коли сервіс-період перевищує 141 день.

Однофакторний дисперсійний аналіз дозволив визначати ступінь впливу чинника сервіс-періоду у загальній мінливості взятих для дослідження показників довголіття. Сила впливу тривалості сервіс-періоду корів на тривалість їхнього життя, продуктивного використання та кількості використаних лактацій, склала у голштинської породи 22,4–27,5%, а у української чорно-рябої – 21,4–24,3%.

Ознаки довічної молочної продуктивності корів голштинської породи залежали від тривалості сервіс-періоду на 12,2–31,3%, а української чорно-рябої молочної – на 13,4–28,9% за високої достовірності за критерієм Фішера.

5. Співвідносна мінливість та сила впливу тривалості сервіс-періоду корів-первісток на їх продуктивне довголіття

Показник	Коефіцієнти кореляції (r ± S.E.)		Сила впливу (η^2_x ± S.E.)	
	голштинська	українська чорно-ряба молочна	голштинська	українська чорно-ряба молочна
Кількість, гол.	601	841	601	841
Тривалість, днів: життя	0,283 ± 0,057[3]	0,248 ± 0,049[3]	25,3 ± 6,51[3]	21,4 ± 4,74[3]
продуктивного використання	0,311 ± 0,055[3]	0,251 ± 0,051[3]	27,5 ± 6,04[3]	24,3 ± 4,66[3]
використаних лактацій	0,214 ± 0,063[3]	0,236 ± 0,048[3]	22,4 ± 5,88[3]	22,5 ± 4,57[3]
Довічна продуктивність: надій, кг	0,193 ± 0,062[2]	0,145 ± 0,047[2]	29,1 ± 5,74[3]	24,3 ± 4,61[3]
вміст жиру, %	0,269 ± 0,064[3]	0,166 ± 0,049[3]	12,2 ± 4,23[2]	13,4 ± 4,68[2]
молочний жир, кг	0,286 ± 0,058[3]	0,174 ± 0,047[3]	27,6 ± 5,85[3]	25,6 ± 4,38[3]
Надій на один день: життя, кг	-0,268 ± 0,063[3]	-0,255 ± 0,049[3]	28,7 ± 5,66[3]	23,7 ± 4,46[3]
продуктивного використання, кг	-0,383 ± 0,061[3]	-0,325 ± 0,045[3]	31,3 ± 5,41[3]	28,9 ± 4,23[3]

Висновки. Незалежно від породи збільшення тривалості сервіс-періоду до 140 днів призводить до підвищення надою за 305 днів та повну лактації, а також довічного надою та молочного жиру, тоді як за подальшого зростання сервіс-періоду за 141 день, перераховані показники продуктивності знижуються. За масовою часткою жиру в молоці вірогідних змін не виявлено.

Встановлена залежність тривалості життя, продуктивного використання та кількості використаних лактацій, які прямолінійно зростають із збільшенням тривалості сервіс-періоду. Разом з тим, продуктивність надою на один день життя та продуктивного використання при цьому зменшується, особливо після зростання сервіс-періоду за 141 день.

У корів піддослідних порід виявлено прямий, достовірний зв'язок між тривалістю сервіс-періоду і ознаками тривалості життя, продуктивного використання, надою та молочного жиру за життя та обернений між надоєм на один день життя та продуктивного використання.

Виявлений вплив тривалості сервіс-періоду на показники довголіття корів молочних порід є підґрунтям для підвищення ефективності селекційної роботи у стадах молочної худоби. За негативного впливу на продуктивні якості тварин подовженого сервіс-періоду особливого значення набувають питання організаційних, зоотехнічних та ветеринарних заходів, які дозволяють через утримання на оптимальному рівні сервіс-періоду отримувати відповідну тривалість лактації та вищий вихід телят.

REFERENCES

Arbel, R., Bigun, Y., Ezra, E., Sturman, H., & Hojman, D. (2001). The effect of extended calving intervals in high lactating cows on milk production and proftability. *J. Dairy Sci.,* 84, 600–608. DOI:10.3168/jds.s0022-0302(01)74513-4.

Ariette, T. M., van Knegsel, Eline Burgers, E. A., Junnan Ma, Roselinde Goselink, M. A., & Akke Kok. (2022). Extending lactation length: consequences for cow, calf, and farmer. *Journal of Animal Science*, 100, 1–10. https://doi.org/10.1093/jas/skac220

Babik, N. P. (2018). Produktyvne dovholittia koriv molochnykh porid zalezhno vid tryvalosti yikh pershoho servis-periodu [Productive longevity of dairy cows depending on the length of their first service period] *Naukovyi visnyk Lvivskyi natsionalnyi universytet veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. S. Z. Hzhytskoho – Scientific Bulletin of S.Z. Gzhitskyi Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology*, 20 (84), 9–15. [In Ukrainian].

Burgers, E. E. A., Kok, A., Goselink, R. M. A., Hogeveen, H., Kemp, B., & van Knegsel, A. T. M. (2021). Effects of extended voluntary waiting period from calving until frst insemination on body condition, milk yield, and lactation persistency. *J. Dairy Sci.,* 104, 8009–8024. DOI:10.3168/jds.2020-19914

Butler, W. R. (2005). Inhibition of ovulation in the postpartum cow and the lactating sow. *Livest. Prod. Sci*., 98, 5–12. https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2005.10.007.

CRV. (2021). Jaarstatistieken 2020. CRV, Arnhem, The Netherlands. https://www.cooperatie-crv.nl/wp-content/uploads/2021/03/Jaarstatistieken-2020-NL-1.pdf

Dynko, Yu. P., Stavetska, R. V., Babenko, O. I., Starostenko, I. S., & Klopenko, N. I. (2021). Kharakterystyka hospodarsko korysnykh oznak koriv zalezhno vid typu konstytutsii [Characteristics of economically useful traits of cows depending on the type of constitution] *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva – Technology of production and processing of Animal husbandry products.* Bila Tserkva, 1, 14–24. [In Ukrainian].

Edvardsson, Rasmussen, A., Holtenius, K., Båge, R., Strandberg, E., Åkerlind, M., & Kronqvist, C. A (2023). Randomized study on the effect of extended voluntary waiting period in primiparous dairy cows on milk yield during first and second lactation. *Journal of Dairy Science*, 106 (4), 2510–2518. https://doi.org/10.3168/jds.2022-22773.

Ferents, L. V. (2016). Pokaznyky vidtvoriuvalnoi zdatnosti koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody ta yikh vplyv na molochnu produktyvnist [Indicators of reproductive capacity of cows of the Ukrainian Black-and-White dairy breed and their effect on milk productivity] *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo – Foothill and mountain agriculture and animal husbandry.* Lviv-Obroshyno, 59, 229–238. [In Ukrainian].

Friggens, N. C., Andersen, J. B., Larsen, T., Aaes, O., & Dewhurst, R. J. (2004). Priming the dairy cow for lactation: a review of dry cow feeding strategies. *Anim. Res*., 53, 453–473. DOI:10.1051/animres:2004037.

Galvro, K. N., Frajblat, M., Brittin, S. B., Butler, W. R., Guard, C. L., & Gilbert, R. O. (2009). Effect of prostaglandin F2alpha on subclinical endometritis and fertility in dairy cows. *J. Dairy Sci*., 92, 4906–4913. DOI: 10.3168/jds.2008-1984

Gilbert, R. O. (2016). Management of reproductive disease in dairy cows, veterinary clinics of North America. *Food Animal Practice*, 32 (2), 387–410, https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2016.01.009.

Ingvartsen, K. L. (2006). Feeding- and management-related diseases in the transition cow; Physiological adaptations around calving and strategies to reduce feeding-related diseases. *Anim. Feed Sci. Technol*., 126, 175–213. doi:10.1016/j.anifeedsci.2005.08.003.

Khmelnychyi, L. M. (2016). Problema efektyvnoho dovholittia ta dovichnoi produktyvnosti molochnykh koriv v aspekti yikhnoi zalezhnosti vid spadkovykh ta paratypovykh chynnykiv [The problem of effective longevity and lifetime productivity of dairy cows in terms of their dependence on hereditary and paratypical factors] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock,* 7 (30), 13–31. [In Ukrainian].

Khmelnychyi, L. M., & Vechorka, V. V. (2015). Pokaznyky dovichnoi produktyvnosti koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody riznykh henotypiv [Indicators of cows' lifetime productivity of Ukrainian Red-and-White dairy breed by various genotypes] *Naukovo-informatsiinyi visnyk bioloho-tekhnolohichnoho fakultetu – Scientific Information Bulletin of the Faculty of Biology and Technology.* Kherson, 5, 45–46. [In Ukrainian].

Klopenko, N. I., & Stavetska, R. V. (2015) Henetychna determinatsiia hospodarskoho vykorystannia koriv molochnoho napriamu produktyvnosti za vbyrnoho skhreshchuvannia [Genetic determination of cow's economic use in dairy direction of productivity by absorbing crossing] *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva – Technology of production and processing of livestock products.* Bila Tserkva, 1, 23–28. [In Ukrainian].

Knight, C. H. (2005). Extended lactation: turning theory into reality. *Adv. Dairy Technol*., 17, 113–123.

Kochuk-Yashchenko, O. A., Kucher, D. M., & Mamchenko, V. Yu. (2019). Hospodarsky korysni oznaky koriv-pervistok symentalskoi porody zalezhno vid tryvalosti servis-periodu pry orhanichnomu vyrobnytstvi moloka [Economically useful traits of first-born cows of the Simmental breed depending on the length of service period in organic milk production] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock,* 3 (38), 19–24. [In Ukrainian].

Koeck, A., Miglior, F., Kelton, D. F., & Schenkel, F. S. (2012). Health recording in Canadian Holsteins: data and genetic parameters. *J. Dairy Sci.,* 95, 4099–4108. DOI:10.3168/jds.2011-5127.

Kucher, D. (2016). Tryvalist hospodarskoho vykorystannia koriv u stadi [Duration of economic use of cows in the herd] *Innovatsiini tekhnolohii ta intensyfikatsiia rozvytku natsionalnoho vyrobnytstva* [Innovative technologies and intensification of national production development], materialy 3-i Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (c. 58–60). Ternopil. [In Ukrainian].

Khmelnychyi, L. M. Povod, V. V. & Bordunova, O. H. (2023). Tekhnolohiia vyrobnytstva ta pererobky produktsii tvarynnytstva [Technology of production and processing of livestock products]. Oldi+. [In Ukrainian].

Niozas, G., Tsousis, G., Malesios, C., Steinhöfel, I., Boscos, C., Bollwein, H., & Kaske, M. (2019). Extended lactation in high-yielding dairy cows. II. Effects on milk production, udder health, and body measurements. *Journal of Dairy Science*, 102, 811–823. DOI: 10.3168/jds.2018-15117.

Österman, S., & Bertilsson, J. (2003). Extended calving interval in combination with milking two or three times per day: Effects on milk production and milk composition. *Livest. Prod. Sci*., 82, 139–149. DOI:10.1016/S0301-6226(03)00036-8.

Pinedo, P. J., Daniels, A., Shumaker, J., & De Vries, A. (2014). Dynamics of culling for Jersey, Holstein, and Jersey × Holstein crossbred cows in large multibreed dairy herds. *Journal of Dairy Sci.*, 97, 2886–2895. DOI:10.3168/jds.2013-7685.

Polupan, Yu. P. (2014). Efektyvnist dovichnoho vykorystannia koriv riznykh krain selektsii [Effectiveness of the lifetime use of cows in different countries of breeding] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock,* 2/2 (25), 14–20. [In Ukrainian].

Polupan, Yu. P. (2010). Metodyka otsinky selektsiinoi efektyvnosti dovichnoho vykorystannia koriv molochnykh porid [Method of assessment selection efficiency of the lifetime use of dairy cows] *Metodolohiia naukovykh doslidzhen z selektsii, henetyky ta biotekhnolohii tvarynnytstva* [Methodology of scientific research on breeding, genetics and biotechnology in animal husbandry], materialy naukovo-teoretychnoi konferentsii, prysviachenoi pam'iati akademika V.P. Burkata. (c. 93–95). Chubynske. [In Ukrainian].

Pryima, S. V., Polupan, Yu. P., & Danylenko, V. P. (2021). Efektyvnist hospodarskoho vykorystannia koriv riznykh krain ta stad selektsii [Efficiency of economic use of cows from different countries and herds of selection] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyiv, 62, 72–86. [In Ukrainian].

Rehn, H., Berglund, B., Emanuelson, U., Tengroth, G., & Philipsson, G. J. (2000). Milk production in Swedish dairy cows managed for calving intervals of 12 and 15 months. *Acta Agr. Scan. A: Anim. Sci*., 50, 263–271. DOI:10.1080/090647000750069458.

Stangaferro, M. L., Wijma, R., Masello, M., Thomas, M. J., & Giordano, J. O. (2018). Economic performance of lactating dairy cows submitted for frst service timed artifcial insemination after a voluntary waiting period of 60 or 88 days. *J. Dairy Sci*., 101, 7500–7516. DOI:10.3168/jds.2018-14484.

Stavetska, R. V. (2012). Vplyv tryvalosti servis-periodu na produktyvni ta inshi pokaznyky vidtvornoi zdatnosti koriv [Influence of the duration of service period on productive and other indicators of the reproductive ability of cows]. *Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho derzhavno-*

ho ahrarnoho universytetu – Collection of scientific works of Vinnytsia State Agrarian University, 4 (62), 106–111. [In Ukrainian].

Stavetska, R. V., & Boiko, O. V. (2015). Vplyv tryvalosti servis-periodu na pokaznyky molochnoi produktyvnosti ta hospodarskoho vykorystannia molochnykh koriv [Influence of the duration of service period on indicators of milk productivity and economic use of dairy cows] *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva – Technology of production and processing of livestock products.* Bila Tserkva, 2, 205–210. [In Ukrainian].

Vatskyi, V. F., & Velychko, S. A. (2012). Molochna produktyvnist koriv ukrainskoi chervonoriaboi molochnoi porody zalezhno vid yikh vidtvoriuvalnoi zdatnosti [Milk productivity of cows of the Ukrainian Red-and-White dairy breed depending on their reproductive ability] *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii – Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, 2, 118–122. [In Ukrainian].

Vieira-Neto, A., Gilbert, R. O., Butler, W. R., Santos, J. E., Ribeiro, E. S., Vercouteren, M. M., Bruno, R. G., Bittar, J. H., & Galvro, K. N. (2014). Individual and combined effects of anovulation and cytological endometritis on the reproductive performance of dairy cows. *J. Dairy Sci.,* 97, 5415–5425. DOI: 10.3168/jds.2013-7725

Wathes, D. C., Fenwick, M., Cheng, Z., Bourne, N., Llewellyn, S., Morris, D. G., Kenny, D., Murphy, J., & Fitzpatrick, R. (2007). Influence of negative energy balance on cyclicity and fertility in the high producing dairy cow. *Theriogenology*, 68 (1), 232–241. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2007.04.006.

Одержано редколегією 23.02.2024 р.
Прийнято до друку 25.06.24 р.

УДК 636.2.034.061.082.2
DOI: https://doi.org//10.31073/abg.67.13

ОСОБЛИВОСТІ ЕКСТЕР'ЄРУ КОРІВ РІЗНИХ ПОРІД І ВНУТРІШНЬОПОРІДНИХ ТИПІВ

Ю. П. ПОЛУПАН, І. В. БАЗИШИНА, С. В. ПРИЙМА, А. Є. ПОЧУКАЛІН, Н. Л. ПОЛУПАН
Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН (Чубинське, Україна)
https://orcid.org/0000-0001-7609-2739 – Ю. П. Полупан
https://orcid.org/0000-0003-4794-9259 – І. В. Базишина
https://orcid.org/0000-0001-9902-4325 – С. В. Прийма
https://orcid.org/0000-0003-2280-5371 – А. Є. Почукалін
https://orcid.org/0009-0006-1241-5723 – Н. Л. Полупан
yupolupan@ukr.net

Метою досліджень було визначення особливостей екстер'єру корів первісток різних порід, внутрішньопорідних типів та впливу умовної кровності за поліпшувальними породами. У стаді молочної худоби племзаводу "Росія" Донецької області методами інструментальної (10 промірів), окомірної (10 лінійних описових ознак типу) оцінки та обчисленням індексів будови тіла оцінено екстер'єр 111 корів первісток англерської (АН), 28 – червоної датської (ЧД), 2034 – української червоної молочної (УЧМ), 69 – української чорно-рябої молочної (УРЧМ) і 16 – голштинської (Г) порід. Серед УЧМ 700 тварин віднесено до жирномолочного (ЖЧМ) і 1334 – до голштинізованого (ГЧМ) внутрішньопорідних типів. Встановлено значний рівень міжпорідної диференціації корів первісток за оцінюваними ознаками екстер'єру. У первісток Г, УЧРМ і УЧМ порід відмічено кращий розвиток у висоту, грудей та крижів, загальне поліпшення будови тіла. Первістки АН і ЧД порід характеризуються найбільшими промірами навскісної довжини тулуба та найменшими – обхвату п'ястка. За екстер'єром виділяється два однотипних кластери порід і типів. До першого входять тварини АН, ЧД порід і ЖЧМ, до другого – первістки Г, УЧРМ і ГЧМ. Використання Г породи у схрещуванні зміщує пропорції екстер'єру корів у бік зростання висоти, довгоногості, відносної вузькогрудості, збитості, ейрисомії, а ЧД і АН – у бік розтягнутості, костистості, масивності та перерослості. При цьому внутрішньопорідна диференціація на групи якості за екстер'єром і надоєм ГЧМ і ЖЧМ у межах єдиної УЧМ у багатьох випадках перевищує міжпорідну різницю голштинського кластеру (УЧМ, УЧРМ, Г). Дисперсійним аналізом встановлено, що порідна належність зумовлює 0,3…7,5% загальної фенотипової мінливості екстер'єру первісток, а умовна кровність за Г породою – 1,7…56,2%. Умовна кровність за Г породою виявляє прямий достовірний зв'язок з висотою в холці (r = 66,0 ± 1,57%), крижах (63,1 ± 1,62%), глибиною (22,4 ± 2,03%) та обхватом (42,7 ± 1,89%) грудей, шириною у сідничних горбах (28,6 ± 2,00%), навскісною довжиною заду (21,2 ± 2,13%) і обхватом п'ястка (33,3 ± 1,97%). Ширина грудей зростає за збільшення умовної кровності за АН породою (15,0 ± 2,06%), а навскісна довжина тулуба – за ЧД породою (12,5 ± 2,07%). Встановлений кореляційним аналізом рівень і напрям співвідносної мінливості умовної кровності за поліпшувальними породами з ознаками екстер'єру і надою підтверджує доцільність та перспективність використання генофонду Г та недоцільність подальшого використання АН, ЧД і ЖЧМ.

© Ю. П. ПОЛУПАН, І. В. БАЗИШИНА, С. В. ПРИЙМА, А. Є. ПОЧУКАЛІН, Н. Л. ПОЛУПАН, 2024

Ключові слова: **корова первістка, екстер'єр, проміри, лінійна класифікація за типом, індекси будови тіла, співвідносна мінливість, дисперсійний аналіз, порода, умовна кровність**

EXTERIOR FEATURES OF COWS OF DIFFERENT BREEDS AND INTERBREED TYPES

Yu. P. Polupan, I. V. Bazyshyna, S. V. Pryima, A. Ye. Pochukalin, N. L. Polupan
Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V. Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

The purpose of the research was to determine the features of the exterior of first-calf heifers of different breeds, interbreed types and the influence of conditional blood by improving breeds. *The exterior was evaluated in the herd of dairy cattle of the "Rosiya" breeding farm of the Donetsk region of 111 first-calf heifers Angler (AN), 28 – Red Danish (RD), 2034 – Ukrainian Red Dairy (URD), 69 – Ukrainian Black-and-White Dairy (UBWD) and 16 – Holstein (H) breeds by the methods of instrumental (10 measurements), visual (10 linear descriptive signs of type) assessment and calculation of body structure indices. Among the URD, 700 animals are classified as fat-milk (FRD) and 1334 – to holsteinized (HRD) interbreed types. A significant level of interbreeding differentiation of first-calf heifers was established based on the evaluated external features. In the first-calf heifers of the H, UBWD and URD breeds, better development in height, chest and rump, as well as a general improvement in body structure, was noted. The first-calf heifers of the AN and RD breeds are characterized by the largest diameters of the length of the body and the smallest - the circumference of the shin. According to the exterior, two identical clusters of breeds and types are defined. The first includes animals of AN, RD breeds and FRD, the second – first-calf heifers of H, UBWD and HRD. The use of the H breed in crossbreeding shifts the proportions of the cow's exterior in the direction of increased height, long legs, relative narrow-chested, lowness, eyrisomia, and RD and AN – in the direction of stretched, bony, massive and overgrown. At the same time, the interbreed differentiation into quality groups according to the exterior and milk yield of HRD and FRD within a single URD exceeds in many cases the interbreed difference of the Holstein cluster (URD, UBWD, H). It was established by the analysis of variance that breed affiliation determines 0.3...7.5% of the total phenotypic variability of the exterior of first-calf heifers, and conditional blood by the H breed – 1.7...56.2%. Conditional blood by the H breed shows a direct reliable relationship with height at the withers (r = 66.0 ± 1.57%), rump (63.1 ± 1.62%), depth (22.4 ± 2.03%) and girth of the chest (42.7 ± 1.89%), width of buttocks (28.6 ± 2.00%), length of rump (21.2 ± 2.13%) and circumference of the shin (33.3 ± 1.97%). The width of the chest increases with an increase in conditional blood in the AN breed (15.0 ± 2.06%), and the length of body - in the RD breed (12.5 ± 2.07%). The established (correlation analysis) level and direction of the relative variability of conditional blood for improving breeds with exterior and milking traits confirms the expediency and perspective of using the H gene pool and the impracticality of further use of AN, RD and FRD.*

Keywords: **first-calf heifer, exterior, measurements, linear classification by type, indices of body structure, relative variability, variance analysis, breed, conditional blood**

Вступ. Функціональна надійність та продуктивне довголіття корів значною мірою визначається формуванням екстер'єру тварин (Siratskyi et al., 2001; Polupan et al., 2022, 2023a; Polupan et al., 2023b). У широкому розумінні екстер'єр – це зовнішній вигляд, зовнішні форми всього організму та його окремих частин (статей), за допомогою яких оцінюють конституцію, господарську і племінну цінність тварин (Bashchenko et al., 2018; Burkat et al., 2004; Siratskyi et al., 2001; Fedorovych et al., 2019). Екстер'єр також є важливим складовим елементом комплексної оцінки тварин (Kuziv, 2017). Екстер'єрні особливості тварин прямо пов'язані з темпераментом, міцністю будови тіла, характером індивідуального розвитку, резистентністю, напрямом та рівнем продуктивності, пристосованістю до умов експлуатації, оплатою корму, відтворювальною здатністю (Vinnychuk et al., 1991; Siratskyi et al., 2001;

Shcherbatyy et al., 2016; Kuziv, 2017). Вся історія створення та удосконалення порід великої рогатої худоби у ХХ столітті ґрунтувалася на розробці уявлення про бажаний екстер'єрний тип тварин (Khmelnychyi, 2010; Hladii et al., 2015). Це досить важливий аспект у селекції худоби, тому що бажаний тип впливає не тільки на рівень розвитку окремо взятих ознак екстер'єру, а й характеризує найбільш доцільне їхнє співвідношення, на досягнення якого мають бути спрямовані добір та підбір.

Екстер'єр корів значною мірою визначається генетичними чинниками (належність до породи, типу, лінії, родини, походження за батьком, умовною кровністю за поліпшувальною породою (Shuliar et al., 2020; Djedovi´c et al., 2023; Janković et al., 2021; Touchberry, 1951; Karamfylov, 2020; Karatieieva et al., 2020; Kohut, 2020; Kochuk-Yashchenko et al., 2021; Khmelnychyi et al., 2021; Traoré et al., 2016). Поряд з цим, більшість дослідників відмічають, що схрещування вітчизняних порід з бугаями голштинської породи та підвищення умовної кровності за цією породою сприяє покращанню екстер'єру корів у бік більшої вираженості молочного типу будови тіла, збільшення окремих габаритних промірів, індексів будови тіла, загального розміру тварин, розвитку, пропорційності, міцності (Polupan et al., 2008; Polupan, 2013, 2016; Bashchenko et al., 2022; Khmelnychyi et al., 2021; Karatieieva et al., 2020).

З огляду на зазначене, м**етою** наших досліджень є вивчення особливостей екстер'єру корів первісток різних порід, внутрішньопорідних типів та впливу умовної кровності за поліпшувальними породами.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведено за матеріалами первинного племінного обліку в стаді племінного заводу з розведення української червоної молочної породи великої рогатої худоби ТОВ "Росія" Волноваського району Донецької області. Використано матеріали електронної інформаційної бази даних у форматі СУМС ОРСЕК станом на лютий 2018 року.

Авторами (Ю. П. Полупан), починаючи з 2005 року, проводилась щорічна експертна оцінка екстер'єру корів первісток за методикою інструкції з бонітування у нашій модифікації (Polupan, 2010). У корів брали 10 основних промірів і оцінювали за 10 лінійними описовими ознаками з обчисленням загального балу за типом будови тіла. Індекси розраховувались усталеними методами і виражались у відсотках (Siratskyi et al., 2001; Polupan, 2010; Bashchenko et al., 2018). Окомірно (Polupan, 2013) визначали частку непігментованих ділянок шкіри («білої» масті). За ураховуваний період за екстер'єром оцінено 111 первісток англерської (АН), 28 – червоної датської (ЧД), 2034 – української червоної молочної (УЧМ), 69 – української чорно-рябої молочної (УРЧМ) і 16 – голштинської (Г) порід. Серед оцінених корів української червоної молочної породи 700 тварин віднесено до жирномолочного (ЖЧМ) і 1334 – до голштинізованого (ГЧМ) внутрішньопорідних типів. Усіх тварин української чорно-рябої молочної породи віднесено до її південного внутрішньопорідного типу. Молочну продуктивність оцінювали за надоєм корів за 305 днів першої лактації.

Силу впливу генетичних чинників на досліджувані ознаки обчислювали однофакторним дисперсійним аналізом як співвідношення факторіальної та загальної дисперсій. Співвідносну мінливість оцінювали кореляційним аналізом. Обчислення здійснювали методами математичної статистики (Osadcha et al., 2022) засобами програмного пакету „STATISTICA" (Fetisov, 2018) на ПК.

Результати досліджень. Порівняльним аналізом групових середніх встановлено значний рівень міжпорідної диференціації корів первісток за оцінюваними ознаками екстер'єру (табл. 1). У первісток голштинської, українських чорно-рябої і червоної молочних порід відмічено кращий розвиток у висоту, грудей та крижів, загальне поліпшення будови тіла порівняно з тваринами англерської та червоної датської порід. Це, на нашу думку, значною мірою зумовлюється зростанням умовної кровності за голштинською породою (Polupan et al., 2023). Останнє було передбачено стратегічною метою селекційного поліпшення стада (Polupan et al., 2008) шляхом переходу від розведення жирномолочного до голштинізованого внутрішньопорідного типу української червоної молочної породи.

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

Ознака, показник	Групи корів за породою:				
	АН	ЧД	УЧМ	УЧРМ	Г
Ураховано тварин	111	28	2034	69	16
Вік оцінки екстер'єру, місяців	38,7 ± 0,55	36,3 ± 0,75	37,6 ± 0,14	38,7 ± 0,65	35,4 ± 1,78
Надій за 305 днів 1 лактації, кг	3972 ± 67,5	4014 ± 126,2	5049 ± 30,0	5708 ± 135,0	5724 ± 56,2
Промір, см: висота в холці	127,3 ± 0,39	127,0 ± 0,61	132,7 ± 0,12	135,4 ± 0,54	136,7 ± 1,09
висота в крижах	132,1 ± 0,33	131,0 ± 0,60	136,7 ± 0,11	138,8 ± 0,49	140,3 ± 0,95
глибина грудей	67,8 ± 0,26	66,0 ± 0,67	69,2 ± 0,07	70,8 ± 0,35	69,4 ± 0,76
ширина грудей	40,2 ± 0,25	38,7 ± 0,62	40,4 ± 0,08	41,4 ± 0,36	40,2 ± 1,12
навскісна довжина тулубу	158,2 ± 0,52	159,3 ± 1,16	157,0 ± 0,12	157,0 ± 0,53	157,4 ± 1,18
ширина в маклаках	52,1 ± 0,21	52,2 ± 0,42	52,2 ± 0,05	51,9 ± 0,31	52,1 ± 0,59
ширина у сідничних горбах	33,2 ± 0,19	33,3 ± 0,40	33,7 ± 0,05	33,7 ± 0,29	34,0 ± 0,40
навскісна довжина заду	52,4 ± 0,22	52,9 ± 0,67	53,0 ± 0,06	53,0 ± 0,24	53,8 ± 0,54
обхват грудей	182,5 ± 0,60	181,5 ± 1,27	187,6 ± 0,19	190,8 ± 0,99	191,3 ± 2,07
обхват п'ястка	18,1 ± 0,08	17,9 ± 0,13	18,4 ± 0,02	18,4 ± 0,10	19,0 ± 0,23
Оцінка за типом, балів: загальний вигляд і розвиток	8,4 ± 0,12	8,8 ± 1,48	9,1 ± 0,02	9,4 ± 0,09	9,6 ± 0,13
холка, спина, поперек	8,4 ± 0,10	8,7 ± 0,61	8,7 ± 0,02	9,0 ± 0,09	9,0 ± 0,13
груди	8,2 ± 0,10	8,5 ± 0,34	9,0 ± 0,02	9,3 ± 0,09	9,3 ± 0,22
крижі	8,5 ± 0,11	8,8 ± 0,17	8,7 ± 0,02	8,8 ± 0,07	9,1 ± 0,13
кінцівки	8,2 ± 0,10	7,8 ± 0,48	8,6 ± 0,02	8,7 ± 0,11	8,5 ± 0,24
ратиці	8,1 ± 0,13	7,8 ± 0,31	7,9 ± 0,02	7,9 ± 0,09	7,9 ± 0,18
вим'я	8,6 ± 0,12	8,5 ± 0,29	9,1 ± 0,02	9,1 ± 0,08	8,8 ± 0,23
переднє прикріплення	8,5 ± 0,14	8,5 ± 0,50	8,2 ± 0,02	8,3 ± 0,10	8,3 ± 0,19
заднє прикріплення	7,8 ± 0,09	8,00 ± 0,00	8,1 ± 0,01	8,2 ± 0,06	8,1 ± 0,11
дійки	8,7 ± 0,12	8,8 ± 0,25	8,8 ± 0,02	9,0 ± 0,10	9,1 ± 0,14
загальний бал *(сума)*	84,2 ± 0,55	86,0 ± 2,04	86,7 ± 0,10	87,8 ± 0,35	87,6 ± 0,74
Частка «білої» масті, %	1,13 ± 0,36	0,04 ± 0,04	13,5 ± 0,59	12,7 ± 3,30	36,2 ± 1,44
Індекс, %: довгоногості	46,7 ± 0,19	48,1 ± 0,49	47,8 ± 0,04	47,7 ± 0,25	49,1 ± 0,60
розтягнутості	124,4 ± 0,44	125,4 ± 0,82	118,5 ± 0,12	116,0 ± 0,45	115,2 ± 0,93
тазо-грудний	77,3 ± 0,52	74,3 ± 1,31	77,5 ± 0,14	79,5 ± 0,71	77,0 ± 1,76
грудний	59,4 ± 0,39	58,7 ± 1,05	58,5 ± 0,10	58,5 ± 0,47	57,8 ± 1,26
збитості	115,4 ± 0,40	114,0 ± 0,91	119,6 ± 0,12	121,8 ± 0,46	121,6 ± 0,32
костистості	14,2 ± 0,06	14,1 ± 0,09	13,8 ± 0,01	13,6 ± 0,07	13,9 ± 0,17
масивності	143,4 ± 0,47	142,8 ± 0,92	141,5 ± 0,12	141,0 ± 0,67	140,0 ± 1,41
ейрисомії	309,6 ± 1,07	315,7 ± 3,05	313,5 ± 0,34	314,2 ± 1,65	319,7 ± 5,30
перерослості	103,8 ± 0,21	103,1 ± 0,32	103,1 ± 0,05	102,5 ± 0,26	102,6 ± 0,48

За віком оцінки екстер'єру міжгрупова різниця виявилась порівняно невисокою. Найомолодшими на час оцінки екстер'єру були первістки голштинської породи. Вік оцінки корів англерської та української чорно-рябої молочної порід виявився на 3,3 ± 1,75 місяці старшим, що становить 9,3% за статистично недостовірного рівня значущості. Це підтверджує порівняно вищу скоростиглість голштинських телиць.

