

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

РОЗВЕДЕННЯ
І ГЕНЕТИКА
ТВАРИН

Міжвідомчий тематичний
науковий збірник

Випуск

68

Київ, 2024

УДК 636.03.082.2/4:502.211:575:577

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН від 20 грудня 2024 р. (протокол № 11)

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. Башенко – доктор с.-г. наук, професор, академік НААН;
О. Д. Бірюкова – доктор с.-г. 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. Драбик – 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, збереження біорізноманіття сільськогосподарських тварин, екології, біології та біохімії.

Розраховано на науковців, викладачів, аспірантів та студентів, які працюють або навчаються у вищих навчальних закладах, а також для спеціалістів із сільського господарства, біології та екології.

Збірник перереєстровано і внесено в оновлений Перелік наукових фахових видань України з сільськогосподарських наук, категорія «Б» (підстава: наказ МОН України № 1721 від 10 грудня 2024 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 Е-mail: irgtvudav@ukr.net

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

ЗМІСТ

С. Л. ВОЙТЕНКО, О. В. СИДОРЕНКО, О. І. ЛЮБИНСЬКИЙ ВПЛИВ ЛІНІЇ НА ЖИВУ МАСУ, АБСОЛЮТНІ ТА СЕРЕДНЬОДОБОВІ ПРИРОСТИ ТЕЛИЦЬ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ.....	5
Л. О. ДЄДОВА, Н. А. КУДРИК, П. П. ДЖУС, О. В. СИДОРЕНКО, Г. М. БОНДАРУК, Н. В. ЧОП, Н. І. МАРЧЕНКО АНАЛІЗ ФОРМУВАННЯ ПЛЕМІННОЇ БАЗИ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ПІВДЕННОЇ М'ЯСНОЇ ПОРОДИ.....	14
О. А. КОЧУК-ЯЩЕНКО, Д. М. КУЧЕР, І. М. САВЧУК, С. О. ЛЕОНЕЦЬ, К. В. КАРИХ ВПЛИВ ПОХОДЖЕННЯ ЗА БАТЬКОМ НА ТРИВАЛІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТА ДОВІЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА.....	22
Ю. А. НИКИТЮК, О. І. КРАВЧЕНКО ПРОСТОРОВО-ЧАСОВА ДИНАМІКА ФАКТОРУ ЕРОЗИВНОСТІ ОПАДІВ У ПОЛІССІ ТА ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	32
І. А. ПОМІТУН, Н. О. КОСОВА, Л. П. ПАНЬКІВ, Н. В. БОЙКО, І. В. КОРХ ПОВТОРЮВАНІСТЬ СТРУКТУРИ ПОПУЛЯЦІЇ ОВЕЦЬ ЗА ХАРАКТЕРОМ ПОЄДНАННЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ ОЗНАК ТА ОСОБЛИВОСТІ СПІВВІДНОСНОЇ МІНЛИВОСТІ МІЖ НИМИ.....	47
А. Є. ПОЧУКАЛІН, С. В. ПРИЙМА, О. В. РОМАНОВА СЕЛЕКЦІЙНІ ПРОГРАМИ ЯК МОДЕЛЬ ПЛАНУВАННЯ ТА ЕЛЕМЕНТ УДОСКОНАЛЕННЯ ПОРІД СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН.....	57
Т. Ю. СЕНЧУК ЗМІНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЯК ЧИННИК ПРИСТОСУВАННЯ МЕДОНОСНИХ БДЖІЛ.....	88
Л. М. ХМЕЛЬНИЧИЙ, Ю. А. ПОНОМАРЬОВ УСПАДКОВУВАНІСТЬ ТА СПІВВІДНОСНА МІНЛИВІСТЬ ЛІНІЙНИХ ОЗНАК ТИПУ КОРІВ-ПЕРВІСТОК УКРАЇНСЬКОЇ БУРОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ З ОЗНАКАМИ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ.....	95
Л. М. ХМЕЛЬНИЧИЙ, В. В. ШВЕД, І. О. СУПРУН ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОБОРУ ТА ПІДБОРУ У СЕЛЕКЦІЙНОМУ ПРОЦЕСІ УДОСКОНАЛЕННЯ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ – ОГЛЯД.....	106
Н. С. ЧЕРНЯК ЕКСТЕР'ЄРНІ ОСОБЛИВОСТІ КОРІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ ТА ЗВ'ЯЗОК КОМПЛЕКСНИХ ОЗНАК З МОЛОЧНОЮ ПРОДУКТИВНІСТЮ.....	125

CONTENT

S. L. VOITENKO, O. V. SYDORENKO, O. I. LIUBYNSKYI THE INFLUENCE OF THE LINE ON THE LIVING WEIGHT, ABSOLUTE AND AVERAGE DAILY GAIN OF HEIFERS OF THE UKRAINIAN BLACK-AND-WHITE DAIRY BREED.....	5
L. O. DIEDOVA, N. A. KUDRYK, P. P. DZHUS, O. V. SYDORENKO, H. M. BONDARUK, N. V. CHOP, N. I. MARCHENKO ANALYSIS OF THE FORMATION OF THE BREEDING BASE OF GENETIC RESOURCES OF CATTLE OF THE SOUTHERN BEEF BREED.....	14
O. A. KOCHUK-YASHCHENKO, D. M. KUCHER, I. M. SAVCHUK, S. O. LEONETS, K. V. KARYKH INFLUENCE OF PATERNAL ORIGIN ON THE DURATION OF USE AND LIFETIME PRODUCTIVITY OF COWS IN ORGANIC MILK PRODUCTION.....	22
YU. A. NYKYTIUK, O. I. KRAVCHENKO SPATIAL AND TEMPORAL DYNAMICS OF RAINFALL EROSIVITY FACTOR IN POLISSYA AND FOREST-STEPPE OF UKRAINE.....	32
I. A. POMITUN, N. O. KOSOVA, L. P. PANKIV, N. V. BOYKO, I. V. KORCH THE REPETITION OF THE STRUCTURE OF SHEEP POPULATIONS BY THE NATURE OF THE COMBINATION OF BREEDING CHARACTERS AND THE PECULIARITIES OF THE RELATIVE CHANGE BETWEEN THEM.....	47
A. YE. POCHUKALIN, S. V. PRYIMA, O. V. ROMANOVA BREEDING PROGRAMS AS A MODEL FOR PLANNING AND AN ELEMENT FOR IMPROVING AGRICULTURAL ANIMAL BREEDS.....	57
T. YU. SENCHUK ENVIRONMENTAL CHANGES AS A FACTOR IN HONEY BEES ADAPTATION.....	88
L. M. KHMELNYCHYI, YU. A. PONOMAROV HERITABILITY AND CORRELATIVE VARIABILITY OF LINEAR TYPE TRAITS OF THE FIRST-BORN COWS OF UKRAINIAN BROWN DAIRY BREED WITH MILK PRODUCTIVITY TRAITS.....	95
L. M. KHMELNYCHYI, V. V. SHVED, I. O. SUPRUN THE EFFECTIVENESS OF SELECTION AND SELECTION IN THE BREEDING PROCESS OF IMPROVING DAIRY CATTLE – A REVIEW.....	106
N. S. CHERNIAK EXTERIOR CHARACTERISTICS OF HOLSTEIN CATTLE OF DIFFERENT ORIGIN AND THE RELATIONSHIP OF COMPLEX TRAITS TO MILK PRODUCTIVITY.....	125

УДК 636.27(477).034.061.082

DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.68.01>

ВПЛИВ ЛІНІЇ НА ЖИВУ МАСУ, АБСОЛЮТНІ ТА СЕРЕДНЬОДОБОВІ ПРИРОСТИ ТЕЛИЦЬ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

С. Л. ВОЙТЕНКО¹, О. В. СИДОРЕНКО¹, О. І. ЛЮБИНСЬКИЙ²¹Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН (Чубинське, Україна)²Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, (Кам'янець-Подільський, Україна)<https://orcid.org/0000-0003-3530-6360> – С. Л. Войтенко<https://orcid.org/0000-0003-2429-9361> – О. В. Сидоренко<https://orcid.org/0000-0001-6084-131X> – О. І. Любинський
slvoitenko@ukr.net

В статті висвітлений аналіз динаміки живої маси, абсолютних та середньодобових приростів телиць української чорно-рябої молочної породи, яких виховували в умовах прогресивної технології виробництва молока та належали до різних ліній, а також встановлений вплив лінії на показники росту тварин. Встановлено, що при народженні найбільш масивними були телиці лінії Маршала 2290977.95 – 35,8 кг, які перевищували живу масу особин інших ліній на 0,7–2,3 кг, у віці 3-, 6- і 9-ти місяців найвищу живу масу мали дочірні потомки бугаїв лінії Елевейш-на 1491007.65, які в свою чергу перевищували потомків інших досліджуваних ліній в тримісячному віці на 2,2–10,9 кг ($p < 0,0001$), в шестимісячному – на 2,8–21,3 кг ($p < 0,0001$) і в дев'ятимісячному – на 5,2–32,3 кг ($p < 0,0001$). У віці 12- та 15-ти місяців вищу живу масу мали дочірні потомки бугаїв лінії Валіанта 1650414.73 – 310,7 і 372,6 кг відповідно, що на 1,6–45,5 кг ($p < 0,0001$) та 4,6–48,2 кг ($p < 0,0001$) більше за представниць решти досліджуваних ліній. На завершальному етапі виховання перевага за живою масою на 6,5–52,1 кг ($p < 0,0001$) була за телицями лінії Маршала 2290977.95. При цьому в усі вікові періоди найменшу живу масу мали представниці лінії Старбака 352790.79. Внутрішньолінійна диференціація ознаки, відображена коефіцієнтом варіації, засвідчує ефективність добору телиць за живою масою в кожній лінії, але при цьому необхідно визначати вікові періоди, коли добір буде найбільш ефективним. За період виховання від народження до 18-місячного віку абсолютний приріст живої маси варіював на рівні 352,3–396,0 кг за найвищого показнику у телиць лінії Маршала 2290977.95, а найнижчого – лінії Старбака 352790.79. Коефіцієнт варіації показнику абсолютних приростів у особин досліджуваних ліній (14,8–51,9%) доводить можливість його поліпшення в усі вікові періоди виховання, крім народження, за рахунок методів селекції. За період виховання середньодобовий приріст у телиць різних ліній змінювався від 721 г у представниць лінії Маршала 2290977.95 до 642 г у лінії Старбака 352790.79 за незначної диференціації між лініями в різні вікові періоди. Вплив лінії на динаміку живої маси телиць варіював на рівні 5–15%, абсолютні і середньодобові прирости живої маси 2–11%.

Ключові слова: технологія, ріст, телиці, жива маса, прирости, вплив лінії, коефіцієнт варіації

THE INFLUENCE OF THE LINE ON THE LIVING WEIGHT, ABSOLUTE AND AVERAGE DAILY GAIN OF HEIFES OF THE UKRAINIAN BLACK-AND-WHITE DAIRY BREED

S. L. Voitenko¹, O. V. Sydorenko¹, O. I. Liubynskiy²

© С. Л. ВОЙТЕНКО, О. В. СИДОРЕНКО, О. І. ЛЮБИНСЬКИЙ, 2024

¹*Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V. Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)*

²*Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University (Kamianets-Podilskyi, Ukraine)*

The article highlights the analysis of the dynamics of living weight, absolute and average daily growth of heifers of the Ukrainian Black-and-White Dairy breed, which were raised under the conditions of advanced milk production technology and belonged to different lines, as well as the established influence of the line on the growth indicators of animals. It was established that at birth the heifers of the Marshall's 2290977.95 line – 35.8 kg were the most massive, which exceeded the living weight of individuals of other lines by 0.7–2.3 kg, at the age of 3, 6 and 9 months the highest living weight had subsidiary descendants of bulls of the Elevevation's 1491007.65 line, who in turn exceeded the descendants of others of the studied lines at the age of three months by 2.2–10.9 kg ($p < 0.0001$), at the age of six months – by 2.8–21.3 kg ($p < 0.0001$) and at the age of nine months – by 5.2–32.3 kg ($p < 0.0001$). At the age of 12 and 15 months, the female offspring of bulls of the Valiant's 1650414.73 line had a higher living weight – 310.7 and 372.6 kg, respectively, which was 1.6–45.5 kg ($p < 0.0001$) and 4.6–48.2 kg ($p < 0.0001$) more than representatives of the rest of the studied lines. At the final stage of breeding, heifers of the Marshall's 2290977.95 line had an advantage in living weight of 6.5–52.1 kg ($p < 0.0001$). At the same time, representatives of the Starbuck's 352790.79 line had the lowest living weight in all age periods. The intralinal differentiation of the trait, reflected by the coefficient of variation, proves the effectiveness of the selection of heifers by living weight in each line, but it is necessary to determine the age periods when the selection will be most effective. During the growing period from birth to 18 months of age, the absolute increase in living weight varied at the level of 352.3–396.0 kg, with the highest indicator in heifers of the Marshall line at 2290977.95, and the lowest at the Starbuck line at 352790.79. The coefficient of variation of the indicator of absolute growth in individuals of the studied lines (14.8–51.9%) proves the possibility of its improvement in all age periods of cultivation, except for birth, due to selection methods. During the growing period, the average daily gain of heifers of different lines varied from 721 g in the representatives of the Marshall's 2290977.95 line to 642 g in the Starbuck's 352790.79 line with slight differentiation between the lines in different age periods. The influence of the line on the dynamics of live weight of heifers varied at the level of 5–15%, absolute and average daily live weight gain of 2–11%.

Keywords: technology, growth, heifers, living weight, gains, influence of line, coefficient of variation

Вступ. Поглиблена селекція худоби молочних порід узгоджується з оцінкою тварин за живою масою у ранньому віці та в процесі їх індивідуального розвитку, оскільки дана ознака побічно пов'язана з обмінними процесами, які відбуваються в організмі, а також можливістю прогнозування майбутньої продуктивності. Крім того, інтенсивний ріст та розвиток молодняку худоби визначає формування бажаного типу будови тіла у дорослому стані та швидке досягнення телицями парувального віку. З урахуванням чого питання вирощування телиць, придатних до використання в умовах промислової технології, в основі розвитку галузі молочного скотарства (Lytvynenko, 2012; Kostenko, 2020).

Науковці вбачають прямий зв'язок між живою масою телиць в окремі вікові періоди вирощування та їх молочною продуктивністю, тривалістю господарського використання, прибутковістю галузі (Pohorelov et. al., 2000; Kuziv et. al., 2014; Stadnytska, 2011; Khmelnychiy, 2012).

Дослідники переконані, що потенціал молочної продуктивності проявляється за умови, коли тварині від народження створені умови для задоволення усіх її фізіологічних потреб (Pershuta, 2010; Stavetska, 2013), виходячи з чого вирощування телиць повинне ґрунтуватися на біологічних закономірностях росту і розвитку їх організму.

Дослідження вікової динаміки росту худоби сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи дозволила науковцям розробити параметри ростових стан-

дартів, використання яких забезпечать контролювання процесу інтенсивності вирощування телиць (Ladyka et. al., 2017). Адже відомо, що затримка росту телят у перші місяці життя повністю не компенсуються з віком, а ненормована годівля після 12-місячного віку може привести до нарощування жирової тканини. Саме тому рекомендовано планувати високі прирости живої маси до 9-місячного віку на рівні 700–900 г, поступово знижуючи їх в подальшому (Volkov, 2010; Novak et. al., 2010).

Водночас процес індивідуального росту і розвитку тварин полягає не лише в годівлі чи умовах утримання худоби, але й складній взаємодії спадкових задатків з чинниками довкілля. Одним із таких чинників впливу на показники живої маси телиць вважається належність худоби до відповідної лінії. Вченими на худобі різних порід та типів визначені генеалогічні формування, які забезпечують дочірнім потомкам високу інтенсивність росту. Так, Poslavska et. al., (2016) засвідчують, що в усі вікові періоди вирощування кращі показники живої маси та середньодобових приростів мали тварини ліній Старбака 352790, Рефлексн Соверінга 198998, Елевейшна 1491007, Аннас Адеми 30587 та Атлета 4098. Dumchuk et. al., (2022) стверджують, що в розрізі лінійної належності найкращою динамікою росту та приростами характеризувалися телиці, які походять від плідників лінії Маршала. В свою чергу Ponko (2012) засвідчує, що найвищі прирости під час вирощування мали особини, які належали до ліній Валіанта 1650414.73 та В.Б. Айдіала 1013415. Дослідженнями Liubynskyi (2023) доведена неоднорідність живої маси телиць української червоно-рябої молочної породи за переваги дочірніх потомків лінії Старбака 352790, які на заключному етапі вирощування з середньою живою масою 417 кг перевищували одноліток на 8–64 кг.

І таких досліджень дуже багато. Проте більшість із них при визначенні кращих ліній в породі для отримання високопродуктивних дочірніх потомків не враховували технологію виробництва молока, тобто умов, в яких експлуатувалися матері майбутніх телят та вирощені вони самі.

З урахуванням чого, **метою наших досліджень** було визначити вікову динаміку росту телиць української чорно-рябої молочної породи різної лінійної належності за їх вирощування в господарствах з прогресивною сучасною технологією виробництва молока та встановити вплив генеалогічного формування на живу масу, абсолютні та середньодобові прирости.

Матеріали та методи досліджень Динаміку живої маси, абсолютних та середньодобових приростів живої маси впродовж 18-ти місяців постембріонального росту телиць української чорно-рябої молочної породи досліджували у стадах: ТОВ СГП «ім. Воловікова» (Рівненська обл.), СТОВ АФ «Маяк» та ПСП «Плешкані» (Черкаська обл.). В господарствах впроваджена прогресивна технологія виробництва молока, за якої матері досліджуваних телиць утримувалися безприв'язно, доїння корів в доїльному залі, отелення в денниках. Вирощування телиць в молозивний та молочний період – в індивідуальних клітках, в подальші вікові періоди – безприв'язно, групами.

Для аналізу використано електронну інформаційну базу СУМС «Інтесел-ОРСЕК» станом на грудень 2022 року. Телиці були розподілені за належністю до ліній Валіанта 1650414.73, Елевейшна 1491007.65, Маршала 2290977.95, Старбака 352790.79 і Чіфа 1427381.62. Ураховували живу масу новонароджених телят і визначали її величину шляхом щомісячного зважування у віці 3-, 6-, 9-, 12-, 15- і 18-місяців. Порівнювали періоди від народження до 3-х місяців, 3–6, 6–9, 9–12, 12–15 і 15–18 місяців. Абсолютний і середньодобовий приріст визначали за загальноприйнятими у тваринництві формулами (Voitenko et. al., 2017).