Разом з тим, висота в холці корів голштинської породи перевищувала таку первісток червоної датської на 9,7 ± 1,25 см (t_d = 7,76, P < 0,001), висота в крижах – на 9,3 ± 1,12 см (t_d = 8,30, P < 0,001), обхват грудей – на 9,8 ± 2,43 см (t_d = 4,03, P < 0,001), глибина грудей – на 3,4 ± 1,01 см (t_d = 3,37, P < 0,001), навскісна довжина заду – на 0,9 ± 0,86 см (t_d = 1,05, P > 0,1), ширина в сідничних горбах – на 0,7 ± 0,57 см (t_d = 1,23, P > 0,1), обхват п'ястка – на 1,1 ± 0,26 см (t_d = 4,23, P < 0,001).

Первістки української чорно-рябої молочної породи, також відчутно переважають аналогів англерської за висотою в холці на 8,1 ± 0,67 см (t_d = 12,09, P < 0,001), висотою в крижах – на 6,7 ± 0,59 см (t_d = 11,36, P < 0,001), обхватом грудей – на 8,3 ± 1,16 см (t_d = 7,16,

P < 0,001), глибиною грудей – на 3,0± 0,44 см (t_d = 6,82, P < 0,001), шириною грудей – на 1,2 ± 0,44 (t_d = 2,73, P < 0,01), навскісною довжиною заду – на 0,6 ± 0,33 см (t_d = 1,82, P < 0,1), шириною в сідничних горбах – на 0,5 ± 0,35 см (t_d = 1,43, P > 0,1).

Водночас, за більшістю промірів оцінені корови українських чорно-рябої та червоної молочних порід між собою практично не відрізняються. Достовірною виявилась перевага чорно-рябих первісток лише за висотою в холці (на 2,7 ± 0,55 см, t_d = 4,91, P < 0,001) і крижах (на 2,1 ± 0,50 см, t_d = 4,20, P < 0,001), глибиною (на 1,6 ± 0,36 см, t_d = 4,44, P < 0,001), шириною (на 1,0 ± 0,37 см, t_d = 2,70, P < 0,01) і обхватом (на 3,2 ± 1,01 см, t_d = 3,17, P < 0,01) грудей. Така перевага корів української чорно-рябої молочної породи зумовлена значною часткою (34,4%) серед оцінених аналогів української червоної молочної породи тварин жирномолочного її внутрішньопорідного типу, які вирізняються меншим розвитком за означеними промірами.

Первістки голштинської породи переважають ровесниць найбільш чисельної у стаді української червоної молочної за висотою в холці на 4,0 ± 1,10 см (t_d = 3,64, P < 0,001), висотою в крижах – на 3,6 ± 0,96 см (t_d = 3,75, P < 0,001), навскісною довжиною заду – на 0,8 ± 0,54 см (t_d = 1,48, P > 0,1) та обхватом п’ястка на 0,6 ± 0,23 см (t_d = 2,61, P < 0,01).

Первістки англерської і червоної датської порід характеризуються найбільшими серед порівнюваних порід промірами навскісної довжини тулуба та найменшими промірами обхвату п’ястка, що є специфічними особливостями цих порід.

Окомірною оцінкою типу будови тіла встановлено перевагу за лінійною описовою ознакою загального вигляду і розвитку первісток голштинської породи над ровесницями української червоної молочної породи на 0,5 ± 0,13 балів (t_d = 3,85, P < 0,001), ознакою груди – на 0,3 ± 0,22 балів (t_d = 1,36, P > 0,1), холка, спина, поперек – на 0,3 ± 0,13 балів (t_d = 2,31, P < 0,05), постава крижів – на 0,4 ± 0,13 балів (t_d = 3,08, P < 0,01) і за загальною оцінкою (сумою балів) – на 0,9 ± 0,75 балів (t_d = 1,20, P > 0,1) дещо поступаючись за ознакою вим’я (на 0,3 ± 0,23 балів, t_d = 1,30, P > 0,1). Серед порівнюваних порід нижчими оцінками за більшістю лінійних описових ознак, як і за надоєм, вирізняються англерські та червоні датські первістки. Так, за загальним ростом і розвитком корови аглерської породи поступаються первісткам голштинської на 1,2 ± 0,18 балів (t_d = 6,67, P < 0,001), ровесницям української чорно-рябої молочної – на 1,0 ± 0,15 балів (t_d = 6,67, P < 0,001), української червоної молочної – на 0,7 ± 0,12 балів (t_d = 5,83, P < 0,001), за розвитком грудей – відповідно на 1,1 ± 0,24 балів (t_d = 4,58, P < 0,001), 1,1 ± 0,13 балів (t_d = 8,46, P < 0,001) і 0,8 ± 0,10 балів (t_d = 8,00, P < 0,001), за сумою балів окомірної оцінки за типом будови тіла – відповідно на 3,4 ± 0,92 балів (t_d = 3,70, P < 0,001), 3,3 ± 0,65 балів (t_d = 5,08, P < 0,001) і 2,5 ± 0,56 балів (t_d = 4,46, P < 0,001).

Міжпорідна диференціація промірів первісток зумовлює адекватні зміни пропорцій будови тіла. Зокрема, первістки голштинської породи та створених за її використання українських чорно-рябої та червоної молочних мали порівняно з ровесницями англерської та червоної датської порід найменші індекси розтягнутості (на 5,9–10,2%, P < 0,001), костистості (на 0,2–0,6%, P > 0,1) і масивності (на 1,3–3,4%, до P < 0,001) і найвищі – збитості (на 4,2–7,8%, P < 0,001).

Встановлена тенденція зростання відносної частки непігментованих ділянок шкіри зі збільшенням умовної частки спадковості за голштинською породою. Найменшою часткою “білої” масті характеризуються тварини червоної датської й англерської, найбільшою – голштинської порід. Варто відзначити криволінійну тенденцію підвищення надою первісток зі зростанням умовної кровності за голштинською породою і часткою непігментованих ділянок шкіри, що підтверджує встановлені нами раніше закономірності (Polupan et al., 2023a, 2023b, 2023c).

Групування корів первісток господарства за внутрішньопорідними типами (табл. 2) показало, що південний тип української чорно-рябої молочної та голштинізований тип української червоної молочної порід, при створенні яких використовувались бугаї голштинської породи, неістотно відрізняються за більшістю ознак екстер'єру і продуктивністю та істотно переважають ровесниць жирномолочного внутрішньопорідного типу української червоної молочної породи. Зокрема, первістки голштинізованого типу переважали ровесниць жирномолочного за надоєм на 1780 ± 41,9 кг (t_d = 42,48, P < 0,001), за висотою у холці – на 7,0 ± 0,20 см (t_d = 35,00, P < 0,001), у крижах – на 6,2 ± 0,20 см (t_d = 31,00, P < 0,001), глибиною грудей – на 1,6 ± 0,14 см (t_d = 11,43, P < 0,001), шириною в маклаках – на 0,5 ± 0,11 см (t_d = 4,55, P < 0,001), у сідничних горбах – на 1,1 ± 0,10 см (t_d = 11,00, P < 0,001), навскісною довжиною заду – на 0,8 ± 0,11 см (t_d = 7,27, P < 0,001), обхватом грудей – на 6,8 ± 0,36 см (t_d = 18,89, P < 0,001), п'ястка – на 0,5 ± 0,04 см (t_d = 12,50, P < 0,001). Тварини голштинізованого типу вирізняються у 8,6 разів більшою часткою непігментованих ділянок шкіри порівняно з коровами жирномолочного типу (t_d = 19,05, P < 0,001). Разом з тим, первістки жирномолочного типу дещо переважали ровесниць голштинізованого за шириною грудей (на 0,9 ± 0,17 см, t_d = 5,29, P < 0,001), навскісною довжиною тулуба (на 1,0 ± 0,26 см, t_d = 3,85, P < 0,001).

За лінійними описовими ознаками типу будови тіла міжгрупова різниця між тваринами різних внутрішньопорідних типів відсутня. За рештою описових ознак первістки південного і голштинізованого внутрішньопорідних типів істотно не відрізняються. Проте, внутрішньопорідна диференціація голштинізованого і жирномолочного типів української червоної молочної породи виявилась більш істотною за значущого за багатьма ознаками рівня достовірності. За загальним виглядом і розвитком корови голштинізованого типу переважають первісток жирномолочного на 1,0 ± 0,05 бал (t_d = 20,00, P < 0,001), за міцністю і вирівняністю лінії холки, спини і попереку – на 0,5 ± 0,04 бала (t_d = 12,50, P < 0,001), за розвитком грудей – на 0,8 ± 0,04 бала (t_d = 20,00, P < 0,001), за кутом нахилу і розвитком крижів – на 0,3 ± 0,04 бала (t_d = 7,50, P < 0,001), за поставою тазових кінцівок – на 0,4 ± 0,05 бала (t_d = 8,00, P < 0,001), за розвиток і пропорційність вим'я – на 0,7 ± 0,04 бала (t_d = 17,50, P < 0,001), за переднє і заднє прикріплення вим'я – на 0,2 ± 0,05 бала (t_d = 4,00, P < 0,001), за розміщення і форму дійок – на 0,7 ± 0,05 бала (t_d = 14,00, P < 0,001) і за сумою балів – на 4,6 ± 0,27 бала (t_d = 17,04, P < 0,001).

За пропорціями будови тіла оцінені первістки голштинізованого відрізняються від тварин жирномолочного внутрішньопорідного типу української червоної молочної породи вищим індексом довгоногості (на 1,6 ± 0,09%, t_d = 17,78, P < 0,001), збитості (на 5,1 ± 0,24%, t_d = 21,25, P < 0,001) та ейрисомії (на 7,7 ± 0,70%, t_d = 11,00, P < 0,001), і меншими індексами розтягнутості (на 7,2 ± 0,22%, t_d = 32,73, P < 0,001), тазо-грудним (на 2,4 ± 0,31%, t_d = 7,74, P < 0,001), грудним (на 2,6 ± 0,22%, t_d = 11,82, P < 0,001), костистості (на 0,4 ± 0,03%, t_d = 13,33, P < 0,001), масивності (на 2,3 ± 0,25%, t_d = 9,20, P < 0,001) та переростлості (на 0,7 ± 0,10%, t_d = 7,00, P < 0,001). За індексами будови тіла різниця між первістками голштинізованого типу української червоної молочної та південного типу української чорно-рябої молочної порід виявилась менш істотною і часом недостовірною.

Отже, за інструментальної та окомірної оцінки екстер'єру і обчислення індексів будови тіла виділяється два однотипних кластери порід і типів. До першого входять тварини англерської, червоної датської порід і жирномолочного внутрішньопорідного типу української червоної молочної породи. До другого входять первістки голштинської породи та створених за її використання у якості поліпшувальної української чорно-рябої молочної та голштинізованого внутрішньопорідного типу української червоної молочної. Використання голштинської

породи у схрещуванні зміщує пропорції екстер'єру корів у бік зростання висоти, довгоногості, відносної вузькогрудості, збитості, ейрисомії та високопередності, а червоної датської та англерської – у бік розтягнутості, костистості, масивності та переростлості. При цьому внутрішньопорідна диференціація на групи якості за екстер'єром і надоєм голштинізованого і жирномолочного внутрішньопорідних типів у межах єдиної червоної молочної породи у багатьох випадках перевищує міжпорідну різницю голштинського кластеру (УЧМ, УЧРМ, Г).

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

Ознака, показник	Група корів за внутрішньопорідним типом:		
	південний УЧРМ	голштинізований УЧМ	жирномолочний УЧМ
Ураховано тварин	69	1334	700
Вік оцінки екстер'єру, місяців	38,7 ± 0,66	36,9 ± 0,18	38,8 ± 0,22
Надій за 305 днів 1 лактації, кг	5708 ± 135,0	5692 ± 30,2	3912 ± 29,1
Промір, см: висота в холці	135,4 ± 054	135,1 ± 0,12	128,1 ± 0,16
висота в крижах	138,8 ± 0,49	138,8 ± 0,12	132,6 ± 0,16
глибина грудей	70,7 ± 0,35	69,7 ± 0,08	68,1 ± 0,12
ширина грудей	41,4 ± 0,36	40,1 ± 0,09	41,0 ± 0,14
навскісна довжина тулубу	157,1 ± 0,53	156,7 ± 0,14	157,7 ± 0,22
ширина в маклаках	51,9 ± 0,31	52,4 ± 0,07	51,9 ± 0,09
ширина у сідничних горбах	33,7 ± 0,29	34,1 ± 0,06	33,0 ± 0,08
навскісна довжина заду	53,0 ± 0,24	53,2 ± 0,06	52,4 ± 0,09
обхват грудей	190,8 ± 1,00	189,9 ± 0,22	183,1 ± 0,28
обхват п'ястка	18,4 ± 0,10	18,6 ± 0,02	18,1 ± 0,03
Оцінка за типом, балів: загальний вигляд і розвиток	9,4 ± 0,09	9,4 ± 0,02	8,4 ± 0,05
холка, спина, поперек	9,0 ± 0,09	8,9 ± 0,02	8,4 ± 0,04
груди	9,3 ± 0,09	9,2 ± 0,02	8,4 ± 0,04
крижі	8,8 ± 0,07	8,8 ± 0,02	8,5 ± 0,04
кінцівки	8,7 ± 0,11	8,7 ± 0,03	8,3 ± 0,04
ратиці	7,9 ± 0,09	7,9 ± 0,02	7,9 ± 0,04
вим'я	9,1 ± 0,08	9,2 ± 0,02	8,5 ± 0,04
переднє прикріплення	8,3 ± 0,11	8,3 ± 0,02	8,1 ± 0,05
заднє прикріплення	8,2 ± 0,06	8,1 ± 0,02	7,9 ± 0,04
дійки	9,0 ± 0,10	9,0 ± 0,02	8,3 ± 0,05
загальний бал *(сума)*	87,8 ± 0,35	87,6 ± 0,09	83,0 ± 0,25
Частка «білої» масті, %	12,7 ± 3,30	18,1 ± 0,79	2,1 ± 0,28
Індекс, %: довгоногості	47,7 ± 0,25	48,4 ± 0,05	46,8 ± 0,08
розтягнутості	116,0 ± 0,45	116,0 ± 0,11	123,2 ± 0,19
тазо-грудний	79,5 ± 0,71	76,7 ± 0,16	79,1 ± 0,26
грудний	58,5 ± 0,47	57,6 ± 0,12	60,2 ± 0,18
збитості	121,8 ± 0,46	121,3 ± 0,13	116,2 ± 0,20
костистості	13,6 ± 0,07	13,8 ± 0,02	14,2 ± 0,02
масивності	141,0 ± 0,68	140,7 ± 0,14	143,0 ± 0,21
ейрисомії	314,2 ± 1,65	316,1 ± 0,42	308,4 ± 0,56
переростлості	102,5 ± 0,26	102,8 ± 0,06	103,5 ± 0,08

При виведенні української червоної молочної породи використання у якості поліпшувальних англерської та червоної датської порід виявляло значно меншу ефективність порівняно з голштинською. При апробації породи розведення жирномолочного типу рекомендовано у разі нестійкої кормової бази зони Степу, як більш стійкого до несприятливих кормових умов (Polupan et al., 2007). Наразі у більшості господарств Півдня і Сходу України відбулось усвідомлення безальтернативності створення стійкої кормової бази для забезпечення

рентабельності молочного скотарства. Це зумовило подальшу безперспективність розведення тварин менш продуктивного жирномолочного внутрішньопорідного типу та його прискорене селекційне перетворення у єдиний масив голштинізованого внутрішньопорідного типу української червоної молочної породи.

Дисперсійним аналізом встановлено (табл. 3), що з досліджуваних генотипових чинників найістотніший вплив на фенотипову мінливість екстер'єру первісток справляє умовна кровність за голштинською породою (1,7…56,2%). Вплив породи незначний (0,3…7,5%), хоча за більшістю ознак сягає статистично значущого рівня достовірності.

3. Сила впливу породи та умовної кровності за голштинською породою на фенотипову мінливість ознак екстер'єру корів первісток

Ознака	Вплив організованого фактора *(η^2_x ± S. E., %)*:	
	порода	кровність за голштинською породою
Градацій організованого фактора	5	9
Вік оцінки екстер'єру, місяців	0,4 ± 0,18	6,2 ± 0,33[3]
Надій за 305 днів 1 лактації, кг	5,6 ± 0,19[3]	56,2 ± 0,18[3]
Промір: висота в холці	6,8 ± 0,17[3]	45,2 ± 0,19[3]
висота в крижах	6,1 ± 0,17[3]	41,2 ± 0,21[3]
глибина грудей	3,0 ± 0,17[3]	10,9 ± 0,31[3]
ширина грудей	0,6 ± 0,18[1]	6,4 ± 0,33[3]
навскісна довжина тулуба	0,5 ± 0,18[1]	1,1 ± 0,35[1]
ширина в маклаках	0,04 ± 0,18	1,1 ± 0,35[1]
ширина в сідничних горбах	0,3 ± 0,18	9,0 ± 0,32[3]
навскісна довжина заду	0,3 ± 0,19	5,8 ± 0,36[3]
обхват грудей	2,9 ± 0,17[3]	19,4 ± 0,28[3]
обхват п'ястка	1,5 ± 0,18[3]	12,0 ± 0,31[3]
Оцінка за типом: загальний вигляд і розвиток	2,2 ± 0,20[3]	28,8 ± 0,29[3]
холка, спина, поперек	1,0 ± 0,21[3]	7,9 ± 0,38[3]
груди	2,6 ± 0,20[3]	18,0 ± 0,34[3]
крижі	0,7 ± 0,21[2]	6,2 ± 0,38[3]
кінцівки	0,6 ± 0,21[1]	5,5 ± 0,39[3]
ратиці	0,1 ± 0,21	0,7 ± 0,41
вим'я	0,9 ± 0,23[2]	14,8 ±0,39[3]
передня частина вим'я	1,2 ± 0,23	2,3 ± 0,45[3]
задня частина вим'я	0,6 ± 0,23[1]	4,2 ± 0,44[3]
дійки	0,3 ± 0,23	12,6 ± 0,40[3]
загальний бал *(сума)*	1,3 ± 0,23[3]	26,7 ± 0,34[3]
Частка «білої» масті, %	1,8 ± 0,19[3]	22,8 ± 0,30[3]
Індекс: довгоногості	1,6 ± 0,17[3]	22,1 ± 0,27[3]
розтягнутості	7,5 ± 0,16[3]	43,9 ± 0,20[3]
тазо-грудний	0,6 ± 0,18[2]	7,6 ± 0,32[3]
грудний	0,2 ± 0,18	9,3 ± 0,32[3]
збитості	4,4 ± 0,17[3]	24,5 ± 0,26[3]
костистості	2,4 ± 0,17[3]	12,1 ± 0,31[3]
масивності	0,8 ± 0,18[2]	5,6 ± 0,33[3]
ейрисомії	0,5 ± 0,18[1]	11,3 ± 0,31[3]
перерослості	0,8 ± 0,18[2]	4,2 ± 0,33[3]

***Примітка**: тут і в таблиці 4 достовірно за рівня значущості [0] – $P < 0,1$; [1] – $P < 0,05$; [2] – $P < 0,01$; [3] – $P < 0,001$*

Кореляційним аналізом оцінено ступінь і напрям співвідносної мінливості досліджуваних ознак екстер'єру з умовною кровністю за поліпшувальними голштинською, англерською та червоною датською породами (табл. 4), що підтвердило виявлені порівнянням групових середніх та дисперсійним аналізом закономірності.

4. Співвідносна мінливість ознак екстер'єру з умовною кровністю за поліпшувальними породами

Корельована ознака	Зв'язок *(r ± S.E, %)* з умовною кровністю за породою:		
	голштинською	англерською	червоною датською
Надій за 305 днів 1 лактації, кг	72,3 ± 1,55[3]	-59,2 ± 1,81[3]	-49,0 ± 1,96[3]
Промір, см: висота в холці	66,0 ± 1,57[3]	-55,1 ± 1,74[3]	-51,7 ± 1,79[3]
висота в крижах	63,1 ± 1,62[3]	-52,9 ± 1,77[3]	-50,3 ± 1,80[3]
глибина грудей	22,4 ± 2,03[3]	-19,2 ± 2,05[3]	-20,9 ± 2,03[3]
ширина грудей	-15,1 ± 2,06[3]	15,0 ± 2,06[3]	4,4 ± 2,08[1]
навскісна довжина тулубу	-9,3 ± 2,08[3]	2,1 ± 2,08	12,5 ± 2,07[3]
ширина в маклаках	8,5 ± 2,08[3]	-10,8 ± 2,08[3]	0,3 ± 2,09
ширина у сідничних горбах	28,6 ± 2,00[3]	-29,6 ± 1,99[3]	-13,6 ± 2,07[3]
навскісна довжина заду	21,2 ± 2,13[3]	-18,6 ± 2,15[3]	-15,8 ± 2,16[3]
обхват грудей	42,7 ± 1,89[3]	-35,6 ± 1,95[3]	-31,6 ± 1,98[3]
обхват п'ястка	33,3 ± 1,97[3]	-27,4 ± 2,01[3]	-28,0 ± 2,00[3]
Оцінка за типом, балів: загальний вигляд і розвиток	52,6 ± 1,92[3]	-47,2 ± 1,99[3]	-33,5 ± 2,13[3]
холка, спина, поперек	27,7 ± 2,17[3]	-26,4 ± 2,18[3]	-17,2 ± 2,23[3]
груди	41,6 ± 2,06[3]	-36,2 ± 2,11[3]	-25,6 ± 2,19[3]
крижі	24,4 ± 2,19[3]	-20,7 ± 2,21[3]	-16,4 ± 2,23[3]
кінцівки	22,7 ± 2,20[3]	-19,0 ± 2,22[3]	-17,6 ± 2,23[3]
ратиці	3,3 ± 2,26	-5,6 ± 2,26[1]	-1,9 ± 2,26
вим'я	34,9 ± 2,24[3]	-29,1 ± 2,28[3]	-22,2 ± 2,33[3]
передня частина вим'я	11,9 ± 2,37[3]	-13,3 ± 2,37[3]	-4,0 ± 2,39[0]
задня частина вим'я	19,0 ± 2,35[3]	-18,4 ± 2,35[3]	-9,4 ± 2,38[3]
дійки	33,2 ± 2,25[3]	-30,5 ± 2,27[3]	-16,9 ± 2,35[3]
загальний бал *(сума)*	50,7 ± 2,06[3]	-45,7 ± 2,12[3]	-32,3 ± 2,26[3]
Частка «білої» масті, %	41,8 ± 2,00[3]	-35,1 ± 2,06[3]	-31,7 ± 2,08[3]
Індекс, %: довгоногості	43,1 ± 1,88[3]	-35,5 ± 2,06[3]	-29,9 ± 1,99[3]
розтягнутості	-64,7 ± 1,59[3]	49,9 ± 1,81[3]	54,8 ± 1,75[3]
тазо-грудний	-20,8 ± 2,04[3]	22,2 ± 2,04[3]	4,4 ± 2,09[1]
грудний	-29,0 ± 2,00[3]	27,1 ± 2,01[3]	16,8 ± 2,06[3]
збитості	47,7 ± 1,83[3]	-36,0 ± 1,95[3]	-39,1 ± 1,92[3]
костистості	-29,7 ± 1,99[3]	25,2 ± 2,02[3]	21,5 ± 2,04[3]
масивності	-22,9 ± 2,03[3]	19,1 ± 2,05[3]	20,3 ± 2,04[3]
ейрисомії	29,9 ± 1,99[3]	-27,0 ± 2,01[3]	-19,7 ± 2,05[3]
перерослості	-18,8 ± 2,05[3]	15,3 ± 2,06[3]	13,1 ± 2,07[3]

***Примітка**: достовірно за рівня значущості [0] – P < 0,1; [1] – P < 0,05; [2] – P < 0,01; [3] – P < 0,001*

Зокрема, умовна кровність за голштинською породою виявляє істотний прямий (Polupan et al., 2023a), а з червоною датською і англерською – зворотний достовірний зв'язок з висотою в холці, крижах, глибиною та обхватом грудей, шириною у сідничних горбах, навскісною довжиною заду і обхватом п'ястка. Ширина грудей зростає за збільшення умовної кровності за англерською і зменшення – за голштинською породами, що підтверджує виявлену закономірність відносної вузькогрудості гоштинізованих тварин. За підвищення умов-

ної кровності за червоною датською породою відмічено співвідносне зростання навскісної довжини тулуба оцінюваних корів (табл. 4).

За виключенням кута ратиць, за усіма рештою лінійних описових ознак типу будови тіла оцінки достовірно зростають за підвищення умовної кровності за голштинською і зниження – за англерською і червоною датською породами. За пропорціями будови тіла зростання умовної кровності за голштинською породою супроводжується співвідносним збільшенням індексів довгоногості, збитості та ейрисомії. Підвищення кровності за англерською і червоною датською породами зміщує пропорції будови тіла у бік розтягнутості, костистості, масивності, переростлості та зростання тазогрудного і грудного індексів. Частка непігментованих ділянок шкіри співвідносно достовірно зростає з підвищенням кровності за голштинською і зниженням – за англерською і червоною датською породами. Бажаність змін екстер'єру корів за використання генофонду голштинської породи та недоцільність подальшого використання у якості поліпшувальних англерської та червоної датської переконливо доводиться високим відповідно прямим і зворотним кореляційним зв'язком умовної кровності з головною селекціонованою ознакою – надоєм первісток.

Висновки. За інструментальної та окомірної оцінки екстер'єру і обчислення індексів будови тіла виділяється два однотипних кластери порід і типів. До першого входять тварини англерської, червоної датської порід і жирномолочного внутрішньопорідного типу української червоної молочної породи. До другого входять первістки голштинської породи та створених за її використання української чорно-рябої молочної та голштинізованого внутрішньопорідного типу української червоної молочної. Використання голштинської породи у схрещуванні зміщує пропорції екстер'єру корів у бік зростання висоти, довгоногості, відносної вузькогрудості, збитості та ейрисомії, а червоної датської та англерської – у бік розтягнутості, костистості, масивності та переростлості. При цьому внутрішньопорідна диференціація за екстер'єром і надоєм голштинізованого і жирномолочного внутрішньопорідних типів у межах єдиної червоної молочної породи у багатьох випадках перевищує міжпорідну різницю голштинського кластеру (УЧМ, УЧРМ, Г). Порідна належність зумовлює 0,1–7,5%, а умовна кровність за голштинською породою – 1,1–57,3% загальної фенотипової мінливості ознак екстер'єру корів первісток. Встановлений кореляційним аналізом рівень і напрям співвідносної мінливості умовної кровності за поліпшувальними породами з ознаками екстер'єру і надою підтверджує доцільність та перспективність використання генофонду голштинської та недоцільність подальшого використання англерської, червоної датської і жирномолочного внутрішньопорідного типу української червоної молочної порід.

Вдячності. Автори висловлюють глибоку вдячність директорові ТОВ "Росія" Олександру Анатолійовичу Єрхову, заступникові директора Юрію Вікторовичу Трегубову, спеціалістам господарства Олександру Анатолійовичу Ковалю, Раїсі Іванівні Дементьєвій за надану можливість проведення досліджень і тривалу творчу співпрацю.

REFERENCES

Bashchenko, M. I., Polupan, Yu. P., & Khmelnychyi, L. M. (2018). Otsinka eksterieru khudoby [Evaluation of livestock exterior]. In M. V. Hladiy i Yu. P. Polupan (Eds), Selektsiini, henetychni ta biotekhnolohichni metody udoskonalennia i zberezhennia henofondu porid silskohospodarskykh tvaryn [Breeding, genetic and biotechnological methods of improving and preserving the gene pool of agricultural animal breeds] (465–572). Tekhservis. [In Ukrainian]. http://digest.iabg.org.ua/arhiv

Bashchenko, M. I., Boiko, O. V., Honchar, O. F., & Sotnichenko Yu. M. (2022). Eksterierno-konstytutsiini osoblyvosti koriv-pervistok molochnykh porid [Exterior and constitutional features of first-born cows of dairy breeds] *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agrarian Science,* 4, 41–45. [In Ukrainian]. https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202204-05

Burkat, V. P., Polupan, Yu. P., & Yovenko, I. V. (2004). *Liniina otsinka koriv za typom* [Linear evaluation of cows by type]. Ahrarna nauka. [In Ukrainian].