Вікову динаміку впливу лінійної належності на живу масу молодняку, абсолютний і середньодобовий приріст оцінювали як порівняння групових середніх, так і однофакторним дисперсійним аналізом. Методами математичної статистики визначали критерій Фішера (F) та показник сили впливу(η) (Voitenko et. al., 2023).

Результати досліджень. Загальновідомо, що оцінка росту телиць в постембріональний період є важливою складовою селекційного процесу за якою визначають подальше призначення тварин та здійснюють відтворення стада, в якому будуть консолідовані особини з бажаними ознаками продуктивності.

Вивчення вікової динаміки живої маси телиць української чорно-рябої молочної породи за відповідними періодами та в цілому на обліковий період вирощування засвідчило досить високий рівень інтенсивності вирощування молодняку як за перший рік, так і в подальшому. Проте міжлінійна диференціація приросту живої маси вказує на наявність деякої різниці між тваринами, в окремих випадках високої та статистично значущої, що в свою чергу засвідчує доцільність використання дочірніх потомків конкретних ліній для отримання високопродуктивного стада.

Дослідження вікової динаміки живої маси телиць української чорно-рябої молочної породи, які належали до ліній Валіанта 1650414.73, Елевейшна 1491007.65, Маршала 2290977.95, Старбака 352790.79 і Чіфа 1427381.62 в умовах прогресивної технології виробництва молока вказує на міжгрупову різницю, яка, на нашу думку, зумовлена біологічними, індивідуальними та фізіологічними особливостями, а також лінійною належністю тварин. Не варто нівелювати й паратипові чинники, хоча ми в своїх дослідженнях їх не вивчали, але з досліджень інших науковців відомий вплив довілля, годівлі, умов утримання тощо на прояв генетичного потенціалу живої маси худоби.

З'ясовано, що при народженні найбільш масивними були телиці лінії Маршала 2290977.95 – 35,8 кг, які перевищували живу масу особин інших ліній на 0,7–2,3 кг (табл. 1). Тобто, під час ембріонального розвитку для матерів телят цих ліній були створені найкращі умови розвитку, які сприяли прояву генетичного потенціалу росту молодняку. У віці 3-, 6- і 9-ти місяців найвищу живу масу мали дочірні потомки бугаїв лінії Елевейшна 1491007.65, які в свою чергу перевищували потомків інших досліджуваних ліній в тримісячному віці на 2,2–10,9 кг ($p < 0,0001$), в шестимісячному – на 2,8–21,3 кг ($p < 0,0001$) і в дев'ятимісячному – на 5,2–32,3 кг ($p < 0,0001$).

1. Жива маса телиць різних ліній ($M \pm m$)

Лінія	n	Вік, міс.						
		при народж.	3	6	9	12	15	18
Валіанта 1650414.73	25	33,5 ± 0,78	96,9 ± 1,75	160,6 ± 3,62	233,4 ± 4,51	310,7 ± 4,56	372,6 ± 4,37	425,6 ± 4,53
Елевейшна 1491007.65	706	32,8 ± 0,14	100,3 ± 0,43	169,7 ± 0,80	239,5 ± 1,04	308,9 ± 1,27	364,1 ± 1,30	415,6 ± 1,47
Маршала 2290977.95	123	35,8 ± 0,40	93,8 ± 0,94	158,1 ± 1,83	225,1 ± 2,35	299,3 ± 3,01	368,0 ± 3,47	432,2 ± 4,71
Старбака 352790.79	68	33,7 ± 0,42	89,4 ± 1,21 ³	148,4 ± 2,24 ³	207,2 ± 3,05 ³	265,2 ± 4,00 ³	324,4 ± 4,95 ³	380,1 ± 5,51 ³
Чіфа 1427381.62	1191	33,2 ± 0,11	98,1 ± 0,32	166,9 ± 0,59	234,3 ± 0,82	302,5 ± 0,98	360,1 ± 1,03	409,2 ± 1,29

Примітка. ³ $p < 0,0001$ до найвищого значення ознаки

Оцінка телиць у подальші вікові періоди вказує на відсутність чіткого взаємозв'язку живої маси з віком, що проявляється у нерівномірності росту тканин та формуванню скелету, а також узгоджується з обмінними процесами, які відбуваються в організмі тварин. У віці 12- до 15-ти місяців вищу живу масу мали дочірні потомки бугаїв лінії Валіанта 1650414.73 – 310,7 і 372,6 кг відповідно, що на 1,6–45,5 кг ($p < 0,0001$) та 4,6–48,2 кг ($p < 0,0001$) більше за представниць решти досліджуваних ліній. На завершальному етапі вирощування перевага за живою масою на 6,5–52,1 кг ($p < 0,0001$) була за телицями, що відносилися до лінії Маршала 2290977.95. При цьому в усі вікові періоди найменшу живу масу мали особини лінії Старбака 352790.79.

Підтверджує диференціацію живої маси телиць різних ліній від три- до вісімнадцятимісячного віку і коефіцієнт варіації ознаки, з огляду на який селекціонеру можна проводити добір бажаних особин та формувати однорідні групи молодняку. В лінії Валіанта 1650414.73 доречним буде добір телиць з метою покращення їх живої маси у віці 12-ти місяців з огляду на коефіцієнт варіації ознаки ($C_v = 11,3\%$), в інші вікові періоди жива маса узгоджується з умовами довілля, оскільки коефіцієнт варіації ознаки становить 5,3–9,7%. У телиць лінії Елевейшна 1491007.65 селекція сприятиме поліпшенню живої маси за період 3–12 місяців ($C_v = 11,1–12,7\%$). У дочірніх потомків бугаїв ліній Маршала 2290977.95, Старбака 352790.79 і Чіфа 1427381.62 поліпшити живу масу методами селекції можна в усі вікові періоди, підтвердженням чого є їх високі коефіцієнти варіації ознаки. Тобто, внутрішньолінійна диференціація ознаки, відображена коефіцієнтом варіації, засвідчує ефективність добору телиць за живою масою в кожній лінії, але при цьому необхідно визначати вікові періоди, коли добір буде найбільш ефективним.

Загальновідомо, що телиці більш інтенсивно ростуть до 6-місячного віку, а потім у них від 6- до 12-місячного віку відбувається статеве дозрівання, за якого жива маса підвищується дещо повільніше. Проте наші дослідження виявили дещо іншу тенденцію динаміки росту телиць. Встановлено, що у потомків ліній Валіанта 1650414.73, Елевейшна 1491007.65 і Маршала 2290977.95 абсолютний приріст живої маси збільшувалася від народження до 12-місячного віку, а потім зменшувався. У особин ліній Чіфа 1427381.62 приріст живої маси характеризувався коливальним характером, за якого показники за тримісячний період (народження – 3 місяці і 6–9 місяців) були нижчими за наступні. У дочірніх потомків лінії Старбака 352790.79 абсолютний приріст за період 3–12 місяців був майже на одному рівні (59,4–60,6 кг) за незначного зменшення у подальшому (табл. 2).

2. Абсолютний приріст живої маси у телиць різних ліній ($M \pm m$)

Лінія	n	Вік, міс.						
		за період вирощування	народження – 3 міс.	3–6	6–9	9–12	12–15	15–18
Валіанта 1650414.73	25	392,0 ± 4,77	63,4 ± 1,87	63,6 ± 3,69	72,8 ± 3,0	77,3 ± 3,41	61,9 ± 4,14	53,0 ± 3,59
Елевейшна 1491007.65	706	382,4 ± 1,44	67,2 ± 0,41	69,2 ± 0,57	69,6 ± 0,55	69,4 ± 0,60	55,6 ± 0,62	51,4 ± 0,65 ³
Маршала 2290977.95	123	396,0 ± 4,56	58,4 ± 0,99 ³	65 ± 1,37	67,0 ± 1,11	73,8 ± 1,59	67,7 ± 1,82	64,2 ± 2,84
Старбака 352790.79	68	352,3 ± 5,94 ²	56,4 ± 1,013	60,0 ± 1,52 ²	59,4 ± 1,28	60,1 ± 1,67 ²	60,6 ± 2,23 ²	55,8 ± 1,78
Чіфа 1427381.62	1191	375,1 ± 1,22	65,1 ± 0,32	68,6 ± 0,39	67,3 ± 0,37	68,3 ± 0,46	57,4 ± 0,57 ³	48,4 ± 0,73 ³

Примітка. ² $p < 0,001$; ³ $p < 0,0001$ до найвищого значення ознаки

У телиць, які належали до ліній Валіанта 1650414.73, Елевейшна 1491007.65, Маршала 2290977.95 і Чіфа 1427381.62 найвищий абсолютний приріст був у віці 9–12 місяців відповідно, 77,3 кг; 69,4 кг; 73,8 кг і 68,3 кг, а у лінії Старбака 352790.79 у віці 12–15 місяців – 60,6 кг. На нашу думку, найбільш об'єктивно враховувати живу масу телиць у віці 15–18 місяців з тим, щоб допускати їх до відтворення в більш ранньому віці. Адже загальновідомо, що швидке досягнення телицями парувального віку скорочує непродуктивний період їх вирощування та прискорює процес відтворення стада.

Безперечно, телиці можуть компенсувати недоліки вирощування в окремі вікові періоди за рахунок свого генетичного потенціалу, але вбачається за краще добирати тварин не раніше 15-місячного віку. В цей період у тварин завершується формування травної системи з можливістю

споживання об'ємистого раціону для досягнення великої живої маси. Нашими дослідженнями доведено, що для дочірніх потомків усіх досліджуваних ліній низький абсолютний приріст характерний для віку 15–18 місяців, тобто, організм тварин досяг фізіологічної зрілості й більше не потребує високої інтенсивності росту.

Слід також визнати, що за увесь період вирощування, а саме: від народження до 18-місячного віку, абсолютний приріст живої маси варіював на рівні 352,3–396,0 кг за найвищого показнику у телиць лінії Маршала 2290977.95, а найнижчого – лінії Старбака 352790.79 (табл. 2).

Перспективною програмою селекції української чорно-рябої молочної породи великої рогатої худоби на 2013–2020 роки рекомендовано, щоб жива маса телиць перевищувала вимоги стандарту породи на 7–10%, тобто у віці 18-ти місяців становила 415–420 кг (Yefimenko et. al., 2013), з урахуванням чого в цей віковий період можна залучати до відтворення стада дочірніх потомків бугаїв ліній Маршала 2290977.95, Валіанта 1650414.73 і Елевейшна 1491007.65. Особин, які належали до ліній Чіфа 1427381.62 і Старбака 352790.79 бажано осіменяти дещо пізніше.

Коефіцієнт варіації показнику абсолютних приростів у особин досліджуваних ліній (14,8–51,9%) доводить можливість його поліпшення в усі вікові періоди вирощування, крім народження, за рахунок методів селекції.

Підтверджують нерівномірність росту тварин різного походження та віку й середньодобові прирости живої маси. За період вирощування (від народження до 18-ти місяців) середньодобовий приріст змінювався від 721 г у представниць лінії Маршала 2290977.95 до 642 г у лінії Старбака 352790.79 (табл. 3).

3. Середньодобовий приріст живої маси телиць різних ліній ($M \pm m$)

Лінія	n	Вік, міс.						
		народження – 18 міс.	народження – 3 міс.	3–6	6–9	9–12	12–15	15–18
Валіанта 1650414.73	25	714 ± 8,69	693 ± 2 0,47	695 ± 40,29	796 ± 32,83	845 ± 37,29	676 ± 45,23	578 ± 39,25
Елевейшна 1491007.65	706	696 ± 2,62	734 ± 4,51 ³	756 ± 6,25	761 ± 6,00	758 ± 6,60	608 ± 6,75	561 ± 7,11
Маршала 2290977.95	123	721 ± 8,31	638 ± 10,77 ³	710 ± 15,00	732 ± 12,17	807 ± 17,41	739 ± 19,83	701 ± 31,08
Старбака 352790.79	68	642 ± 10,82	616 ± 11,81 ³	656 ± 16,60 ³	649 ± 14,00 ²	656 ± 18,27 ¹	661 ± 24,39	610 ± 19,47
Чіфа 1427381.62	1191	683 ± 2,23	711 ± 3,52	750 ± 4,22	735 ± 4,00	746 ± 5,06	627 ± 6,15 ¹	528 ± 7,95 ¹

Примітка. ¹ $p < 0,01$; ³ $p < 0,0001$ до найвищого значення ознаки

До піврічного віку представники лінії Елевейшна 1491007.65 за середньодобовими приростами живої маси переважали молодняк інших досліджуваних ліній за достовірної переваги над окремими, а з шести і до дванадцятимісячного віку швидше росли дочірні потомки лінії Валіанта 1650414.73 за достовірної переваги лише над особинами лінії Старбака 352790.79. Після досягнення тваринами року тенденція щодо збільшення живої маси змінилася й кращі показники середньодобових приростів за період 12–18 місяців продемонстрували особини лінії Маршала 2290977.95. Отримані дані підтверджують незначну, але диференціацію тварин досліджуваних ліній за середньодобовими приростами живої маси, що дозволяє власникам формувати вирівняні групи за живою масою та добирати особин, від яких можна швидше отримувати прибуток.

Однофакторним дисперсійним аналізом підтверджено встановлений порівнянням групових середніх вплив лінії на динаміку живої маси, абсолютний та середньодобовий приріст те-

лиць української чорно-рябої молочної породи, яких вирощували в умовах прогресивної технології виробництва молока. Вплив лінії живу масу телиць змінювався від 5 до 15% за найбільшого впливу при народженні. За абсолютними і середньодобовими приростами живої маси вплив лінії знаходився на рівні 2–11% за максимального впливу генетичного чинника за період від народження до 3-місячного віку.

Результати досліджень засвідчують здатність телиць української чорно-рябої молочної породи в умовах прогресивної технології виробництва молока до високої інтенсивності росту, але при цьому доречно для відтворення стада враховувати належність тварин до конкретної лінії.

Висновки. На показники живої маси, абсолютні та середньодобові прирости телиць української чорно-рябої молочної породи у період вирощування значний вплив мала їх лінійна належність.

Встановлено, що у потомків ліній Валіанта 1650414.73, Елевейшна 1491007.65 і Маршала 2290977.95 абсолютний приріст живої маси збільшувалася від народження до 12-місячного віку, Чіфа 1427381.62 – без істотної різниці між досліджуваними віковими періодами, Старбака 352790.79 – майже на одному рівні за період 3–12 місяців за незначного зменшення у подальшому, що суперечить загальноприйнятому баченню науковців щодо інтенсивного росту телиць від народження до шестимісячного віку та періоду їх статевого дозрівання за період 6–12 місяців.

За увесь період вирощування найвищий абсолютний та середньодобовий приріст живої маси був притаманний представницям лінії Маршала 2290977.95 і Валіанта 1650414.73, а найнижчий – Старбака 352790.79, що потрібно враховувати при відтворенні стада.

Вплив лінії на динаміку живої маси телиць варіював на рівні 5-15%, абсолютний та середньодобовий приріст 2–11% .

REFERENCES

- Dymchuk, A. V., Ponko, L. P., & Shutiak, O. V. (2022). Dynamika rostu zhyvoi masy telyts ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi poroy riznykh liniy [Dynamics of growth of living weight of Ukrainian Red-Brown dairy breed heifers of different lines] *Naukovi dopovidi Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy – Scientific Reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*. Kyiv, 3 (97). [In Ukrainian]. <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2022.03.007>.
- Khmelnychyi, L. M. (2012). Otsinka rostu ta rozvytku telyts ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody za vykorystannia vahovykh ta liniinykh parametriv [Assessment of growth and development of heifers of the Ukrainian Red-and-White Dairy breed using weight and linear parameters] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 12 (21), 18–21. [In Ukrainian].
- Kostenko, V. I. (2020). *Intensyvni metody vyroshchuvannia remontnoho molodniaku velykoi rohatoi khudoby* [Intensive methods of growing repair young cattle] : textbook. Kyiv, Lira-K 188, 7. [In Ukrainian].
- Kuziv, M. I., & Fedorovych, Ye. I. (2014). Zalezhnist molochnoi produktyvnosti koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody vid zhyvoi masy v period yikh vyroshchuvannia [Dependence of milk production Ukrainian Black-and-White Dairy cattle from live weight during their growth] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 2/2 (25), 68–72. [In Ukrainian].
- Ladyka, V. I., & Khmelnychyi, S. L. (2017). Otsinka rostu remontnykh telyts sumskoho vnutrishno porodnoho typu ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody za promiramy ta pryrostamy zhyvoi masy u vikovii dynamitsi [Evaluation the growth of repair heifers sumy interbreed type of the Ukrainian Black-and-White Dairy breed on measurements and live weight gain in the age dynamics]

- Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 5/1 (31), 3–8. [In Ukrainian].
- Liubynskiy, O. I. (2023). Osoblyvosti rostu telyts riznykh liniy bukovynskoho zavodskoho typu ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody [Characteristics of the growth of heifers of different lines of the bukoviny factory type of the Ukrainian Red-and-White dairy breed] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, 66, 86–94. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.31073/abg.66.09>
- Lytvynenko, T. V. (2012). Vplyv zhyvoi masy na molochnu produktyvnist koriv holshtynskoi porody [The influence of living weight on milk productivity of Holstein cows] *Zbirnyk naukovykh prats Podilskoho derzhavnoho ahrarno-tekhnichnoho universytetu – Collection of scientific works of the Podilsk State Agrarian and Technical University*. Kamianets-Podilskiy, 20, 152–155. [In Ukrainian].
- Novak, I. V., Fedorovych, V. V., Fedorovych, Ye. I., & Kuziv, M. I. (2010). Dynamika zhyvoi masy koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody u period yikh vyroshchuvannia [A dynamics of live weight of cows of Ukrainian Black-and-White Dairy breed is in a period of their growing] *Biologiya tvaryn – The Animal Biology*, 12, 1, 260–264. [In Ukrainian].
- Pershuta, V. V. (2010). Formuvannia zhyvoi masy pervistok ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody zalezho vid intensyvnosti vyroshchuvannia [Formation of live weight of firstlings of the Ukrainian Black-and-White Dairy breed depending on the intensity of cultivation] *Zbirnyk naukovykh prats Podilskoho derzhavnoho ahrarno-tekhnichnoho universytetu – Collection of Scientific Works of the Podilsk State Agrarian and Technical University*. Kamianets-Podilskiy, 18, 146–148. [In Ukrainian].
- Pohorelov, O. S., Antonenko, S. F., & Mamenko, O. M. (2000). Vplyv zhyvoi masy telychok pry narodzhenni na yikhniu maibutniu produktyvnist [Influence of living weight of heifers at birth on their future performance] *Visnyk Bilotserkivskoho derzhavnoho ahrarnoho universytetu – Bulletin of the Bilotserkva State Agrarian University*, 12, 106–112. [In Ukrainian].
- Ponko, L. P. (2012). Liniinyi rist ta eksterierni osoblyvosti tvaryn ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody riznykh liniy [Linear growth and exterior features of animals of the Ukrainian black-and-White Dairy breed of different lines] *Zbirnyk naukovykh prats Podilskoho derzhavnoho ahrarno-tekhnichnoho universytetu – Collection of scientific works of the Podilsk State Agrarian and Technical University*. Kamianets-Podilskiy, 20, 223–225. [In Ukrainian].
- Poslavska, Yu., Fedorovych, E., & Bodnar, P. (2016). Osoblyvosti rostu zhyvoi masy koriv riznykh liniy ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody u period yikh vyroshchuvannia [Features of growth of the living mass of different Ukrainian Black-Spotted lines Dairy cows breed during the period of their breeding] *Naukovyi visnyk Lvivskoho NUVMTaBT imeni S.Z. Gzhytskoho – Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 2 (67), 199–203 [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.15421/nvlvet6744>.
- Stadnytska, O. I. (2011). Vplyv rostu i rozvytku koriv u period vyroshchuvannia na yikh molochnu produktyvnist [Influence of growth and development of the cows during cultivation on their dairy efficiency] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, 45, 264–270. [In Ukrainian].
- Stavetska, R. V. (2013). Efektyvnist provedennia vidboru molodniaku ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody za rostom i rozvytkom [Effectiveness of selection of young Ukrainian Black-and-White Dairy breed for growth and development] *Tekhnologiya vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva – Animal Husbandry Products Production and Processing*. B. Tserkva, 9 (103), 33–36. [In Ukrainian].
- Voitenko, S. L., Kopylov, K. V., Kopylova, K. V., Zhukorskyi, O. M., Ladyka, V. I., Dobrianska, M. L. (2023). *Henetyka: navchalnyi posibnyk – Genetics: textbook* : 2th ed., add. and processing. Odesa, Oldi+, 254. [In Ukrainian].