Fedorovych, YE. I., Fil′, S. I., & Bodnar, P. V. (2019). Exterior special characteristics of cows and their descendants of different generations at high-producing herds. *Naukovyy visnyk L'viv Natsional'nyy universytet veterynarnoyi medytsyny ta biotekhnolohiy. Ahrarni nauky – Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Agricultural sciences*, 21 (91), 76–82. doi: 10.32718/nvlvet-a9113 [In Ukrainian].

Fetisov, V. S. (2018). Paket statystychnoho analizu danykh STATISTICA : navch. posib. [Package of statistical data analysis STATISTICA: training. manual]. NSU named after M. Gogol. [In Ukrainian].

Hladii, M. V., Polupan, Yu. P., Bazyshyna, I. V., Bratushka, R. V., Bezrutchenko, I. M., Polupan, N. L., Pozhylov, A. O., Havrylenko, M. S., Mykhailenko, N. H., Bashchenko, M. I., Zhukorskyi, O. M., Kostenko, O. I., Hetia, A. A., & Kudriavska, N. V. (2015). *Prohrama selektsii ukrainskoi chervonoi molochnoi porody velykoi rohatoi khudoby na 2014-2023 roky* [The breeding program of the Ukrainian red dairy breed of cattle for 2014-2023]. [In Ukrainian].

Djedovi´c, R., Vukasinovic, N., Stanojevi´c, D., Bogdanovi´c, V., Ismael, H., Jankovi´c, D., Gligovi´c, N., Brka, M., & Štrbac, L. (2023). Genetic parameters for functional longevity, type traits, and production in the Serbian Holstein. *Animals,* 13, 534. https://doi.org/10.3390/ani13030534

Janković, D., Marković, B., Djedović, R., Trivunović, S., & Šaran, M. (2021). Genetic parameters of the type traits of Holstein-Friesian primiparous dairy cows. *Genetika*, 53 (2), 533–544. https://doi.org/10.2298/GENSR2102533J

Karamfylov, S. (2020). Prouchvane vъrkhu eksteryora na kravy ot porodata Khereford, othlezhdany v Bъlharyia. *Zhyvotnovъdny Nauky*, 57 (4), 3–10. [In Bulgaria].

Karatieieva, O. I., & Lesik, I. M. (2020). Otsinka eksterieru osnovnykh promiriv budovy tila telyts zalezhno vid yikh pokhodzhennia [The evaluation of the exterior of the main dimensions of the structure of the body of heifers depends on their origin] *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomoria –Herald of Agrarian Science of the Black Sea Region*, 4, 79–87. [In Ukrainian]. https://doi.org/10.31521/2313-092X/2020-4(108)-10

Khmelnychyi, L. M. (2010). Bazhanyy typ molochnoyi khudoby yak kryteriy doboru koriv za ekster"yerom [Desired type as a criterion for selecting dairy cattle by conformation] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*. *Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University*. *Livestock*, 12, 137–149. [in Ukrainian].

Kochuk-Yashchenko, O. A., Kucher, D. M., Lobodzinskyi, V. S., & Holiak, V. I. (2021). Hospodarsky korysni oznaky koriv symentalskoi porody riznykh liniinii v umovakh orhanichnoho vyrobnytstva [Economically useful traits of Simmental cows of different lines under organic production conditions] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 2 (45), 3–6. [In Ukrainian]. https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.2.13

Kohut, M. I. (2020). Rozvytok remontnykh telyts symentalskoi porody riznoi henealohichnoi prynalezhnosti v postnatalnomu ontohenezi [Development of repair heifers of the Simmental breed of different genealogy in postnatal ontogeny] Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu tvarynnytstva NAAN – *Scientific and technical bulletin of the Animal Husbandry Institute of the National Academy of Sciences,* 123, 89–96. [In Ukrainian]. https://doi.org/10.32900/2312-8402-2020-123-89-96

Khmelnychyi, L. M., & Karpenko, B. M. (2021). Osoblyvosti eksterieru koriv chorno-riaboi khudoby riznoho pokhodzhennia za promiramy ta indeksamy budovy tila [Peculiarities of the exterior of black and spotted cattle cows of different origin according to body measurements and indices] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 4 (47), 24–32. [In Ukrainian]. https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.5

Kuziv, M. I. (2017). External characteristics abults cows of ukrainian black and white dairy breed. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Agricultural sciences*,

19 (74), 80–83. [In Ukrainian].
Osadcha, Yu. V., & Shanaieva–Tsymbal L. O. (2022). *Mathematical Methods in Biology.* NUBiP Ukrainy. [In Ukrainian].
Polupan, Yu. P., Havrylenko, M. S., Koval, T. P., Yovenko, I. V., Duvanov, O. V., Polupan, N. L., Rieznykova, N. L., & Malookova, O. V. (2007). Pidsumky vyvedennia ta perspektyvy udoskonalennia ukrainskoi chervonoi molochnoi porody [Breeding results and prospects for improvement of the Ukrainian red dairy breed] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 41, 209–225. [In Ukrainian].
Polupan, Yu. P., Bazyshyna, Y. V., Havrylenko, N. S., Erkhov, A. A., Trehubov, Yu. V., Koval A. A., Dementeva R. Y., Lemziakov S. N. (2008). *Plan plemennoj raboty so stadom krupnogo rogatogo skota OAO "Rossiya" Volnovahskogo rajona Doneckoj oblasti na 2007-2011 gody* [Plan for breeding work with the cattle herd of JSC "Russia" Volnovakha district of Donetsk region for 2007-2011]. [In Ukrainian].
Polupan, Yu. P. (2010). Udoskonalennia metodyky bonituvannia koriv molochnykh porid za eksterierom [Improvement of the method of scoring dairy cows according to the exterior]. V I. V. Huziev (Ed). *Metodolohiia naukovykh doslidzhen z pytan selektsii, henetyky ta biotekhnolohii u tvarynnytstvi* [Methodology of scientific research on breeding, genetics and biotechnology in animal husbandry], materialy nauk.-teor. konf. prysviach. pam. akad. V. P. Burkata. (c. 95–98). Ahrarna nauka. [In Ukrainian].
Polupan, Yu. P. (2013). Ontohenetychni ta selektsiini zakonomirnosti formuvannia hospodarsky korysnykh oznak molochnoi khudoby [Ontogenetic and selection regularities of formation of economically useful traits of dairy cattle] (Doctor's thesis). [In Ukrainian].
Polupan, Yu. P. (2016). Ontohenetychni osoblyvosti formuvannia eksterieru molodniaku [Ontogenetic features of the formation of the exterior of the young] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyiv, 52, 63–81. [In Ukrainian].
Polupan, Yu. P., Bazyshyna, I. V., Rieznykova, N. L., Pochukalin, A. Ye., & Pryima, S. V. (2022). Monitorynh (otsinka) produktyvnykh oznak u tvaryn ukrainskoi chervonoi molochnoi porody za chystoporidnoho rozvedennia i skhreshchuvannia [Monitoring (evaluation) of productive traits in animals of the Ukrainian red dairy breed for purebred breeding and crossbreeding]. [In Ukrainian].
Polupan, Yu. P., Melnik, Yu. F., Bazyshyna, I. V., Pochukalin, A. Ye., Pryima, S. V., Rieznykova, N. L., & Polupan, N. L. (2023a). Dynamika eksterieru koriv pervistok riznykh rokiv otsiniuvannia, viku i sezonu narodzhennia ta otelennia [The dynamics of first-calf heifers' exterior traits within different years of evaluation, age and the season of birth and calving] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyiv, 66, 95–107. https://doi.org/10.31073/abg.66.10 [In Ukrainian].
Polupan, Yu. P., & Pryima, S. V. (2023b). Color and exterior characteristics of first-calf heifers of dairy breeds. *Gestionarea fondului genetic animalier – problem, soluții, perspective : culegere de lucrări științifice conferința științifico-practică cu participare internațională, 28-30 septembrie.* Maximovca, Print-Caro, 209–214.
Polupan, Yu. P., & Pryima, S. V. (2023c). Dynamika eksteriernykh osoblyvostei pervistok molochnykh pori [Dynamics of the exterior characteristics of first-calf heifers dairy breeds] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 65, 107–127. https://doi.org/10.31073/abg.65.10 [In Ukrainian].
Siratskyi, Y. Z., Danylkiv, Ya. N., Danylkiv, O. M., Fedorovych, Ye. I., Merkushyn, V. V., Melnyk, Yu. F., Chupryna, O. P., Kadysh, V. O., & Liubynskyi, O. I. (2001). Eksterier molochnykh koriv: perspektyvy otsinky i selektsii [Exterior of dairy cows: perspectives of evaluation and selection]. Naukovyi svit. [In Ukrainian].
Sliusar, M. V. (2017). Eksterierno-konstytutsiini osoblyvosti koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody zalezhno vid pihmentatsii volosianoho pokryvu [Exterior and constitutional features of cows of the Ukrainian red-spotted dairy breed depending on the pigmentation of the

hair coat] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock,* 5/1 (31), 157–161. [In Ukrainian].

Shuliar, A. L., Shuliar, A. L., Omelkovych, S. P., Tkachuk, V. P., & Andriichuk, V. F. (2020). Henetychna zumovlenist hospodarsky korysnykh oznak koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Genetic determinants of economically useful traits of cows of the Ukrainian black and spotted dairy breed] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics.* Kyiv, 60, 92–98. [In Ukrainian]. https://doi.org/10.31073/abg.60.12

Shcherbatyy, Z. Ye., Bodnar, P. V., & Kropyvka, Yu. H. (2016). Dynamika rostu zhyvoyi masy ta eksteryernokonstytutsiyni osoblyvosti koriv ukrayins'koyi chornoryaboyi molochnoyi porody riznykh typiv konstytutsiyi [Dynamic of growth of live weight and exterior–constitutional peculiarities cows ukrainian black and white dairy cattle different types of constitution] *Naukovyi visnyk LNU veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii. Silskohospodarski nauky – Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Agricultural sciences,* 18 (67), 281–286 [In Ukrainian].

Touchberry, R. W. (1951). Genetic correlations between five body measurements, weight, type and production in the same individual among iiolstein cows. *Journal of Dairy Science,* 34 (3), 242–255. https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(51)91701-8

Traoré, A., Koudandé, D. O., Fernández, I., Soudré, A., Álvarez, I., Diarra, S., Diarra, F., Kaboré, A., Sanou, M., Tamboura, H. H., & Goyache F. (2016). Multivariate characterization of morphological traits in West African cattle sires. *Archives Animal Breeding,* 59 (3), 337–344. https://doi.org/10.5194/aab-59-337-2016

Vinnychuk, D. T., & Merezhko, P. M. (1991). Shlyakhy stvorennya vysokoproduktyvnoho molochnoho stada [Ways of creating a highly productive dairy herd]. Urozhay. [In Ukrainian].

Одержано редколегією 16.04.24 р.
Прийнято до друку 25.06.24 р.

УДК 636.082.2(477)
DOI: https://doi.org//10.31073/abg.67.14

СЕЛЕКЦІЙНІ ДОСЯГНЕННЯ УКРАЇНИ (МИНУЛЕ, СУЧАСНЕ): ПОРОДИ, ТИПИ І ЛІНІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН

А. Є. ПОЧУКАЛІН[1], С. В. ПРИЙМА[1], О. В. РОМАНОВА[2]
[1]Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН (Чубинське, Україна)
[2]Департамент аграрного розвитку Мінагрополітики (Київ, Україна)
https://orcid.org/0000-0003-2280-5371 – А. Є. Почукалін
https://orcid.org/0000-0001-9902-4325 – С. В. Прийма
PoAnYe@ukr.net

Метою дослідження було хронологічне встановлення селекційних досягнень у тваринництві України за допомогою відповідного Реєстру. Для аналізу динаміки чисельності племінних тварин використовувався Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за період 2002 …2022 роки. У генеалогічну структуру шести досліджених нами порід молочної худоби входить 10 внутрішньопородних та 11 заводських типів, 47 заводських та 38 генеалогічних ліній та близько 244 родин. М'ясне скотарство представлене чотирма затвердженими породами, 4 внутрішньопородними та 2 заводськими типами, 32 лініями та 172 родинами. До племінного свинарства України входять сім вітчизняних порід, 3 внутрішньопородні типи, 11 заводських типів, 95 ліній та 159 родин. У галузях вівчарства та конярства створено п'ять та дві породи відповідно, а їх генеалогічна структура сформована з 11 внутрішньопородних типів та 28 родин у вівчарстві та 15 ліній і споріднених груп та 25 родин у конярстві. Птахівництво представлене однією породою та 2 кросами (10 ліній) яєчних курей, одним кросом (2 лінії та 8 мікроліній) індиків та чотирма породними групами качок.

Ключові слова: **селекційні досягнення, тваринництво, породи, типи, лінії, родини**

BREEDING ACHIEVEMENTS OF UKRAINE (PAST, PRESENT): BREEDS, TYPES AND LINES OF AGRICULTURAL ANIMALS

A. Ye. Pochukalin[1], S. V. Pryima[1], O. V. Romanova[2]
[1]Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M. V. Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)
[2]Department of agrarian development of Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

The purpose of the study was to establish chronologically breeding achievements in livestock breeding of Ukraine with the help of the relevant Register. To analyze the dynamics of the number of breeding animals, the State Register of Breeding Subjects in Livestock Breeding for the period 2002 ... 2022 was used. The genealogical structure of the six studied breeds of dairy cattle includes 10 interbreed and 11 local types, 47 local and 38 genealogical lines and about 244 families. Beef cattle are represented by four approved breeds, 4 interbreed and 2 local types, 32 lines and 172 families. The pedigree pig breeding of Ukraine includes seven domestic breeds with three interbreed types, 11 local types, 95 lines and 159 families. In the fields of sheep breeding and horse breeding, five and two breeds were created, respectively, and their genealogical structure was formed from 11 interbreed types and 28 families in sheep breeding and 15 lineages and related groups and 25 families in horse breeding. One breed and two crosses (10 lines) of laying hens, one cross (two lines and eight microlines) of turkeys and four breed groups of ducks represent poultry breeding.

Keywords: **breeding achievements, animal husbandry, breeds, types, lines, families**

© А. Є. ПОЧУКАЛІН, С. В. ПРИЙМА, О. В. РОМАНОВА, 2024

Вступ. Українська червона молочна та волинська м'ясна породи великої рогатої худоби, полтавська м'ясна порода свиней, сокільська порода овець, новоолександрівська ваговозна порода коней, крос індиків «Харківський» та нивківський внутріпородний тип української лускатої породи коропа – це лише невеликий перелік вітчизняних селекційних досягнень України, які наразі успішно використовуються у виробництві. Слід відмітити, що породи, типи, лінії чи кроси пройшли тривалий шлях становлення, від побудови схем та опису методик виведення під керівництвом науковців та їх впровадження спеціалістами безпосередньо у виробництво, до племінного матеріалу з високим генетичним потенціалом, яким є селекційне досягнення (Polupan, 2003). Згідно діючого Наказу Міністерства аграрної політики та продовольства України https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1217-12#Text встановлений порядок проведення апробації селекційних досягнень у тваринництві та їх внесення до відповідного реєстру https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1218-12#Text.

В подальшому, під тиском соціально-економічних факторів та фізико-географічних умов проходить шлях удосконалення існуючих порід великої рогатої худоби молочного напряму продуктивності різними методами. У вітчизняній селекції основним напрямком, згідно селекційних програм є чистопорідне розведення. Однак, наразі частіше у спеціалізованих наукових виданнях публікуються матеріали з використання вбирного схрещування та кросбридингу (Borshch et al., 2021; Klopenko et al., 2016).

Історично пов'язаною з породою є проблематика збереження її генофонду. Завдяки залученню комплексу заходів (селекційних, біотехнологічних, генетичних) та розробці чіткої стратегії, яка ґрунтується на встановленні відповідних програм, методів і методик вдається контролювати цінний генетичний матеріал вітчизняних популяцій (Huziev, 2013;. Zubets et al., 2008).

Метою дослідження було хронологічне встановлення апробованих і затверджених селекційних досягнень у тваринництві.

Матеріали і методи досліджень ґрунтуються на хронологічному та джерелознавчому методах дослідження за використання аналізу як основного фактору вирішення проблематики у даному контексті. За основу було взято нормативно-правові акти та об'єднаний реєстр селекційних досягнень у тваринництві https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-selekcijnih-dosyagnen-u-tvarinnictvi. Для кількісного вираження стійкості селекційних досягнень використано розмір племінних популяцій сільськогосподарських порід та типів у динаміці. З цією метою використовувались дані Державного реєстру суб'єктів племінної справи у тваринництві (Держплемреєстр) за 2002 … 2022 роки, але для зручності сприйняття відокремлені п'ятирічні періоди 2002 р., 2007 р., 2012 р., 2017 р, 2021…2022 роки.

Результати досліджень. Наразі у молочному скотарстві затверджено дев'ять селекційних досягнень, які належать до п'яти вітчизняних порід (табл. 1).

УКРАЇНСЬКА ЧЕРВОНО-РЯБА МОЛОЧНА (UKRAINIAN RED-AND-WHITE DAIRY). *Організації-оригінатори*: Інститут розведення та генетики тварин імені М.В. Зубця НААН, Інститут тваринництва, виробничо-наукова асоціація по провадженню науково-технічного прогресу в тваринництві «Україна», ВАТ «Буковинаплемсервіс» та два племінні господарства Чернівецької, ТОВ «Українська генетична компанія» Житомирської, ПАТ «Науково-виробниче об'єднання по племінній справі і прогресивних технологіях в тваринництві «Прогрес» та два племінні господарства Черкаської, ПАТ «Полтаваплемсервіс», Полтавської областей. Серед 46 *авторів* селекційних досягнень породи, слід відмітити (зараз, і у подальшому за найбільшою часткою) – М. В. Зубця, В. П. Бурката, Ю. М. Карасика, В. С. Воленко, М. І. Бащенка, О. Ф. Хаврука, А. П. Кругляка, О. Д. Бірюкову, Р. В. Ячник. Марка породи – УЧРМ, буковинського типу – БЧРМ, лінії Лідера 1926780 – ЛУЧРМ. Створено методом складного відтворного схрещування симентальської, голштинської червоно-рябої масті, монбельярдської, айрширської порід. До с*труктурних підрозділів породи входять:*

– 3 внутрішньопородні типи (центральний, південно-східний, прикарпатський);

– 6 заводських типів (вінницький, київський, прилуцький, харківський, черкаський, буковинський);

– 13 заводських ліній (Імпрувера 333471, С'юприма 333470, Хановера 1629391, Шеврея 6241, Майердел Сайтейшна 1599076, Дон Жуана 79601, Рігела 352882, Дайнеміка 359742, Нагіта 300502, Інгансе ,43514, Кевеліе 1620273, Дейрімена 1672325, Лідера 1926780 (Zubets et al., 2008; Ministerstvo, 1993, 2007, 2021).

1. Селекційні досягнення у молочному скотарстві України

Порода	Номер наказу та рік затвердження:		Структурні підрозділи породи:			
	експертної комісії	селекційного досягнення	типи:*		лінії	родини
			В	З		
Українська червоно-ряба молочна	*№ 67 20 серпня 1992*	**№ 106 – 24 квітня 1993** (про виведення української червоно-рябої молочної породи великої рогатої худоби)	2	5	6	58
	№ 821/136 27 грудня 2006	**№ 902/133 – 13 грудня 2007** (про затвердження заводського типу української червоно-рябої молочної породи «Буковинський» та заводських ліній Рігела 352882, Дайнеміка 359742, Нагіта 300502, Інгансе 343514, Кевеліе 1620273, Дейрімена 1672325)	–	1	6	–
	20 листопада 2020	**№ 21 – 06 січня 2021** (про затвердження заводської лінії Лідера 1926780 української червоно-рябої молочної породи великої рогатої худоби)	–	–	1	–
Червона степова	*18 березня 1993*	**№ 258 – 2 вересня 1994** (про виведення заводських ліній Красавчика 468 КМН-746 і Дуная 485 ХСН-1246 червоної степової породи великої рогатої худоби)	–	–	2	
Українська чорно-ряба молочна	*№ 177 5 липня 1995*	**№ 127 – 26 квітня 1996** (про виведення української чорно-рябої молочної породи великої рогатої худоби)	3	3	6	55
	№ 398/98 8 листопада 2004	**№ 518/89 – 29 вересня 2005** (про затвердження південного внутріпородного типу української чорно-рябої молочної породи з придніпровським і придністровськими зональними заводськими типами та родинами)	1	2	–	23
	№ 235/49 31 травня 2005	**№ 386/59 – 3 червня 2009** (про затвердження сумського внутріпородного типу української чорно-рябої молочної породи та української бурої молочної породи великої рогатої худоби та ліній Елеганта 148551 і Стретча 143612)	1	–	–	–
Українська червона молочна	*№ 389/98 8 листопада 2004*	**№ 36075 – 3 серпня 2005** (про затвердження української червоної молочної породи великої рогатої худоби та її внутріпородних селекційних структурних формувань)	2	4	12	163
Українська бура молочна	*№ 235/49 31 травня 2005*	**№ 386/59 – 3 червня 2009** (про затвердження сумського внутріпородного типу української чорно-рябої молочної породи та української бурої молочної породи великої рогатої худоби та ліній Елеганта 148551 і Стретча 143612)	–	–	2	–

**тут і далі – В (внутрішньопородні), З (заводські)*

Поголів'я. Кількість племінних суб'єктів, чисельність активної частини популяції у тому числі корів за 2002, 2007, 2012, 2017 та 2022 роки становить відповідно: 179, 158, 96, 64, 51 суб'єкт; 125955, 106504, 75957, 48392, 32292 племінні тварини; 40502, 38277, 29438, 22030, 16030 корів. Слід відмітити, що у середньому кожні п'ять років порода втрачала 26%

племінних господарств, 28% тварин, у тому числі 20% корів. У 2022 році діючими були 25 племінних заводів (ПЗ 14960 голів, у тому числі 7620 корів) та 26 племінних репродукторів (ПР 17332 голови, у тому числі 8410 корів).

Продуктивність. Середня молочна продуктивність пробонітованих корів за досліджувані періоди наступна: 2002 рік – 3912 кг зі вмістом жиру 3,71% (ПЗ – 4491 кг та 3,67%, ПР – 3630 кг та 3,72%); 2007 рік – 4570 кг (+17% порівняно з 2002 роком) зі вмістом жиру 3,72% (ПЗ – 5008 кг (+28%) та 3,73%, ПР – 3630 кг та 3,71%); 2012 рік – 6080 кг (+33% порівняно з 2007 роком) зі вмістом жиру 3,77% (ПЗ – 6257 кг (+25%) та 3,78%, ПР – 5874 кг (+62%) та 3,75%); 2017 рік – 6528 кг (+7% порівняно з 2012 роком) зі вмістом жиру 3,78% (ПЗ – 6836 кг (+9%) та 3,78%, ПР – 6098 кг (+4%) та 3,78%); 2022 рік – 7424 кг (+14% порівняно з 2017 роком) зі вмістом жиру 3,80% (ПЗ – 7569 кг (+11%) та 3,80%, ПР – 7279 кг (+19%) та 3,79%). Встановлено, що надій корів популяції української червоно-рябої молочної породи за кожні досліджувані періоди у середньому зріс на 18%.

УКРАЇНСЬКА ЧОРНО-РЯБА МОЛОЧНА (UKRAINIAN BLACK-AND-WHITE DAIRY). *Організації-оригінатори породи*: Інститут розведення та генетики тварин, Інститут тваринництва УААН, Інститут землеробства і тваринництва західного регіону УААН, Інститут сільського господарства Полісся УААН, Інститут тваринництва степових районів ім. М.Ф. Іванова «Асканія-Нова», Інститут тваринництва центральних районів, державні сільськогосподарські дослідні станції та облплемоб'єднання Дніпропетровської, Миколаївської, Одеської, Херсонської областей та АР Крим, Сумський національний аграрний університет, Сумський інститут агропромислового виробництва УААН, Сумський державний селекційний центр. Серед 140 авторів селекційних досягнень породи, слід відмітити – М. Я. Єфіменка, В. М. Макарова, М. С. Пелехатого, Г. С. Коваленка, Ю. П. Полупана, В. С. Козиря, В. П. Бурката, В. І. Ладику, Ю. Ф. Мельника. Марка породи – УЧР, буковинського типу – БЧРМ, сумського внутрішньопородного типу – СУЧ. Порода створена за поєднання цінних особливостей місцевої чорно-рябої худоби з бугаями голштинської породи.

Структурні підрозділи:

– *5* внутрішньопородних типів (центрально-східний, західний, поліський, південний, сумський);

– 5 заводських типів (київський, харківський, подільський, придніпровський, придністровський);

– 6 заводських ліній (Монтфреча 91779 КЧП-540, Суддина 1698624 КЧП-735, Астронавта 1696981 КЧП-749, Ельбруса 897 КГФ-10, Борда 3381246, Адема 5513607) (Yefimenko et al., 2010; Ministerstvo, 1996, 2005, 2009).

Поголів'я. Моніторингом Держплемреєстру встановлено, що за досліджувані періоди (2002, 2007, 2012, 2017 та 2022 роки) у середньому відбулось скорочення племінних господарств і поголів'я на 19%, а корів на 15% з відповідними показниками 367, 357, 197, 171, 138 господарств; 293696, 270875, 177366, 161256, 120646 гол.; 82300, 96481, 63369, 65661, 52292 корови. У 2022 році функціонувало 62 племінні заводи з чисельністю 65838 голів у тому числі 52292 корови та 76 племінних репродукторів (54808 голів, у тому числі 23427 корів).

Продуктивність. Щодо рівня молочної продуктивності у динаміці, то надій за 2002 рік становив 4168 кг зі вмістом жиру 3,67% (ПЗ – 4913 кг та 3,70%, ПР – 3896 кг та 3,64%); 2007 рік – 4705 кг (+13% порівняно з 2002 роком) зі вмістом жиру 3,70% (ПЗ – 5311 кг (+8%) та 3,71%, ПР – 4207 кг (+8%) та 3,71%); 2012 рік – 5790 кг (+23% порівняно з 2007 роком) зі вмістом жиру 3,70% (ПЗ – 6312 кг (+19%) та 3,69%, ПР – 5110 кг (+21%) та 3,75%); 2017 рік – 6934 кг (+20% порівняно з 2012 роком) зі вмістом жиру 3,71% (ПЗ – 7324 кг (+16%) та 3,70%, ПР – 6298 кг (+23%) та 3,71%); 2022 рік – 8158 кг (+18% порівняно з 2017 роком) зі вмістом жиру 3,74% (ПЗ – 8401 кг (+15%) та 3,74%, ПР – 7818 кг (+24%) та 3,73%). Відмічено збільшення рівня надою пробонітованих корів за досліджувані проміжки на 19% за кожний.

УКРАЇНСЬКА ЧЕРВОНА МОЛОЧНА (UKRAINIAN RED DAIRY). *Організації-оригінатори породи*: Інститут розведення та генетики тварин УААН, Інститут тваринництва степових районів ім.М.Ф.Іванова «Асканія-Нова» УААН, Інститут тваринництва центральних районів УААН, Кримський інститут агропромислового виробництва УААН, Одеський інститут агропромислового виробництва УААН. Серед 37 авторів селекційного досягнення породи, слід відмітити (за найбільшою часткою) – Н. В. Кононенко, Ю. П. Полупана, В. Б. Блізніченко, І. І. Салія. Створення породи відбулось завдяки поєднанню спадкових якостей червоної степової з бугаями червоної датської, англерської та голштинської порід. Марка породи – ЧМ, голштинізованого типу – ГЧМ, жирномолочного типу – ЖЧМ.

Структурні підрозділи:

– *2* внутрішньопородні типи (голштинізований, жирномолочний),

– 4 заводські типи (кримський, таврійський, центральний, східний),

– 12 заводських ліній (Хеневе 1629391, Рігела 4939, Інгансе ,43514, Кевеліе 1620273, Дейрімена 1672325, Чіфа 14227381-Валіанта 1650414, Мейпла 1430145, Цирруса 16497, Фрема 17291, Монарха 18965, Корбітця 16496, Ганнібала 25833) та 38 споріднених груп (Ministerstvo, 2005; Polupan, 2002; Salii et al., 2003).

Поголів'я. За даними Держплемреєстру у 2002, 2007, 2012, 2017 та 2021 роки діяли 30, 40, 29, 17 та 13 племінних суб'єктів з наявною чисельністю, яка відповідно становила 33170 голів, у тому числі 10671 корова, 31761 гол. у тому числі 12819 корів, 21636 гол. у тому числі 9040 корів, 12983 гол. у тому числі 5793 корови та 8496 гол. у тому числі 3896 корів. Тобто, спостерігається зменшення популяції породи у середньому на 28% за кожен період.

Молочна продуктивність корів за досліджувані періоди становить: 2002 рік – ГЧМ – 4159 кг зі вмістом жиру 3,75% (ПЗ – 4332 кг та 3,79%, ПР – 3774 кг та 3,66%); ЖЧМ – 3140 кг зі вмістом жиру 3,76% (ПЗ – 3987 кг та 3,84%, ПР – 3090 кг та 3,75%); 2007 рік – 4223 кг зі вмістом жиру 3,81% (ПЗ – 4520 кг та 3,83%, ПР – 3907 кг та 3,79%); 2012 рік – 5381 кг зі вмістом жиру 3,85% (ПЗ – 5627 кг та 3,87%, ПР – 4966 кг та 3,81%); 2017 рік – 6295 кг зі вмістом жиру 3,88% (ПЗ – 6035 кг та 3,89%, ПР – 6887 кг та 3,85%); 2021 рік – 6484 кг зі вмістом жиру 3,90% (ПЗ – 6567 кг та 3,88%, ПР – 6063 кг та 3,92%). Відмічено, що за період 2012 …2021 роки надій пробонітованих корів збільшився на 4%.