- Voitenko, S. L., Vasylieva, O. O. (2017). Henetyka, rozvedennia ta vidtvorennia tvaryn [Genetics, breeding and reproduction of animals] : posibnyk-guide. Poltava, FOP Harazha M. F. 120. [In Ukrainian].
- Volkov, V. A. (2010). Osoblyvosti zmin rostu ta molochnoi produktyvnosti koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Peculiarities of changes in growth and milk productivity of cows of the Ukrainian black-and-White Dairy breed] *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomia – Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*. Mykolaiv, 3 (55), 2, 1, 13–24. [In Ukrainian].
- Yefimenko, M. Ya., Ruban, S. Yu., Biriukova, O. D., Bratushka, R. V. Kovalenko, H. S., Cherniak, N. H., Sharan, P. I., Kuzebnyi, S. V., Havrylenko, M. S., Pryima, S. V., Shvets, N. V., & Holsa, H. O. (2013). *Prohrama selektsii ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody velykoi rohatoi khudoby na 2013–2020 roky* [Selection program of the Ukrainian Black-and-White Dairy cattle breed for 2013–2020]. 56 с.

Одержано редколегією 09.11.2024 р.

Прийнято до друку 19.12.24 р.

УДК 636.27(477).033.082

DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.68.02>

АНАЛІЗ ФОРМУВАННЯ ПЛЕМІННОЇ БАЗИ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ПІВДЕННОЇ М'ЯСНОЇ ПОРОДИ

Л. О. ДЄДОВА¹, Н. А. КУДРИК², П. П. ДЖУС¹, О. В. СИДОРЕНКО¹, Г. М. БОНДАРУК¹,
Н. В. ЧОП¹, Н. І. МАРЧЕНКО¹

¹Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН (Чубинське, Україна)

²Інститут тваринництва степових районів імені М. Ф. Іванова «Асканія-Нова» – Національний науковий селекційно-генетичний центр з вівчарства НААН (Чубинське, Україна)

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

<https://orcid.org/0000-0002-9556-2430> – Н. А. Кудрик

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

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

sydorenkoolena@ukr.net

Проаналізовано динаміку кількості суб'єктів племінної справи у тваринництві з розведення південної м'ясної породи, загального поголів'я та чисельності корів за період з 2002 по 2022 роки. Встановлено, що незважаючи на те що у 2022 році, порівнюючи з 2002 кількість суб'єктів з племінної справи у тваринництві з розведення південної м'ясної породи залишилась без змін і становила 4, загальна чисельність поголів'я зменшилася на 703 голови, в тому числі на 153 корови. Здійснено аналіз використання бугаїв південної м'ясної породи для природного парування маточного поголів'я та кількісний аналіз наявної спермопродукції плідників південної м'ясної породи за роками. Встановлено, що у 2022 році, порівнюючи з 2002 роком, кількість спермопродукції зменшилася на 34,6 тис. доз, а кількість плідників, від яких вона була отримана, зменшилася на 12 голів. За аналізу рівня операцій купівлі/продажу племінних тварин південної м'ясної породи за 20 років відмічено щорічне переважання обсягів реалізації над обсягами придбання за виключенням показників 2010 та 2018 років. Встановлено, що для підтримання конкурентоспроможності південної м'ясної породи селекційно-племінна робота з нею на сучасному етапі та в перспективі потребує розробки методів збереження генофонду.

Ключові слова: корови, бугаї, чисельність поголів'я, племінна худоба, розведення, спермопродукція

ANALYSIS OF THE FORMATION OF THE BREEDING BASE OF GENETIC RESOURCES OF CATTLE OF THE SOUTHERN BEEF BREED

L. O. Diedova¹, N. A. Kudryk², P. P. Dzhus¹, O. V. Sydorenko¹, H. M. Bondaruk¹, N. V. Chop¹,
N. I. Marchenko¹

¹Institute of Animal Breeding and Genetics named after M.V. Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

²Institute of Animal Husbandry of the Steppe Regions named after M. F. Ivanova "Askania-Nova" – National Scientific Breeding and Genetic Center for Sheep Breeding of NAAS (Chubynske, Ukraine)

The dynamics of the number of subjects of the breeding business in livestock breeding of the Southern Beef breed, the total livestock and the number of cows for the period from 2002 to 2022 were analyzed. It was established that despite the fact that in 2022, compared with 2002, the number of breeding subjects in livestock breeding of the Southern Beef breed remained unchanged and amounted

to 4, the total number of livestock decreased by 703 heads, including for 153 cows. An analysis of the use of Southern Beef breed bulls for natural mating of brood stock and a quantitative analysis of the available sperm production by year was carried out. It was established that in 2022, compared to 2002, the amount of sperm production decreased by 34.600 doses, and the number of sires from which it was obtained decreased by 12 heads. Based on the analysis of the level of operations of purchase/sale of breeding animals of the Southern Beef breed for 20 years, an annual predominance of sales volumes over acquisition volumes was noted, with the exception of the indicators of 2010 and 2018. It was established that in order to maintain the competitiveness of the southern meat breed, selection and breeding work with it at the current stage and in the future requires the development of methods for preserving the gene pool.

Keywords: cows, bulls, number of livestock, breeding stock, breeding, sperm production

Вступ. Виробництво яловичини у степовій зоні України завжди було складовою частиною функціонування молочного скотарства. Хоча для практичної реалізації наукових підходів щодо вивчення адаптаційної здатності організму до екстремального температурного навантаження та формування галузі м'ясного скотарства в степову зону систематично завозили тварин закордонних м'ясних порід для промислового схрещування з червоною степовою породою для одержання помісей з підвищеною м'ясною продуктивністю. У зв'язку з цим з 1956 року в Інституті «Асканія-Нова» почалася цілеспрямована робота щодо створення спеціалізованої м'ясної породи великої рогатої худоби для степової зони України (Voronenko et al., 2008; Vdovychenko et al., 2013; Pankiev et al., 2021; Vdovychenko et al., 2020).

Південна м'ясна порода виведена на основі використання складного відтворного схрещування та міжвидової гібридизації з кубинським зебу. Вона поєднала в собі цінні якості вихідних порід: від тварин червоної степової породи – пристосованість до екстремальних умов південного регіону України і високу молочність; від шортгорнів та герефордів – дрібноплідність та високі якості м'яса; від худоби породи санта-гертруда та кубинського зебу – високу адаптаційну здатність, стійкість до захворювань, ефективне використання пасовищних кормів; від худоби породи шароле – високі відгодівельні і м'ясні якості (Zubets et al., 2009; Vdovychenko et al., 2020; Parakina et al., 2020).

Знижений інтерес до продукції спеціалізованого м'ясного скотарства став економічною передумовою до збитковості сільськогосподарських підприємств та втрати інвестиційної привабливості даної галузі тваринництва, що призвело до стрімкого зниження чисельності чистопорідних тварин. Відповідно, для організації подальшої роботи, спрямованої на реалізацію механізмів збереження генофонду, доцільно провести вивчення особливостей розвитку племінної бази досліджуваної породи у часовому інтервалі (Tymchenko, 2015; Kramarenko, 2017; Vdovychenko et al., 2014; Zhukorskyi et al., 2014).

Мета дослідження – проаналізувати кількісні зміни популяції південної м'ясної породи великої рогатої худоби за період 2002–2022 років.

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

Результати досліджень. Станом на 01.01.2003 року статуси суб'єктів з племінної справи у тваринництві з розведення південної м'ясної породи підтвердили 4 господарства у 3-х областях України: два – в Одеській і по одному – в Запорізькій та Херсонській областях (рис. 1).

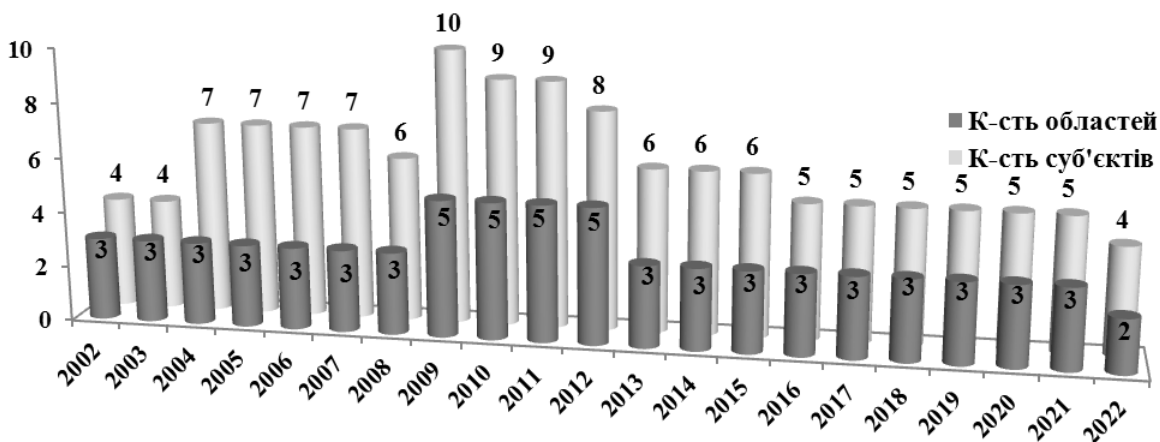


Рис. 1. Динаміка кількості суб'єктів племінної справи у тваринництві з розведення південної м'ясної породи за роками

Найбільша чисельність поголів'я була зосереджена у ТОВ ВНФ "Зеленогірське" Одеської області. Так, в даному племінному заводі у 2002 році загальне поголів'я худоби становило 812 голів, в тому числі 250 корів. У 2004 році спостерігається збільшення кількості сільськогосподарських підприємств і відповідно кількості чистопорідних тварин. Так, у 2004 році статистичну звітність до державного реєстру подали 7 господарств з чисельністю 2994 голів, в тому числі 1254 корови. Тобто, за 2004 рік додатково атестовано 3 суб'єкти племінної справи у тваринництві, які знаходились в Одеській області, що зумовило, порівнюючи з 2003 роком, збільшення загального племінного поголів'я на 912 голів, в тому числі корів на 404 голови (рис. 2). З 2005 по 2007 рік кількість племінних господарств була без змін, а у 2008 році 2 з них були позбавлені статусу: по одному – в Запорізькій та Одеській областях та 1 суб'єкт в Чернігівській області отримав статус племінного господарства.

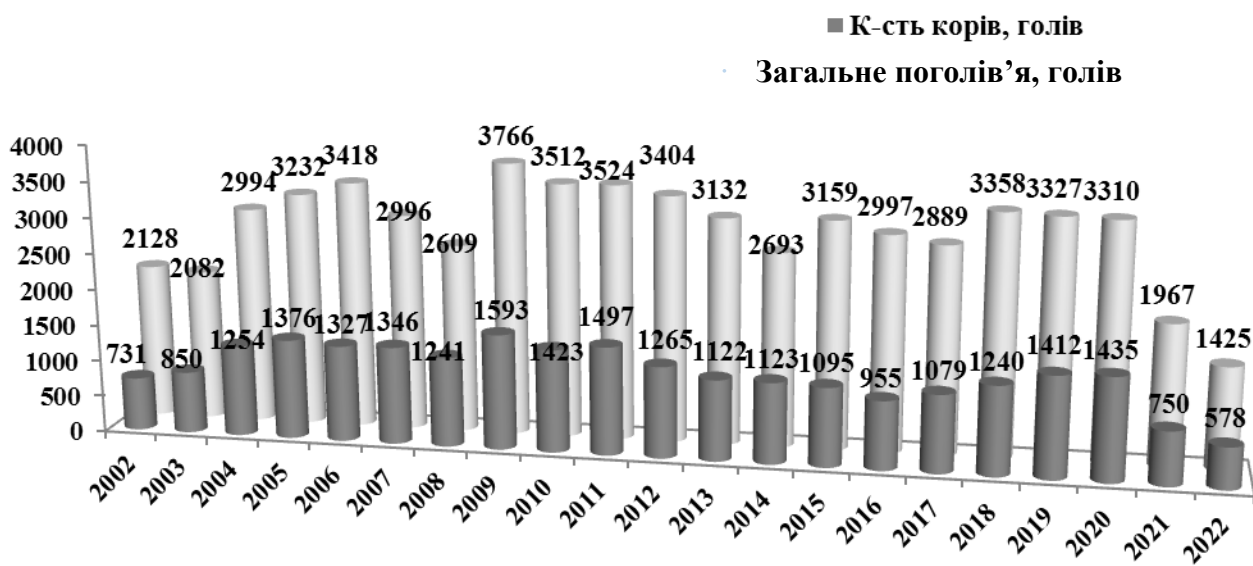


Рис. 2. Динаміка загального поголів'я та чисельності корів південної м'ясної породи за роками

Пікове значення кількості суб'єктів господарювання відмічено у 2009 році. Саме в цьому році 4 суб'єкти отримали статус племінного господарства: два – в Одеській області та по одному – в Донецькій та Миколаївській областях, що зумовило, порівнюючи з 2008 роком, збільшення загального племінного поголів'я на 1157 голів, в тому числі корів на 352 голови. Так, у 2009 році налічувалося 10 суб'єктів племінної справи у тваринництві з розведення південної м'ясної породи і загальне поголів'я становило 3766 голів, в тому числі 1593 корови.

Надалі кількість суб'єктів племінної справи у тваринництві з розведення південної м'ясної породи або зменшувалася, або залишалася на тому ж самому рівні. Так, у 2010 році 1 племінне господарство в Одеській області було позбавлене статусу, а у 2011 році кількість суб'єктів залишалася без змін. Проте, у 2012 році втратив статус племінного господарства ще 1 суб'єкт в Одеській області, хоча при цьому загальна чисельність племінного поголів'я зменшилася лише на 120 голів. У 2013 році ще 2 суб'єкти втратили статус племінного господарства: по одному – в Донецькій та Миколаївській областях, що зумовило, порівнюючи з 2012 роком, зменшення загального племінного поголів'я на 272 голови, в тому числі корів на 143 голови.

Впродовж 2014–2015 років кількість суб'єктів племінної справи у тваринництві з розведення південної м'ясної породи не змінювалася, а у 2016 році перестало існувати як племінне 1 господарство в Одеській області, таким чином, порівнюючи з 2015 роком, загальна чисельність племінного поголів'я зменшилася на 162 голови, в тому числі на 140 голів корів.

За період 2017–2021 років кількість племінних господарств залишалася без змін. У зв'язку з воєнним станом у 2022 році в Херсонській області припинило функціонувати племінне господарство, що зумовило, порівнюючи з 2012 роком, зменшення загального племінного поголів'я на 542 голови, в тому числі корів на 172 голови.

Починаючи з 2008 року, південну м'ясну породу успішно розводять в ТОВ «Агрікор Холдинг» Чернігівської області. Даний племінний завод займає перше місце за кількістю загального племінного поголів'я південної м'ясної породи. Так, у 2022 році у даному господарстві налічувалося 433 голови, в тому числі 212 корів, з яких 139 голів віднесено до класу еліта-рекорд, а 56 голів – до класу еліта. У стаді переважали корови 8-ми років та старше. Їх частка становила 73,1%. У ТОВ «Агрікор Холдинг» найвисокопродуктивнішими і найбільш чисельними є родини Бронзи 2869, Соломихи 2815, Ясочки 5715 та Медогонки 4000.

На другому місці за кількістю племінного поголів'я південної м'ясної породи знаходиться ТОВ «Новатор» Одеської області. В даному племінному репродукторі поголів'я даної породи розводять з 2009 року. Так, у 2009 році в стаді налічувалося 132 голови, в тому числі 82 корови. До 2022 року кількість загального племінного поголів'я збільшилася на 32,7%, в тому числі корів – на 54,7%. Таким чином, в 2022 році в господарстві зосереджувалося 404 голови, в тому числі 150 корів. У стаді 62,7% корів 8-річного віку і старше.

Третє місце за кількістю загального племінного поголів'я південної м'ясної породи посідає ТОВ «Батьківщина» Одеської області. Так, у 2022 році, в даному племінному репродукторі всього налічувалося 202 голови загального поголів'я, в тому числі 114 корів, з яких 62 голови віднесено до класу еліта-рекорд, а 48 голів – до класу еліта. У стаді переважають корови 6–7-річного віку. Їх частка становить 43,0%. У даному господарстві сформовано 5 основних родин: Жуні 5893, Іриски 6599, Чубарки 6579, Мілашки 5928 та Отради 6587.

Також, було проаналізовано щорічну кількість бугаїв, що залучалася у парувальну кампанію та розраховано навантаження маток на одного плідника за природного парування. Хоча зрозуміло, що практично навантажувальний тиск згладжувався частково через штучне осіменіння, використання бугаїв не занесених до каталогу та плідників інших порід (рис. 3).



Рис. 3. Використання бугаїв південної м'ясної породи для природного парування маточного поголів'я за роками

Максимальна кількість допущених до парування плідників була у 2004 році і становила 71 голову, а мінімальна кількість використаних для природного парування бугаїв була у 2002 та 2003 роках і становила 28 голів. Ліміти значень щодо навантаження маток на плідника за парувальну кампанію були в діапазоні від 13 голів у 2021 році до 36 голів у 2017 році.

Станом на 01.01.2003 року було накопичено більше 80 тис. доз спермопродукції від бугаїв південної м'ясної породи (рис. 4).

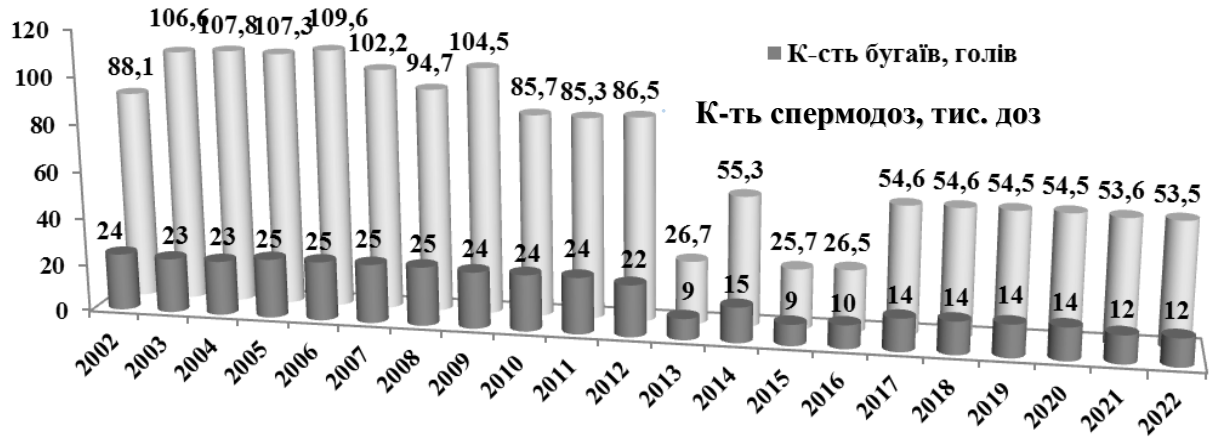


Рис. 4. Наявність сперми бугаїв південної м'ясної породи у племпідприємствах України за роками

Найбільш інтенсивно у цьому напрямі за період з 2002 по 2012 роки працювали Українсько-німецьке племінне підприємство з іноземними інвестиціями в формі ТОВ "Асканія-Генетик" та ДП "Балтське підприємство по племінній справі у тваринництві". Так, за даний період в ТОВ "Асканія-Генетик" зберігалася в середньому 51,0 тис. доз спермопродукції від 9 голів плідників, або 52,2 та 37,3% від загальної кількості відповідно. Найбільша кількість спермопродукції отримана від плідників спорідненої групи Чека 6 – 29,6 тис. доз. Дана споріднена група пред-

ставлена 4 плідниками. Максимальна кількість спермопродукції від одного плідника становила 18,0 тис. доз, а мінімальна – 2,2 тис. доз.

На виробничій базі ДП "Балтське підприємство по племінній справі у тваринництві" накопичено в середньому 37,3 тис. доз спермопродукції від 9 голів плідників, або 38,1 і 36,4% від загальної кількості генетичного матеріалу, відповідно. Найбільша кількість спермопродукції була отримана від плідників спорідненої групи Лушка 333 і в середньому становила 32,5 тис. доз. Дана споріднена група представлена 7 бугаями. Максимальна кількість спермопродукції від одного плідника зі спорідненої групи Лушка 333 становила 7,4 тис. доз, а мінімальна – 3,4 тис. доз.

За період з 2013 по 2022 роки найбільша кількість генетичного матеріалу була зосереджена в ТОВ "Асканія-Генетик" та у Банку генетичних ресурсів тварин Інституту розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН. Так, за даний період в Українсько-німецькому племінному підприємстві з іноземними інвестиціями в формі ТОВ "Асканія-Генетик" зберігалось в середньому 44,4 тис. доз спермопродукції, або 96,1% від загальної кількості. Найбільша кількість спермопродукції була отримана від плідників спорідненої групи Чека 6 і в середньому становила 24,8 тис. доз. У Банку генетичних ресурсів тварин Інституту розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН зберігалось 1,0 тис. доз спермопродукції, або 2,3% від загальної кількості. Таким чином, у 2022 році, порівнюючи з 2002 роком, кількість спермопродукції зменшилася на 444,1 тис. доз, а кількість плідників, від яких вона була отримана, скоротилась на 13 голів.

Ефективність діяльності суб'єктів з племінної справи у тваринництві визначається параметрами виробничо-господарської діяльності, складовим елементом якої є кількісні показники реалізації генетичних ресурсів. Аналізуючи рівень операцій купівлі/продажу племінних тварин південної м'ясної породи за 20 років (рис. 5), відмічене щорічне переважання обсягів реалізації над обсягами придбання. Виключення становить 2010 рік, у який купівля племінного молодняка переважала рівень продажу. Переважання обсягів реалізації над обсягами придбання зумовлене розширенням експорту племінної худоби. Тобто внутрішній ринок генетичних ресурсів характеризується вищим рівнем пропозиції ніж попиту на худобу південної м'ясної породи.

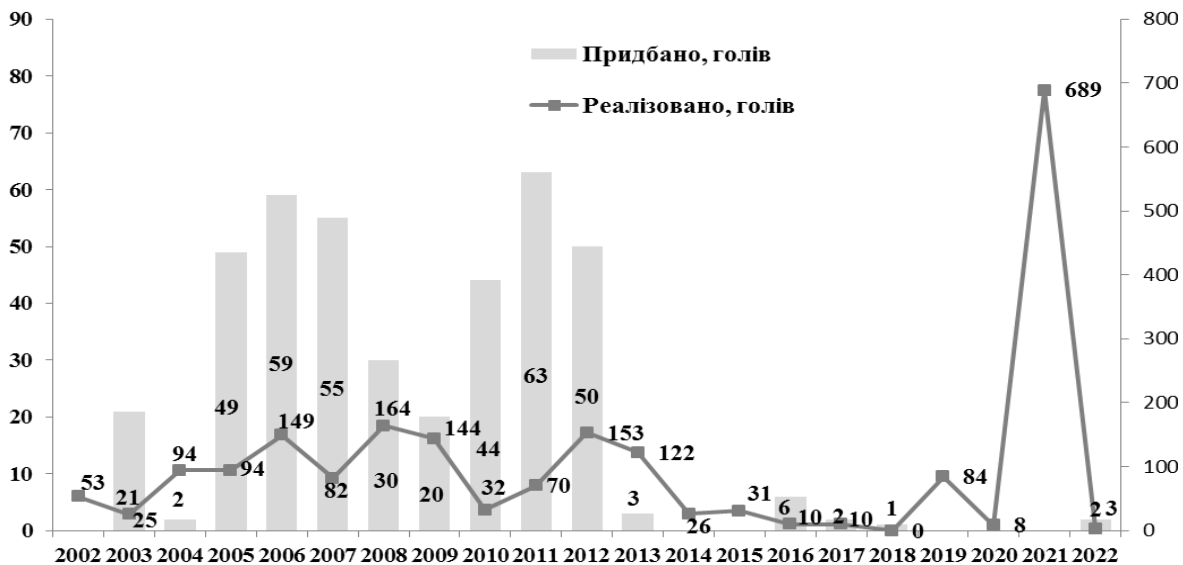


Рис. 5. Показники придбання/реалізації племінних генетичних ресурсів південної м'ясної породи за роками

Найбільша різниця між кількістю реалізованого і придбаного племінного поголів'я була у 2021 році, а найменша – у 2022 році. Саме в ці роки кількість реалізованого племінного пого-

лів'я переважала кількість придбаного на 689 і 1 голову відповідно. Найбільше зменшення кількості придбаного племінного поголів'я, порівнюючи з минулим роком, було у 2013 році. В цей рік, порівнюючи з 2012 роком, кількість придбаного племінного поголів'я зменшилася на 47 голів.

Висновки. За аналізу динаміки кількості суб'єктів племінної справи у тваринництві з розведення південної м'ясної породи за областями та динаміки чисельності загального поголів'я і корів південної м'ясної породи за роками встановлено, що у 2009 році налічувалося 10 суб'єктів племінної справи у тваринництві з розведення південної м'ясної породи. Це був найвищий показник за весь період досліджень. У 2009 році кількість загального поголів'я теж була найвища і становила 3766 голів, в тому числі 1593 корови. Показники наявної спермопродукції бугаїв південної м'ясної породи за роками свідчать про те, що у 2022 році, порівнюючи з 2002 роком, кількість спермопродукції зменшилася на 34,6 тис. доз, а кількість плідників, від яких вона була отримана, зменшилася на 12 голів. При аналізі придбання/реалізації племінних генетичних ресурсів південної м'ясної породи встановлене щорічне переважання обсягів реалізації над обсягами придбання за виключенням показників 2010 та 2018 років. Таким чином, для підтримання конкурентоспроможності південної м'ясної породи селекційно-племінна робота з нею на сучасному етапі та в перспективі потребує розробки методів збереження генофонду.

REFERENCES

- Kramarenko, O. S. (2017). *Otsiniuvannia henetychnoi struktury ta prohnozuvannia produktyvnosti tvaryn pivdennoi miasnoi porody za DNK-markeramy : monohrafiia* [Evaluation of the genetic structure and prediction of productivity of Southern Beef breed animals by DNA markers: monograph]. Плон. [In Ukrainian].
- Pankieiev, S. P., & Hozhulovskyi, S. O. (2021). Obgruntuvannia henetychnoho potentsialu produktyvnykh oznak pivdennoi miasnoi khudoby v umovakh stepovoi zony Ukrainy [Substantiation of genetic potential of productive traits of Southern Meat cattle under the conditions of the steppe zone of Ukraine] *Tavriiskyi naukovyi visnyk – Taurida Scientific Herald*. Kherson, 121, 191–197. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.27>
- Papakina, N. S., & Yevtushenko, Ye. M. (2020). Porivnialna kharakterystyka produktyvnykh oznak Tavriiskoho ta Prychornomorskoho typiv pivdennoi miasnoi porody [Comparative characteristics of productive traits of the Tavrian and Chernomorskyi types of Southern Beef breed] *Tavriiskyi naukovyi visnyk – Taurida Scientific Herald*. Kherson, 115, 206–210. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.115.29>
- Tymchenko, L. O. (2015). Spetsializovane miasne skotarstvo yak stratehichna haluz [Specialized meat cattle breeding as a strategic industry] *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*, 1, 39–45. [In Ukrainian].
- Vdovychenko, Yu. V., & Omelchenko, L. O. (2014). Konsolidatsiia spadkovosti riznykh henotypiv pivdennoi miasnoi porody velykoi rohatoi khudoby [Consolidation of heredity of different genotypes of the Southern Beef breed of cattle] *Naukovyi visnyk "Askaniia-Nova" – Scientific Bulletin "Askania-Nova"*. Nova Kakhovka, 7, 93–99. [In Ukrainian].
- Vdovychenko, Yu. V., Omelchenko, L. O., Fursa, N. M., Makarchuk, R. M., & Yaremchuk, A. I. (2013). Mekhanizmy adaptatsii tvaryn pivdennoi miasnoi porody velykoi rohatoi khudoby do ekstremalnykh umov stepovoi zony Ukrainy [Mechanisms of adaptation of animals of the Southern Beef breed of cattle to the extreme conditions of the steppe zone of Ukraine] *Naukovyi visnyk "Askaniia-Nova" – Scientific Bulletin "Askania-Nova"*. Nova Kakhovka, 6, 109–117. [In Ukrainian].
- Vdovychenko, Yu. V., Voronenko, V. I., Fursa, N. M., Naidonov, V. H., Dubynskyi, O. L., & Noskova, A. M. (2020). Pivdenna miasna poroda velykoi rohatoi khudoby – efektyvnyi henetychnyi resurs miasnogo skotarstva Ukrainy v umovakh zminy klimatu [The cattle South Beef breed is the

- Ukrainian Beef cattle breeding effective genetic resource under the conditions of climate changes] *Naukovyi visnyk "Askaniia-Nova" – Scientific Bulletin "Askania-Nova"*. Nova Kakhovka, 13, 133–152. <https://doi.org/10.33694/2617-0787-2020-1-13-128-147>. [In Ukrainian].
- Voronenko, V. I., Omelchenko, L. O., Nazarenko, V. H., Naidonova, V. O., & Dubynskyi, O. L. (2008). Metodolohichni osnovy stvorennia vysokoproduktyvnoho typu miasnoi khudoby na osnovi mizhvydovoi hibrydyzatsii [Methodological foundations of creating a highly productive type of beef cattle based on interspecies hybridization] *Naukovyi visnyk «Askaniia-Nova» – Scientific Bulletin "Askania-Nova"*. Nova Kakhovka, 1, 4–12. [In Ukrainian].
- Zhukorskyi, O. M., Vdovychenko, Yu. V., & Omelchenko, L. O. (2014). Ekolohichna bezpeka yalovychyny buhaitziv pivdennoi miasnoi porody za vmistom spoluk vazhkykh metaliv [Ecological safety of beef of the Southern Beef breed according to the content of heavy metal compounds] *Ahroekolohichniy zhurnal – Agroecological Journal*, 2, 78–85. [In Ukrainian].
- Zubets, M. V., Burkat, V. P., Melnyk, Yu. F., Vdovychenko, Yu. V., Voronenko, V. I., Omelchenko, L. O., & Naidonova, V. O. (2009). Pivdenna miasna poroda – vyznachne selektsiine dosiahnennia v teorii i praktytsi ahrarnoi nauky [The Southern Beef breed is a remarkable breeding achievement in the theory and practice of agricultural science] *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*, 3, 45–51. [In Ukrainian].

Одержано редколегією 28.11.2024 р.
Прийнято до друку 18.12.2024 р.

УДК 636.2.034.082:637.1:631.147

DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.68.03>

ВПЛИВ ПОХОДЖЕННЯ ЗА БАТЬКОМ НА ТРИВАЛІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТА ДОВІЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА

О. А. КОЧУК-ЯЩЕНКО¹, Д. М. КУЧЕР¹, І. М. САВЧУК², С. О. ЛЕОНЕЦЬ¹, К. В. КАРИХ¹

¹Поліський національний університет (Житомир, Україна)

²Інститут сільського господарства Полісся НААН (Житомир, Україна)

<https://orcid.org/0000-0001-5794-5580> – О. А. Кочук-Яценко

<https://orcid.org/0000-0002-1998-6290> – Д. М. Кучер

<https://orcid.org/0000-0002-1998-6290> – І. М. Савчук

<https://orcid.org/0009-0000-2216-4821> – С. О. Леонець

<https://orcid.org/0000-0002-4074-5854> – К. В. Карих

o.kochukyashchenko@gmail.com

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

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

Оцінку показників тривалості та ефективності довічного використання та розрахунок коефіцієнтів лактування і продуктивного використання здійснювали за методиками Ю. П. Полупана, коефіцієнт господарського використання (%) визначали за формулою, рекомендованою М. С. Пелехатим зі співавторами.

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

Було встановлену суттєву генетичну детермінацію (походження за батьком) на тривалість життя, господарського використання та лактування (34,4; 35,6; 31,9% відповідно). Вірогідний вплив спостерігався на середню тривалість лактації – 38,4% ($P < 0,05$), середній

вміст жиру у молоці – 40,3% ($P < 0,001$) та середній вміст білка у молоці – 42,8% ($P < 0,001$). Таким чином, результати наших досліджень демонструють, що походження за батьком впливає як на господарське використання, так і на продуктивне довголіття корів симентальської породи в умовах органічного ведення галузі молочного скотарства.

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

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

INFLUENCE OF PATERNAL ORIGIN ON THE DURATION OF USE AND LIFETIME PRODUCTIVITY OF COWS IN ORGANIC MILK PRODUCTION

O. A. Kochuk-Yashchenko¹, D. M. Kuche¹, I. M. Savchuk², S. O. Leonets¹, K. V. Karykh¹

¹Polissia National University (Zhytomyr, Ukraine)

²Institute for Agriculture of Polissia NAAS (Zhytomyr, Ukraine)

The aim of the research was to determine the proportion of the influence of paternal origin on the overall variability of the traits of the duration of use and lifetime productivity of their daughters in organic milk production.

Material and methods of research. The research was conducted conditions of the breeding plant of the Simmental breed of PE “Galex-Agro” ($n = 272$) of Zviahel district, Zhytomyr region. Daughters of the following bulls were selected for the study: Dollar CZ 120158021 ($n = 17$), Dustin CZ 500883061 ($n = 12$), Incubus CZ 577790071 ($n = 20$), Rumgo AT 168213272 ($n = 19$), Brilliant CZ 141771694 ($n = 11$), Expert CZ 510887061 ($n = 18$), Emilik CZ 520019032 ($n = 19$).

The assessment of the duration and efficiency of lifetime use and the calculation of lactation and productive use coefficients were carried out according to the methods of Yu. P. Polupan, the coefficient of economic use (%) was determined by the formula recommended by M. S. Pelekhatyi et al.

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

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

Conclusion. Our data and conclusions once again demonstrate the significant genetic influence of paternal ancestry on life expectancy, lifetime productivity, and overall lifetime efficiency of cows.

Thus, our results emphasize the importance and necessity of proper bull selection to ensure productive longevity and high lifetime productivity of Simmental cows in organic milk production.