УКРАЇНСЬКА БУРА МОЛОЧНА (UKRAINIAN BROWN DAIRY). *Організації-оригінатори породи*: Сумський національний аграрний університет, Інститут розведення і генетики тварин УААН, Сумський інститут агропромислового виробництва УААН, Сумський державний селекційний центр. Список авторів породи нараховує 35 осіб, серед яких, слід відмітити: Н. А. Климович ., Ю. Ф. Мельника, В. П. Бурката, Й. З. Сірацького, В. І. Ладику. Для створення породи використовувався метод складного відтворного схрещування маточного поголів'я лебединської породи з бугаями швіцької породи американської та західноєвропейської селекцій. *Марка породи* – УБМ.

Структурні підрозділи:

– 2 заводські лінії (Елеганта 148551 (продуктивність корів за першу лактацію – надій 4075 кг – вміст жиру 3,80% – кількість молочного жиру 155 кг), Стретча 143612 (первістки з продуктивністю – 3974 кг – 3,81% – 151 кг) (Ladyka et al., 2011, 2023; Ministerstvo, 2009).

Поголів'я. Встановлено, що за 2002 та 2007 роки діючими були 7 суб'єктів, які проводили селекційну роботу з північно-східним молочним типом бурої породи (2 ПЗ та 5 ПР) з наявним поголів'ям 4566 племінних тварин за 2002 рік (655 гол. ПЗ та 3911 гол. ПР) у тому числі 1487 корів (268 гол. у ПЗ та 1219 гол. у ПР), та 2513 племінних тварин (587 гол. ПЗ та 1926 гол. ПР) у тому числі 1183 корови (273 гол. у ПЗ та 910 гол. у ПР) 2007 року. У 2012, 2017 та 2022 роки чисельність популяції зосереджена у 4, 2 та 2 господарствах і становила відповідно 1093 тварин (495 гол. ПЗ та 598 гол. ПР) у тому числі 479 корів (243 гол. у ПЗ та 236 гол. у ПР); 317 тварин (142 гол. ПЗ та 175 гол. ПР) у тому числі 170 корів (80 гол. у ПЗ та 90 гол. у ПР) та 1271 тварина (81 гол. ПЗ та 1190 гол. ПР) у тому числі 537 корів (37 гол. у

ПЗ та 500 гол. у ПР). Відмічено скорочення поголів'я протягом 2002 … 2017 років у середньому на 58%, з подальшим (2022 році) його збільшенням рівня 2012 … 2017 років.

Продуктивність. Динаміка рівня молочної продуктивності корів за роками: 2002 рік – 3332 кг зі вмістом жиру 3,90% (ПЗ – 4214 кг та 3,80%, ПР – 3159 кг та 3,92%); 2007 рік – 4833 кг зі вмістом жиру 3,85% (ПЗ – 4334 кг (+3%) та 3,99%, ПР – 4981 кг (+58%) та 3,81%); 2012 рік – 5335 кг зі вмістом жиру 3,92% (ПЗ – 5446 кг (+26%) та 3,91%, ПР – 5207 кг (+5%) та 3,94%); 2017 рік – 4442 кг зі вмістом жиру 4,09% (ПЗ – 5376 кг (-1%) та 4,11%, ПР – 3634 кг (-30%) та 4,07%); 2022 рік – 6456 кг зі вмістом жиру 4,17% (ПЗ – 6151 кг (+14%) та 4,18%, ПР – 6478 кг (+78%) та 4,17%). Кожен період відбувалось збільшення рівня надою корів бурої молочної породи у середньому на 21%.

ЧЕРВОНА СТЕПОВА (RED STEPPE). *Організація-оригінатор*: Інститут тваринництва степових районів ім. М. Ф. Іванова «Асканія-Нова». Серед 21 *автора* селекційного досягнення ліній, слід відмітити – Т. М. Кувшинову, П. А. Дубиковського, П. М. Янчуковську, Н. В. Кононенко, О. П. Бесараб. Молочна продуктивність повновікових корів лінії Красавчика 468 КМН-746 становить 5619 кг жирністю 3,96%, а лінії Дуная 485 ХСН-1246 відповідно 5318 кг та 3,94%. Основні гілки лінії Красавчика 468 КМН-746 (Розлива КМН-858, Гордеца КМН-991, Куста КМН-882), Дуная 485 ХСН-1246 (Паркета ХСН-1415, Парашута ХСН-1562, Далекого ХСН-1372) (Ministerstvo, 1994).

ЛЕБЕДИНСЬКА (LEBEDYN). 2 вересня 1949 року (№ 1853) була створена Державна комісія у складі 15 осіб для апробації породи, а вже **1 липня 1950 року (№ 1958)** вийшов Наказ «Про затвердження лебединської породи». Серед основних авторів, слід відмітити Г. А. Кириченко та О. Ю. Яценка. Генеалогічна структура нараховує 13 заводських ліній (Lagyka et al., 2019; Siratskyi et al., 1997; Yacenko, 1997).

Поголів'я. Щодо наявного племінного поголів'я, то за досліджувані періоди, воно становило: 2002 рік – 3 діючі суб'єкти (1 ПЗ та 2 ПР), 2479 племінних тварин (1112 гол. ПЗ та 1367 гол. ПР) у тому числі 839 корів (339 гол. у ПЗ та 500 гол. у ПР); 2007 рік – 8 стад (1 ПЗ та 7 ПР), 3735 племінних тварин (1002 гол. ПЗ та 2733 гол. ПР) у тому числі 1493 корови (437 гол. у ПЗ та 1056 гол. у ПР); 2012 рік – 6 суб'єктів (1 ПЗ та 5 ПР), 2867 тварин (540 гол. ПЗ та 2327 гол. ПР) у тому числі 1198 корів (150 гол. у ПЗ та 1048 гол. у ПР); 2017 рік – 3 репродуктори, 1550 тварин у тому числі 640 корів; 2022 рік – 3 репродуктори, 1247 гол. у тому числі 683 корови. Відповідно до отриманих даних, за кожен період відбувалось зменшення популяції у середньому на 16% та на 11% корів.

Молочна продуктивність. У динаміці відмічено збільшення на 11% рівня надою корів лебединської породи за кожен досліджуваний період. Молочна продуктивність у середньому має наступний стан: 2002 рік – 3821 кг зі вмістом жиру 3,74% (ПЗ – 4247 кг та 3,79%, ПР – 3467 кг та 3,66%); 2007 рік – 4067 кг зі вмістом жиру 3,76% (ПЗ – 4235 кг та 3,70%, ПР – 4006 кг та 3,79%); 2012 рік – 4429 кг зі вмістом жиру 3,75% (ПЗ – 4852 кг та 3,89%, ПР – 4366 кг та 3,73%); 2017 рік – 5770 кг зі вмістом жиру 3,99%; 2022 рік – 5748 кг зі вмістом жиру 4,15%.

У вітчизняному м'ясному скотарстві зареєстровано 7 селекційних досягнень чотирьох основних порід України (табл. 2).

УКРАЇНСЬКА М'ЯСНА (UKRAINIAN BEEF). *Організації-оригінатори породи*: Інститут розведення та генетики тварин УААН, Інститут тваринництва УААН, Український державний аграрний університет. Серед 29 авторів селекційного досягнення породи, слід відмітити – М. В. Зубця, Е. М. Доротюка, А. М. Угнівенка, В. М. Ткачука, В. П. Лукаша. Створення відбулось за використання складного відтворного схрещування симентальської, сірої української, шароле та кіанської порід. Генетичний потенціал породи за середньодобовим приростом – 1500 г, жива маса бичків у 18–20 міс. 650–700 кг, маса туші – 360–400 кг.

Структурні підрозділи:

– 2 заводські типи (лохвицько-золотоніський, головеньківський);

– 7 заводських ліній (Лосося 2391 ЧРУМ-18, Осокора 0109 ЧРУМ-5, Анчара 1988 ЧРУМ-12, Сома 0418 ЧРУМ-11, Тайника 1821, Хижого 1549 ЧРУМ-14, Пагіна 0354 ЧРУМ-8) (Zubets et al., 1995; Ministerstvo, 1993).

Поголів'я за даними Держплемрестру: 2002 рік – 9 суб'єктів (4 ПЗ та 5 ПР), 3062 племінні тварини (2486 гол. ПЗ та 576 гол. ПР) у тому числі 31 бугай-плідник та 1051 корова (867 гол. у ПЗ та 184 гол. у ПР); 2007 рік – 8 суб'єктів (5 ПЗ та 3 ПР), 2595 племінних тварин (2209 гол. ПЗ та 386 гол. ПР) у тому числі 36 бугаїв та 1151 корова (977 гол. у ПЗ та 174 гол. у ПР); 2012 рік – 5 суб'єктів (4 ПЗ та 1 ПР), 2304 тварини (2236 гол. ПЗ та 68 гол. ПР) у тому числі 36 бугаїв та 934 корови (898 гол. у ПЗ та 36 гол. у ПР); 2017 рік – 2 суб'єкти (1 ПЗ та 1 ПР), 767 тварин (548 гол. ПЗ та 219 гол. ПР) у тому числі 11 бугаїв та 259 корів (166 гол. у ПЗ та 93 гол. у ПР); 2021 рік – 1 племінний завод та 492 тварини, у тому числі 5 бугаїв та 166 корів. За досліджувані періоди поголів'я скоротилось у середньому на 33%, у тому числі корів на 29%.

2. Селекційні досягнення у м'ясному скотарстві України

Порода	Номер наказу та рік затвердження:		Структурні підрозділи породи:			
	експертної комісії	селекційного досягнення	типи:		лінії	родини
			В	З		
Українська м'ясна	*№ 134 16 листопада 1992*	**№ 211 – 30 липня 1993** (про виведення української м'ясної породи великої рогатої худоби)	–	2	7	42
Волинська м'ясна	*№ 282 29 вересня 1994*	**№ 355 – 30 грудня 1994** (про виведення волинської м'ясної породи великої рогатої худоби)	–	–	6	16
	№ 453/69 30 червня 2009	**№ 14/3 – 20 січня 2010** (про затвердження ковельського внутрішньопородного типу волинської м'ясної породи)	1	–	3	20
Поліська м'ясна	*№ 134 16 листопада 1992*	**№ 122 – 20 квітня 1994** (про виведення поліського зонального типу м'ясної худоби)	–	–	3	18
	№ 211 20 липня 1998	**№ 91 – 22 лютого 1999** (про створення нової поліської м'ясної породи великої рогатої худоби)	–	–	7	31
	№ 353/49 3 вересня 2008	**№32/04 – 16 січня 2009** (про затвердження знам'янського внутрішньопородного типу поліської м'ясної породи великої рогатої худоби)	1	–	3	6
Південна м'ясна	*№ 353/49 3 вересня 2008*	**№ 26/03 – 16 січня 2009** (про затвердження південної м'ясної породи великої рогатої худоби та її внутрішньопородних селекційних формувань)	2	–	6	39

ВОЛИНСЬКА М'ЯСНА (VOLYNIAN BEEF), КОВЕЛЬСЬКИЙ ВНУТРІШНЬОПОРОДНИЙ ТИП (KOVEL INTERBREED TYPE). *Організації-оригінатори селекційних досягнень породи*: Інститут розведення та генетики тварин УААН, Інститут тваринництва УААН, Укрплемоб'єднання, Державне підприємство «Волинське обласне сільськогосподарське виробниче підприємство по племінній справі у тваринництві», племінні заводи СТОВ «Заповіт» та ТОВ «Колос» Ковельського району Волинської області.

Серед 31 автора слід відмітити, Т. С. Янка, М. В. Зубця, В. П. Бурката, С. В. Тулайдан, В. Ю. Потапчука, В. А. Крочука, Г. М. Бондарук, Н. В. Чоп. Для створення породи застосовували метод складного відтворного схрещування за поєднання господарськи корисних ознак місцевих чорно-рябої та частково червоної польської худоби з бугаями герефорд, абердин-ангус та лімузин. Бажаний генотип ковельського типу покращували бугаями лімузинської та аберди-ангуської порід. Марка породи – ВМ, типу – КВТ ВМ. Селекційні ознаки: жива маса бугайців у віці 15–18 міс. – 472–522 кг, середньодобовий приріст 1010–1200 г, забійний

вихід сягає 60–66%. Генетичний потенціал ковельського типу – жива маса корів 570–610 кг за молочності (жива маса телят у віці 210 днів) – 215–220 кг, а жива маса бугайців у 15–18 міс. 256–319 кг.

Структурні підрозділи:

– 1 внутрішньопородний тип (ковельський);

– 9 заводських ліній (Цебрика 3888, Ямба 3066, Буйного 3042, Мудрого 3426/9100, Красавчика 3004, Сонного-Кактуса, Цитруса 1498/08888, Прогреса 4, Прем'єр Хай Райза 550122/2853);

– видатні тварини (Банан 2487, Циган 893, Малий 1850, Чародій 805, Кубрик 2414, Кактус 2491, Коврик 2430, Крук 2484, Баритон 2403, Бобер 2477, Бобрик 2352) (Ministerstvo, 1994, 2010; Yanko, 2009; Yanko et al., 2010).

Поголів'я. Чисельність породи на момент затвердження становила понад 5 тисяч голів, в тому числі 76 плідників, 3505 маток, з них 1985 корів. За даними Державного реєстру суб'єктів племінної справи у 2002 рік було 13 діючих суб'єктів (2 ПЗ та 11 ПР), 5925 племінних тварин (2771 гол. ПЗ та 3154 гол. ПР) у тому числі 62 бугаї-плідники та 2062 корови (997 гол. у ПЗ та 1065 гол. у ПР); 2007 рік – 35 суб'єктів (11 ПЗ та 24 ПР), 12865 племінних тварин (7702 гол. ПЗ та 5163 гол. ПР) у тому числі 101 бугай та 5438 корів (3184 гол. у ПЗ та 2254 гол. у ПР); 2012 рік – 27 суб'єктів (15 ПЗ та 12 ПР), 12092 тварини (10041 гол. ПЗ та 2051 гол. ПР) у тому числі 131 бугай-плідник та 5415 корів (4550 гол. у ПЗ та 865 гол. у ПР); 2017 рік – 9 суб'єктів (8 ПЗ та 1 ПР), 4010 тварин (3831 гол. ПЗ та 179 гол. ПР) у тому числі 41 бугай та 1836 корів (1687 гол. у ПЗ та 149 гол. у ПР); 2021 рік – 3 племінні заводи і 2113 тварини, у тому числі 25 бугаїв та 793 корови. Відмічено стрімке збільшення (+217) популяції протягом 2002 … 2007 років, яке у наступні періоди скорочувалось у середньому на 40%.

ПОЛІСЬКА М'ЯСНА (POLISSIAN BEEF). *Організації-оригінатори*: Українська виробничо-наукова асоціація по впровадженню науково-технічного прогресу в тваринництві «Україна», Українська академія аграрних наук, Інститут агроекології та біотехнології УААН, ПКСП «Заповіт», кооперативно-державний Поліський науково-виробничий селекційний центр по м'ясному скотарству «Росія» Радомишльського району Житомирської області. Серед 24 авторів породи, слід відмітити С. С. Спеку, М. В. Зубця. Марка типу – ПЗТ, породи – ПМП. Створення типу, а в подальшому породи відбулось завдяки використанню складного відтворного схрещування за поєднання спадкових ознак тварин чернігівського та придніпровського типів української м'ясної зі знам'янським типом. Щодо селекційних ознак, то вони при виведенні становили: жива маса бугайців від 15 до 18 міс. – 526–604 кг при забійному виході 63,4–65,2%, жива маса корів і бугаїв-плідників відповідно 645 кг та 1200 кг.

Структурні підрозділи:

– 7 заводських ліній (Ірриса 559, Тонака 622, Каскадера 530, Омара 814, Лайнера 65, Пакета 93, В.-Селектора 24) (Ministerstvo 1994, 19994; Speka, 1994, 1999).

Поголів'я. Дослідженнями встановлено, що у 2002 році було зареєстровано 11 суб'єктів (3 ПЗ та 8 ПР), 2964 племінні тварини (1740 гол. ПЗ та 1224 гол. ПР) у тому числі 31 бугай-плідник та 1161 корова (707 гол. у ПЗ та 454 гол. у ПР); 2007 рік – 26 суб'єктів (8 ПЗ та 18 ПР), 7407 племінних тварин (3848 гол. ПЗ та 3559 гол. ПР) у тому числі 83 бугаї та 2818 корів (1449 гол. у ПЗ та 1369 гол. у ПР); 2012 рік – 15 суб'єктів (8 ПЗ та 7 ПР), 6170 тварин (6170 гол. ПЗ та 1805 гол. ПР) у тому числі 60 бугаїв та 2742 корови (2120 гол. у ПЗ та 622 гол. у ПР); 2017 рік – 8 суб'єктів (4 ПЗ та 4 ПР), 3252 тварини (2545 гол. ПЗ та 707 гол. ПР) у тому числі 25 бугаїв та 1463 корови (1240 гол. у ПЗ та 223 гол. у ПР); 2021 рік – 6 суб'єктів (3 ПЗ та 3 ПР), 2618 тварин (2006 гол. ПЗ та 612 гол. ПР) у тому числі 22 бугаї та 1019 корів (868 гол. у ПЗ та 147 гол. у ПР). Отже, спостерігається збільшення популяції протягом 2002 р. … 2007 р. на 249% зі спадом до 2021 року у середньому за кожен наступний період на 28%.

ЗНАМ'ЯНСЬКИЙ ВНУТРІШНЬОПОРОДНИЙ ТИП ПОЛІСЬКОЇ МЯСНОЇ (ZNAMENSKIY INTERBREED TYPE OF POLISSIAN BEEF). *Організації-оригінатори*: Інститут розведення і генетики тварин УААН, Кіровоградський інститут агропромислового виробництва УААН, СВК «Колос» Знам'янського району Кіровоградської області. У створенні типу брали участь 18 авторів, серед яких, слід відмітити Г. М. Подрезко, Е. М. Доротюка, Ю. В. Вдовиченка. Марка типу – ЗМТ. Внутрішньопородний тип створений завдяки використанню методу складного відтворного схрещування на маточному поголів'ї червоної степової та симентальської порід бугаїв абердин-ангус та шароле. Серед основних селекційних ознак, слід відмітити, живу масу корів – 550–600 кг за молочності – 187–231 кг, середньодобові прирости на відгодівлі – 1100–1250 г.

Структурні підрозділи:

– 3 заводські лінії (Радиста 113, Дарованого 400, Мазуна 6) (Vdovychenko et al.,2012; Ministerstvo 2009; Podriezko et al., 2012).

Поголів'я. За Держплемреєстром у 2002 році було 3 діючих суб'єкти (2 ПЗ та 1 ПР), 1009 племінних тварин (914 гол. ПЗ та 95 гол. ПР) у тому числі 17 бугаїв-плідників та 519 корів (469 гол. у ПЗ та 50 гол. у ПР); у 2007 році – 4 суб'єкти (1 ПЗ та 3 ПР), 1275 племінних тварин (671 гол. ПЗ та 604 гол. ПР) у тому числі 9 бугаїв та 591 корова (220 гол. у ПЗ та 371 гол. у ПР); у 2012 році 5 суб'єктів (3 ПЗ та 2 ПР), 1973 тварини (1656 гол. ПЗ та 317 гол. ПР) у тому числі 13 бугаїв та 777 корів (656 гол. у ПЗ та 121 гол. у ПР); у 2017 році – 1 племінний завод і 719 гол., у тому числі 4 бугаї та 338 корів, у 2021 році – 1 суб'єкт, 503 тварини у тому числі 2 бугаї та 271 корова. У середньому за кожен період поголів'я знам'янського типу зменшувалось на 3%.

ПІВДЕННА М'ЯСНА (SOUTHERN BEEF). *Організації-оригінатори*: Інститут розведення та генетики тварин УААН, Інститут тваринництва степових районів ім. М. Ф. Іванова «Асканія-Нова» – Національний науковий селекційно-генетичний центр з вівчарства УААН, ТОВ ВНФ «Зеленогірське» Любашівського району Одеської та ДПДГ «Асканійське» Каховського району Херсонської областей. Серед 24 авторів селекційного досягнення, слід відмітити Ю. В. Вдовиченка, П. М. Буйну, Ю. С. Мусієнка, О. Я. Манзара, Л. О. Омельченко. Марка породи – МПП. Порода створена методом складного відтворювального схрещування маточного поголів'я червоної степової з бугаями герефордської, шортгорн, санта-гертруда та кубинського зебу. Генетичний потенціал селекційних ознак: маса туші бугайців у віці 18–24 міс. – 285–320 кг при забої 60–63%, середньодобовий приріст на відгодівлі 1100–1350 г, жива маса корів 545–632 кг за молочності 186–228 кг.

Структурні підрозділи:

– 2 внутрішньопородні типи (причорноморський, таврійський),

– 6 заводських ліній (Асканійця 9150, Комета 8072, Жемчуга 301, Сигнала 475, Санітла 8, Ідеала 133) (Buina, 1980; Vdovychenko, 2010; Ministerstvo, 2009).

Поголів'я. Згідно Державного реєстру суб'єктів з племінної справи на 2002 рік було 5 суб'єктів (2 ПЗ та 3 ПР), 2234 племінні тварини (1128 гол. ПЗ та 1106 гол. ПР) у тому числі 30 бугаїв-плідників та 761 корова (391 гол. у ПЗ та 370 гол. у ПР); 2007 рік – 7 суб'єктів (3 ПЗ та 4 ПР), 2996 племінних тварин (1988 гол. ПЗ та 1008 гол. ПР) у тому числі 57 бугаїв та 1346 корів (791 гол. у ПЗ та 555 гол. у ПР); 2012 рік – 7 суб'єктів (2 ПЗ та 5 ПР), 2877 тварин (1730 гол. ПЗ та 1147 гол. ПР) у тому числі 39 бугаїв та 1045 корів (612 гол. у ПЗ та 433 гол. у ПР); 2017 рік – 5 суб'єктів (3 ПЗ та 2 ПР), 2889 тварин (2102 гол. ПЗ та 787 гол. ПР) у тому числі 30 бугаїв та 1079 корів (815 гол. у ПЗ та 264 гол. у ПР); 2021 рік – 4 суб'єкти (2 ПЗ та 2 ПР), 1425 тварин (819 гол. ПЗ та 606 гол. ПР) у тому числі 31 бугай та 578 корів (314 гол. у ПЗ та 264 гол. у ПР). Встановлено зменшення поголів'я породи у середньому на 4% за кожен досліджуваний період.

ВЕЛИКА БІЛА (LARGE WHITE). *Організації-оригінатори* селекційних досягнень згідно Наказу № 78 та № 71/73 (табл. 3): Інститут свинарства ім. О. В. Квасницького НААН,

Інститут тваринництва УААН, Полтавський сільськогосподарський інститут, племінні заводи Сумської, Полтавської, Луганської та Донецької областей. Серед 21 автора селекційного досягнення типів, слід відмітити (за найбільшою часткою) – М. Д. Березовського, В. О. Медведєва, Н. Д. Голуба, А. А. Гетю, О. А. Манько. Заводська марка внутріпородного типу – УВБ-2, лебединського ЗТ – ЛЗТ (УВБ-2), донецького ЗТ – ДЗТ (УВБ-2), «Бахмуцький» (УВБ-3), «Багачаський» (УВБ-3).

3. Селекційні досягнення у свинарстві України

Порода	Номер наказу та рік затвердження:		Структурні підрозділи породи:			
	експертної комісії	селекційного досягнення	типи:		лінії	родини
			В	З		
Велика біла	*29 жовтня 1993 року*	**№ 78–15.03.1994** (затвердження внутріпородного типу УВБ-2)	1	2	4	8
	31 грудня 2009 року	**№ 71/73–15 березня 2011** (затвердження заводських типів – Бахмуцький, Багачанський	–	2	6	9
Українська м'ясна	*23 грудня 1992 року*	**№ 367–31.12.1993** (про виведення української м'ясної породи)	–	3	12	25
Червона білопояса	*29 жовтня 1993 року-*	**№ 77–15.03.1994** (виведення спеціалізованої лінії)	–	–	2	4
	614/110 4 жовтня 2006 року	**№ 324/47–14 травня 2007** (про затвердження червоної білопоясої породи м'ясних свиней та її структурні одиниці – генеалогічні лінії та родини	–	–	8	6
Ландрас	–	**№ 36–18 листопада 1991** (новий заводський тип)	–	1	–	–
Полтавська м'ясна	*16 грудня 1992 року*	**№ 254–08.09.1993** (про затвердження полтавської м'ясної породи свиней)	–	–	8	12

Структурні підрозділи:

– 3 внутрішньопородні типи (УВБ-1, УВБ-2, УВБ-3);

– 8 заводських типів (полтавський, харківський, дніпровський, лебединський, донецький, «Бахмутський», «Багачанський»);

– 22 заводські лінії (Свата 6679, Свата 9471, Дельфіна 8977, Сегера 4709, Фаста 474, Драчуна 71, Самсона 8465, Драчуна 7309, Тоомаса 15109, Нута 6879, Драчуна 8435, Громкого 6767, Тоомаса 3695, Леопарда 5255, № 1067, № 0415, № 5925, Томмі 114315, Чингіза 3-241, Славутича 4023);

– 32 заводські родини.

Селекційні ознаки. УБВ-2 – жива маса кнурів 323,4 кг, довжина тулуба – 183,7 см, свиноматок відповідно 254,8 кг та 168 см, багатоплідність (два і більше опороси) – 11,1 поросяти, молочність – 57,9 кг, маса гнізда у 2 міс. – 189,9 кг, вік досягнення живої маси 100 кг – 178,1 днів, середньодобовий приріст – 766 г, «Бахмуцький» заводський тип – жива маса кнурів 321 кг, довжина тулуба – 184 см, свиноматок (12 міс.) – 185 кг та 147 см, багатоплідність 12,1 поросяти, маса гнізда у 2 міс. – 192,7 кг, вік досягнення живої маси 100 кг – 174 днів, середньодобовий приріст – 751,8 г, товщина шпику – 16,7 мм, маса окосту 11,2 кг; Багачаський» заводський тип – жива маса кнурів 307,0 кг, довжина тулуба – 182 см, свиноматок (12 міс.) – 190,0 кг та 158 см, багатоплідність 12,0 поросяти, маса гнізда у 2 міс. – 201,6 кг, вік досягнення живої маси 100 кг – 178 днів, середньодобовий приріст – 754 г, товщина шпику – 22,0 мм (Ministerstvo 1994, 2011; Prohrama, 2018).

Поголів'я. Загальна кількість племінних тварин становить у 2002 році – 494016 гол., 2007 рік – 493257 гол., 2012 рік – 256259 гол., 2017 рік – 99984 гол. та 2021 рік – 77290 гол. За досліджувані періоди відмічено зниження поголів'я (рис. 1), яке становить у середньому – 28%, а за основними свиноматками – 44%.

УКРАЇНСЬКА М`ЯСНА (UKRAINIAN MEAT). *Організації-оригінатори породи*: Інститут свинарства УААН, Інститут тваринництва УААН, Інститут тваринництва степових районів «Асканія-Нова» УААН. Серед 16 авторів породи, слід відмітити Б. В. Баньковського, В. О. Медведєва, І. В. Соловйова, А. Ф. Ткачова. Заводська марка – УМ, центральному полтавському типу – ЦПТ, харківському – ЗТ, асканійському типу – АТ. Створення відбулось за використання відтворювального схрещування полтавського м'ясного типу та помісей у поєднаннях на основі різних селекцій (харківська, асканійська, білоруська).

Структурні підрозділи:

– 3 заводські лінії (центральний полтавський, харківський, асканійський);

– 12 заводських ліній (Центра, Цуката, Циклона, Цензура, Цитруса у центральному полтавському, Цінного, Циліндра, Цемента у харківському та Цикорія, Цианіта, Цимуса, Цоколя у асканійському типах).

Селекційні ознаки. Жива маса дорослих кнурів 321 кг з довжиною тулуба – 184 см, свиноматок – 242 кг та 169 см, багатоплідність (2 і більше опороси) – 10,8 поросят, молочність – 54,9 кг, маса гнізда у 2 міс. – 182,3 кг, вік досягнення живої маси 100 кг – 179 днів, середньодобовий приріст – 827 г, товщина шпику – 25,6 мм, вага задньої третини окосту – 11,0 кг (Bankovskyi et al., 1993; Ministerstvo, 1993).

Поголів'я на момент виведення 67,8 тис. голів, у тому числі 3043 основні свиноматки та 408 кнурів-плідників у 22 господарствах. За даними Держплемреєстру у 2007 році (рис. 2) відмічено пік за чисельністю з подальшим спадом, особливо між 2017 … 2021 роками. Загалом, середнє значення зменшення популяції у досліджувані періоди становить – 11%, а за свиноматками – 50%.

ЧЕРВОНА БІЛОПОЯСА (RED WHITE-BELTED). *Організації-оригінатори*: Інститут свинарства ім. О. В. Квасницького УААН, Миколаївський інститут АПВ, Одеський інститут АПВ, Херсонський ДАУ та господарства Тернопільської, Миколаївської, Одеської, Вінницької області, Херсонської областей. Серед 24 авторів лінії, а в подальшому породи, слід відмітити В. П. Рибалка, Є. М. Агапову, І. О. Самохвала, В. М. Бугаєвського, В. А. Лісного. Заводська марка лінії – ЧПСЛ, породи – ЧБПП. Створення проводилось методом складного відтворного схрещування полтавського заводського типу з великою білою, ландрас, гемпшир, дюрок.

Структурні підрозділи:

– 2 заводські лінії (Дефірамба, Девіда);

– 8 генеалогічних ліній (Драба, Девіза, Дантиста, Дозора, Демона, Динаміта, Девізіона, Дебюта);

– 9 родин (Дробовки, Дилеми, Догми, Дойни, Дикції, Дивізії, Дельти, Декади, Догми).

Селекційні ознаки. Багатоплідність 10–12 поросят, середньодобовий приріст молодняку на контрольній відгодівлі 750–850 г, вік досягнення живої маси 100 кг – 175–180 днів, вихід м'яса в туші – 62%, маса заднього окороку – 11,1–11,5 кг (Ministerstvo 1994, 2007; Rybalko, 2019).

Поголів'я. Встановлено, що загальна кількість племінних тварин червоної білопоясої породи у динаміці становить у 2002 році – 4350 гол., 2007 рік – 10013 гол., 2012 рік – 6647 гол., 2017 рік – 3050 гол. та 2021 рік – 1091 гол. Згідно досліджуваних періодів Державного реєстру суб'єктів з племінної справи максимальні значення чисельності відмічено у 2007 році (рис. 3), а середній спад між 2007 … 2021 роками становить – 59%.