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

Вступ. Сьогодні, коли все більше людей усвідомлюють важливість здорового харчування та збереження довкілля, органічне сільське господарство набуває все більшої популярності. Цей альтернативний підхід, що базується на повазі до природи та використанні природних методів вирощування, набирає обертів у всьому світі, і Україна не є винятком. Завдяки прагненню споживачів до здорового харчування та дбайливого ставлення до довкілля, органічне молочне виробництво отримає потужний імпульс до розвитку. Виробництво органічної продукції ґрунтується на чотирьох китах: здоров'я, екологія, добробут та турбота. Відповідно до директив Європейського союзу за органічного виробництва молока необхідно підтримувати здоров'я та добробут тварин, наприклад, завдяки відбору та розведенню корів міцної конституції, які будуть більш адаптованими до умов органічного виробництва та здатними більш ефективно функціонувати в такому середовищі, що безпосередньо впливає на їх довічну продуктивність та тривалість господарського використання. Зв'язок між продуктивним довголіттям та здоров'ям тварин робить довічну продуктивність трендовою ознакою як для органічного, так і конвенційного виробництва молока. (IFOAM, 2005; Ahlman et al., 2011; Rosati & Aumaitre, 2004; Thøgersen et al., 2017; Liu et al., 2019).

Довголіття молочних корів поєднує в собі всі функціональні властивості та вважається особливо важливим для органічного виробництва (Ahlman et al., 2011).

Фермери, що займаються органічним виробництвом молока, віддають перевагу коровам з більшою стійкістю, тобто здатністю адаптуватися до обмежень органічного виробництва, яка проявляється у резистентності до хвороб та довготривалості життя. На відміну від традиційного молочного скотарства, де основний акцент зосереджений на високих надоях, за органічного виробництва селекціонери сфокусовані на стійкості та довголітті тварин. (Rodríguez-Bermúdez et al., 2019; Ahlman et al., 2014; Slagboom et al., 2016).

Для забезпечення стабільної прибутковості молочної ферми необхідно, щоб корови протягом багатьох років залишалися здоровими, регулярно народжували телят та зберігали високу молочну продуктивність. Саме тому збільшення тривалості продуктивного життя корів є одним із ключових факторів підвищення економічної ефективності молочного виробництва. Завдяки збільшенню тривалості життя корови, фермери можуть суттєво скоротити витрати, пов'язані з вирощуванням молодняку. Короткий термін використання корів у стаді вимагає частої їх заміни, що призводить до збільшення витрат на вирощування телиць та обмежує можливості для селекції. Збільшення тривалості життя зменшує вплив молочного скотарства на навколишнє середовище, оскільки потрібно вирощувати менше телиць (Grandl et al., 2019; Ali, 2021; Vries et al., 2020).

Довголіття молочних корів привернуло підвищену увагу за останні роки, в основному через екологічні та економічні наслідки. Проведені дослідження у Великій Британії та Данії показали, що велика частка втрат доходу молочних фермерів пов'язана з раннім вибракуванням молочних корів. У Німеччині виявили, що збільшення тривалості життя молочних корів підвищує прибутковість молочних ферм. (Grandl et al., 2019; Dallago et al., 2021; Zehetmeier et al., 2014).

Таким чином, довголіття молочної корови – це не лише показник здоров'я тварини, а й важливий економічний фактор, який безпосередньо впливає на прибутковість ферми. Включення довголіття до комплексного селекційного індексу дозволяє селекціонерам створювати стада з тваринами, які не тільки високопродуктивні, але й довговічні. Хоча успадковуваність цієї ознаки може бути порівняно низькою, її включення до селекційних програм дозволяє поступово

збільшувати середню тривалість життя стада та, як наслідок, підвищувати економічну ефективність виробництва молока. Високий довічний надій молока є комплексною ознакою, яка має значну генетичну складову. Здоров'я та міцність тварини, що безпосередньо впливають на цей показник, також мають генетичну основу. Це означає, що здатність корови виробляти велику кількість молока протягом усього життя частково передається її нащадкам (Grandl et al., 2019; Molina-Coto et al., 2020; Honghong et al. 2021).

Ознаки довголіття є спадковими і можуть бути покращені шляхом відбору. Довголіття молочних корів є важливим селекційним критерієм, який активно використовується в розвинених країнах. Завдяки селекції на високий довічний надій, в країнах Європи, США, Канади та Австралії вдалося досягти значного зростання молочної продуктивності (Schuster et al., 2020). Це підтверджує той факт, що генетичний прогрес за ознакою довголіття є цілком досяжним і може суттєво вплинути на економічні показники молочного скотарства (Miglior et al., 2017; Schuster et al. 2020).

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

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

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

Оцінку показників тривалості та ефективності довічного використання та розрахунок коефіцієнтів лактування (Кл) і продуктивного використання (Кпв) здійснювали за методиками Ю. П. Полупана (Polupan, 2010; Polupan, 2014).

Коефіцієнт господарського використання (%) визначали за формулою, рекомендованою М. С. Пелехатим зі співавторам (Pelekhatyi et al., 1999).

Ступінь впливу походження за батьком на досліджувані ознаки корів визначали через співвідношення факторіальної дисперсії до загальної з використанням однофакторного дисперсійного аналізу. Обчислення здійснювали методами математичної статистики за допомогою «STATISTICA-13,0» та Microsoft Excel на ПК. Рівні статистичної значущості (достовірності) у таблицях позначали за використання літерних суперскриптів у такій відповідності: а – ($P < 0,05$), б – ($P < 0,01$), с – ($P < 0,001$).

Результати досліджень. Упродовж останніх десятиліть основна увага селекціонерів була прикута до збільшення рівня надоїв за лактацію, за яких спостерігається значне погіршення показників відтворення та здоров'я корів, що призводить до скорочення їх тривалості життя.

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

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

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

Що стосується обрахованих коефіцієнтів господарського використання, то найнижчим їх значенням характеризувались дочки плідника Бріліанта CZ 141771694 – 54,6%, а максимальним – дочки плідника Інкубуса CZ 577790071 – 64,4%, міжгрупова різниця за даними показниками виявилась статистично значущою та склала відповідно: 9,8 ($P < 0,05$). Аналіз коефіцієнтів продуктивного використання та лактування показав, що найнижчі показники продемонстрували дочки бугаїв Бріліанта CZ 141771694 ($43,5 \pm 2,72$) та Інкубуса CZ 577790071 ($75,8 \pm 2,76$). Натомість, найвищі результати були зафіксовані у дочок бугаїв Румго АТ 168213272 ($49,8 \pm 1,44$) та Еміліка CZ 520019032 ($83,9 \pm 1,80$). Статистично значущі відмінності між групами становили 6,33 ($P < 0,05$) та 8,15% ($P < 0,05$) відповідно.

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

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

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

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

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

Для оцінки ефективності молочної продуктивності корів важливо враховувати не лише їх тривалість життя, а й здатність забезпечувати високу продуктивність протягом усього періоду господарського використання. Корови, які характеризуються довголіттям, але при цьому мають низьку середньодобову продуктивність, можуть виявитися менш економічно вигідними порівняно з тими, які демонструють стабільно високу продуктивність за коротший період. Отже, для повної картини ефективності довічного використання корів різного походження за батьком необхідно враховувати показники, які наведені у таблиці 2. використання корів необхідно зосередитися на таких показниках:

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

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

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

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

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

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

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

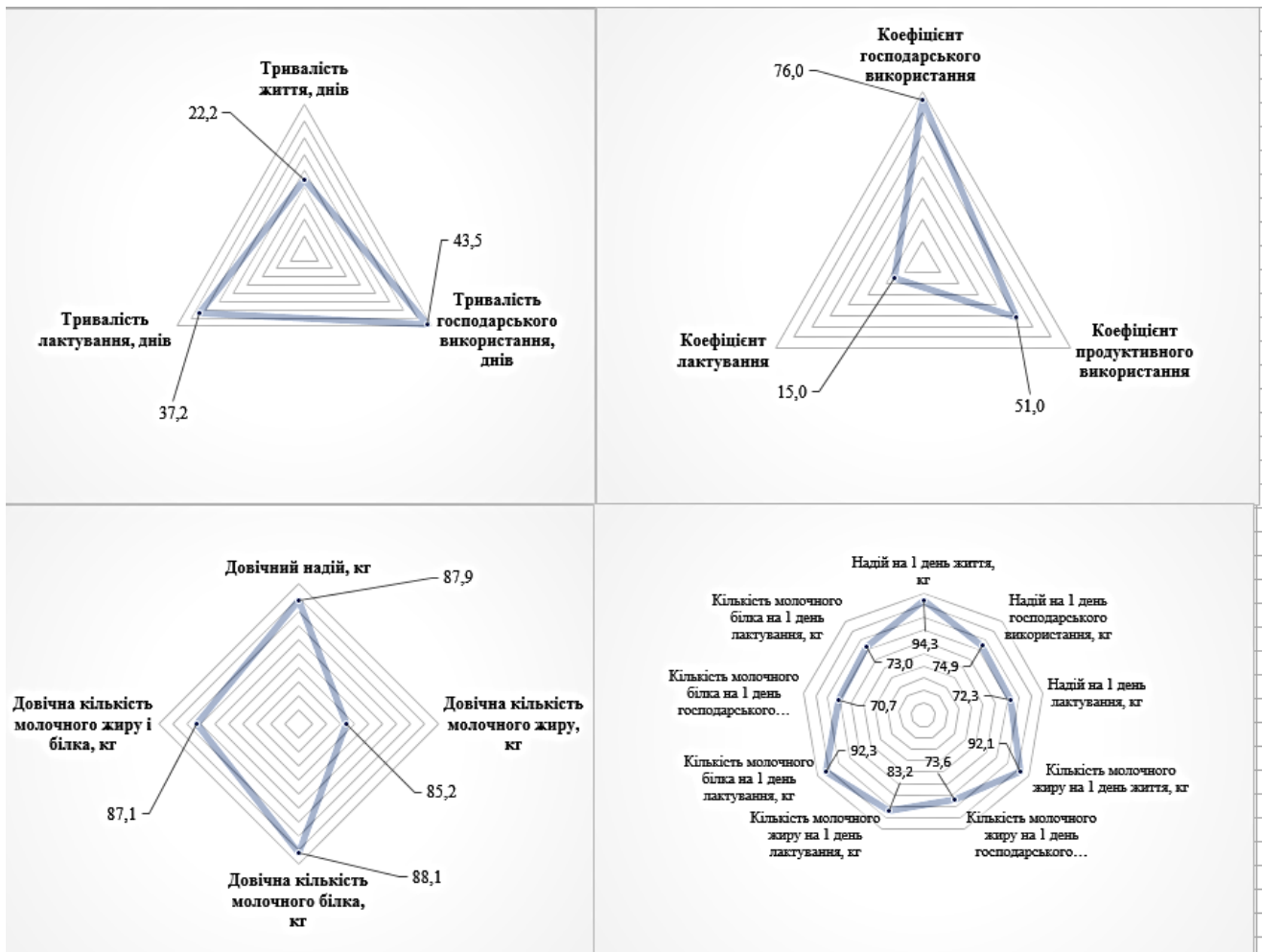


Рис. 1. Сила впливу походження за батьком на показники тривалості господарського використання та довічної продуктивності

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

Висновки. 1. Встановлений суттєвий вплив походження за батьком на тривалість жит-

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

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

3. Статистично значущий вплив походження за батьком встановлено на середню тривалість лактації – 38,4% ($P < 0,05$), середній вміст жиру у молоці – 40,3% ($P < 0,001$) та середній вміст білка у молоці – 42,8% ($P < 0,001$). Суттєвий, але не вірогідний вплив відмічено на тривалість життя, господарського використання та лактування (34,4; 35,6; 31,9% відповідно).

REFERENCES

- Ahlman, T., Berglund, B., Rydhmer, L., & Strandberg, E. (2011). Culling reasons in organic and conventional dairy herds and genotype by environment interaction for longevity. *Journal of Dairy Science*, 94 (3), 1568–1575. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3483>
- Ahlman, T., Ljung, M., Rydhmer, L., Röcklinsberg, H., Strandberg, E., & Wallenbeck, A. (2014). Differences in preferences for breeding traits between organic and conventional dairy producers in Sweden. *Livestock Science*, 162, 5–14. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2013.12.014>
- Beshi, M. Ali. (2021). The effect of cow longevity on dynamic productivity growth of dairy farming. *Livestock Science*, 250, 104582. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2021.104582>.
- Dallago, G. M., Wade, K. M., Cue, R. I., Mc Clure, J. T., Lacroix, R., Pellerin, D., & Vasseur, E. (2021). Keeping dairy cows for longer: A critical literature review on dairy cow longevity in high milk-producing countries. *Animals (Basel)*, 11, 808. <https://doi.org/10.3390/ani11030808>
- FiBL, IFOAM. The World of Organic Agriculture. Statistics & emerging trends 2015. Frick and Boon: FiBL and IFOAM. 303 p. <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1663-organic-world-2015.pdf>
- Grandl, F., Furger, M., Kreuzer, M., & Zehetmeier, M. (2019). Impact of longevity on greenhouse gas emissions and profitability of individual dairy cows analysed with different system boundaries. *Animal*, 13, 198–208. <https://doi.org/10.1017/S175173111800112X>.
- Honghong, Hu., Tong, Mu., Yanfen, Ma., Wang Xing Ping, & Yun, Ma. (2021). Analysis of Longevity Traits in Holstein Cattle: A Review. *Frontiers in Genetics*, 12, 695543, <https://doi.org/10.3389/fgene.2021.695543>
- Liu, A., Su, G., Höglund, J., Zhang, Z., Thomasen, J., Christiansen, I., Wang, Y., & Kargo, M. (2019). Genotype by environment interaction for female fertility traits under conventional and organic production systems in Danish Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 102 (9), 8134–8147. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15482>
- Miglior, F., Fleming, A., Malchiodi, F., Brito, L. F., Martin, P., & Baes, C. F. (2017). A 100-year review: identification and genetic selection of economically important traits in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 100, 10251. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12968>
- Molina-Coto, R., Moore, S. G., Mayo, L. M., Lamberson, W. R., Poock, S. E., & Lucy, M. C. (2020). Ovarian function and the establishment and maintenance of pregnancy in dairy cows with and without evidence of postpartum uterine disease. *J. Dairy Sci.*, 103, 10715–10727. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18694>
- Pelekhatyi, M. S., Shipota, M. S., Volkivska, Z. O., & Fedorenko, T. V. (1999). Vidtvoriuvalna zdatnist chorno-riabykh koriv riznoho pokhodzhennia i henotypiv v umovakh ukrainskoho Polissia [Reproductive ability of black-spotted cows of different origins and genotypes in the conditions of Ukrainian Polissia]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*, 31–32, 180–182. [In Ukrainian].

- Polupan, Yu. P. (2010). Metodyka otsinky selektsiinoi efektyvnosti dovichnoho vykorystannia koriv molochnykh porid [Methodology for evaluating the selection efficiency of the lifelong use of dairy cows]. *Metodolohiia naukovykh doslidzhen z pytan selektsii, henetyky ta biotekhnolohii u tvarynnystvii* [Methodology of scientific research on selection, genetics and biotechnology in animal husbandry], materialy nauk.-teoret. konf., prysviach. pam'iaty akad. UAAN Valerii Petrovycha Burkata. Chubynske, 25 liut. 2010 r. (с. 93–95). Kyiv. [In Ukrainian].
- Polupan, Yu. P. (2014). Efektyvnist dovichnoho vykorystannia koriv riznykh krain selektsii [Effectiveness of lifelong use of cows of different breeding countries] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnystvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 2/2 (25), 14–20. [In Ukrainian]. http://visnyk.snau.edu.ua/sample/files/snau_2014_2_2_25_tvar/JRN/5.pdf
- Rodríguez-Bermúdez, R., Miranda, M., Baudracco, J., Fouz, R., Pereira, V., & López-Alonso, M. (2019). Breeding for organic dairy farming: what types of cows are needed? *Journal of Dairy Research*, 86 (1), 3–12. <https://doi.org/10.1017/S0022029919000141>
- Rosati, A., & Aumaitre, A. (2004). Organic dairy farming in Europe. *Livest. Prod. Sci.*, 90, 41–51. <https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2004.07.005>
- Schuster, J. C., Barkema, H. W., Vries, A. D., Kelton, D. F., & Orsel, K. (2020). Invited review: academic and applied approach to evaluating longevity in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 103, 11008–11024. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19043>
- Slagboom, M., Kargo, M., Edwards, D., Sørensen, A. C., Thomasen, J. R., & Hjortø, L. (2016). Organic dairy farmers put more emphasis on production traits than conventional farmers. *Journal of Dairy Science*, 99, 9845–9856. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11346>
- Thøgersen, J., Pedersen, S., Paternoga, M., E. Schwendel, J., & Aschemann-Witzel, J. (2017). How important is country-of-origin for organic food consumers? A review of the literature and suggestions for future research. *Br. Food J.*, 119, 542–557. <http://dx.doi.org/10.1108/BFJ-09-2016-0406>
- Vries, A De, & Marcondes, M. I. (2020). Review: Overview of factors affecting productive lifespan of dairy cows. *Animal*, 14 (1), 155–164. <https://doi.org/10.1017/S1751731119003264>.
- Zehetmeier, M., Hoffmann, H., Sauer, J., Hofmann, G., Dorfner, G., & O'Brien, D. A. (2014). Dominance analysis of greenhouse gas emissions, beef output and land use of German dairy farms *Agric. Syst.*, 129, 55–67 <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2014.05.006>

Одержано редколегією 04.11.2024 р.
Прийнято до друку 18.12.24 р.

UDC 631.6.02:[(292):485+438.42(477)]

DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.68.04>

SPATIAL AND TEMPORAL DYNAMICS OF RAINFALL EROSION FACTOR IN POLISSYA AND FOREST-STEPPE OF UKRAINE

YU. A. NYKYTIUK¹, O. I. KRAVCHENKO²¹*Polissia National University (Zhytomyr, Ukraine)*²*Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M. V. Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)*<https://orcid.org/0000-0001-9142-7699> – YU. A. Nykytiuk<https://orcid.org/0009-0002-5468-4404> – O. I. Kravchenko

kravchenko.irgt@gmail.com

The article presents the results of research on the study of spatial and temporal variability of the precipitation erosion factor in the period from 1960 to 2023 within the administrative regions of Polissya and Forest-Steppe of Ukraine. MEM-spatial variables were able to explain 80.8% of the variability of the precipitation erosion factor. The ANOVA revealed that 8 canonical axes, which were extracted after the RDA analysis, were statistically significant. The canonical axes represent different spatial patterns of variability of the precipitation erosion factor. The contribution of spatial MEM variables to the explanation of the canonical axes is different, which allows us to identify the hierarchical structure of variability of the main spatial patterns of precipitation in the region. The canonical axes denoting the main spatial patterns of precipitation erosion variability were correlated with soil properties and land cover types. The temporal AEM predictors 4, 17, 25, 29, 32, 39, 44, and 61 were able to statistically significantly predict temporal patterns of precipitation variability within the study area. These temporal predictors were able to explain 25.9% of the variation in the total matrix of precipitation erosion coefficients. The highest explanatory power of the AEM predictors was found for the southern and southeastern regions, and the lowest for the western regions. The forecast for administrative regions was made for the period up to 2060. The spatial and temporal dynamics of the precipitation erosion factor has a complex hierarchical structure, which can be represented as a set of spatial and temporal patterns with a specific ratio of components of different scale levels. In the spatial context, the patterns are a superposition of processes of broad-, medium-, and detailed-scale levels. The combination of these levels, the nature of spatial variability, and the correlation with soil and landscape indicators allows us to formulate hypotheses about the relevant processes that generate spatial patterns of precipitation erosion factors. Obviously, there are three groups of factors that cause natural variability in precipitation erosion. The first group includes factors of geographical nature, the second includes factors caused by soil cover heterogeneity, and the third includes factors caused by landscape cover heterogeneity. The latter also includes factors that are the result of anthropogenic transformation of landscapes, primarily through agricultural activities. The factors of geographical origin are represented by large-scale patterns, soil factors are represented mainly by medium-scale patterns and to some extent by detailed-scale patterns, and landscape factors are represented mainly by detailed-scale patterns and to a lesser extent by medium-scale patterns.

Keywords: climate change, spatial patterns, temporal variability, landscape, land cover, soil erosion

ПРОСТОРОВО-ЧАСОВА ДИНАМІКА ФАКТОРУ ЕРОЗИВНОСТІ ОПАДІВ У ПОЛІССІ ТА ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Ю. А. Никитюк¹, О. І. Кравченко²¹*Поліський національний університет (Житомир, Україна)*²*Інститут розведення та генетики тварин імені В.М. Зубця НААН (Чубинське, Україна)*

У статті наведено результати досліджень щодо вивчення просторової та часової мінливості фактору ерозії опадів у період з 1960 по 2023 роки у межах адміністративних районів Полісся та Лісостепу України. MEM-просторові змінні були здатні пояснити 80,8% мінливості коефіцієнту ерозивності опадів. ANOVA дозволила встановити, що статистично вірогідними є 8 канонічних осей, які були екстраговані після RDA-аналізу. Канонічні осі представляють різні просторові патерни мінливості фактору ерозивності опадів. Внесок просторових MEM-змінних у пояснення канонічних осей є різним, що дозволяє виявити ієрархічну структуру мінливості головних просторових патернів опадів у регіоні. Канонічні осі які позначають головні просторові патерни мінливості ерозивності опадів корелювали з ґрунтовими властивостями та типами ландшафтного покриву. Часові АЕМ-предиктори 4, 17, 25, 29, 32, 39, 44 та 61 були здатні статистично вірогідно часові патерни мінливості опадів у межах дослідженої території. Ці часові предиктори були здатні пояснити 25,9% варіювання тотальної матриці коефіцієнтів ерозивності опадів. Найбільша пояснювальна здатність АЕМ-предикторів була встановлена для південних та південно-східних районів, а найменша – для західних. Прогноз по адміністративних районах був зроблений на період до 2060 року. Просторово-часова динаміка фактору ерозивності опадів має складну ієрархічну структуру, яка може бути представлена як сукупність просторових та часових патернів зі специфічним співвідношенням складових різного масштабного рівня. У просторовому контексті, патерни представляють собою суперпозицію процесів широко-, середньо- та детально-масштабного рівнів. Комбінація цих рівнів, характер просторової мінливості та кореляція з ґрунтовими та ландшафтними показниками дозволяє сформулювати гіпотези про відповідні процеси, які генерують просторові патерни фактори ерозивності опадів. Очевидно, що існує три групи факторів, які викликають закономірну мінливість ерозивності опадів. До першої групи належать фактори географічної природи, до другої належать фактори, які викликані неоднорідністю ґрунтового покриву, а до третьої належать фактори, які викликані неоднорідністю ландшафтного покриву. До останнього належать також фактори які є наслідком антропогенного перетворення ландшафтів, у першу чергу через сільськогосподарську діяльність. Фактори географічного походження представлені широко-масштабними патернами, ґрунтові фактори представлені переважно середньо-масштабними патернами та певною мірою – детально-масштабними, а ландшафтні фактори представлені переважно детально-масштабними патернами та меншою мірою – середньо-масштабними патернами.

Ключові слова: кліматичні зміни, просторові патерни, часова мінливість, ландшафт, ґрунтовий покрив, ерозія ґрунту

Problem definition. The phenomenon of water erosion represents a significant threat to the sustainability of agricultural production. Soil erosion can be defined as the detachment and transport of soil particles by erosive agents, most commonly water and/or wind. It is a natural process, but human activities, such as agriculture, forestry, mining, and construction, can disrupt or destroy vegetation, loosen soil, and significantly increase the risk of soil erosion losses during subsequent rains, runoff, or storms. The study of spatial and temporal variability of the precipitation erosion factor is an important problem for solving the problems of agroecological zoning of territories and predicting the variability of erosion processes in the context of global climate change.

Analysis of recent research and publications. A substantial body of evidence indicates that climate change will exacerbate the severity of soil erosion in a range of geographical areas (Brannigan et al., 2022). Soil erosion results in soil degradation and impairs soil functions, including filtration, nutrient cycling, water retention, and soil organic matter composition (Telo da Gama, 2023). It should be noted that erosion causes numerous adverse effects on people and the environment beyond agricultural land (Horrigan et al., 2002) and poses a serious threat to the sustainable use of soil in Europe (Panagos, 2015). The impact of climate change on rainfall erosion activity and the increased risk that these changes may pose to soil erosion processes necessitates an understanding of

the dynamics of these processes in space and time. As a consequence of an increase in the frequency of extreme precipitation events, there has been an increase in rainfall erosion in recent years (Diodato, 2017). An increase in climatic variability, including intense precipitation, also has an aggravating effect on soil and intensifies erosion processes (Burt et al., 2016). It is thus imperative to ensure the continual updating of information pertaining to the factors that regulate erosion processes, with a view to guaranteeing optimal agricultural management and the implementation of preventive measures in areas characterised by an elevated risk of erosion. It is imperative to develop a reasonable forecast of erosion changes in the coming decades in order to facilitate effective land management and the conservation of ecosystems. This is particularly crucial given the general expectation of increased precipitation intensity in the context of global warming (Biasutti et al., 2015) which is why assessing the risk of soil loss and its spatial distribution is one of the key factors for successful erosion assessment (Parveen et al., 2019). As soil erosion is difficult to measure at large scales, soil erosion models are important assessment tools at regional, national, and European levels (Parveen et al., 2019, Zymarioieva et al., 2021). Soil erosion prediction models are effective tools to help guide and inform soil protection planning and practice (Yin et al., 2015). These models encompass a multitude of analogous and disparate elements, yet they are unified by a common denominator: the rainfall erosion factor (R). This factor serves to quantify the potential for rainfall to precipitate soil loss from slopes, and it is regarded as one of the most pivotal elements in the estimation of soil erosion. Of all the erosion factors, rainfall erosion and factors pertaining to land cover and land use types are regarded as the most dynamic (Panagos et al., 2016). Climate change can lead to changes in rainfall characteristics and is thus a major challenge for soil conservation (Meusburger et al., 2012). Nevertheless, the RUSLE methodology necessitates the utilisation of precise precipitation data and the accurate computation of each storm erosion index to ascertain an average long-term rainfall erosion rate. This process is inherently arduous (Diodato et al., 2006).

Natural complexes are complex systems comprising a multitude of interacting objects across a range of spatial and temporal scales. The characterisation of these scales represents a crucial step in the comprehension and prediction of the consequences of alterations in the processes that regulate these systems. It employs mathematical and statistical techniques that permit the quantification of spatial and temporal complexity and are sufficiently robust to accommodate any type of sampling design. The spatial patterns of natural phenomena can be attributed to a multitude of endogenous and exogenous processes occurring at varying spatial scales (Vaclavik et al., 2012). The analysis of combinations of processes and scales necessitates the utilisation of mathematical tools that are capable of accounting for or modelling large-scale ordered patterns (Dray et al., 2012). Among the statistical methods, the most suitable for analysing such patterns are Moran's eigenvector maps (MEMs) (Dray et al., 2006) and their original form, neighbourhood principal coordinate matrices (Borcard et al., 2002). MEMs are derived from the theory of spectral graphs and are capable of characterising a wide range of autocorrelation structures based on the study design, specifically the distances between sample points or time (Dray et al., 2006). In other words, it is a spectral decomposition of the spatial (or temporal) relationships between sample points (or dates). The aforementioned decomposition generates eigenfunctions, which are novel orthogonal variables that can be employed in statistical models as explanatory variables representing the spatial or temporal relationships between the study sites (Brind`Amour et al., 2018).

Task definition. The modelling of R-factor variability over time is primarily concerned with the identification of a time trend, whereas the modelling of time variability is focused on the spatial interpolation of this indicator (Ma et al., 2014). The issue of the hierarchical organisation of the spatial and temporal variability of the R-factor is not even addressed. In light of the aforementioned shortcomings, the present study aims to elucidate the hierarchical structure of spatial and temporal variability of the R-factor within the Polissya and Forest-Steppe regions of Ukraine.

Methods of research. This study investigates the spatial and temporal variability of the precipitation erosion factor (R-factor) within ten administrative regions of the north and northwest of Ukraine. The region encompasses both the Polissya and Forest-Steppe geographical zones. Prior to

the 2015–2022 reform of Ukraine's administrative and territorial structure, the environmental characteristics were averaged within the administrative regions. This is due to the fact that the area of the traditional rayons is smaller and more ecologically homogeneous than that of the new administrative units.

The RUSLE model was employed for the estimation of annual soil loss. The RUSLE model was developed with the objective of predicting long-term average annual soil loss. The RUSLE equation is used to calculate the average annual erosion expected on field slopes (Wischmeier et al., 1978):

$$A = R + K + LS + C + P,$$

where the term "A" represents the calculated spatial average soil loss and average temporal soil loss per unit area, expressed in the units selected for "K" and for the specified period designated for "R." In practice, the units chosen for A are typically tons per hectare per year ($t\ ha^{-1}/year$), for R it is the precipitation-runoff erosion factor, which is the precipitation erosion rate plus a factor for any significant runoff from snowmelt, expressed in $MJ\ mm\ ha^{-1}\ h^{-1}$ per year, and for K it is the soil erosion factor, which is the soil loss factor per unit of erosion index for a given soil measured on a standard plot, defined as a 22. The slope length factor (L) is defined as the ratio of soil loss from the length of the field slope to the soil loss from a standard plot measuring $22\ m^2$. In this example, the slope length is 1 m, the slope gradient is 9%, and the soil loss is expressed in $t\ ha^{-1}\ MJ\ mm^{-1}$. A one-metre-long slope under identical conditions; S is the slope steepness factor, representing the ratio of soil loss from the field slope gradient to soil loss from a 9% slope under otherwise identical conditions; C is the cover management factor, representing the ratio of soil loss from an area with a given cover and management to soil loss from an identical area under cultivated continuous break; P is the practical support factor, representing the ratio of soil loss with support such as contouring, strip mowing or terracing to soil loss under straight farming up and down the slope. The L and S factors represent the non-dimensional effects of slope length and steepness, respectively, whereas the C and P factors represent the non-dimensional effects of cropping and management systems, as well as erosion control practices. In general, the parameters of the RUSLE equation were classified into three categories: erosivity, erosion sensitivity, and management factors. All of the aforementioned parameters were determined based on geomorphic and precipitation characteristics (Zerihun et al., 2018).

In the present study, precipitation data for a period of 64 years (1960–2023) were employed to calculate the rainfall erosivity factor (R-factor) using the following equation (Wischmeier et al., 1978):

$$R = \sum_{i=1}^{12} 1.735 \times 10^{(1.5 \log_{10} \left(\frac{P_i^2}{P} \right) - 0.08188)}$$

where R is the rainfall erosivity factor ($MJ\ mm\ ha^{-1}\ h^{-1}$ per year); R_i is monthly precipitation (mm); P is annual precipitation, mm.

The functions provided by the *adespatial* package (Dray et al., 2018) were employed for the multiscale analysis of spatial and temporal multidimensional data. The spatial neighborhoods between points whose coordinates correspond to the centroids of administrative districts are managed in objects of the *spdep* class with the designation "nb". The objects of this class correspond to the concept of connectivity matrices and can be represented by an unweighted graph. A variety of functions are available for the creation of nb objects from geographic coordinates of sites. The *adespatial* package provides a range of tools for the construction of spatial predictors that can be incorporated into multivariate analysis. Moran eigenvector maps (MEMs) offer the most flexible structure for the modelling of spatial and temporal patterns.

WorldClim 2, based on a dataset of spatially interpolated monthly climate data for global land areas with a very high spatial resolution (approximately $1\ km^2$), was used as a spatial sample of precipitation in the study area (Cedrez et al., 2018, Fick et al., 2017). WorldClim 2 raster models were generated for the period 1960–2023. Data on the spatial variability of soil cover in the region

were obtained from the Harmonized World Soil Database (Version 2.0) (Aksoy et al., 2023). The soil properties were obtained from the SoilGRIDS database (www.isric.org/explore/soilgrids) using the *geodata* package (Hijmans et al., 2024). Information on landscape cover types was obtained from the GlobCover database Land Cover Maps (GlobCover) (https://due.esrin.esa.int/page_globcover.php). Descriptive statistics were calculated in StatSoft 12.0.

Presentation of the main research findings

Spatial variation of the rainfall erosivity coefficient

The rainfall erosivity coefficient ranged from 179.9 ± 114.7 (in 2015) to 616.0 ± 468.9 (in 1974) MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ per year. The MEM-spatial variables were able to explain 80.8% of the variability in the precipitation erosion coefficient ($F = 11.4$, $P < 0.001$). The ANOVA revealed that 8 canonical axes that were extracted after the RDA analysis were statistically significant (Fig. 1).

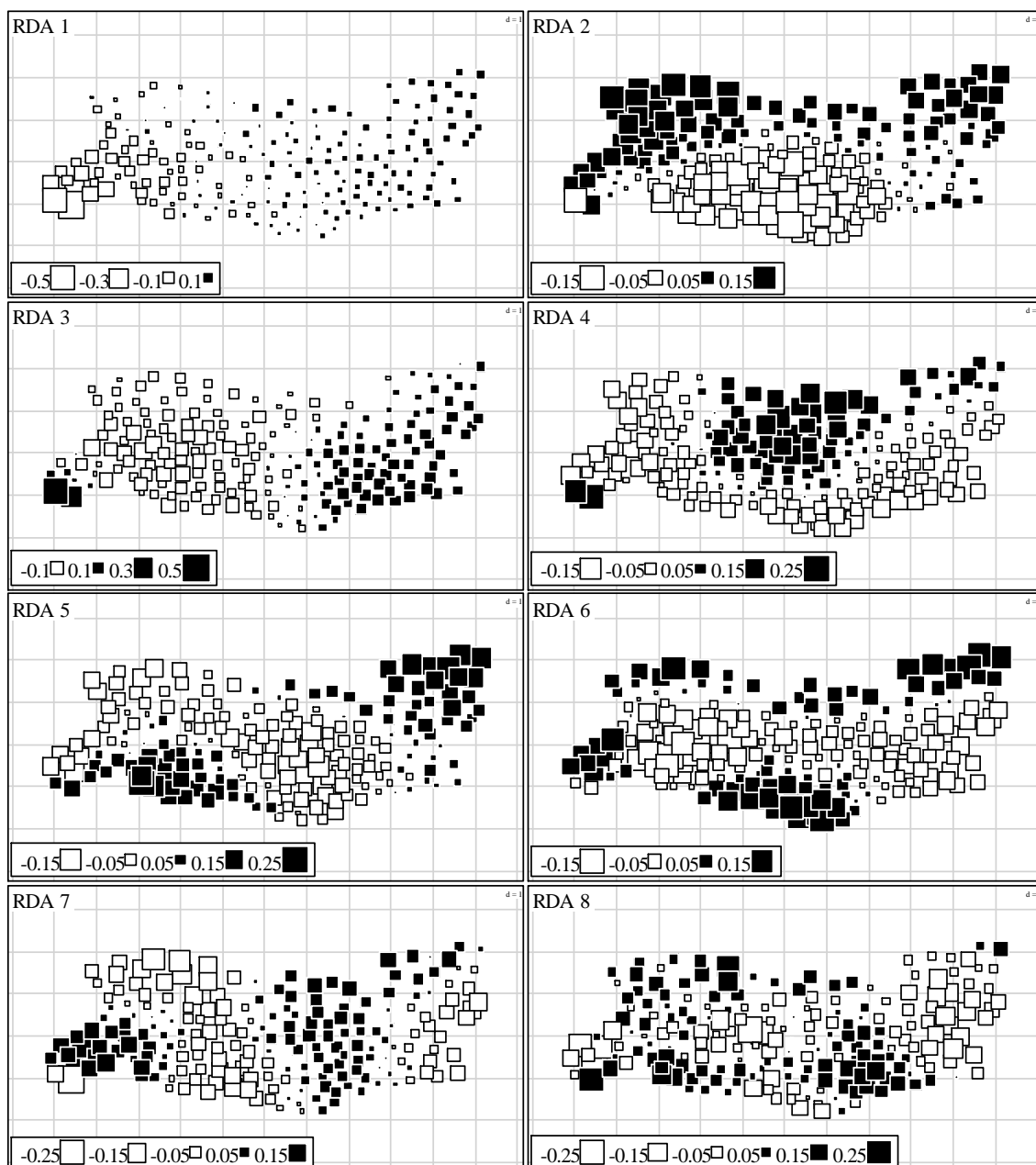


Fig. 1. Spatial variability of the canonical axes selected after conditional redundancy analysis with spatial MEM variables as predictors: RDA1 explains 50.7% of the variation in the precipitation erosion coefficient ($F = 211.4$, $P < 0.001$), RDA2 explains 14.6% of the variation in the precipitation erosion coefficient ($F = 35.9$, $P < 0.001$), RDA3 explains 14.1% of the variation in the precipitation erosion coefficient ($F = 34.7$, $P < 0.001$), RDA4 explains 6.0% of the variation in the precipitation erosion coefficient ($F = 13.9$, $P < 0.001$), RDA5 explains 2.8% of

the variation in the precipitation erosion coefficient ($F = 7.0$, $P = 0.002$), RDA6 explains 1.4% of the variation in the precipitation erosion coefficient ($F = 3.9$, $P = 0.006$), RDA7 explains 1.1% of the variation in the precipitation erosion coefficient ($F = 3.2$, $P = 0.03$), RDA8 explains 0.7% of the variation in the precipitation erosion coefficient ($F = 2.5$, $P = 0.05$)

The canonical axes represent different spatial patterns of variability of the precipitation erosion factor. The RDA1 axis differentiates the plain part of the region from the foothill part. The RDA2 axis indicates differences in the dynamics of erosion processes in the north, east, and west of the region, on the one hand, and in the center and south of the region, on the other. Axis RDA3 draws attention to the spatial pattern when the dynamics of the precipitation erosion factor in the east and west coincide and are opposite to the rhythm of the process in the rest of the territory. Axis RDA4 indicates synchronized patterns of the precipitation erosion factor in the west, northeast, and center in the north, which are opposed to the dynamics in other parts of the region. Axis RDA5 contrasts the dynamics of erosion processes in the northeast and southwest on the one hand and the rest of the region on the other. The RDA6 axis distinguishes the dynamics in the north and south of the region from those in its central part. The RDA7 and RDA8 axes indicate the presence of complex detailed-scale patterns of variability in the precipitation erosion factor.