ПОЛТАВСЬКА М'ЯСНА (POLTAVIAN MEAT). *Організації-оригінатори*: Інститут свинарства УААН. Серед 12 авторів породи, слід відмітити – Б. В. Баньковського, З. Л. Шестакова, Л. Г. Перетятько, Н. М. Середу. Заводська марка – ПМ. Створена методом складного відтворного схрещування свиней вітчизняної та залученням зарубіжної селекцій. Загалом було використано сім порід. Селекційні ознаки: середньодобові прирости 788–850 г, товщина шпику – 24–26 мм.

Структурні підрозділи:

– 8 заводських ліній (Азбеста, Ефекта, Костра, Мустанга, Муфлона, Супутника, Прибоя, Муската) та 12 родин (Ministerstvo, 1993; Peretiatko, 2012).

Поголів'я. Дослідженнями встановлено, зниження чисельності основних свиноматок на 10% за кожен досліджуваний період (рис. 4). Популяція полтавської м'ясної породи у 2002, 2007 та 2012 роки перевищувала 10 тисяч голів, з відповідними значеннями 10681 гол., 14214 гол., 11283 гол., а далі зменшилась і становила у 2017 році – 2544 гол, у 2021 році – 3675 гол.

МИРГОРОДСЬКА (MYRHOROD). **Наказ № 440 від 12 серпня 1940 року**. Створена методом складного відтворного схрещування чорно-рябих свиней Полтавщини з використанням кнурів великих білої та чорної, беркширської, темворської, середньої білої під керівництвом О. П. Бондаренка. Генеалогічна структура представлена від 4 ліній на початковому етапі (1940 … 1945 роки) до 19 ліній та близько 28 родин. Селекційні ознаки: жива маса та довжина тулуба кнурів становить 290 кг та 180 см, а свиноматок відповідно 235 кг та 162 см, багатоплідність – 10,6–11,7 гол. (Voitenko, 2005, 2012).

Поголів'я. Згідно Держплемреєстру у 2002 році зареєстровано 8 племінних суб'єктів з розведення вище зазначеної породи, де утримувалось 825 основних свиноматок та 96 кнурів, у подальшому популяція зменшувалась, а їх значення становлять відповідно 2007 рік – 5 суб'єктів, 5878 голів, у тому числі 549 свиноматок та 5 кнурів, 2012 рік – 2 суб'єкти, 3421 гол., 300 свиноматок та 2 кнури та 2017 рік – 1 стадо з 2757 гол., 150 свиноматок та 1 кнур. З 2017 року і по-сьогодні не зареєстровано стад, які утримують миргородську породу свиней.

УКРАЇНСЬКА СТЕПОВА БІЛА (UKRAINIAN STEPPE WHITE). Порода універсального напряму продуктивності, виведена М. Ф. Івановим (1934 Р) за схрещування місцевих свиней з кнурами великої білої англійської селекції. Генеалогічна структура представлена 18 лініями та 38 родинами. Серед основних показників, слід відмітити високу багатоплідність (12–19 поросят за опорос), живу масу та довжину тулуба кнурів та свиноматок, які відповідно становлять 335–345 кг, 180 см та 230–255 кг та 167 см (Krylova et al.,1997; Krylova, 2001).

Поголів'я. Дослідженнями встановлено, що у 2002 році загальна кількість у активній (племінній) частині породи – 13137 голів зі зменшенням популяції до 4633 голови у 2007 році, до 2813 голів у 2012 році, до 638 голів у 2017 році та збільшенням до 1513 голів у 2021 році. Аналогічна ситуація з основними свиноматками, кнурами де середнє значення за кожен досліджуваний період становить – 35% та – 50% відповідно (рис. 5). Основними господарствами з удосконалення селекційних ознак української степової білої породи залишаться ДП «ДГ ІТСР імені М. Ф. Іванова «Асканія-Нова» – ННЦГЦВ та ДПДГ «Каховське» НААНУ Херсонської області.

УКРАЇНСЬКА СТЕПОВА РЯБА (UKRAINIAN STEPPE BLACK-AND-WHITE). Наказ № 163 від 18 вересня 1961 року. Порода свиней універсального напряму продуктивності. Виведена колективом вчених Інституту тваринництва степових районів «Асканія-Нова» за керівництва Л. К. Гребеня. Базовою породою при створенні вважається українська степова біла. При затвердженні породи було створено 6 ліній та 15 родин, а у процесі удосконалення – 10 ліній та 24 родини. Жива маса кнурів – 320–330 кг за довжини тулуба 180–185 см, а у свиноматок відповідно 220–250 кг та 160–165 см, середньодобовий приріст 700–750 г, багатоплідність – 11–12 поросят за опорос (Mykhailova, 1997; Shulha et al., 2008).

Поголів'я. За даними Державного реєстру суб'єктів з племінної справи у тваринництві протягом досліджуваного періоду (2002 … 2021 роки) українську степову рябу породу свиней утримували у ДП «ДГ ІТСР імені М. Ф. Іванова «Асканія-Нова» – ННЦГЦВ Херсонської області, де розмір стада варіював від 105 голів у 2017 році до 290 голів у 2002 році. За кількістю основних свиноматок та кнурів відмічено хвилеподібність, де максимальні значення зафіксовані у 2002 році, а мінімальні у 2021 році (рис. 6).

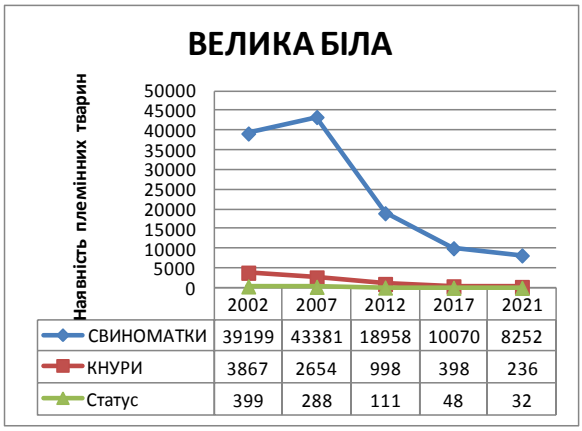


Рис. 1. **Динаміка племінної бази великої білої породи**

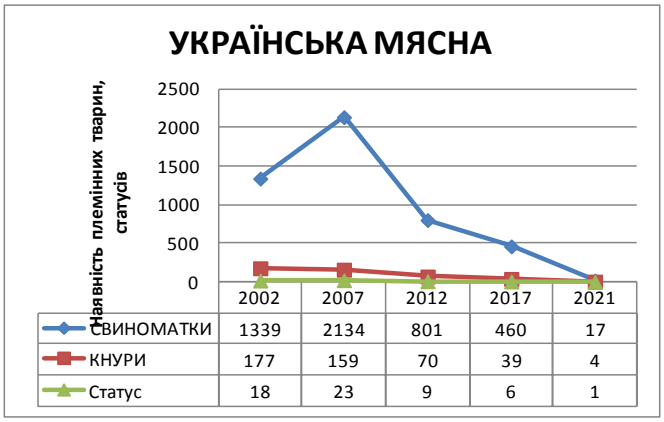


Рис. 2. **Динаміка племінної бази української м'ясної породи**

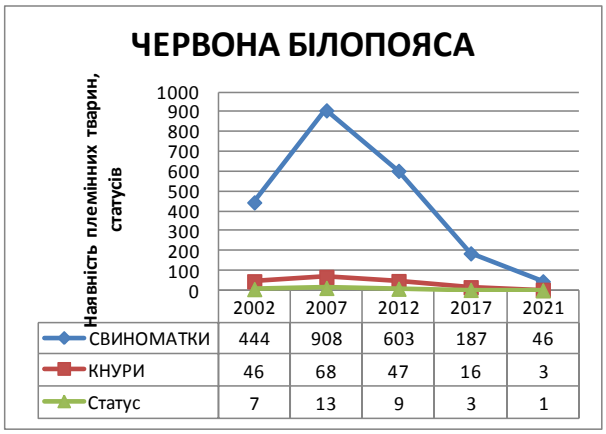


Рис. 3. **Динаміка племінної бази червоної білопоясої породи**

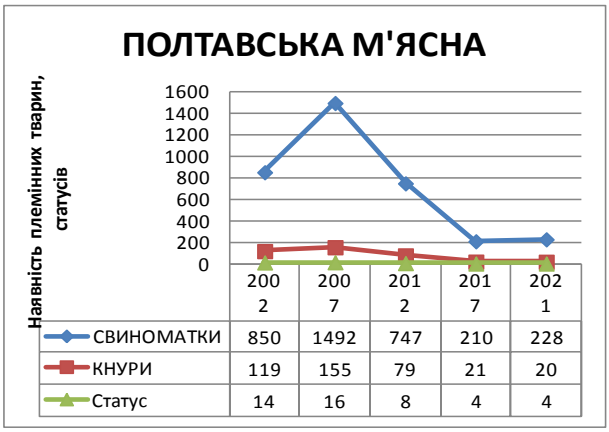


Рис. 4. **Динаміка племінної бази полтавської м'ясної породи**

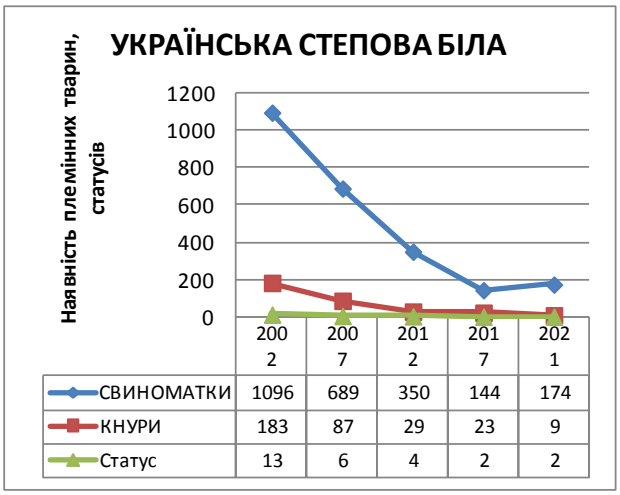


Рис. 5. **Динаміка племінної бази української степової білої породи**

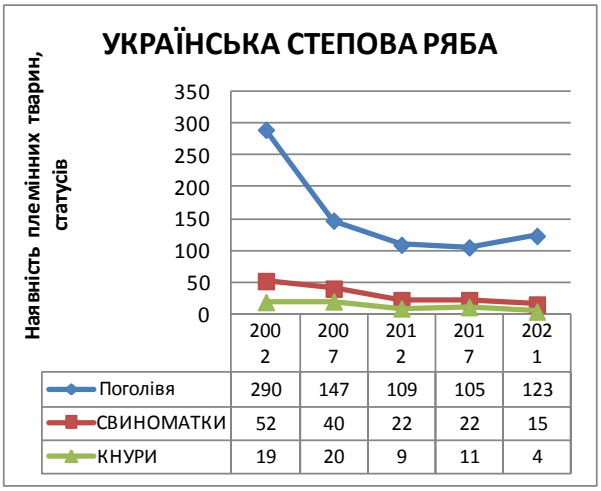


Рис. 6. **Динаміка племінної бази української степової рябої породи**

УКРАЇНСЬКА ГІРСЬКОКАРПАТСЬКА (UKRAINIAN CARPATHIAN MOUNTAIN) (табл. 4). Порода створена вченими Інституту землеробства і тваринництва західного регіону УААН, Закарпатського інституту агропромислового виробництва УААН, Івано-Франківського та Чернівецького науково-виробничого об'єднання «Еліта». Серед 20 авторів породи, слід відмітити Я. Ф. Сулиму та М. М. Гульчія. Основним методом створення породи – відтворне схрещування місцевих грубововнових овець з баранами цигайської породи. Гос-

подарські корисні ознаки: жива маса маток – 28–43 кг з настригом вовни – 2,5–3,0 кг, митого волокна 65–68% та плодючістю 105–110%. Чисельність на 1990 рік 188,4 тис. голів, у тому числі відтворювального поголів'я 166,8 тис. голів (Ministerstvo, 1993; Sulyma, 1994).

4. Селекційні досягнення у вівчарстві України

Порода	Номер наказу та рік затвердження:		Генеалогічна структура:		
	експертної комісії	селекційного досягнення	типи:		
			В	З	лінії
Українська гірськокарпатська	*№ 61 9 квітня 1992 року*	**№ 363 – 31 грудня 1993** (про виведення української гірськокарпатської породи овець)	–	–	–
Прекос	*№ 59 10 березня 1995*	**№ 17 – 30 січня 1997** (виведення закарпатського внутріпородного типу)	1	–	2
	№ 120 5 травня 1995 року	**№ 18 – 30.січня 1997** (виведення харківського внутріпородного типу)	1	2	4
Асканійська тонкорунна	–	**№ 365 – 31 грудня 1993** (виведення таврійського внутріпородного типу асканійських тонкорунних овець)	1	–	4
Асканійська м'ясо-вовнова порода з кросбредною вовною	*№ 137 23 травня 1995 року*	**№ 19 – 30.01.1997** (виведення асканійського типу чорноголових овець з кросбредною вовною)	1	–	3
	№69 23 травня 2000 року	**№ 315/37 – 8 травня 2007** (про затвердження асканійської м'ясо-вовнової породи овець з кросбредною вовною та її внутрішньопородних типів)	5	–	–
Асканійська каракульська	–	**№ 176/36 – 18 березня 2009** (про затвердження асканійської каракульської породи овець та її внутрішньопородних селекційних формувань)	3	–	10
Придніпровська м'ясна	–	**№ 106 – 20 березня 2015** (про затвердження придніпровської м'ясної породи овець, її внутрішньопородних типів та заводських ліній)	2	–	10

Дослідженнями встановлено, що племінна частина породи зазнала негативних змін за розміром (рис. 7). Чисельність популяції підвищувалась до 2012 року і на 2021 рік становила менше 100 голів в одному стаді.

АСКАНІЙСЬКА М'ЯСО-ВОВНОВА ПОРОДА З КРОСБРЕДНОЮ ВОВНОЮ (ASKANIAN MEAT-AND-WOOL BREED WITH CROSSBRED WOOL). *Організації-оригінатори породи*: Інститут тваринництва степових районів ім.М.Ф.Іванова «Асканія-Нова» - Національний науковий селекційно-генетичний центр з вівчарства, Буковинський інститут агропромислового виробництва УААН, Одеський державний сільськогосподарський інститут та племінні господарства Херсонської, Чернівецької, Одеської та Дніпропетровської областей. Серед 12 авторів, слід відмітити, П. І. Польську, Г. П. Калащук, В. М. Туринського, Ю. Ф. Мельника. Заводські марки порода – АМВ, асканійські кросбреди – АК, асканійські чорноголові – АЧ, одеський – ОТ-АМВ, буковинський – БТ-АМВ, дніпропетровський – ДТ-АМВ.

Генеалогічна структура породи:

– тип асканійські кросбреди (затверджений як селекційне досягнення **№ 223 від 19 грудня 1990 року** «Український внутрішньопородний тип овець радянської м'ясо-вовнової породи». Автори: П. І. Польська, Г. П. Калащук, М. Д. Шинкаренко та ін. У типі створено п'ять ліній (барани-родоначальники № 1181, № 2562, № 5527, № 7527, № 856) та

14 споріднених груп. Жива маса баранів 124 кг, довжина вовни 18,7 см та настриг чистої вовни – 9,3 кг.

– асканійські чорноголові (затверджений як селекційне досягнення **№ 19 від 30 січня 1997 року** «Асканійський тип чорноголовимй овець з кросбредною вовною». Серед 13 авторів, слід відмітити, П. І. Польську, Г. П. Калащук, В. М. Туринського. Представлений трьома лініями баранів № 151, № 664, № 1387 та 11 спорідненими групами. Жива маса і настриг у чистому волокні баранів і маток становить відповідно 137 кг і 8,1 кг та 80 кг і 4,8 кг.

-внутрішньопородні типи: одеський, буковинський та дніпропетровський (Ministerstvo, 1997, 2007; Polska et al., 1997; Polska, 2017).

Активна частина породи за чисельністю набула максимального значення у 2002 році (понад 20 тис. гол.), далі проходило зниження за усіма показниками і на 2021 рік становило менше 5 тис. голів (рис. 8). Встановлено, що за кожен досліджуваний період поголів'я породи скорочувалось у середньому на 25%, а маток (вівцематок і ярок старше 1 року) на 23%.

ПРИДНІПРОВСЬКА М'ЯСНА (PRYDNIPROVSKA MEAT). Генеалогічна структура представлена двома внутрішньопородними типами (дніпропетровський, харківський) та 10 лініями (№№ 175М, 368М, 552М, 622М, 455, 626, 034, 297, 957, 024/063). На сьогодні (2022 рік) зареєстровано стадо ДПДГ «Руно» Дніпропетровської області з розведення дніпропетровського типу з наявним поголів'ям 597 голів у тому числі 18 баранів-плідників та 319 вівцематок і ярок старші 1 року.

Також в Україні затверджено два внутрішньопородні типи овець породи прекос. За даними Державного племінного реєстру станом на 2022 рік порода зберігається у репродукторі Львівської області – Львівський НУВМ та біотехнологій ім. С. З. Гжицького загальною чисельністю 288 голів, у тому числі 36 баранів-плідників та 228 вівцематок і ярок старші 1 року.

ХАРКІВСЬКИЙ ВНУТРІШНЬОПОРОДНИЙ ТИП ОВЕЦЬ ПОРОДИ ПРЕКОС (PREKOS NATIVE KHARKIVIAN TYPES). *Оригінатори*: Інститут тваринництва, племінні заводи «Степок», «Іллічівка», «Чувиріне» Харківської області. Список авторів нараховує 17 осіб, сере яких відмічено І. А. Помітуна, О. П. Рибалко, Н. О. Артюх.

Генеалогічна структура:

– 2 заводські типи («Іллічівка», «Степок»);

– 4 заводські лінії № 864, № 2324, № 9Е89/108 та № 347.

Настриг митої вовни у баранів – 6,6 кг, вівцематок 2,7 кг з виходом чистого волокна 56–57,5%, довжиною вовни відповідно 11,9 см і 9,9 см з жиропотом світлого і білого кольору. Чисельність на момент виведення складала 41,8 тис. голів, у тому числі 22,4 тис. вівцематок (Ministerstvo, 1997).

ЗАКАРПАТСЬКИЙ ВНУТРІШНЬОПОРОДНИЙ ТИП ОВЕЦЬ ПОРОДИ ПРЕКОС (PREKOS NATIVE TRANSCARPATHIAN TYPES). *Оригінатори*: Закарпатський інститут агропромислового виробництва УААН, Інститут фізіології і біохімії тварин УААН, племінний завод «Прикордонник» Виноградівського району та племферма «Нове життя» Мукачівського району Закарпатської області. Серед 14 авторів відмічено В. І. Короля, Т. З. Ботош, І. А. Макара.

Генеалогічна структура:

– 2 заводські лінії № 015, № 51208.

Настриг митої вовни маток 8,0–9,0 см, товщиною 60–64 якості з гарною скоростиглістю та живою масою 57–58 кг. Кількість тварин у базових господарствах 6500 голів (Ministerstvo, 1997).

АСКАНІЙСЬКА ТОНКОРУННА (ASKANIAN FINE-FLEECE). Апробована порода мериносових овець у 1935 році з назвою «асканійський тип рамбульє», а пізніше **№ 37785 від 17 лютого 1949 року** перейменовано у асканійську тонкорунну породу (базове господарство «Асканія-Нова»). За даними Держплемреєстру у 2002 році зареєстровано 14 стад зі загальним поголів'ям 23334 гол., у тому числі 401 баран-плідник та 13710 вівцематок і ярок старші 1 року. Надалі, у 2007 та 2012 роки перелічені вище показни-

ки мають наступні значення 6 стад – 10088 гол. – 69 баранів та 6137 маток; 5 стад – 5679 гол. – 67 баранів та 3476 маток.

ТАВРІЙСЬКИЙ ВНУТРІПОРОДНИЙ ТИП (TAVRIAN INTERBREED TYPE). *Оригінатори*: Інститут тваринництва степових районів «Асканія-Нова», Український державний аграрний університет, племінний завод «Червоний Чабан» Каланчацького, «Асканія-Нова» Чаплинського районів Херсонської, «Комуніст» Якимівського і племгосп «Степовий» Камянсько-Дніпровського районів Запорізької областей. Авторами типу згідно Наказу є 16 осіб, серед яких, слід відмітити, Г. К. Даниленко, В. А. Левінського, М. В. Штомпеля.

Селекційні ознаки: жива маса вівцематок 56,5–63,3 кг, настриг митої вовни 3,62–3,96 кг при довжині волокна 9–11 см та виході 48–52%. Кількість маток на момент виведення 17,6 тис. голів (Danylenko et al., 2005; Ministerstvo, 2003; Shtompel, 1994).

Динамікою чисельності племінного поголів'я типу (рис. 9) встановлено зменшення активної частини у середньому протягом 2007 року … 2021 року на 15%. Щодо племінних стад, то їх чисельність становила 3 у 2002 році, 4 у 2017 та 2021 роках та 5 у 2007 та 2012 роках.

АСКАНІЙСЬКА КАРАКУЛЬСЬКА (ASKANIAN KARAKUL). Наказ **№ 212 від 1 липня 1971 року** (затвердження асканійського породного типу багатоплідних каракульських овець чорного забарвлення).

Генеалогічна структура:

– 3 внутрішньопородні типи (асканійський багатоплідний чорного забарвлення, асканійський тип сірого забарвлення, буковинський);

– 10 ліній (№№ 29,7, 45, 211, 82, 112, 204 3044, 04019, 04820, 04021).

Жива маса баранів-плідників і вівцематок залежно від типу коливається у діапазоні 70 кг … 110 кг та 50 кг … 63 кг, плодючість 126% … 167%. За виходом смушків I сорту – 71% … 93% (Kudryk, 2012, 2021).

Згідно Державного племінного реєстру суб'єктів з племінної справи поголів'я асканійської каракульської збільшувалось до 2012 року з подальшим спадом (рис. 10). Відносно стабільними залишаються значення наявного поголів'я та маток 2017 та 2021 років. Щодо реєстрованих племінних стад, то їх кількість змінюється залежно від досліджуваних періодів від одного стада у 2002 році (асканійський тип) до шести у 2012 році.

УКРАЇНСЬКА ВЕРХОВА (UKRAINIAN SADDLE). У 1986 році було подано матеріали щодо апробації породи. Племінне ядро на початок 1986 року становило 800 голів, у тому числі 22 жеребці та 255 кобил. Наказ **№ 3 від 3 січня 1991 року** (Про створення нової української породи верхових коней). *Генеалогічна структура* породи була представлена 6 лініями, 2 спорідненими групами та близько 25 родинами (Tkachova, 2015, 2016).

За даними Держплемреєстру піковими періоди утримання племінних коней є 2007 та 2021 роки (рис. 12). Щодо суб'єктів, які проводять селекційну роботу з породою, то вона також має коливальний характер, а їх кількість за досліджувані періоди становить 2002 рік – 28 стад, 2007 рік – 51, 2012 рік – 20, 2017 та 2021 роки – 15 стад.

НОВООЛЕКСАНДРІВСЬКА ВАГОВОЗНА (NEVOLEHANDRIAN HEAVY DRAFT) – Наказ **№ 98121 від 3 грудня 1997 року** (призначення експертної комісії) – **№ 318 від 9 листопада 1998 року** (Про створення нової новоолександрівської ваговозної породи коней). *Оригінатори*: Інститут тваринництва УААН, Національне об'єднання по племінній справі у тваринництві «Укрплемобєднання», корпорацію «Конярство України», кінні заводи «Новоолександрівський», Луганської, «Дібрівський» Полтавської областей. Серед 10 авторів, слід відмітити Д. А. Волкова, М. С. Кемарську, О. А. Калантара. Крім того у породі апробовано сім ліній (Ministerstvo, 1998; Volkov et al., 2013). Встановлено, що чисельність активної частини популяції за досліджувані періоди скоротилась у середньому на 38% (рис. 11). Утримання новоолександрівської ваговозної породи, а саме племінної частини відбувалось у 14 стадах 2002 року, далі знижувалось з кожним наступним періодом і становило 12 стад у 2007 році, 7 стад у 2012 році, 3 стада у 2017 році та 4 стада у 2021 році.

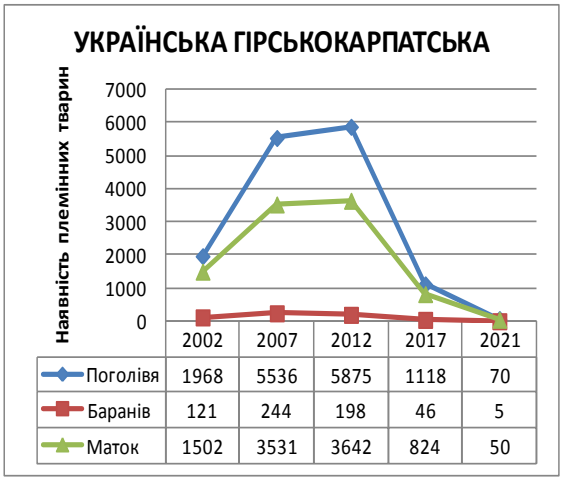


Рис. 7. **Динаміка племінної бази української гірськокарпатської породи овець**

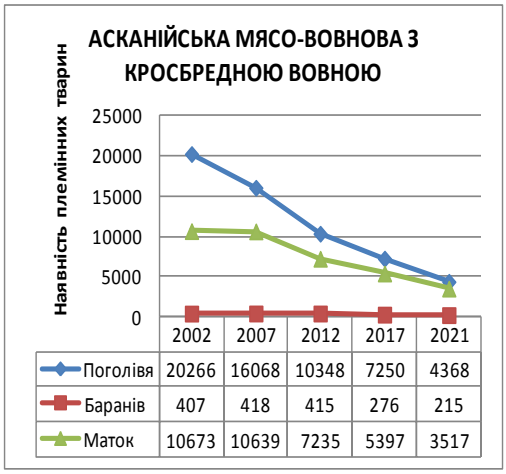


Рис. 8. **Динаміка племінної бази асканійської м'ясо-вовнової з кросбредною вовною**

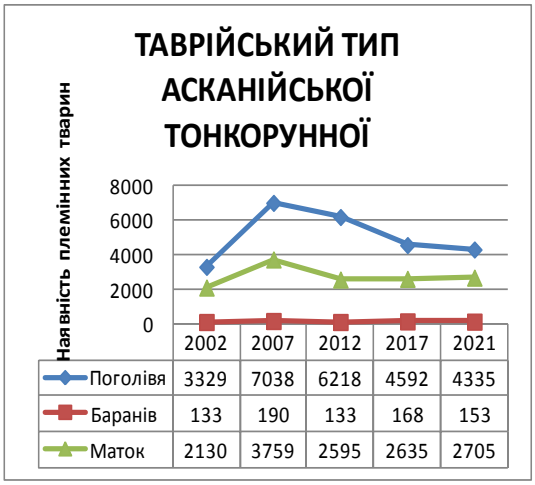


Рис. 9. **Динаміка племінної бази таврійського типу асканійської тонкорунної**

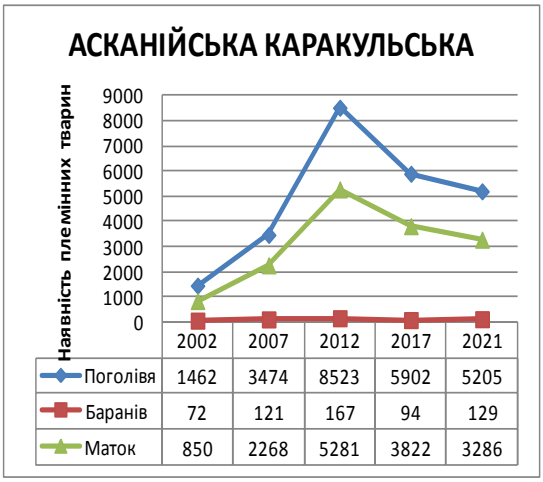


Рис. 10. **Динаміка племінної бази асканійської каракульської породи овець**

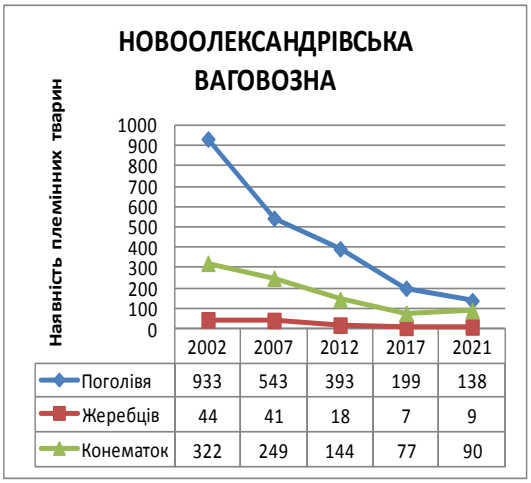


Рис. 11. **Динаміка племінної бази новоолександрівської ваговозної**

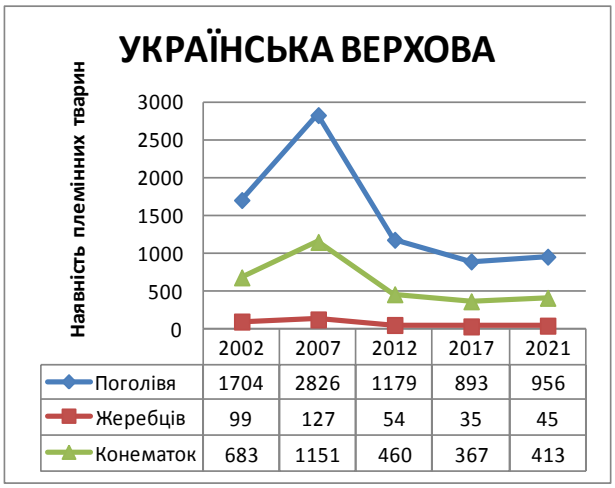


Рис. 12**. Динаміка племінної бази української верхової породи коней**

КУРИ ЯЄЧНОГО КРОСУ «БОРКИ-2М» (EGG-CROSS HENS "BORKY-2M"). Наказ № **263 від 5 жовтня 1995** року (призначення експертної комісії) – Наказ № **203 від 9 липня 1997** року («Про виведення поєднуваних заводських ліній яєчних курей В-7 та 36 і кросу

«Борки-2М»). *Оригінатор*: Інститут птахівництва УААН, ДГ «Борки». Серед 17 авторів селекційного досягнення, слід відмітити В. Д. Лук'янову, Н. Ф. Косенко, М. І. Сахацького. *Генеалогія*: лінія В-7 – 4 родоначальника, лінія 36 – 6 родоначальників. Поголів'я на момент виведення лінії В-7 – 18,5 тис. голів, в 36 – 8,5 тис. гол. (Ministerstvo, 1997). Згідно даними Держплмреєстру за 2002 та 2003 роки поголів'я дорослої птиці вихідних ліній становило відповідно 3,6 та 2,0 тис. голів, середньої несучості 249 та 99 яєць у рік та виходу молодняку 86 та 78%.