The contribution of spatial MEM variables to the explanation of the canonical axes is different, which allows us to identify the hierarchical structure of variability of the main spatial precipitation patterns in the region (Fig. 2). The RDA1 and RDA2 axes represent the large-scale component of precipitation variability. In the RDA1 variation, the large-scale component is predominant. RDA1 indicates the differentiation of patterns of the precipitation erosion coefficient in the meridional direction with the allocation of the eastern and western sectors of the region. RDA1 demonstrates autocorrelation in time with a lag of 5 years ($r = -0.19$, $P = 0.05$). RDA2 differentiates the region into northern, eastern, and western sectors and central and southern sectors. RDA2 shows autocorrelation in time with a lag of 3 years ($r = -0.22$, $P = 0.03$). The variation of the RDA3 axis is dominated by large- and small-scale spatial components. This axis differentiates the dynamics of the precipitation erosion coefficient of the eastern and extreme western (foothill) parts of the region, on the one hand, and the other part of the region, respectively. RDA3 demonstrates autocorrelation in time with a lag of 8 years ($r = -0.15$, $P = 0.05$).

The variation of the RDA4 axis includes large-, medium-, and detailed-scale spatial components, but the medium-scale component predominates. This axis differentiates between the dynamics of precipitation erosion in the northern, central, and far western parts of the region on the one hand and in the other part of the region. RDA4 demonstrates autocorrelation in time with a lag of 1 year ($r = +0.13$, $P = 0.05$). The variation of the RDA5 axis is dominated by large- and medium-scale spatial components. This axis differentiates precipitation dynamics in the eastern and southwestern parts on the one hand and in the western part and diagonal from northwest to southeast on the other hand. RDA5 shows autocorrelation in time with a lag of 1 year ($r = -0.38$, $P < 0.01$) and a lag of 2 years ($r = +0.35$, $P < 0.01$). The variation of the RDA6 axis represents the large-, medium-, and detailed-scale spatial components. This axis differentiates the dynamics of precipitation erosion from the axis of symmetry along the longitudinal direction. RDA6 demonstrates autocorrelation in time with a lag of 7 years ($r = -0.21$, $P < 0.01$) and a lag of 12 years ($r = +0.22$, $P = 0.02$). The variation of the RDA7 axis includes broad- and detailed-scale spatial components, but the broad-scale component is significantly dominated. This axis represents a complex island-like pattern of precipitation erosion variability. RDA7 shows autocorrelation in time with a lag of 3 years ($r = 0.24$, $P = 0.02$) and a lag of 13 years ($r = -0.25$, $P = 0.01$). The variation of the RDA8 axis includes large-, medium-, and detailed-scale spatial components, but the medium-scale component predominates. This axis also presents a complex island-like pattern of precipitation erosion variability. RDA8 shows autocorrelation in time with a lag of 9 years ($r = -0.23$, $P = 0.01$).

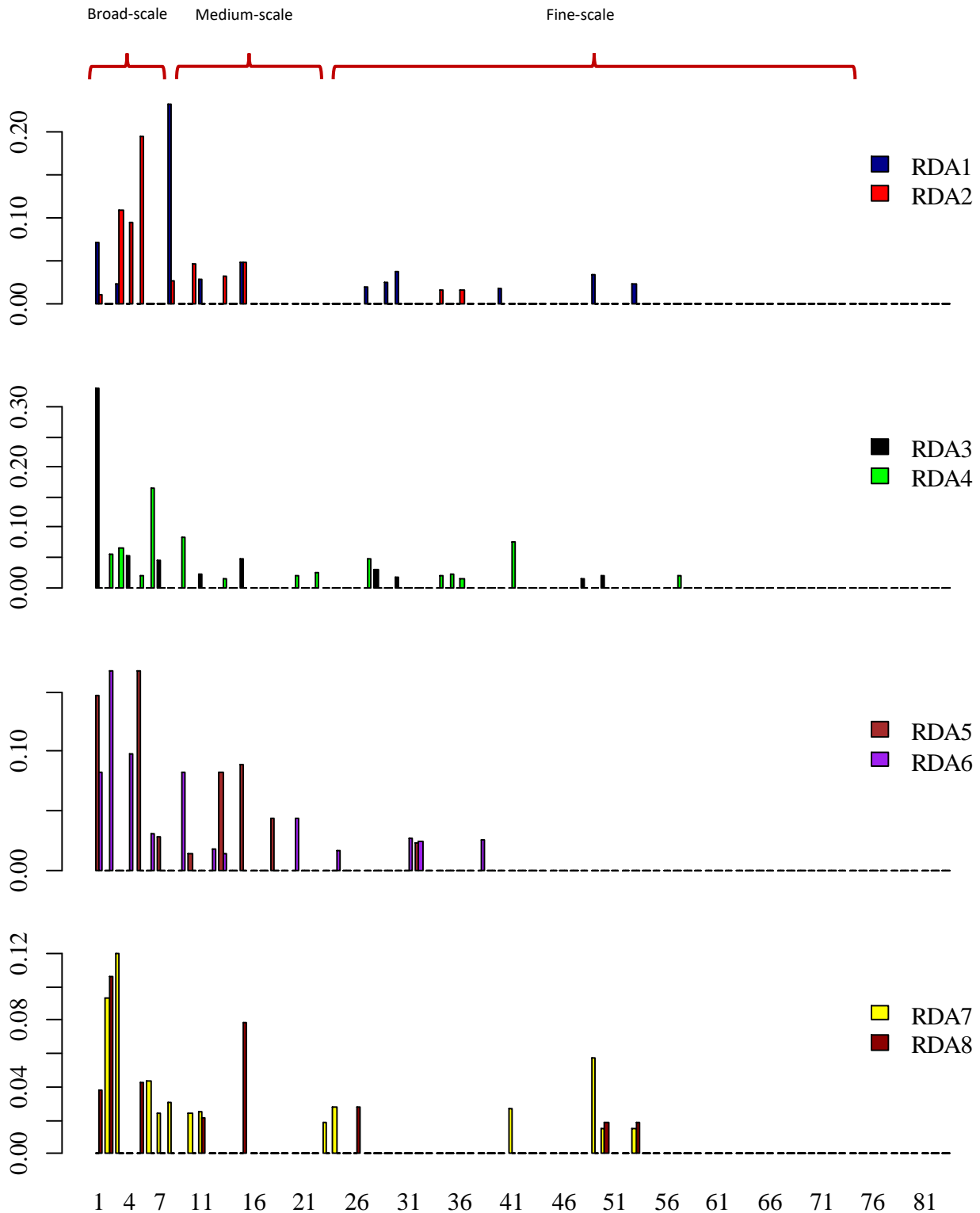


Fig. 2. Scalogram of the variability of the canonical axes selected after conditional redundancy analysis with spatial MEM variables as predictors. The abscissa axis is the order of spatial MEM variables (1 is the most broadly scaled variable, 83 is the most finely scaled variable). The MEM variables were conditionally grouped into broad-scale (1–10), medium-scale (11–20), and detailed-scale (21–83).

The role of environmental determinants in the formation of spatial patterns of rainfall erosion

The canonical axes denoting the main spatial patterns of precipitation erosion variability were correlated with soil properties and landscape cover types (Table 1).

1. Correlation between the redundancies identified after conditional analysis with spatial MEM variables as predictors and ecological properties of the territories (correlation coefficients are statistically significant for $P < 0.05$)

Variables	Canonical variables							
	RDA 1	RDA 2	RDA 3	RDA 4	RDA 5	RDA 6	RDA 7	RDA 8
Soil properties								
Organic matter	–	0.32	–	–0.27	–	–	–0.47	–
Clay	–	–0.73	–	–0.41	–	–0.16	–	–
Sand	–	0.71	–	0.30	–	0.30	–0.14	0.15
Silt	–	–0.60	–	–0.18	–	–0.37	0.19	–0.27
Types of landscape cover (GlobCover)								
Rainfed croplands	0.16	–0.61	–	–0.40	–0.15	–0.19	–	–
Mosaic Croplands	0.47	–0.25	–	–	0.17	–0.23	–	–0.14
Mosaic vegetation	–0.21	–0.35	0.42	–0.26	0.23	–	–	–
Closed broadleaved deciduous forest (> 5m)	–0.37	0.48	–0.14	–	–	0.20	–	–
Closed needleleaved evergreen forest (> 5m)	–	0.33	–	0.47	–	0.15	–	0.17
Open needleleaved deciduous forest (> 5m)	–	0.49	–	0.37	0.18	0.31	–	–
Mixed broadleaved and needleleaved forest (> 5m)	–	0.51	–	0.49	–	0.23	–0.14	0.17
Mosaic grassland	–0.55	–	–	–0.21	–	–	0.29	–
Herbaceous vegetation	–0.41	–	–	–	–	–	0.19	–0.17
Sparse (< 15%) vegetation	0.17	–0.45	–	–0.31	–	–	–	0.16
Grassland or woody vegetation	–	–	–	0.17	–	–	–	–
Artificial surfaces	–	–	–	–	–	–	–	–

The variation in RDA1 was independent of soil properties, but this axis had a negative correlation with the proportion of broadleaf forests and mosaics of herbaceous and shrubs in the landscape cover. This axis had a positive correlation with the proportion of agricultural land. RDA2 was positively correlated with soil organic matter content and sand content, but negatively correlated with clay and silt content in the soil. This axis increased with an increase in the proportion of broadleaf, coniferous, or mixed forests in the landscape cover structure. RDA2 decreased with an increase in the proportion of agricultural crops or sparse vegetation cover. RDA3 did not depend on soil properties. This axis was positively correlated with the proportion of herbaceous and shrub mosaic vegetation and negatively correlated with broadleaf forests. RDA4 was negatively correlated with soil organic matter, clay, and sand content and positively correlated with sand content. This axis decreased with increasing proportions of rainfed crops and a mosaic of herbaceous vegetation and shrubs, but increased with increasing proportions of coniferous, broadleaf, and mixed forests. RDA5 did not correlate with soil properties. This axis increased with increasing proportion of mosaic with crops, but decreased with increasing proportion of coniferous and mixed forests. RDA6 was positively correlated with sand content but negatively correlated with clay and silt content. This axis decreased with increasing proportions of agricultural crops, but increased with increasing proportions of broadleaf, mixed or coniferous forests. RDA7 was positively correlated with silt content but negatively correlated with organic matter and sand content. This axis was positively correlated with the proportion of herbaceous and shrub mosaic vegetation and negatively correlated with the proportion of mixed forests. RDA8 was positively correlated with soil sand content and negatively correlated with silt content. This axis was negatively correlated with the proportion of agricultural land and positively correlated with the proportion of coniferous and mixed forests.

Temporal patterns of precipitation erosion variability for the forecast

The temporal AEM predictors 4, 17, 25, 29, 32, 39, 44, and 61 were able to statistically significantly predict temporal patterns of precipitation variability within the study area (Fig. 3). These temporal predictors were able to explain 25.9% of the variation in the total precipitation erosion coefficient matrix ($F = 3.8, P < 0.001$). The AEM predictors were able to explain between 13 and 94% of the variability in rainfall erosion within a given administrative region.

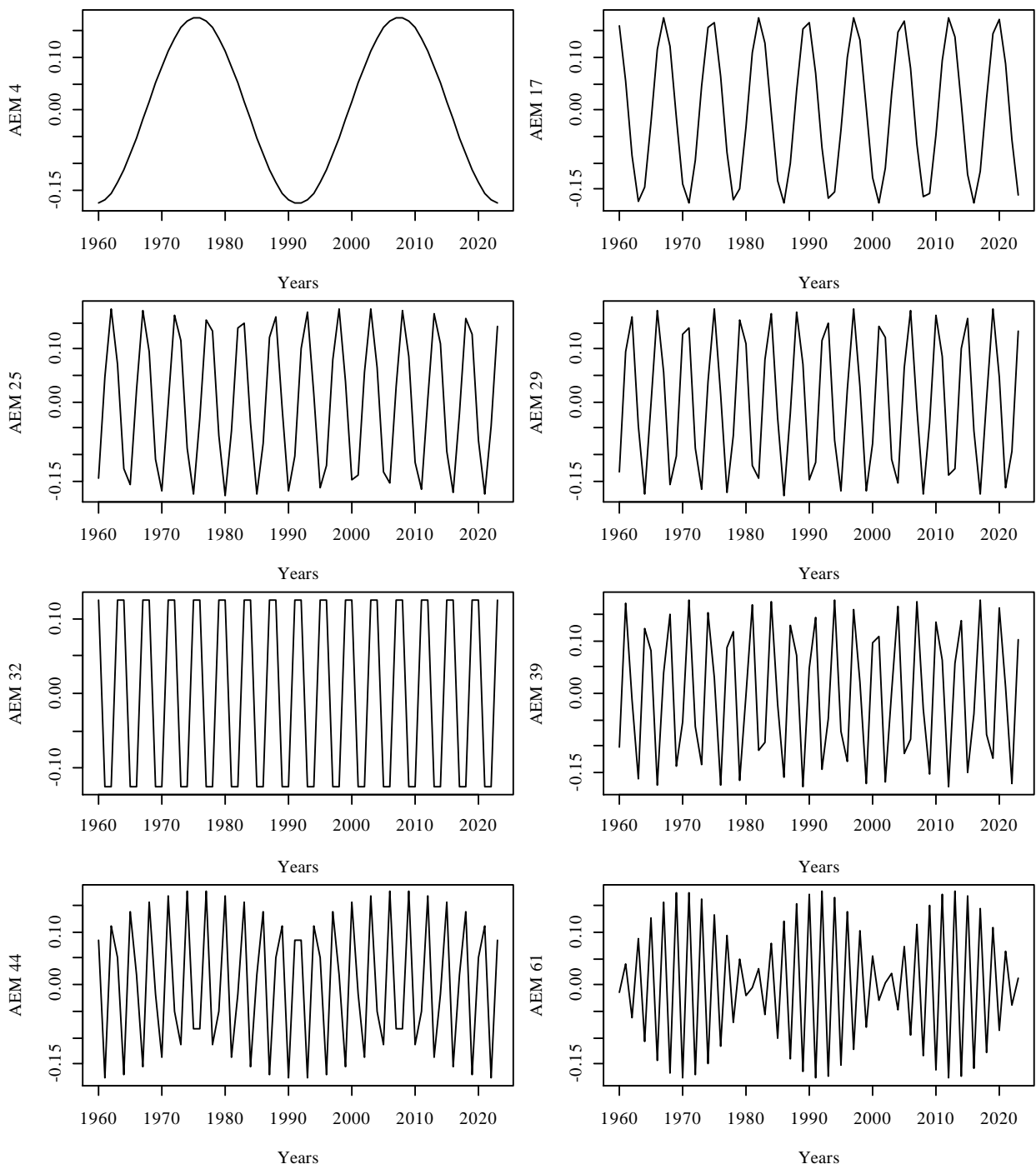


Fig. 3. AEM-predictors 4, 17, 25, 29, 32, 39, 44 and 61 were able to statistically significantly predict temporal patterns of precipitation variability within the study area

The highest explanatory power of the AEM predictors was found for the southern and south-eastern regions, and the lowest for the western regions (Fig. 4).

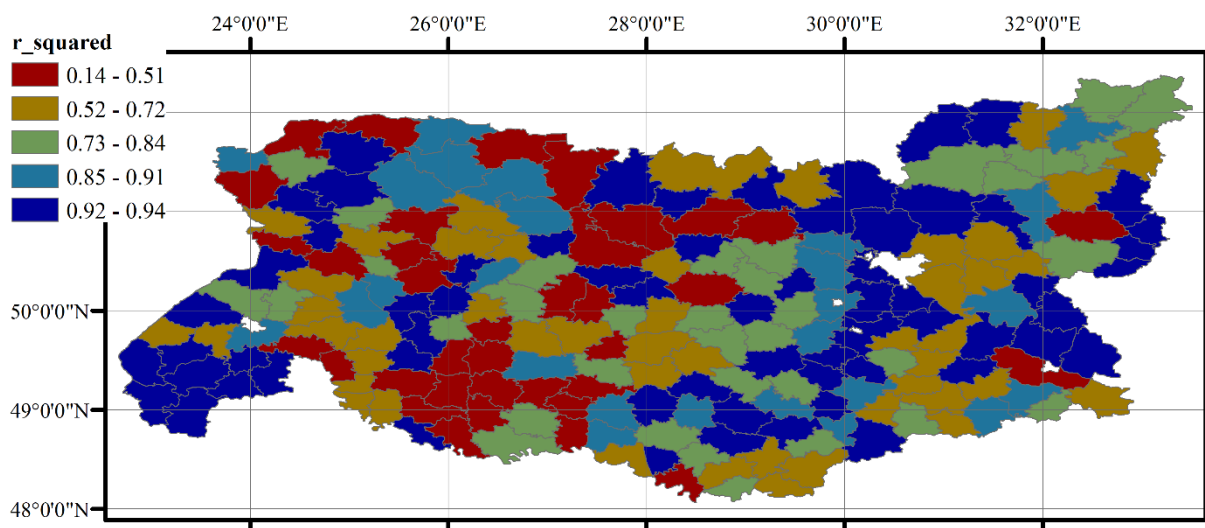


Fig. 4. Spatial variation of the coefficient of determination of models of rainfall erosion variability with temporal AEM variables as predictors

The AEM predictors represent regular oscillatory processes, so they can easily be extended into the future, and thus can be used to make a forecast of the dynamics of precipitation erosion in the near future. The forecast for administrative districts was made for the period up to 2060 (Fig. 5). Spatial slices of precipitation variability for demonstration purposes were made for 2040 and 2060 (Fig. 6). In 2040, the zone of minimum precipitation erosion will be located in the central and southeastern parts of the region. In 2060, the overall level of erosion will be lower, and the zone of localized minimum precipitation erosion will be spread throughout the east and center of the region (Fig. 7).