КУРИ ЯЄЧНОГО КРОСУ «БОРКИ-117» (EGG-CROSS HENS "BORKY-117"). Наказ **№ 266 від 9 жовтня 1995** року (призначення експертної комісії) – Наказ **№ 204 від 9 липня 1997** року («Про виведення поєднуваних заводських ліній яєчних курей 20, 38 і кросу «Борки-117»). *Оригінатор*: Інститут птахівництва УААН, ДГ «Борки». Серед 13 авторів селекційного досягнення, слід відмітити В. Д. Лук'янова, М. С. Софієнко, М. І. Сахацький. *Генеалогія*: лінія 20 білий леггорн – 9 родоначальників, лінія 38 род-айленд – 5 родоначальників. Поголів'я на момент виведення лінії 20 – 3,2 тис. голів, а лінії 38 – 57 тис. гол. (Ministerstvo, 1997). За даними Державного племінного реєстру, встановлено, що у 2002 та 2004 роках поголів'я дорослої птиці становило відповідно 73,1 тис. голів та 25 тис. голів, середньої несучості 209 …249 та 265 яєць у рік та виходу молодняку 78 … 86 та 83%.

ПОЛТАВСЬКА ГЛИНЯСТА (POLTAVIAN CLAY). Наказ **№ 781/111 від 6 листопада 2007 року** (Про затвердження полтавської глинястої породи м'ясо-яєчних курей в складі 6 генеалогічних ліній). Порода м'ясо-яєчного напряму продуктивності. У структуру породи входять шість генеалогічних ліній (01, 02, 03, 04, 06, 10). Племінне поголів'я у 2002 році нараховувало 22,5 тис. голів чотирьох статусів з середньою несучістю 129 … 192 яйця (залежно від статусу), вихід молодняку 65 … 79%. Останні показники згаданої вище породи датуються 2015 року, де у СВК «Батьківщина» Полтавської області утримувалось 3,6 тис. голів дорослої птиці з продуктивністю 157 яєць на одну несучку.

ІНДИКИ КРОС «ХАРКІВСЬКИЙ-56» (TURKEYS CROSS "KHARKIV-56"). Наказ **№ 780/110 від 6 листопада 2007 року** (Про затвердження поєднувальних ліній «5» та «6» індиків кросу «Харківський» в складі 8 мікроліній». *Оригінатор* Інститут птахівництва УААН. *Генеалогія* представлена двома лініями: батьківська лінія 5 (мікролінії 01, 02, 03, 09) та материнська 6 (мікролінії 06, 08, 10, 12). У 2002 році поголів'я дорослої птиці 4,9 тис. гол., кількість селекційних гнізд у лінії 60 штук, несучість залежно від господарства 64 … 70 яєць у рік, вихід молодняку 53 .. 60%, а у 2009 році відповідно 2,5 тис. голів, 197 штук, 61 яйце, 65%.

В Україні протягом тривалого періоду проводилась селекційна робота створення порід качок. На сьогодні породними групами є – українська сіра, українська біла, українська глиняста та українська білогруда. Основні господарства з розведення породних груп качок, були АА «АП «Благодатненський птахопром» Миколаївської та ДП ДГ «Борки» Харківської областей.

УКРАЇНСЬКА СІРА ПОРОДНА ГРУПА КАЧОК (UKRAINIAN GRAY). Напрям продуктивності – м'ясний. Створена на основі місцевих відрідь птиці без використання інших порід на базі Українського науково-дослідного інституту птахівництва птахорадгоспу «Борки» під керівництвом М. В. Дахновського. Також застосовувалось ввідне схрещування з дикими качурами. Жива маса селезнів і качок становить відповідно 3,3–3,5 кг та 3,0–3,2 кг. Згідно Державного племінного реєстру на початок 2013 року поголів'я української сірої породної групи налічувало 0,4 тис. голів дорослої птиці з несучістю 84 яйця та виходом молодняку 70%.

УКРАЇНСЬКА БІЛА ПОРОДНА ГРУПА КАЧОК (UKRAINIAN WHITE). Напрям продуктивності – м'ясний. Створена на основі місцевих відрідь птиці без використання інших порід. Жива маса селезнів і качок становить відповідно 3,6–4,0 кг та 3,3–3,5 кг. На 2002 рік чисельність племінної групи 5,8 тис. голів дорослої птиці, несучість в рік 73 яйця,

вихід молодняку 73%. Останні матеріали датуються 2016 роком, де утримувалось 3 тис. дорослої птиці з середньою несучістю 87 яєць в рік та виходом молодняку 72%.

УКРАЇНСЬКА ЧОРНА ГЛИНЯСТА ПОРОДНА ГРУПА КАЧОК (UKRAINIAN BLACK-CLAY). Напрям продуктивності – м'ясний. Створена із залученням місцевих сірих з подальшим відбором птиці з глинястим опереннням. Жива маса селезнів 3,0–3,4 кг, качок 2,9–3,1 кг. Даними Держплемреєстру встановлено, що кількість дорослої птиці на 2002 рік становила 4,9 тис. голів, середня несучість 77 яєць в рік при виході молодняку 73%. Через десять років (2012 рік) поголів'я скоротилося до 0,6 тис. голів, збільшилась несучість до 85 яєць у рік.

УКРАЇНСЬКА ЧОРНА БІЛОГРУДА ПОРОДНА ГРУПА КАЧОК (UKRAINIAN BLACK WHITE-BREASTED). Напрям продуктивності – м'ясний. Створена методом складного відтворного схрещування місцевих чорних білогрудих та пекінських, хакі-кемпбелл. Жива маса селезнів коливається від 3,5 кг до 4,0 кг, а дорослих качок – від 3,2 до 3,5 кг. Племінне поголів'я групи на 2002 рік – 10,3 тис. голів, несучість залежно від господарства 69 … 100 яєць, а вихід молодняку – 73,5% (Riabokon, 2006). Було встановлено, що вже у 2012 році поголів'я скоротилося до 0,3 тис. голів, а основні селекційні ознаки мали наступні значення: несучість становила 86 яєць у рік, вихід молодняку 66%.

Висновки. Племінна база тваринництва України представлена апробованими і затвердженими 24 породами, 28 внутрішньопородними типами, 24 заводськими типами, 217 лініями, спорідненими групами та понад 509 родин. У птахівництві виведено 3 кроси (двох яєчних кросів курей з 4 лініями та кросу індиків у складі 6 ліній та 8 мікроліній), 1 породи курей та 4 породних груп качок. Щодо динаміки чисельності племінних тварин, то в усіх досліджених породах, типах, кросах відмічена тенденція до зменшення.

REFERENCES

Bankovskyi, V. B., Medvedev, V. A., & Soloviov, I. V. (1994). Ukrainska miasna poroda svynei [Ukrainian meat breed of pigs] *Naukovo-vyrobnychyi biuleten «Selektsiia – Scientific and production bulletin "Selection"*, 1, 50–53. [In Ukrainian].

Borshch, O. O., & Borshch, O. V. (2021). Ekster'ierni osoblyvosti pervistok ukrainskykh chorno- ta chervono-riaboi molochnykh porid i yikhnikh pomisei zi shvitskoiu ta monbeliardskoiu porodamy [Exterior characteristics of the firstborns of Ukrainian black and red-spotted dairy breeds and their crossbreeds with Shvitsky and Montbeliard breeds] *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii – Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, 1, 210–216. [In Ukrainian]. DOI: https://doi.org/10.31210/visbyk2021.01.26

Buina, P. M. (1980). Stvorennia novoi hrupy khudoby miasnoho napriamu na pivdni Ukrainy [Creation of a new group of meat cattle in the south of Ukraine] *Molochne-miasne skotarstvo – Dairy and meat cattle breeding*, 53, 10–16. [In Ukrainian].

Danylenko, H. K., Bolotova, T. H., & Krylova, O. M. (2005). Rezultaty udoskonalennia i rozvedennia askaniiskoi tonkorunnoi porody za 70 rokiv [Results of improvement and breeding of the Askanian fine wool breed over 70 years] *Derzhavna knyha pleminnykh ovets askaniiskoi tonkorunnoi porody (tavriiskyi vnutriporodnyi typ) – State book of breeding sheep of the Askanian thin-fleece breed (Taurian inbred type)*, 1, 5–25. [In Ukrainian].

Huziev, I. V. (2013). Zberezhennia henofondu yak nevid'iemnyi element upravlinnia henetychnymy resursamy tvaryn [Preservation of the gene pool as an integral element of animal genetic resource management] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 7 (23), 34–38. [In Ukrainian].

Klopenko, N. I., & Babenko, O. I. (2016). Vplyv vbyrnoho skhreshchuvannia na molochnu produktyvnist ta zhyvu masu koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody [The effect of inbreeding on the milk productivity and live weight of cows of the Ukrainian black-spotted dairy breed] *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva – Technology of*

production and processing of animal husbandry products. Bila Tserkva, 1, 95–101. [In Ukrainian].

Krylova, L. (2001). Ukrainska stepova bila poroda svynei i yii selektsiino-pleminna sytuatsiia [Ukrainian steppe white pig breed and its selection and breeding situation] *Tvarynnytstvo Ukrainy – Animal husbandry of Ukraine*, 5, 13–14. [In Ukrainian].

Krylova, L. F., Herasymenko, V. V., & Plakhotnikov, A. H. (1997). Ukrainska stepova bila poroda [Ukrainian steppe white breed]. *In Pleminni resursy Ukrainy* [Tribal resources of Ukraine] (178–180). Ahrarna nauka. [In Ukrainian].

Kudryk, N. A. (2012). Perspektyvy rozvytku novostvorenoi askaniiskoi karakulskoi porody ovets [Prospects for the development of the newly created Askani Karakul breed of sheep] *Tavriiskyi naukovyi visnyk – Tavrii Scientific Bulletin. Kherson*, 78, 2 (1), 109–112. [In Ukrainian].

Kudryk, N. A. (2021). Do 50-richchia askaniiskoho vnutrishnoporodnoho typu bahatoplidnykh karakulskykh ovets [The 50th anniversary of the Askanian inbred type of multiparous Karakul sheep] *Naukovyi visnyk «Askaniia-Nova» – Scientific Bulletin "Askania-Nova*", 14, 16–29. [In Ukrainian]. DOI:https://doi.org/10.33694/2617-0787-2021-1-14-16-29

Ladyka, V. I., Kulyk, Yu. O., Burnatnyi, S. V., & Boiko, Yu. A. (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*. Kyiv, 45, 123–133. [In Ukrainian].

Ladyka, V. I., Vechorka, V. V., Kuchkova, T. P., Skliarenko, Yu. I., & Pavlenko, Yu. M. (2023). Henealohichna struktura ukrainskoi buroi molochnoi porody [Genealogical structure of the Ukrainian brown dairy breed] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 65, 90–106. [In Ukrainian]. https://doi.org/10.31073/abg.65.09

Lagyka, V. L., Khmelnychyi, L. M., & Khmelnychyi, S. L. (2019). *Conformation types of brown cattle of Sumy region of Ukraine*. Lublin.

Ministerstvo ahrarnoi polityky Ukrainy, Ukrainska akademiia ahrarnykh nauk (2007, December 13). *Pro zatverdzhennia zavodskoho typu ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody «Bukovynskyi» ta zavodskykh linii: Rihela 352882, Dainemika 359742, Nahita 300502, Inhanse 343514, Kevelie 1620273, Deirimena 1672325* : nakaz № 902/133 [On the approval of the factory type of the Ukrainian red-spotted dairy breed "Bukovynskyi" and factory lines: Rigela 352882, Daynemika 359742, Nagita 300502, Inganse 343514, Kevelie 1620273, Deirimena 1672325 : Order № 902/133]. https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v902_555-07#Text

Ministerstvo ahrarnoi polityky Ukrainy, Ukrainska akademiia ahrarnykh nauk (2009, June 3). *Pro zatverdzhennia sumskoho vnutriporodnoho typu ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody velykoi rohatoi khudoby ta ukrainskoi buroi molochnoi porody velykoi rohatoi khudoby ta yii linii Elehanta 148551 i Stretcha 143612* : nakaz № 386/59 [On the approval of the Sumy intrabreed type of the Ukrainian black and spotted dairy breed of cattle and the Ukrainian brown dairy breed of cattle and its lines Eleganta 148551 and Stretcha 143612 : Order № 386/59].

Ministerstvo ahrarnoi polityky Ukrainy, Ukrainska akademiia ahrarnykh nauk (2005, September 29). *Pro zatverdzhennia pivdennoho vnutriporidnoho typu ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody z prydniprovskym i prydnistrovskym zonalnymy zavodskymy typamy ta rodynamy* : nakaz № 518/89 [On the approval of the southern intrabreed type of the Ukrainian black-spotted dairy breed with the Dnieper and Transnistrian zonal factory types and families : Order № 518/89]. https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v518_555-05#Text

Ministerstvo ahrarnoi polityky Ukrainy, Ukrainska akademiia ahrarnykh nauk (2005, June 3). *Pro zatverdzhennia ukrainskoi chervonoi molochnoi porody velykoi rohatoi khudoby ta yii vnutriporodnykh selektsiinykh strukturnykh formuvan* : nakaz № 360/75 [On the approval of the Ukrainian red dairy breed of cattle and its intrabreed selection structural formations : Order № 360/75].

Ministerstvo ahrarnoi polityky Ukrainy, Ukrainska akademiia ahrarnykh nauk (2010, January 20). *Pro zatverdzhennia kovelskoho vnutrishnoporodnoho typu volynskoi m'iasnoi porody* : nakaz

№ 14/3 [On the approval of the Kovel intrabreed type of the Volyn meat breed : Order № 14/3]. https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0014555-10#Text

Ministerstvo ahrarnoi polityky Ukrainy, Ukrainska akademiia ahrarnykh nauk (2009, January 16). *Pro zatverdzhennia znam'ianskoho vnutrishnoporodnoho typu poliskoi m'iasnoi porody* : nakaz № 32/04 [On the approval of the Znamyan inbred type of the Polish meat breed : Order № 32/04]. https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0032555-09#Text

Ministerstvo ahrarnoi polityky Ukrainy, Ukrainska akademiia ahrarnykh nauk (2009, January 16). *Pro zatverdzhennia pivdennoi m'iasnoi porody velykoi rohatoi khudoby ta yii vnutrishnoporodnykh selektsiinykh formuvan* : nakaz № 26/03 [On the approval of the southern meat breed of cattle and its intrabreed breeding formations : Order № 26/03]. https://zakononline.com.ua/documents/show/110976_110976

Ministerstvo ahrarnoi polityky Ukrainy, Ukrainska akademiia ahrarnykh nauk (2011, March 15). *Pro zatverdzhennia zavodskykh typiv svynei u velykii bilii porodi z polipshenymy miasnymy yakostiamy – «Bakhmutskyi» i «Bahachanskyi»:* nakaz № 71/73 [On the approval of factory types of pigs in the large white breed with improved meat qualities – "Bakhmutskyi" and "Bagachanskyi" – genealogical lines and families : Order № 71/73]. https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1_73730-11#Text

Ministerstvo ahrarnoi polityky Ukrainy, Ukrainska akademiia ahrarnykh nauk (2007, May 14). *Pro zatverdzhennia chervonoi bilopoiasoi porody miasnykh svynei ta yii strukturni odynytsi – henealohichni linii ta rodyny* : nakaz № 324/47 [On the approval of the red and white belt breed of meat pigs and its structural units - genealogical lines and families : Order № 324/47]. https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0324555-07#Text

Ministerstvo ahrarnoi polityky Ukrainy, Ukrainska akademiia ahrarnykh nauk (2007, May 8). *Pro zatverdzhennia askaniiskoi miaso-vovnovoi porody ovets z krosbrednoiu vovnoiu ta yii vnutrishnoporodnykh typiv* : nakaz № 315/37 [On the approval of the Askanian meat-wool breed of sheep with crossbred wool and its intrabreed types : Order № 315/37]. https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v315_555-07#Text

Ministerstvo ahropromyslovoho kompleksu Ukrainy (1998, November 9). *Pro stvorennia novoi novooleksandrivskoi vahovoznoi porody konei* : nakaz № 318 [About the creation of a new New-Alexandrian weight-carrying breed of horses : Order № 318].

Ministerstvo ahropromyslovoho kompleksu Ukrainy (1999, February 22). *Pro stvorennia novoi poliskoi miasnoi porody velykoi rohatoi khudoby* : nakaz № 91 [About the creation of a new Polish meat breed of cattle : Order № 91].

Ministerstvo rozvytku ekonomiky, torhivli ta silskoho hospodarstva Ukrainy (06, January 2021). *Pro zatverdzhennia zavodskoi linii Lidera 1926780 ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody velykoi rohatoi khudoby* : Nakaz № 21 [On the approval of the factory line Leader 1926780 of the Ukrainian red-spotted dairy breed of cattle : Order № 21].

Ministerstvo silskoho hospodarstva i prodovolstva Ukrainy (1993, April 26). *Pro vyvedennia ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody velykoi rohatoi khudoby* : nakaz № 106 [About the breeding of the Ukrainian red-spotted dairy breed of cattle: Order № 106].

Ministerstvo silskoho hospodarstva i prodovolstva Ukrainy (1993, December 31). *Pro vyvedennia ukrainskoi miasnoi porody svynei* : nakaz № 367 [About the breeding of the Ukrainian meat breed of pigs : Order № 367].

Ministerstvo silskoho hospodarstva i prodovolstva Ukrainy (1993, September 8). *Pro vyvedennia poltavskoi miasnoi porody svynei* : nakaz № 254 [About the breeding of the Poltava meat breed of pigs : Order № 254].

Ministerstvo silskoho hospodarstva i prodovolstva Ukrainy (1993, December 31). *Pro vyvedennia ukrainskoi hirskokarpatskoi porody ovets* : nakaz № 363 [About the breeding of the Ukrainian Mountain Carpathian breed of sheep : Order № 363].

Ministerstvo silskoho hospodarstva i prodovolstva Ukrainy (1993, July 30). *Pro vyvedennia ukrainskoi miasnoi porody velykoi rohatoi khudoby* : nakaz № 211 [About the breeding of the Ukrainian meat breed of cattle : Order № 211].

Ministerstvo silskoho hospodarstva i prodovolstva Ukrainy (1993, December 31). *Pro vyvedennia tavriiskoho vnutriporodnoho typu askaniiskykh tonkorunnykh ovets* : nakaz № 365 [On the breeding of the Taurian inbred type of Askanian thin-fleece sheep : Order № 365].

Ministerstvo silskoho hospodarstva i prodovolstva Ukrainy (1993, July 31). *Pro vyvedennia poiednuvanykh zavodskykh linii yaiechnykh kurei V-7 ta 36 i krosu «Borky-2M* : nakaz № 203 [About the breeding of combined factory lines of laying hens B-7 and 36 and cross "Borky-2M : Order № 203].

Ministerstvo silskoho hospodarstva i prodovolstva Ukrainy (1993, July 31). *Pro vyvedennia poiednuvanykh zavodskykh linii yaiechnykh kurei 20, 38 i krosu «Borky-117* : nakaz № 204 [About the breeding of combined factory lines of laying hens 20, 38 and cross "Borky-117" : Order № 204].

Ministerstvo silskoho hospodarstva i prodovolstva Ukrainy (1994, September 2). *Pro vyvedennia zavodskykh linii Krasavchyka 468 KMN-746 i Dunaia 485 KhSN-1246 chervonoi stepovoi porody velykoi rohatoi khudoby* : nakaz № 258 [About the breeding of factory lines Krasavchyk 468 KMN-746 and Dunaya 485 KhSN-1246 of the red steppe breed of cattle : Order № 258].

Ministerstvo silskoho hospodarstva i prodovolstva Ukrainy (1994, December 30). *Pro vyvedennia volynskoi miasnoi porody velykoi rohatoi khudoby* : nakaz № 355 [About the breeding of the Volyn meat breed of cattle : Order № 355].

Ministerstvo silskoho hospodarstva i prodovolstva Ukrainy (1994, April 20). *Pro vyvedennia poliskoho zonalnoho typu miasnoi khudoby* : nakaz № 122 [About the breeding of Polish zonal type of beef cattle : Order № 122].

Ministerstvo silskoho hospodarstva i prodovolstva Ukrainy (1994, March 15). *Pro vyvedennia vnutriporodnoho typu UVB-2 u velykii bilii porodi svynei* : nakaz № 78 [On the derivation of intrabreed type UVB-2 in the large white breed of pigs : Order № 78].

Ministerstvo silskoho hospodarstva i prodovolstva Ukrainy (1994, March 15). *Pro vyvedennia chervono-poiasnoi spetsializovanoi linii svynei* : nakaz № 77 [On the breeding of a red-belt specialized line of pigs : Order № 77].

Ministerstvo silskoho hospodarstva i prodovolstva Ukrainy (1996, April 26). *Pro vyvedennia ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody velykoi rohatoi khudoby* : nakaz № 127 [About the breeding of the Ukrainian black and spotted dairy breed of cattle : Order № 127].

Ministerstvo silskoho hospodarstva i prodovolstva Ukrainy (1997, January 30). *Pro vyvedennia askaniiskoho typu chornoholovykh ovets z krosbrednoiu vovnoiu* : nakaz № 19 [On the breeding of the Ascanian type of black-headed sheep with crossbred wool : Order № 19].

Ministerstvo silskoho hospodarstva i prodovolstva Ukrainy (1997, January 30). *Pro vyvedennia novoho zakarpatskoho vnutriporodnoho typu ovets v porodi prekos* : nakaz № 17 [About the breeding of a new Transcarpathian intrabreed type of sheep in the Prekos breed : Order № 17].

Ministerstvo silskoho hospodarstva i prodovolstva Ukrainy (1997, January 30). *Pro vyvedennia kharkivskoho vnutriporodnoho typu ovets v porodi prekos* : nakaz № 18 [About the breeding of the Kharkiv intrabreed type of sheep in the Prekos breed : Order № 18].

Mykhailova, M. P. (1997). Ukrainska stepova riaba poroda [Ukrainian steppe mottled breed]. In *Pleminni resursy Ukrainy* [Tribal resources of Ukraine] (181–183). Ahrarna nauka. [In Ukrainian].

Peretiatko, L. H. (2012). Pleminna baza ta perspektyvy zberezhennia poltavskoi m'iasnoi porody svynei [The breeding base and prospects for the preservation of the Poltava meat breed of pigs] *Svynarstvo –Swine breeding*. Poltava, 61, 33–38. [In Ukrainian].

Podriezko, H. M., Kernasiuk, Yu. V., & Vdovichenko, Yu. V. (2012). Osnovni vikhy stvorennia znam'ianskoho vnutrishnoporodnoho typu poliskoi m'iasnoi porody na Kirovohradshchyni [The

main milestones in the creation of the Znamyan intrabreed type of the Polish meat breed in the Kirovohrad region] *Visnyk Stepu – Herald of the Steppe*. Kirovohrad, 9, 147–152. [In Ukrainian].

Polska, P. I. (2017). Vyvedennia askaniiskoi miaso-vovnovoi porody ovets z krosbrednoiu vovnoiu v istorychnomu aspekti [Breeding of the Askanian meat-wool breed of sheep with crossbred wool in a historical aspect] *Naukovyi visnyk «Askaniia-Nova» – Scientific Bulletin "Askania-Nova"*, 10, 85–101. [In Ukrainian].

Polska, P. I., Kalashchuk, H. P., Shynkarenko, M. D., & Karasyk, Yu. M. (1997). *Pivdennoukrainskyi typ miaso-vovnovykh ovets – askaniiski krosbredy* [Southern Ukrainian type of meat-wool sheep - Askani crossbreds] *In Pleminni resursy Ukrainy* [Tribal resources of Ukraine] (213–216). Ahrarna nauka. [In Ukrainian].

Polupan, Yu. P. (2002). Chervona molochna poroda: henezys i perspektyvy selektsii [Red dairy breed: genesis and breeding prospects] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University*. *Livestock*, 6, 156–160. [In Ukrainian].

Polupan Yu. P. (2003). Prohrama selektsii ukrainskoi chervonoi molochnoi porody khudoby [Selection program of the Ukrainian red dairy cattle breed] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University*. *Livestock*, 7, 179–186. [In Ukrainian].

Berezovskyi, M. D., Voloshchuk, V. M., Hryshyna, L. P., Vashchenko, P. A., Vovk, V. O., Voloshchuk, O. V., Kvasha, M. M., Pyshcholka, V. A., Pryima, S. V., Zhukorskyi, O. M., & Kostenko, O. I. (2018). *Prohrama selektsii velykoi biloi porody svynei v Ukraini na 2018-2025 roky* [The breeding program of the large white breed of pigs in Ukraine for 2018-2025]. Tekhservis. [In Ukrainian].

Riabokon, Yu. O., (Red.). (2006). *Kataloh pleminnykh resursiv silskohospodarskoi ptytsi Ukrainy* [Catalog of breeding resources of agricultural poultry of Ukraine]. Atmosfera. [In Ukrainian].

Rybalko, V. P. (2019). Metodychni etapy stvorennia ta shliakhy vykorystannia svynei chervonoi bilopoiasoi porody [Methodical stages of creation and ways of using pigs of the red and white-belted breed] *Svynarstvo –Swine breeding.* Poltava, 73, 91–96. [In Ukrainian].

Salii, I. I., & Polupan, Yu. P. (2003). Kontseptsii stvorennia ukrainskoi chervonoi molochnoi porody na pivdni Ukrainy [Concepts of creation of the Ukrainian red dairy breed in the south of Ukraine] *Visnyk ahrarnoi nauky – Herald of Agrarian Science*, 1, 38–44. [In Ukrainian].

Shtompel, M. V. (1994). Tavriiskyi vnutrishnoporodnyi typ askaniiskykh tonkorunnykh ovets (tavriiskyi vnutriporodnyi typ) [Taurian inbred type of Ascanian fine-wool sheep] *Naukovo-vyrobnychyi biuleten «Selektsiia – Scientific and production bulletin "Selection"*, 1, 84–87. [In Ukrainian].

Shulha, Yu. I., Krylova, L. F., Dudka, O. I., & Masliuk, A. M. (2008). Selektsiino-henetychna dyferentsiatsiia porid i typiv svynei askaniiskoi selektsii [Breeding and genetic differentiation of breeds and types of pigs of Askanian breeding] *Naukovyi visnyk «Askaniia-Nova» – Scientific Bulletin "Askania-Nova"*, 1, 79–83. [In Ukrainian].

Siratskyi, Y. Z., & Merkushyn, V. V. (1997). Lebedynska poroda [Swan breed]. In Pleminni resursy Ukrainy [Tribal resources of Ukraine] (28–30). Ahrarna nauka. [In Ukrainian].

Speka, S. S. (1994). Stvoreno poliskyi zonalnyi typ m'iasnoi khudoby [A Polish zonal type of beef cattle was created] *Visnyk ahrarnoi nauky – Herald of Agrarian Science*, 6, 3–8. [In Ukrainian].

Speka, S. S. (1999). Poliska miasna poroda velykoi rohatoi khudoby [Polish meat breed of cattle]. Ahrarna nauka. [In Ukrainian].

Sulyma, Ya. F. (1994). Nova poroda ukrainskykh hirskokarpatskykh ovets [A new breed of Ukrainian Mountain Carpathian sheep] *Naukovo-vyrobnychyi biuleten «Selektsiia – Scientific and production bulletin "Selection"*, 1, 74–75. [In Ukrainian].

Tkachova, I. V. (2016). Napriamy udoskonalennia henofondu konei ukrainskoi verkhovoi porody [Directions of improving the gene pool of horses of the Ukrainian riding breed] *Visnyk ahrarnoi nauky – Herald of Agrarian Science*, 8, 26–32. [In Ukrainian].

Tkachova, I. V., (Red.). (2015). *Ukrainska verkhova poroda* [Ukrainian riding breed]. Instytut tvarynnytstva NAAN. [In Ukrainian].

Vdovychenko, Yu. V. (2010). Pivdenna miasna poroda ta shliakhy yii podalshoho udoskonalennia [Southern meat breed and ways of its further improvement]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetic*s. Kyiv, 44, 61–63. [In Ukrainian].

Vdovychenko, Yu. V., & Shpak, L. V. (2012). Poliska miasna poroda velykoi rohatoi khudoby ta yii znam′ianskyi vnutrishnoporodnyi typ [Polish meat breed of cattle and its Zmanian intrabreed type] *Visnyk ahrarnoi nauky – Herald of Agrarian Science*, 9, 30–33. [In Ukrainian].

Voitenko, S. L. (2005). Myrhorodska poroda svynei u protsesi evoliutsii [Myrhorod breed of pigs in the process of evolution] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 38, 60–64. [In Ukrainian].

Voitenko, S. L. (2012). Henezys myrhorodskoi porody svynei [The genesis of the Myrhorod breed of pigs] *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii – Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, 2, 94–99. [In Ukrainian].

Volkov, D. A., & Liutykh, S. V. (2013). Suchasnyi stan, problemy ta perspektyvy rozvytku novooleksandrivskoi vahovoznoi porody konei [Current state, problems and prospects of the development of the new Alexandria weight-carrying horse breed] *Visnyk ahrarnoi nauky – Herald of Agrarian Science*, 10, 33–36. [In Ukrainian].

Yacenko, A. E. (1997). *Lebedinskaya poroda krupnogo rogatogo skota* [Lebedinskaya breed of cattle]. BMT. [In Ukrainian].

Yanko, T. (2009). Volynskii miasnii porodi – 15 rokiv [The Volyn meat breed is 15 years old] *Tvarynnytstvo Ukrainy – Animal husbandry of Ukraine*, 8, 3–8. [In Ukrainian].

Yanko, T. S., Krochuk, V. A., Bondaruk, H. M., & Chop, N. V. (2010). Kovelskyi vnutrishnoporodnyi typ velykoi rohatoi khudoby volynskoi miasnoi porody [Kovel intrabreed type of cattle of the Volyn meat breed] *Derzhavna knyha pleminnykh tvaryn velykoi rohatoi khudoby volynskoi miasnoi porody* [State book of breeding animals of Volyn beef cattle], 4, 4–32. Aristei. [In Ukrainian].

Yefimenko, M., Podoba, B., & Bratushka, R. (2010). Perspektyvy rozvytku ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Prospects for the development of the Ukrainian black-spotted dairy breed] *Tvarynnytstvo Ukrainy – Animal husbandry of Ukraine*, 10, 10–14. [In Ukrainian].

Zubets, M. V., Burkat, V. P., Huziev, I. V., Podoba, B. Ye., Sharan, P. I., & Kovtun, S. I. (2008). Rozv'iazannia problemy zberezhennia henetychnoho riznomanittia u tvarynnytstvi Ukrainy [Solving the problem of preserving genetic diversity in livestock breeding of Ukraine] *Visnyk ahrarnoi nauky – Herald of Agrarian Science*, 12, 7–16. [In Ukrainian].

Zubets, M. V., Burkat, V. P., Kruhliak, A. P., & Khavruk, O. F. (1995). Selektsiini ta orhanizatsiini metody vyvedennia ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody [Selection and organizational methods of breeding the Ukrainian red-spotted dairy breed] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 27, 3–9. [In Ukrainian].

Zubets, M. V., Lukash, V. P., Chyrkova, O. P., & Shevchenko, V. I. (1995). Nova spetsializovana miasna poroda velykoi rohatoi khudoby vitchyznianoi selektsii [A new specialized meat breed of domestically bred cattle] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 27, 9–12. [In Ukrainian].

Одержано редколегією 15.04.24 р.
Прийнято до друку 25.06.24 р.

УДК 636.15.034:591.18
DOI: https://doi.org//10.31073/abg.67.15

АНАЛІЗ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КОБИЛ НОВООЛЕКСАНДРІВСЬКОЇ ВАГОВОЗНОЇ ПОРОДИ З УРАХУВАННЯМ ЇХ ТИПУ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

А. П. ТАРАДАЙКО[1], П. П. ДЖУС[2]
[1]Національний університет біоресурсів і природокористування України (Київ, Україна)
[2]Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН (Чубинське, Україна)
https://orcid.org/0009-0008-5913-0308 – А. П. Тарадайко
https://orcid.org/0000-0002-4808-0260 – П. П. Джус
cvic_ua@ukr.net

Наведено результати аналізу кількісних показників молочності кобил новоолександрівської ваговозної породи та визначення їх типу вищої нервової діяльності. Дослідження проведені з використанням рухово-кормової методики та щомісячних контрольних доїнь за два суміжні дні. На основі отриманих даних встановлено найвищі показники надою за табуном у червні. За індивідуальним рівнем продуктивності виявлено кобил-рекордисток (Різьба, Фібра), молочність яких була більше 2000 л за лактацію, за середнього значення показника 1331 л. Кобили з сильним врівноваженим рухливим типом вищої нервової діяльності переважали за кількістю та характеризувалися достовірно вищим надоєм (p < 0,05) відносно маток із сильним врівноваженим інертним та сильним неврівноваженим типом вищої нервової діяльності.

Ключові слова: **кобили, молочна продуктивність, лактація, тип вищої нервової діяльності, новоолександрівська ваговозна порода**

ANALYSIS OF THE DAIRY PRODUCTIVITY OF MARES NOVOOLEKSANDRIVSKA DRAFT BREED TAKING INTO ACCOUNT THE TYPE OF HIGHER NERVOUS ACTIVITY

A. P. Taradayko[1], P. P. Dzhus[2]
[1]*National University of bioresources and nature management of Ukraine (Kiev, Ukraine)*
[2]*Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V. Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)*

The results of the analysis of the quantitative indices of milk yield of the mares of the Novo-Alexander weight-carrying breed and the determination of their type of higher nervous activity are given. The research was carried out using the motor-forage technique and monthly control milkings for two adjacent days. On the basis of the obtained data, the highest indicators of breeding in the herd were established in June. Record-breaking mares (Rizba, Fibr-ra) were identified according to the individual level of productivity, whose milk yield was more than 2000 liters per lactation, with an average value of1, 331 liters. Mares with a strong balanced mobile type of higher nervous activity prevailed in number and were characterized by significantly higher milk yield (p < 0.05) compared to mares with a strong balanced inert and strong unbalanced type of higher nervous activity.

Keywords: **mares, milk productivity, lactation, type of higher nervous activity, Novooleksandrivska draft breed**

Вступ. Сучасний напрям розвитку конярства передбачає комплексне використання повного спектру продуктивних якостей цього виду сільськогосподарських тварин. Ефективність селекційної роботи з породами залежить від рівня соціально-економічного розвитку

© А. П. ТАРАДАЙКО, П. П. ДЖУС, 2024

держави та індивідуальних уподобань власників коней. В Україні найчисленнішу групу формують верхові породи, що обумовлено інтенсивністю їх використання у призовому і спортивному конярстві (Tkachova, 2021).

Загальні тенденції до скорочення чисельності поголів'я унеможливлюють ефективне проведення популяційних досліджень на рівні порідних угруповань коней, що потребує інтенсифікації їх індивідуальної оцінки (Hausberger et al., 2020; Rozempolska-Rucińska et al., 2015; König von Borstel et al., 2014). Це особливо актуально у роботі з вітчизняними малочисельними породами, які наразі потребують залучення в програму реалізації системи збереження біологічного різноманіття генофонду сільськогосподарських тварин і продукція яких є нетрадиційною для нашої держави з огляду задоволення продовольчих потреб населення. До таких належить селекційне досягнення України – новоолександрівська ваговозна порода. Одержання молока від кобил та його подальша переробка може стати одним із ефективних шляхів забезпечення економічної рентабельності розведення коней ваговозних порід в Україні (Glady et al., 2014; Florya et al., 2023). Особливості біохімічного складу цільного кобилячого молока, співвідносність C_a/P, характеристика вітамінного вмісту визначає його як альтернативний гіпоалергенний продукт харчування (Pieszka et al., 2016; Miraglia et al., 2020).

За технології табунного утримання кобил з лошатами на підсосі вагомого значення набуває період роздоювання. Пристосувальні реакції організму і рівень привчання до молоковіддачі безпосередньо залежать від властивостей центральної нервової системи та обумовлюють складні форми рухової активності, які виробляються індивідуально. Діапазон амплітуд формування тимчасових нервових зв'язків і тривалість їх збереження, як ступінь аналізу і синтезу реакцій на подразники, забезпечують ефективність функціональної взаємодії організму з навколишнім середовищем та визначають типологію вищої нервової діяльності. Впродовж останніх років типи вищої нервової діяльності (ВНД) активно використовують для дослідження індивідуальних особливостей коней різних порід за швидкістю реакцій, здатністю до тренінгу та реалізації генетичного потенціалу роботоздатності (Rigoglio et al., 2017; Kosenko, 2016; Antonenko et al., 2014). Відповідно, актуальним є визначення індивідуальних особливостей типів вищої нервової діяльності кобил новоолександрівської ваговозної породи як важливих інтер'єрних параметрів, асоційованих із рівнем їх молочної продуктивності. Комплексне дослідження забезпечить накопичення інформації щодо генетичного тренду у породі та реалізацію механізму оптимізації селекційної роботи *in situ* з групами сільськогосподарських тварин обмеженої чисельності (Rossoha et al., 2017).

Метою даної роботи було визначити типи вищої нервової діяльності кобил новоолександрівської ваговозної породи та дослідити їх індивідуальний рівень молочної продуктивності за 5 місяців лактації.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводились у виробничих умовах кумисної ферми Дібрівського кінного заводу № 62 Миргородського р-ну Полтавської області. Для максимального виключення можливих факторів дестабілізації, яким є стрес під час роздоювання, результати за цей період не враховані у дослідженні. За досліджений період на фермі лактувало 19 кобил. Для статистичної обробки нами враховано дані 15-ти голів, які доїлися повні 5 місяців.4 кобили мали пізню вижеребку і не лактували у травні.

Молочну продуктивність кобил визначали проведенням контрольних доїнь раз на місяць за два суміжні дні. Середньодобовий надій розраховували за формулою І. А. Сайгіна.

$$Vc = \frac{V\phi \cdot 24}{t}$$

де Vc – добова молочна продуктивність кобили; Vф – кількість надоєного молока за врахований час, л; t – час, протягом якого видоєно враховане молоко; 24 – кількість годин доби.

Типи вищої нервової діяльності визначали на основі рухово-кормової методики, яка поділяється на два етапи і дозволяє визначити тип за одну добу. На першому етапі спостерігали за поведінкою кобил, характером і тривалістю орієнтувальної реакції, періодом стурбо-

ваності тварини в новому приміщенні. За цими показниками робили висновки про міру врівноваженості і рухливості чи інертності нервових процесів. На другому етапі визначали силу нервової системи коня, шляхом вивчення реакції на сильний звуковий подразник.

Статистична обробка експериментальних даних проведена з використанням стандартного пакету програм *Microsoft Excel*.

Результати досліджень. Рівень фенотипової реалізації генетичного потенціалу продуктивності сільськогосподарських тварин поряд із оптимальними параметрами технології, годівлі та утримання залежить також від ієрархічної побудови соціальних відносин у стаді (табуні) та особливостей пристосувальних реакцій і загальної адаптивної здатності тварин. У продуктивному конярстві ефективність процесу соціалізації кобил у табуні та їх привчання до доїння має безпосередній зв'язок з показниками молочної продуктивності тварин за лактацію.

Виявлена певна динаміка середньомісячного об’єму молока одержаного від кобил впродовж періоду лактації (рис. 1). Найвищий показник встановлено у червні 335,9 л, який статистично вірогідно переважав ($p < 0,05$) аналогічні значення в інші враховані місяці.

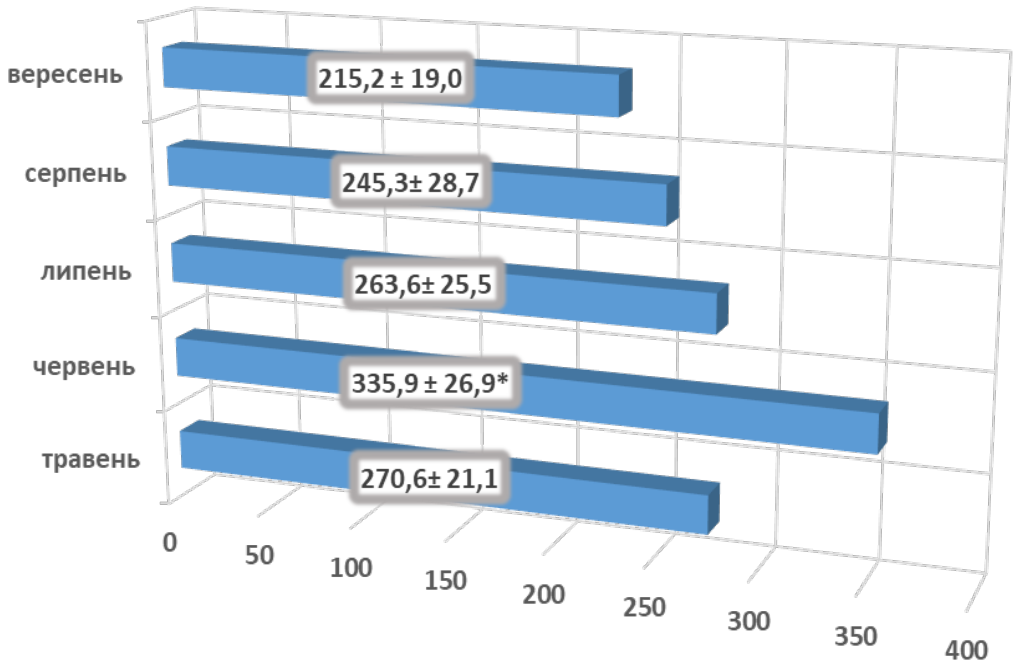


Рис. 1. **Середньомісячний надій кобил за 5 місяців лактації, л**

Середнє значення загального об’єму молока за 5 місяців лактації у дослідженому табуні становило 1331,5 ± 110,2 л в діапазоні min – 602 л, max – 2269 л. Високі коефіцієнти варіації значень в аналізованій групі, які становили 33,9 ± 5,5%, 34,9 ± 5,7%, 42,1 ± 6,8%, 51,1 ± 8,3%, 38,1 ± 6,3% відповідно за місяцями, свідчать про високий рівень індивідуальної мінливості молочної продуктивності кобил. Одним із факторів, який зумовлює такі дані, є тип вищої нервової діяльності кобил.

В основному для новоолександрівської ваговозної породи характерний спокійний врівноважений тип вищої нервової діяльності. У досліджуваному господарстві виявлені окремі особини, які вели себе неспокійно і погано привчалися до доїльного процесу. Вони різко реагували на ранкове відлучення лошат, погано сприймали звук роботи вакуумної установки, оббивали доїльний апарат з вим’я.

За результатами проведених досліджень встановлено наступні типи вищої нервової діяльності кобил: сильний врівноважений рухливий (СВР), сильний врівноважений інертний (СВІ) та сильний неврівноважений (СН). Кобил слабкого типу не виявлено (табл. 1).

1. Типи вищої нервової діяльності кобил та їх молочна продуктивність

№	Клички кобил	Тип ВНД	Молочна продуктивність, л					
			травень	червень	липень	серпень	вересень	Всього за лактацію
1.	Бариня	СВР	229,0	306,0	272,5	204,5	156,0	1168,0
2.	Жожоба	СВР	272,5	360,0	254,0	471,0	210,5	1568,0
3.	Корона	СВР	223,0	246,0	248,0	248,0	192,0	1157,0
4.	Різьба	СВР	409,0	534,0	496,0	446,0	384,0	2269,0
5.	Розрубка	СВР	334,5	366,0	310,0	297,0	240,0	1548,5
6.	Ростра	СВР	359,5	396,0	186,0	285,0	246,0	1472,5
7.	Фібра	СВР	434,0	546,0	477,0	427,5	382,5	2267,0
Середнє			**323,1 ± 34,4**	**393,4 ± 45,4**	**320,5 ± 48,7**	**339,9 ± 43,4**	**258,7 ± 36,8**	**1635,7 ± 189,0**
1.	Ревізія	СВІ	161,0	190,0	217,0	173,5	132,0	881,5
2.	Регальта	СВІ	248,0	347,0	148,5	223,0	192,0	1158,5
3.	Релігія	СВІ	161,0	196,0	148,5	80,5	120,0	702,0
4.	Точка	СВІ	279,0	366,0	365,5	297,5	264,0	1572,0
Середнє			**212,3 ± 34,9**	**274,8 ± 54.7**	**219,9 ± 59,1**	**193,6 ± 52,6**	**177,0 ± 38,1**	**1078,5 ± 218,7**
1.	Рєка	СН	279,0	372,0	248,0	105,0	216,0	1226,0
2.	Розга	СН	223,0	300,0	223,0	117,5	120,0	983,5
3.	Руслана	СН	334,4	394,0	248,0	142,5	235,5	1356,5
4.	Ракета	СН	111,5	120,0	111,5	161,0	138,0	642,0
Середнє			**237,0 ± 54,9**	**296,5 ± 71,8**	**207,6 ± 37,6**	**131,5 ± 14,5**	**177,4 ± 32,9**	**1052,0 ± 181,3**

Сильний неврівноважений тип вищої нервової діяльності виявлено у 4 голів (Ракета, Рєка, Розга, Руслана), що становить 27% всього дійного табуна. Решта тварин за темпераментом розподілилися наступним чином – 4 (27%) кобили мали сильний врівноважений інертний тип, 7 (46%)– сильний врівноважений рухливий тип вищої нервової діяльності.

Індивідуальна продуктивність нижче середнього за табуном відмічена у 8 кобил, дві з яких мають сильний врівноважений рухливий тип (Корона, Бариня). Найвищу продуктивність – більше 2000 л молока за лактацію – мали кобили Різьба (2269 л) і Фібра (2267 л).

Відповідно, середня молочна продуктивність за лактацію у групі кобил із сильним врівноваженим рухливим типом переважала аналогічний показник тварин із сильним неврівноваженим ($p < 0,05$) та сильним врівноваженим інертним типом вищої нервової діяльності (табл. 2).

2. Середній показник надою кобил за лактацію залежно від типу вищої нервової діяльності

№ п/п	Тип вищої нервової діяльності	Кількість		Середня молочна продуктивність за лактацію, л
		голів	%	
1	Сильний врівноважений рухливий	7	46	1635,7 ± 189,0*
2	Сильний врівноважений інертний	4	27	1078,5 ± 218,7
3	Сильний неврівноважений	4	27	1052,0 ± 181,3
4	Слабкий	–	–	–

Однофакторним дисперсійним аналізом встановлено вплив типу вищої нервової діяльності на середні значення молочності за лактацію. Показник η^2_x становив 0,604. Проте, достовірність не підтверджена $F = 3,63 < F_{крит} = 3,89$. Це свідчить про наявність сукупності інших чинників впливу на надій кобил: походження за батьком, вік, місяць лактації, годівля.

Застосуванням двофакторного дисперсійного аналізу оцінено співзалежність впливу типу вищої нервової та місяця лактації на кількісні показники молочної продуктивності. Згідно одержаних даних встановлено достовірний вплив типу вищої нервової діяльності

F = 10,93 > Fкрит = 2,54 та місяця лактації F = 16,99 > Fкрит = 1,87 на розрахований індивідуальний надій кобил. Відповідно, сила впливу періоду лактування є вищою порівняно із силою впливу типу вищої нервової діяльності F = 16,99 > F = 10,93.

Таким чином, тип вищої нервової діяльності кобил доцільно враховувати для підвищення ефективності формування технологічних груп та попередження травматизму тварин і працівників у процесі доїння.

Висновки. Результати визначення типологічних особливостей вищої нервової діяльності кобил новоолександрівської ваговозної породи дозволяють розширити спектр критеріїв індивідуального оцінювання тварин. Одержані дані свідчать, що в дослідженій групі переважають кобили з сильним врівноваженим рухливим типом вищої нервової діяльності. Виявлено високий рівень індивідуальної мінливості за кількісними показниками молочної продуктивності. Статистично доведено вплив місяця лактації та типу вищої нервової діяльності на надій кобил новоолександрівської породи.

REFERENCES

Antonenko, T. V., & Ulitina, O. M. (2014). Vzaimosvjaz' tipa vysshej nervnoj dejatel'nosti i social'nogo statusa v soobshhestvah domashnih loshadej (Equus caballus) i koshek (Felis catus) [Correlation between the type of higher nervous activity and social rank in the groups of domestic horses (Equus caballus) and cats (Felis catus)]. *Izvestija Altajskogo gosudarstvennogo universiteta – The News of Altai State University*. Barnaul, 3 (2), 20–24. https://doi.org/10.14258/izvasu(2014)3.2-02

Hausberger, M., Lerch, N., Guilbaud, E., Stomp, M., Grandgeorge, M., Henry, S., & Lesimple, C. (2020). On-farm welfare assessment of horses: the risks of putting the cart before the horse. *Animals (Basel)*, 10 (3), 371. https://doi.org/10.3390/ani10030371

Hladii, M. V., Bondarenko, O. V., Vyshnevskyi, L. V., & Ilnytska, T. Ye. (2014). Deiaki aspekty zberezhennia henofondu vitchyznianykh porid konei Ukrainy [Some aspects of the conservation genetic fund domestic sorts of the horses in Ukraine] *Naukovo-tekhnichnyi biuleten – Scientific and technical bulletin.* Kharkiv, 111, 69–77. [In Ukrainian].

König von Borstel, U., & Glißman, C. (2014). Alternatives to conventional evaluation of rideability in horse performance tests: suitability of rein tension and behavioural parameters. *PLOS One*, 9 (1), e87285. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087285

Kosenko, S. Yu. (2015). Typolohichni osoblyvosti rysakiv riznykh typiv vyshchoi nervovoi diialnosti ta vplyv yikh na robotozdatnist [Typological features of trotters of different types of higher nervous activity and their influence on working qualities]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk – Taurida Scientific Herald.* Kherson, 93, 134–139. [In Ukrainian].

Pieszka, M., Łuszczyński, J., Zamachowska, M., Augustyn, R., Długosz, B., & Hędrzak, M. (2016). Is mare milk an appropriate food for people? – a review. *Annals of animal science*, 16 (1), 33–51. https://doi.org/10.1515/aoas-2015-0041

Próchniak, T., Rozempolska-Rucińska, I., Zięba, G., & Łukaszewicz, M. (2015). Genetic variability of show jumping attributes in young horses commencing competing. *Asian-Australasian journal of animal sciences*, 28 (8), 1090–1094. https://doi.org/10.5713/ajas.14.0866

Rigoglio, N. N., Barreto, R. S. N., Favaron, P. O., Jacob, J. C. F., Smith, L. C., Gastal, M. O., Gastal, E. L., & Miglino, M. A. (2017). Central nervous system and vertebrae development in horses: a chronological study with differential temporal expression of Nestin and GFAP. *Journal of molecular neuroscience,* 61 (1), 61–78. https://doi.org/10.1007/s12031-016-0805-9

Rossokha, V. I., Brovko, O. V., & Tur, H. M. (2017). Struktura novooleksandrivskoi vahovoznoi porody kinnykh zavodiv Ukrainy za D-systemoiu hrup krovi [Structure of Novoaleksandrovskaya suffolk punch breed of stud farms Ukraine of blood types d-system]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten – Scientific and technical bulletin.* Kharkiv*,* 117, 126–131. [In Ukrainian].

Tkachova, I. V. (2021). State of horse breeding in Ukraine, problems and prospects. *Conferinţa ştiinţifico-practică cu participare internaţională "Inovaţii în zootehnie şi siguranţa produselor*

animaliere-realizări și perspective": dedicata celei de-a 65-a aniversări de la fondarea Institutului științifico-practic de biotehnologii în zootehnie și medicină veterinară, Maximovca, 535–545.

Florya, O., Nahornyi, S., Kosenko, S., Chalyi, O., & Chalaya, O. (2023). Time spent on milking mares and their ethological indicators. *Ukrainian Black Sea region agrarian science.* Mykolaiv, 27 (1), 30–40. [In Ukrainian]. https://doi.org/10.56407/bs.agrarian/1.2023.30

Одержано редколегією 07.05.24 р.
Прийнято до друку 25.06.24 р.

УДК 636.082:001(477) Буркат
DOI: https://doi.org//10.31073/abg.67.16

АКАДЕМІК В. П. БУРКАТ (1939–2009) – ОРГАНІЗАТОР СУЧАСНОЇ ТЕОРІЇ І МЕТОДОЛОГІЇ ПОРОДОТВОРЕННЯ, ДОСЛІДНОЇ СПРАВИ У ТВАРИННИЦТВІ УКРАЇНИ
(до 85-річчя від дня народження)

С. І. КОВТУН[1], І. С. БОРОДАЙ[2], О. В. ЩЕРБАК[1]
[1]Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН (Чубинське, Україна)
[2]Національна наукова сільськогосподарська бібліотека НААН (Київ, Україна)
https://orcid.org/0000-0002-5492-882X – С. І. Ковтун
https://orcid.org/0000-0001-6639-9200 – І. С. Бородай
https://orcid.org/0000-0001-6400-8990 – О. В. Щербак
irinaboroday@ukr.net



Мета статті – реконструювати основні життєві віхи та творчий шлях визнаного вченого у галузі тваринництва, доктора сільськогосподарських наук, професора, академіка УААН В. П. Бурката. Методи дослідження – загальнонаукові (аналіз, синтез, класифікація), спеціальні історичні (проблемно-хронологічний, порівняльно-історичний), біографічний та джерелознавчий. Обґрунтовано внесок ученого в розробленні теоретичних і методологічних засад розведення, селекції та біотехнології відтворення сільськогосподарських тварин. Доведено його вагому роль в організації дослідної справи у тваринництві України, зокрема в становленні Інституту розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН. Систематизовано наукову спадщину вченого, обґрунтовано пріоритетність його досліджень з розроблення системної концепції породи, лінійного розведення, розвитку генетичних і біотехнологічних основ селекції у тваринництві, актуалізації проблеми збереження та раціонального використання сільськогосподарських тварин тощо. Розкрито внесок В. П. Бурката в становлення сучасної теорії і методології породотворення в молочному та 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 інших спеціалізованих порід молочного і м'ясного напрямів продуктивності в Україні. Узагальнено програму діяльності та здобутки заснованої В. П. Буркатом наукової школи «Селекція і біотехнологія у тваринництві». Висвітлено наукові пошуки вченого з популяризації та репрезентації історії сільськогосподарської науки в Україні.

Ключові слова: **тваринництво, племінна справа, генетика, біотехнологія, збереження біорізноманіття, дослідна справа, наукова школа, В. П. Буркат**

ACADEMICIAN V. P. BURKAT (1939–2009) – FOUNDER OF MODERN THEORY AND METHODOLOGY OF BREEDING, ORGANIZER OF RESEARCH WORK IN ANIMAL HUSBANDRY IN UKRAINE
(to the 85th anniversary of the birthday)

© С. І. КОВТУН, І. С. БОРОДАЙ, О. В. ЩЕРБАК, 2024

S. I. Kovtun[1], I. S. Borodai[2], O. V. Shcherbak[1]
[1]Institute Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V. Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)
[2]National Scientific Agricultural Library of NAAS (Kyiv, Ukraine)

The purpose of the article is to reconstruct the major life milestones and creative path of the recognized scientist in the field of animal husbandry, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of UAAS V. P. Burkat. 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 V. P. Burkat in the organization of domestic research work in animal husbandry, in particular, in the formation of the Institute of Animal Breeding and Genetics named after M.V. Zubets 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 and biotechnological bases of selection in animal husbandry, the actualization of the problem of conservation and rational use of the farm animals, etc. is substantiated. The contribution of V. P. Burkat 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 other specialized domestic breeds of dairy and beef production directions. The program of activities and achievements of established by V.P. Burkat of the scientific school "Breeding and Biotechnology in Animal Husbandry" is summarized. The scholar's scientific search for the popularization and representation of the history of agricultural science in Ukraine is highlighted.
Keywords: **animal husbandry, breeding work, genetics, biotechnology, preservation of biodiversity, research work, scientific school, V. P. Burkat**

Вступ. Фундаментом сталого розвитку агропромислового комплексу України є наукові здобутки учених-аграріїв, які забезпечують вирішення багатьох глобальних проблем сучасності, пов’язаних із продовольчою безпекою та зростанням якості харчування, що є запорукою здоров’я та процвітання нації. Це зобов’язує до критичного переосмислення та творчого використання кращого із творчого доробку попередніх генерацій дослідників, проведення неупередженої оцінки їх внеску у становлення та розвиток системи галузевого дослідництва та вищої професійної освіти. Це стосується, насамперед, плеяди провідних учених, лідерів вітчизняної аграрної науки, творчі ініціативи та передові практики яких сприяли ефективному розвитку аграрного виробництва.

У формування основоположних принципів наукового супроводу галузі тваринництва в Україні 80-х років XX – початку XXI століть вагомий внесок здійснив доктор сільськогосподарських наук, професор, академік УААН (нині НААН), двічі лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки Валерій Петрович Буркат (1939–2009). З іменем ученого пов’язані конструктивні здобутки та рішення, які визначили подальший розвиток дослідної справи у тваринництві України на кілька десятиріч уперед: 1) фундація сучасної теорії та методології породотворення; 2) формалізація нової галузі знань – біотехнологічної селекції; 3) актуалізація проблеми збереження та раціонального використання генофонду тварин та інші ключові наукові напрями. Окрім цього, академік В. П. Буркат – талановитий організатор та реформатор дослідної справи у тваринництві України, наукознавець і методолог аграрної науки. Доклав значних зусиль до здобуття та збереження статусу НААН як головного науково-методичного та координаційного центру розвитку АПК України. Майже 30 років присвятив становленню головного галузевого науково-методичного та координаційного центру – Інституту розведення і генетики тварин (нині ІРГТ ім. М.В. Зубця НААН).

В. П. Буркат – самобутній історик вітчизняної аграрної науки та її популяризатор. Відстоюючи національну ідею на всіх рівнях впливу, співзаснував історико-біографічну серію

«Українські вчені-аграрії XX століття», ініціював видання галузевих енциклопедичних, довідкових та бібліографічних видань, редагував науково-тематичні часописи, підготував низку фундаментальних узагальнюючих наукових та публіцистичних праць тощо.

Окремі аспекти багатогранної діяльності вченого знайшли відображення у працях М. В. Зубця, О. Ф. Хаврука, В.М. Бащенка та інших авторів (Zubecj, 2009; Zubecj, 1987; Bashhenko[a], 2010; Bashhenko[b], 2010), наших попередніх публікаціях (Borodai, 2016; Ghladij et al., 2019). Однак комплексного вивчення його творчого доробку у площині розвитку вітчизняного тваринництва проведено не було. Не достатньо вивченими є його наукова та організаційна діяльність, а дослідницькі розвідки з історії аграрної науки України розглядалися лише дотично. З огляду на це дане дослідження, з одного боку, сприятиме персоніфікації історії аграрної науки, а з іншого – реконструкції життєвого та творчого шляху неординарного вченого та організатора науки, актуалізації його визначального внеску у розвиток дослідної справи у тваринництві України другої половини XX – початку XXI ст.

Варто відзначити, що цього року наукова спільнота України відзначає 85-річчя від дня народження вченого. З огляду на це **метою дослідження** – є узагальнити інтелектуальну та професійну біографію академіка УААН В. П. Бурката, його найбільш вагомі здобутки з організації племінної та дослідної справи у тваринництві України, позиціонувати пріоритетні складові його наукового доробку. Важливими завданнями даного дослідження є також окреслення творчих пошуків заснованої дослідником наукової школи, обґрунтування значення найбільш вагомих розробок її представників для наукового супроводу 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 В. П. Бурката, статистичні та довідкові матеріали з розвитку племінної та дослідної справи у тваринництві, архівні документи.

Результати дослідження. Народився Валерій Петрович 27 лютого 1939 р. у м. Барвінкове Харківської області. У 1956 р. поступив до Київського ветеринарного інституту (нині Національний університет біоресурсів і природокористування України). Наступного року у зв’язку з ліквідацією закладу та заснуванням Української академії сільськогосподарських наук перейшов на зоотехнічний факультет, який у 1961 р. закінчив з відзнакою. Йому поталанило слухати курси лекцій видатних учених М.А. Кравченка, К. Б. Свєчина, М. М. Колесника, П. Д. Пшеничного, Д. К. Міхновського, що безперечно вплинуло на формування наукових пріоритетів вченого. Уже під час навчання в академії долучився до науково-дослідної роботи у студентському науковому гуртку при кафедрі фізіології, яку очолював визнаний фахівець у цій галузі, професор С. Ю. Ярослав. Під час проходження виробничої практики в О. Ю. Мокеєва в Українському НДІ тваринництва степових районів ім. М. Ф. Іванова «Асканія-Нова» (нині Інститут тваринництва степових районів ім. М. Ф. Іванова «Асканія-Нова» НААН), закінчив відому асканійську Вищу школу бонітерів. Директор інституту М. Т. Балашов поклав на В. П. Бурката тимчасове (на 2–3 міс.) виконання обов’язків директора станції штучного осіменіння. На основі ретельного вивчення анатомо-фізіологічних та етіологічних особливостей породи санта-гертруда Валерій Петрович вперше в колишньому Союзі налагодив систематичне взяття сперми на штучну вагіну від бугаїв-плідників. За результатами виробничої практики виконав дипломну роботу з проблем метизації худоби червоної степової породи, її впливу на формування господарськи корисних якостей тварин.

По закінченню академії В. П. Бурката направили селекціонером у племінний радгосп «Комсомолець Полісся» Чорнобильського району Київської області. З 1962 р. Валерій Петрович працював зоотехніком, головним зоотехніком (з 1966 р.) та головним зоотехні-

ком-селекціонером (з 1969 р.) Укрплемтресту. Селекційно-племінну роботу проводили у тісному контакті з директорами, селекціонерами та зоотехніками племінних господарств. Для Валерія Петровича із селекціонерів старшого покоління особливо корисним виявився досвід П. П. Загребельного («Велика Бурімка» Черкаської області), М. Г. Пшеничної («15 років Жовтня» Київської області), М. В. Данилевського (Прилуцька державна племінна станція Чернігівської області), П. М. Вільхового («Перемога» Полтавської області), Є. В. Дяченко («Тростянець» Чернігівської області), М. С. Кемарської (Новоолександрівський кінний завод Луганської області). Під час роботи в Укрплемтресті значний вплив на нього також здійснив П. Л. Можилевський, який був досвідченим фахівцем, причетним до організації перших в УРСР державних племінних заводів, обстоював пріоритетність племінного поліпшення худоби в загальнодержавних масштабах.

Ще на початку своєї виробничої діяльності В. П. Буркат вирішував питання племінного вдосконалення великої рогатої худоби і свиней. Зокрема, в 1968–1969 роках розробив технологію й організував будівництво першої в Україні станції контрольної відгодівлі свиней (за європейським зразком) при племзаводі ім. Декабристів Полтавської області. У 1970–1971 роках разом із В. П. Корчемним і П. Б. Духовним створив першу в країні станцію оцінки плідників за продуктивністю дочок (данський метод) при племзаводі «Старий Коврай» Черкаської області. За керівництва відомого вченого у галузі тваринництва, доктора сільськогосподарських наук, члена-кореспондента ВАСГНІЛ Ф. Ф. Ейснера підготував і в 1970 р. успішно захистив кандидатську дисертацію за темою «Продуктивні, племінні якості і роль корів-рекордисток в поліпшенні великої рогатої худоби симентальської породи» (Fasolja, 2009).

Наступною життєвою віхою вченого було його переведення в 1971 р. на посаду інструктора, а з січня 1977 р. завідувача сектором тваринництва сільськогосподарського відділу ЦК КПУ. З 1980 р. творча та професійна діяльність В. П. Бурката тісно переплелися з ІРГТ ім. М.В. Зубця НААН, де він упродовж десяти років працював заступником директора з наукової роботи та завідувачем відділу розведення молочної худоби. Черговим звершенням цього етапу став захист докторської дисертації у 1989 р. за темою «Методи перетворення симентальської худоби на основі використання генофонду голштинської породи», який відбувся у Всесоюзному інституті розведення і генетики тварин (нині Всеросійський інститут генетики і розведення тварин) (Ghladij et al., 2019).

З 22 грудня 1989 р. по 1 січня 1990 р. В. П. Буркат – провідний спеціаліст, старший науковий співробітник відділу наукових досліджень Головного управління науково-технічного прогресу в галузях АПК Державного агропромислового комітету УРСР. З 2 січня 1990 р. виконував обов’язки вченого секретаря секції тваринництва і ветеринарії Південного відділення ВАСГНІЛ. В 1990–1993 роках – виконавчий директор, голова Президії виробничо-наукової асоціації з тваринництва «Україна». На посаді головного державного племінспектора України (1993–1996), генерального директора Національного об’єднання по племінній справі у тваринництві Валерій Петрович ініціював розробку і реалізацію Генеральної схеми розміщення та раціонального використання племінних ресурсів країни. Принципи її побудови ґрунтувалися на раціональному використанні наявного в Україні генофонду сільськогосподарських тварин та залученні кращого селекційного матеріалу з інших країн, який учений вивчав на фермах, в асоціаціях та наукових центрах Австрії, Болгарії, Великобританії, Голландії, Канади, Німеччини, Польщі, США, Угорщини, Франції, Швейцарії. У 1993 р. його обирають членом-кореспондентом, у 1995 р. – академіком, а в 1996 р. – віце-президентом УААН (Bashhenko[a], 2010). Саме в цей час, який він влучно називав періодом «масової прихватизації», йому вдалося зберегти цілісні майнові комплекси всіх 124-х племінних підприємств України, добитися концентрації кращих племінних ресурсів в провідних селекційних центрах, перепрофілювання дрібних станцій штучного осіменіння на репродуктори елітного маточного поголів’я великої рогатої худоби, свиней і овець та створення державних заводських конюшень. Водночас очолив творчу роботу з опрацювання «Закону про племінне тваринництво». У подальшому для формування широкого спектру нормативної документації з

племінної справи, поновлення видання Державних книг племінних тварин, забезпечення діяльності селекційних центрів європейського зразка на віце-президента УААН В. П. Бурката в 2000 р. покладено обов'язки генерального директора Державного науково-виробничого концерну «Селекція».

З 2002 р. Валерій Петрович Буркат – директор ІРГТ ім. М.В. Зубця НААН. Принагідно відмітити, що саме завдячуючи його зусиллям, інститут ствердився остаточно як головний науково-методичний та координаційний центр з розведення та селекції тварин, здобув статус лідера вітчизняної зоотехнічної науки. Безперечною заслугою вченого є й те, що інститут атестований як селекційний центр з проблем тваринництва, підприємство з оцінки якості молока, трансплантації ембріонів; ліцензований на проведення господарської діяльності з проведення генетичної експертизи походження та аномалій великої рогатої худоби, коней, свиней, овець, а також на зберігання і реалізацію племінних (генетичних) ресурсів. На той час інститут був організатором і координатором двох державних науково-технічних програм зі створення й виведення нових порід і типів сільськогосподарських тварин, збереження їхнього генофонду на основі використання сучасних методів біотехнології та генетики (Zubecj, 2009).

Валерій Петрович був одним із ініціаторів та ідейних натхненників широкомасштабного кардинального перетворення вітчизняного генофонду порід. Розробив новий принцип селекції на основі замкнених заводських або міжзаводських популяцій, який дав можливість концентровано насичувати стада племзаводів спадковістю найцінніших плідників та самок, локалізувати певну генетичну структуру, водночас зберігаючи і навіть збільшуючи генетичну варіабельність. Запропонував комплексну систему інтенсивної селекції плідників, яка відповідала міжнародно визнаним підходам і критеріям, передбачала використання кращих за походженням бугайців на провідних племзаводах. Обґрунтував сучасне бачення категорії «порода», що з позицій системного підходу дало змогу глибше пізнати цей складний феномен, відмовитися від її догмату, як єдино можливої системної одиниці. Увів до наукового обігу поняття «синтетична популяція» та «синтетична лінія» (Burkat, 1985; Burkat, 1984; Burkat, 1989). Академік В. П. Буркат запропонував оригінальні авторські моделі та схеми організації селекційно-племінної роботи. Обґрунтував релевантні методи оцінки ліній, на основі чого за його ініціативи та безпосередньої участі на племпідприємствах системи Укрплемоб'єднання вдалося скоротити число плідників неперспективних ліній і відповідно збільшити реальні можливості репродукції бугайців – продовжувачів прогресивних ліній.

Валерій Петрович – один із фундаторів нової теоретичної концепції селекційного перетворення генофонду порід, концептуальні положення якої покладено в основу програм виведення нових високопродуктивних спеціалізованих порід і типів великої рогатої худоби. Основна стратегічна мета при цьому полягала в залученні кращого світового генофонду та практично повного збереження позитивних якостей місцевих порід на основі складного відтворного схрещування. Учений є співавтором першої, апробованої на теренах незалежної країни, української червоно-рябої молочної породи, а також українських чорно-рябої, червоної та бурої молочних, волинської, поліської і південної м'ясних порід, їх структурних одиниць (внутрішньопородних типів, заводських ліній і родин) (Zubecj, 1987).

Значну роль у забезпеченні масштабності породного перетворення скотарства відіграла організована ним система щорічної комісійної оцінки племінних плідників на племпідприємствах України, а також виставки «Агро», на яких останні 15 років Валерій Петрович був спочатку заступником голови, а потім – співголовою державної експертної комісії. Зусиллями вченого отримали більшу спрямованість роботи з генетики та біотехнології, стали перманентним підґрунтям для подальшого розгортання селекційних досліджень. В. П. Буркат уперше задекларував витоки нової науки – біотехнологічної селекції, яка виникла на стику селекції, генетики, біотехнології та кібернетики і обіцяє вже в недалекому майбутньому одержання тварин «на замовлення» від певних батьків з бажаними екстер'єрними, інтер'єрними та господарськими характеристиками. Нова галузь знань відкриває досить принадні перспективи

для запобігання глобальної продовольчої кризи, ліквідації тяжких хвороб людей і тварин (Burkat, 1998; Burkat, 1988).

Як науковий керівник програми «Збереження генофонду сільськогосподарських тварин», В. П. Буркат розгорнув широку програму цілеспрямованих заходів. Першим кроком була реконструкція та планомірне поповнення банку генетичних ресурсів ІРГТ ім. М.В. Зубця НААН, завдяки чому йому надано статус наукового об'єкта, що становить національне надбання. За ініціативи вченого на базі інституту розроблено теоретичні та методологічні засади сучасної стратегії збереження генетичного різноманіття сільськогосподарських тварин, які ґрунтуються на поєднанні комплексу селекційних, генетичних, біотехнологічних та організаційно-економічних засад (Bashhenko[b], 2010).

Валерій Петрович неодноразово підкреслював, що ефективне розгортання науково-дослідного процесу неможливе без оволодіння науковцями сучасними знаннями з теорії й методології, без налагодження системного творчого діалогу з обміну передового досвіду. Саме він започаткував практику проведення щорічних наукових дискусій в інституті, де в особливій атмосфері творчості виносилися на розгляд найбільш актуальні проблеми селекції, генетики та біотехнології сільськогосподарських тварин, відшліфовувалися нові оригінальні підходи, теорії та концепції. Іншою заслугою вченого була підготовка та видання профільними інститутами збірників сучасних методик наукових досліджень.

На базі інституту регулярно проходили міжнародні, загальнодержавні та обласні наради, семінари з актуальних проблем селекції, генетики та біотехнології сільськогосподарських тварин; щороку відбувалося навчання спеціалістів АПВ. Інститут і сам був активним учасником міжнародних та державних конференцій, нарад, семінарів. Доречно згадати хоча б Міжнародний регіональний учбовий семінар з вивчення стану світових генетичних ресурсів тваринництва під егідою Міжнародної Продовольчої і сільськогосподарської організації (FAO) і Світової асоціації тваринників (WAAP), який відбувся у 2002 р. за участі співробітників інституту (Bashhenko[a], 2010). Зокрема, Валерій Петрович був керівником Національного консультативного комітету для підготовки доповіді «Генетичні ресурси тваринництва світу».

Наразі колектив інституту працює над вирішенням таких нагальних завдань, намічених Валерієм Петровичем Буркатом на перспективу:

– законодавчо-нормативне забезпечення галузі відповідно до європейських стандартів;

– упорядкування генеалогічних структур вітчизняних порід, їх генетична паспортизація з використанням полімеразної ланцюгової реакції;

– завершення нормативно-технологічного забезпечення початку діяльності загальнодержавних контролер-асистентської та експерт-бонітерської служб;

– запровадження у масштабах держави єдиної системи оцінки племінної цінності тварин, яка ґрунтується на діяльності контрольно-випробувальних станцій, незалежній експертизі кількості і якості продукції та глобальній комп'ютеризації;

– реалізація на практиці розроблених методів збереження генетичних ресурсів сільськогосподарських тварин;

– продовження біотехнологічних експериментальних робіт з метою прискорення темпів селекції та репродукції тварин із вдалим поєднанням найважливіших господарськи корисних якостей;

– повне розкриття всіх складових феномену відтворної здатності тварин для коригування відповідних технологічних параметрів;

– опрацювання найбільш ефективних економічних важелів розвитку конкурентоздатного племінного тваринництва України (Ghladij et al., 2019).

В. П. Буркат особливу увагу приділяв вихованню достойної зміни. Завдяки його зусиллям стали традиційними весняні зустрічі молодих учених і аспірантів споріднених інститутів для обговорення актуальних завдань тваринництва. Чи не найбільшим здобутком вченого є заснування при інституті однієї із найбільш авторитетних в Україні наукових шкіл – «Селекція і біотехнологія в тваринництві». Серед його учнів відомі вчені: академіки НААН

М. І. Бащенко, В. І. Ладика, Ю. Ф. Мельник та члени-кореспонденти НААН С. Ю. Рубан, доктори сільськогосподарських наук В. І. Антоненко, С. Л. Войтенко, А. М. Дубін, В. Т. Сметанін, О. Ф. Хаврук, Л. В. Пешук та ін. В основу діяльності наукової школи покладалися такі напрями: 1) фундація сучасної теорії породотворення; 2) удосконалення системи організації та планування племінної справи; 3) розробка комплексної системи інтенсивної селекції бугаїв-плідників; 4) оптимізація регіональної системи селекції у скотарстві; 5) селекційно-генетичне вдосконалення порід сільськогосподарських тварин; 6) розробка ефективних методів та форм збереження генофонду порід; 7) вивчення закономірностей формування продуктивності тварин в онтогенезі; 8) розробка основ породовипробування у скотарстві; 9) генетичні та біотехнологічні основи розвитку селекції; 10) дослідження історичних аспектів розвитку аграрної науки та ін. (Ghladij et al., 2019).

Академік В. П. Буркат зробив істотний внесок у розвиток комплексних наукових досліджень з національної аграрної біографістики та бібліографії, репрезентації і популяризації історії сільськогосподарської дослідної справи. Першим кроком на цьому шляху стало започаткування у 1997 р. разом з академіком М. В. Зубцем на базі Національної наукової сільськогосподарської бібліотеки НААН історико-біографічної серії «Українські вчені-аграрії XX століття», у межах якої вдалося систематизувати матеріал щодо життя та діяльності визнаних учених у цій галузі. За відносно короткий термін було видано 9 книг цієї серії, у яких висвітлено життєвий шлях, наукову та громадську діяльність 1270 українських учених-аграріїв (Bashhenko[b], 2010). Особливої уваги В. П. Буркат надавав популяризації діяльності окремих науково-дослідних та науково-виробничих установ, які розглядав як основну ланку на шляху розбудови вітчизняної сільськогосподарської дослідної справи у тваринництві. Це, зокрема, НААН, Укрплемоб'єднання, ДНВК «Селекція», Виробничо-наукова асоціація з тваринництва «Україна», ІРГТ ім. М.В. Зубця НААН та ін. Валерієм Петровичем особисто або в співавторстві підготовлено низку видань, що відтворюють основні етапи діяльності цих установ, дають комплексну оцінку внеску їх творчих колективів у розвиток сільськогосподарської дослідної справи у тваринництві України. Це, насамперед, такі наукові праці, як «Десять років від набуття Укрплемоб'єднанням статусу Національного об'єднання по племінній справі у тваринництві» (2003), «Інститути Відділення зоотехнії у 2002 році» (2003), «Інститут розведення і генетики тварин» (2004), «Нариси з історії інституту» (2008) та ін. (Fasolja, 2009).

Валерій Петрович розгорнув активну діяльність як відповідальний редактор міжвідомчого тематичного наукового збірника «Розведення і генетика тварин», член редколегії галузевих журналів «Вісник аграрної науки», «Біологія тварин», «Тваринництво України», реферативного журналу «Агропромисловий комплекс», редактор відділу «Сільське господарство» Енциклопедії сучасної України, а також інших наукових і науково-виробничих збірників з проблем тваринництва; віце-президент Українського товариства генетиків і селекціонерів ім. М. І. Вавилова, член Науково-технічної ради Міністерства аграрної політики України, голова ради із захисту докторських та кандидатських дисертацій при Інституті розведення і генетики тварин УААН.

Іншим напрямом діяльності вченого, черговою гранню його таланту була публіцистична діяльність. Його публіцистика переважно присвячена питанням розвитку тваринництва, невідкладним проблемам державотворення та наукознавства, ролі особи в науці, культурі, політиці та ін. Зокрема, вченим підготовлено серію статей яскраво вираженого державницького спрямування: «Лженаука на шпальтах «Известий» або чи згодні ми продати Україну за президентство Горбачова» (1992), «Конституція України чи Української РСР?» (1992), «Раби Московії чи лицарі української державності» (1992), «Бранці примітивних догм» (1992), «Хибна концепція» (1993), «Шануймося, бо ми того варті!» (2003). Проблемам розвитку української науки присвячено низку статей: «Наука і ґенеза нації» (1992), «Подбаймо про національну науку» (1992), «Про відродження національної науки» (1992), «Про фермерство, науку і т. ін.» (1992), «Про професійну гідність фахівців та вчених» (1995), «Наука, держава, село, нація» (2008). Оскільки публіцистичні твори Валерія Петровича викликали цілком за-

кономірний інтерес серед широкого кола вчених та фахівців, за рішенням вченої ради ІРГТ ім. М.В. Зубця НААН більшість з них видано окремою збіркою «Ретроспектива публіцистики» (2004) (Borodai, 2016).

В останні роки життя вченим видано низку публіцистичних творів, присвячених питанням національного відродження та державотворення України: «Переяслав: 350 років брехні і геноциду» (2005), «Оригінальні козацькі прізвища» (2005), «Помаранчеві сподівання» (2008), «Свою Україну любіть…» (2008) (Burkat, 2008). Працею фактично усього життя В. П. Бурката стала остання монографія «Свою Україну любіть…», матеріал до якої він збирав упродовж не одного десятка років. Вражає прагнення вченого всупереч своїй зайнятості науково-дослідною роботою занотовувати до записників висловлювання різних авторів щодо України, українців та мови української. Не випадково лейтмотивом видання було шевченківське «Свою Україну любіть», адже сам автор шанував усе українське: культуру, традиції, її історію.

Науковий доробок академіка В. П. Бурката вражає своєю глибиною та різносторонністю тематики – це понад 900 наукових праць, серед яких 40 монографій, 74 програми селекції для України, регіонів, племзаводів і племпідприємств, біля 50 методичних рекомендацій, технологічних проектів, інструкцій, положень, правил, державних стандартів, 24 авторські свідоцтва і патенти, 6 науково-популярних фільмів. У більшості наукові праці вченого не втратили своєї значущості на сучасному етапі розвитку тваринництва. Такі складники його творчого спадку, як теорію породи та породотворення; методичні основи управління генеалогією породи; теорію консолідації селекційних формувань; основи вирощування, оцінки й раціонального використання плідників; генетичні та біотехнологічні засади розвитку селекції; методи збереження й раціонального використання генофонду тварин, доцільно використовувати як теоретичну та методологічну основу при розробці подальшої стратегії розвитку племінної справи у тваринництві України (Fasolja, 2009).

Наукову й виробничу діяльність вченого відзначено орденом «За заслуги» ІІІ, ІІ, І ступенів (1996, 1999, 2009), трьома медалями, Державною премією України в галузі науки і техніки (1993, 1999), премією ім. В. Я. Юр'єва Національної академії наук України, премією УААН «За видатні досягнення в аграрній науці» (Fasolja, 2009).

Таким чином, аналіз наукових здобутків В. П. Бурката засвідчив, що він є автором багатьох теоретичних розробок, які знайшли практичне застосування в галузі тваринництва. Розвинув вчення про породу та породотворення, розкривши закономірності феномену породи і визначивши її дійсний статус, запровадив до практики тваринництва нову біозоотехнічну системну одиницю – синтетичну популяцію. Здійснив внесок у теорію лінійного розведення у скотарстві, обґрунтувавши принцип селекції на основі ізольованих заводських популяцій або комплексів міжзаводських популяцій. Розробив принципи збереження та раціонального використання вітчизняного генофонду тварин. Поглибив знання щодо формування рекордної продуктивності та їхнього використання у племінній роботі, модифікував схему великомасштабної селекції у скотарстві. Він заклав підґрунтя нової комплексної галузі знань – біотехнологічної селекції. Обґрунтував концепцію розбудови національного спеціалізованого скотарства. Академік В. П. Буркат – визнаний методолог вітчизняного тваринництва. Вершиною наукової творчості вченого є методика виведення української червоно-рябої молочної породи, концептуальні положення якої покладено в основу програм виведення інших порід великої рогатої худоби України, що сприяло прискоренню процесу породотворення та зростанню генетичного потенціалу їхньої продуктивності до рівня європейських стандартів. Серед методів та способів, розроблених ученим, найбільшою практичною значущістю відзначаються методи створення синтетичних ліній у скотарстві, метод добору й оцінки бугаїв у племзаводах, спосіб підбору батьківських пар у племінному тваринництві.

В. П. Буркат здійснив суттєвий внесок в організацію сільськогосподарської дослідної справи в Україні як віце-президент, академік-секретар Відділення зоотехнії НААН, директор ІРГТ ім. М.В. Зубця НААН. Сприяв обґрунтуванню пріоритетних та перспективних напрямів

наукових досліджень у галузі тваринництва, зростанню їхньої результативності. Брав участь у розробці та реалізації науково-технічних програм і проектів, запровадженні нових форм творчих об'єднань науковців – науково-методичних центрів. Ініціював створення виробничо-наукової асоціації у тваринництві «Україна», Національного об'єднання по племінній справі у тваринництві «Укрплемоб'єднання» та Державного науково-виробничого концерну «Селекція». Вагомим здобутком вченого є заснування на базі ІРГТ ім. М.В. Зубця НААН наукової школи «Селекція і біотехнологія у тваринництві».

REFERENCES

Bashhenko, V. M. (2010). Akademik UAAN V. P. Burkat – fundator suchasnoi metodolohii porodotvorennia u skotarstvi [Academician of the UAAS V. P. Burkat is the founder of the daily methodology of breeding in cattle breeding] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 44, 36–40. [In Ukrainian].

Bashchenko, V. M. (2010). Reprezentatsiina diialnist akademika UAAN V. P. Burkata u haluzi istorii ahrarnoi nauky Ukrainy [Representation activity of academician UAAS V. P. Burkat in the history of agricultural science in Ukraine] *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agrarian Science*, 10, 80–82. [In Ukrainian].

Borodai, I. S. (2016). Akademik V. P. Burkat – publitsyst, istoryk i populiaryzator ahrarnoi nauky v Ukraini [Academician V. P. Burkat is a publicist, historian and popularizer of agricultural science in Ukraine] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Vinnytsia, 51, 14–21. [In Ukrainian].

Burkat, V., & Kuznjecov, V. (1998). Biotekhnolohichna selektsiia: etychni aspekty [Biotechnological selection: ethical aspects] *Tvarynnyctvo Ukrajiny – Animal husbandry of Ukraine*, 4, 17–19. [In Ukrainian].

Burkat, V. P. (1988). Biotekhnolohiia i selektsiia [Biotechnology and breeding] *Visnyk silskohospodarskoi nauky – Bulletin of agricultural science*, 8, 64–66. [In Ukrainian].

Burkat, V. P. (1985). Metody stvorennia syntetychnykh linii molochnoi khudoby [Methods of creating synthetic lines of dairy cattle] *Visnyk silskohospodarskoi nauky – Bulletin of agricultural science*, 3, 59–62. [In Ukrainian].

Burkat, V. P. (1984). *Problema porody u molochnomu skotarstvi ta shliakhy yii rozv'iazannia* [The breed problem in dairy cattle breeding and ways to solve it] *Visnyk silskohospodarskoi nauky – Bulletin of agricultural science*, 10, 1–7. [In Ukrainian].

Burkat, V. P. (1989). Syntetycheskye populiatsyy [Synthetic populations]. *Razvedenye y yskusstvennoe osemenenye krupnoho rohatoho skota – Breeding and artificial insemination of cattle.* Kyev, 21, 9–13.

Hladii, M. V., Melnyk, Yu. F., Polupan, Yu. P., Kovtun, S. I., Borodai, I. S., & Boiko, O. V. (2019). Akademik V.P.Burkat – storinky biohrafii ta tvorchyi dorobok vidomoho vchenoho, patriota i hromadskoho diiacha [Academician V. P. Burkat – pages of the biography and creative work of a famous scientist, patriot and public figure] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 57, 5–15. [In Ukrainian].

Zubets, M. V. (2009). Lider vitchyznianoi selektsiinoi zootekhnichnoi nauky [Leader of domestic breeding zootechnical science] *Visnyk ahrarnoi nauky – Herald of Agrarian Science*, 2, 44–47. [In Ukrainian].

Zubets, M. V. & Burkat, V. P. (1987). Pro radykalnyi perehliad teorii selektsii [On a radical revision of the theory of selection] *Visnyk silskohospodarskoi nauky – Bulletin of agricultural science,* 11, 80–82. [In Ukrainian].

Burkat, V. (2008). *Svoiu Ukrainu liubit* [Love your Ukraine]. Universytetska knyha. [In Ukrainian].

Khavruk, O. F. (1997). Burkat Valerii Petrovych [Burkat Valery Petrovych] In M. V. Zubets, & V. P. Burkat (Eds), *Vcheni-selektsionery u tvarynnytstvi* [Breeder scientists in animal husbandry] (23–28). Ahrarna nauka. [In Ukrainian].

Fasolja, V. I., & Kovtun, S. I. (compilers). (2009). *Burkat Valerii Petrovych : biobibliohrafichnyi pokazhchyk naukovykh prats za 1963–2008 roky* [Valery Petrovych Burkat: biobibliographic index of scientific works for the years 1963–2008]. Ahrarna nauka, [In Ukrainian].

Одержано редколегією 22.05.24 р.
Прийнято до друку 25.06.24 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
Аль Мокдад Санаа Яхія, аспірантка, Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Базишина Ірина Василівна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
Бащенко Михайло Іванович, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН, Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН
Бегма Наталія Андріївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Болтик Наталія Петрівна, кандидат сільськогосподарських наук, Тернопільська дослідна станція Інституту ветеринарної медицини НААН
Бородай Ірина Сергіївна, доктор історичних наук, професор, Національна наукова сільськогосподарська бібліотека НААН
Бровко Олексій Володимирович, Інститут тваринництва НААН
Вдовиченко Юрій Васильович, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, член-кореспондент НААН, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
Вінтонів Ольга Анатоліївна, аспірантка, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
Войтенко Світлана Леонідівна, доктор сільськогосподарських наук, професор, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
Воротнюк Олена Анатоліївна, Державне підприємство «Дослідне господарство «Олександрівське»
Вощенко Ігор Борисович, здобувач ступеня доктора наук І року навчання, кандидат сільськогосподарських наук, Сумський національний аграрний університет
Гольоса Галина Олексіївна, 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
Жукорський Остап Мирославович, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
Коваленко Григорій Самійлович, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, 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
Компанець Ігор Олегович, аспірант, Сумський національний аграрний університет
Ладика Володимир Іванович, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН, Сумський національний аграрний університет
Лемешко Юлія Олександрівна, аспірантка, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
Лядський Ігор Костянтинович, кандидат сільськогосподарських наук, Полтавський державний аграрний університет
Малікова Альона Іванівна, Сумський національний аграрний університет
Марчук Любов Василівна, Державне підприємство «Дослідне господарство «Олександрівське»
Микитюк Віктор Васильович, доктор сільськогосподарських наук, професор, Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Никифорук Оксана Василівна, кандидат сільськогосподарських наук, Національна академія аграрних наук України
Павленко Юлія Миколаївна, доктор сільськогосподарських наук, доцент, Сумський національний аграрний університет
Повод Микола Григорович, доктор сільськогосподарських наук, професор, Сумський національний аграрний університет
Полупан Наталія Леонідівна, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
Полупан Юрій Павлович, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
Почукалін Антон Євгенійович, кандидат сільськогосподарських наук, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
Прийма Сергій Володимирович, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
Романова Ольга Володимирівна, Департамент аграрного розвитку Мінагрополітики
Скляренко Юрій Іванович, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН
Тарадайко Антоніна Петрівна, Національний університет біоресурсів і природокористування України
Ткачова Ірина Володимирівна, доктор сільськогосподарських наук, Інститут тваринництва НААН
Щербак Оксана Василівна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКА ТВАРИН

Міжвідомчий тематичний науковий збірник

Заснований у 1970 р.

Випуск

67

Комп'ютерна верстка та макетування: Н. В. Швець

Підписано до друку 27.06.2024 р.
Формат 84 х 60/8. Папір офсетний.
Друк офсетний. Гарнітура Time New Roman.
Умов. друк. арк. 10,8. Обл.-вид. арк. 15,2
Наклад 100 прим. Зам. № 2706/2024

Видавництво ЛІРА-К
сайт: lira-k.com.ua
e-mail: zv_lira@ukr.net