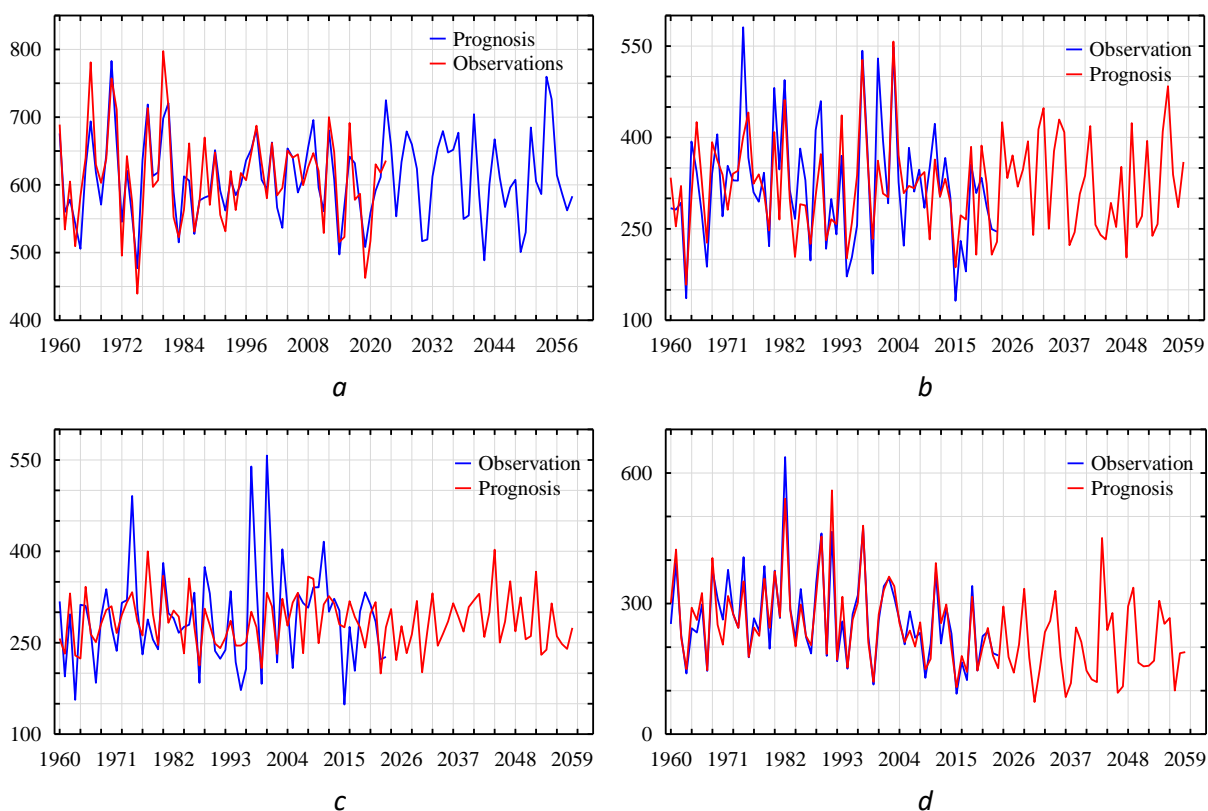


Fig. 5. Observed amount of precipitation erosion coefficient and estimated precipitation erosion coefficient based on a regression model with time AEM variables as predictors for the period 1960–2023 and forecast to 2060: *a* – Nizhyn district of Chernihiv region; *b* – Bilohirsk district of Khmelnytskyi region; *c* – Dubno district of Rivne region; *d* – Vinnytsia district of Vinnytsia region.

Discussion

The pattern of precipitation and its amount determine the erosive impact on the soil. The spatial and temporal dynamics of the precipitation erosion factor has a complex hierarchical structure, which can be represented as a set of spatial and temporal patterns with a specific ratio of components at different scales. In the spatial context, the patterns are a superposition of processes of large-, medium-, and detailed-scale levels.

The combination of these levels, the nature of the spatial variability, and the correlation with soil and landscape indicators allows us to formulate hypotheses about the relevant processes that generate spatial patterns of rainfall erosion factors. Obviously, there are three groups of factors that cause natural variability in precipitation erosion. The first group includes factors of geographical nature, the second includes factors caused by soil cover heterogeneity, and the third includes factors caused by landscape cover heterogeneity. The latter also includes factors that are the result of anthropogenic transformation of landscapes, primarily through agricultural activities.

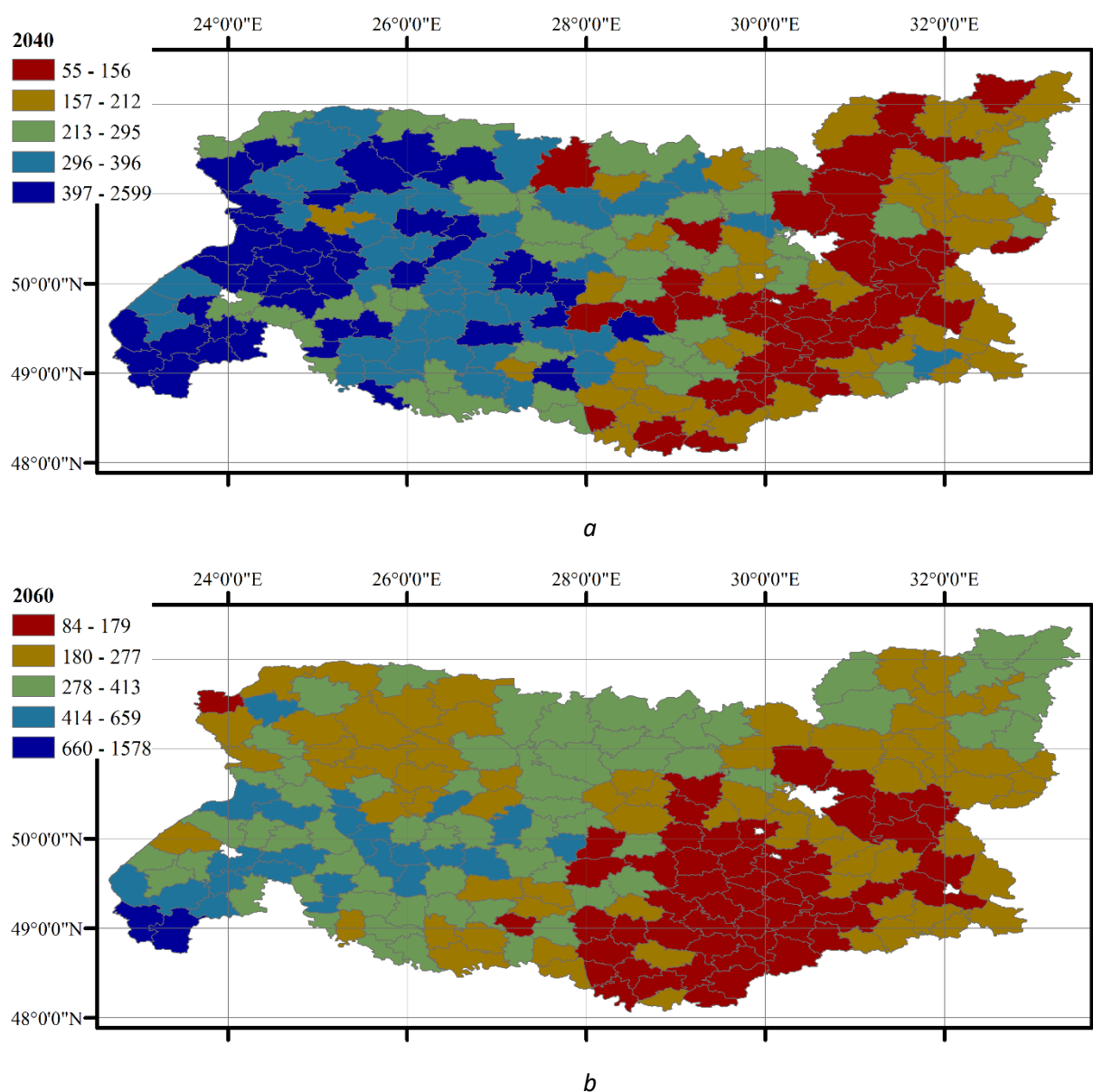


Fig. 6. Spatial variation of the precipitation erosion coefficient forecast in 2040 (a) and 2060 (b)

Geographical origin factors are represented by large-scale patterns, soil factors are represented mainly by medium-scale patterns and to some extent by detailed-scale patterns, and landscape factors are represented mainly by detailed-scale patterns and to a lesser extent by medium-scale patterns. For example, RDA1, 3, 5 do not correlate with soil properties and are mostly represented by large-scale patterns, which indicates that they are generated mainly by factors of geographical origin.

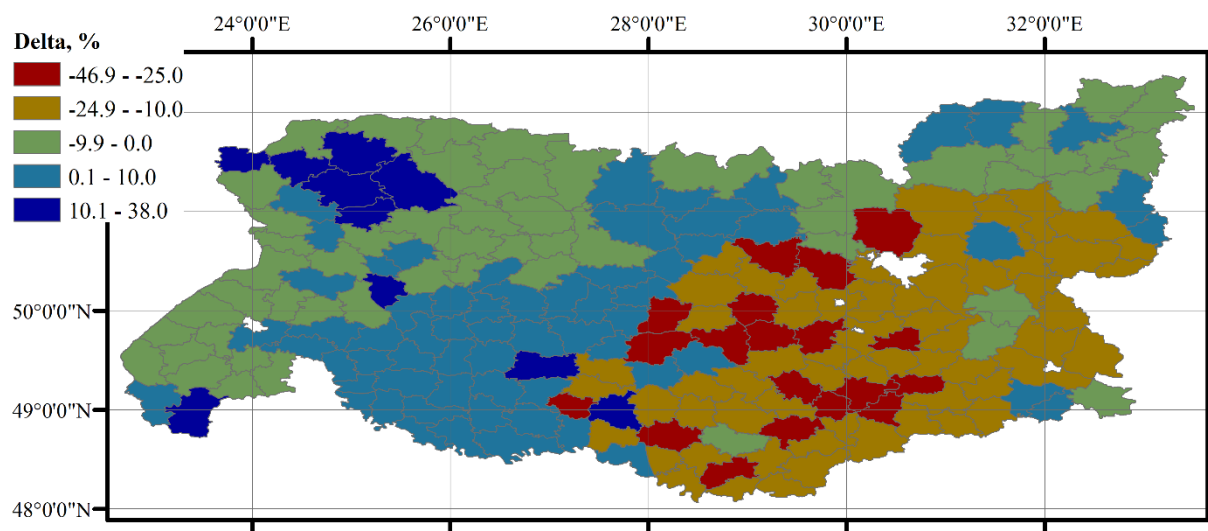


Fig. 7. Forecast of the spatial variation of the trend of changes in the precipitation erosion coefficient as a % of the average value of the forecast (2024–2060) to the average value of the observed values (1960–2023).

In fact, RDA1 distinguishes between plains and foothill areas, RDA3 distinguishes between eastern and western zones of the region, which corresponds to meridional zonation, and RDA5 most of all indicates a pattern that can be linked to latitudinal zonation. Geographical variability, including geographical zonation, is a coherent correlation of different natural complexes, including climate, soils, and vegetation. RDA2 is strongly correlated with various soil indicators, and this axis actually distinguishes between the ecological and geographical conditions of Polissya and Forest-Steppe. Geological and geomorphological factors are also involved in the generation of the characteristics of these bioclimatic zones, which is why the soils of Polissya are represented mainly by sandy soils, and the soils of the Forest-Steppe are clay soils.

It should be noted that clay and loamy soils are more favorable for agriculture, so RDA2 is also strongly correlated with the proportion of agricultural soils, which emphasizes the significant difference between the Forest-Steppe, with a much higher proportion of agricultural land, and Polissya, with a much lower proportion. It should be noted, however, that Polissya retains significant areas of coniferous, mixed, and deciduous forests, which is also reflected in the correlation structure of RDA2. The RDA4 axis denotes the central northern zone of the region, where high sand content in the soil is accompanied by lower organic matter and clay and silt content. It should be noted that in other zones of Polissya, the high content of organic matter in the soil is due to its accumulation in bog soils. In the Forest-Steppe, the high content of organic matter in soils is due to the predominance of humification over mineralization and the high ability of soils to immobilize organic matter due to their favorable grain size distribution. The RDA4 axis indicates a zone with a high proportion of coniferous or mixed forests. It should be noted that sandy soils with a low organic matter content have special thermal properties, which directly affects their interaction with the atmosphere,

which affects the processes of evaporation and precipitation. Naturally, changes in the precipitation rhythm cause variability in the precipitation erosion factor.

The temporal predictors indicate a complex temporal nature of the variability of the precipitation erosion factor. It should be noted that the AEM-1 variable indicates a monotonic trend in the change of the corresponding indicator, but this predictor was not statistically significant in explaining the variability of the erosion factor over the study period. Thus, the hypothesis about the directional nature of changes in precipitation and, accordingly, the precipitation erosion factor, due to global climate change, was not confirmed. The dynamics of the erosion factor can be represented as a superposition of oscillatory components of different frequencies and rhythmic changes in amplitude over time. These components have been formally identified, but their meaningful interpretation requires a separate study. Nevertheless, the periodic nature of the temporal predictors of erosion factor variability allows them to be used to predict this indicator in the future.

It should be noted that the forecasting approach has the disadvantage that the forecast estimates somewhat smooth out extreme precipitation forecasts, to which the precipitation erosion factor estimates are very sensitive. The precipitation peaks are well modeled by the regression model, but the forecast values of these peaks are somewhat underestimated. Therefore, the resulting forecasts should be considered to be somewhat conservative, although the general trend of the process is reflected very well by the model results. An important result is that in the near future, a decrease in precipitation erosion can be expected in the southeastern zone of the region, and an increase in precipitation erosion can be expected in the northwestern part of the region.

Conclusion

The spatial and temporal dynamics of the precipitation erosion factor has a complex hierarchical structure, which can be represented as a set of spatial and temporal patterns with a specific ratio of components of large-, medium-, and detailed-scale scale levels. The factors of variability of the precipitation erosion factor of geographical origin are represented by large-scale patterns, soil factors are represented mainly by medium-scale patterns and to some extent by detailed-scale patterns, and landscape factors are represented mainly by detailed-scale patterns and to a lesser extent by medium-scale patterns. The temporal predictors indicate a complex temporal nature of the variability of the precipitation erosion factor. In the short term, a decrease in precipitation erosion can be expected in the southeastern zone of the region within the Forest-Steppe, and an increase in precipitation erosion can be expected in the northwestern part of the region within Polissya.

REFERENCES

- Brannigan, N., Mullan, D., Vandaele, K., Graham, C., McKinley, J., & Meneely, J. (2022). Modelling soil erosion by water under future climate change: Addressing methodological gaps. *CATENA*, 216, 106403.
- Telo da Gama, J. (2023). The role of soils in sustainability, climate change, and ecosystem services: Challenges and opportunities. *Ecologies*, 4 (3), 552–567.
- Horrigan, L., Lawrence, R. S., & Walker, P. (2002). How sustainable agriculture can address the environmental and human health harms of industrial agriculture. *Environmental Health Perspectives*, 110 (5), 445–456.
- Panagos, P., Borrelli, P., & Meusburger, K. (2015). A new European slope length and steepness factor (LS-factor) for modeling soil erosion by water. *Geosciences (Switzerland)*, 5 (2), 117–126.
- Diodato, N., Borrelli, P., Fiener, P., Bellocchi, G., & Romano, N. (2017). Discovering historical rainfall erosivity with a parsimonious approach: A case study in Western Germany. *Journal of Hydrology*, 544, 1–9.
- Burt, T., Boardman, J., Foster, I., & Howden, N. (2016). More rain, less soil: long-term changes in

- rainfall intensity with climate change. *Earth Surface Processes and Landforms*, 41 (4), 563–566.
- Biasutti, M., & Seager, R. (2015). Projected changes in US rainfall erosivity. *Hydrology and Earth System Sciences*, 19 (6), 2945–2961.
- Parveen, R., & Kumar, U. (2012). Integrated approach of Universal Soil Loss Equation (USLE) and Geographical Information System (GIS) for soil loss risk assessment in upper south Koel Basin, Jharkhand. *Journal of Geographic Information System*, 04(06), 588–596.
- Panagos, P., Ballabio, C., Borrelli, P., Meusburger, K., Klik, A., Rousseva, S., Tadić, M. P., Michaelides, S., Hrabalíková, M., Olsen, P., Aalto, J., Lakatos, M., Rymaszewicz, A., Dumitrescu, A., Beguería, S., & Alewell, C. (2015). Rainfall erosivity in Europe. *Science of The Total Environment*, 511, 801–814.
- Zymaroieva, A., Zhukov, O., Fedoniuk, T., Pinkina, T., & Vlasiuk, V. (2021). Edaphoclimatic factors determining sunflower yields spatiotemporal dynamics in northern Ukraine. *OCL*, 28 (26), 1–13. https://www.ocl-journal.org/articles/ocl/full_html/2021/01/ocl200109/ocl200109.html
- Yin, S., Xie, Y., Liu, B., & Nearing, M. A. (2015). Rainfall erosivity estimation based on rainfall data collected over a range of temporal resolutions. *Hydrology and Earth System Sciences*, 19 (10), 4113–4126.
- Panagos, P., Ballabio, C., Borrelli, P., & Meusburger, K. (2016). Spatio-temporal analysis of rainfall erosivity and erosivity density in Greece. *Catena*, 137, 161–172.
- Meusburger, K., Steel, A., Panagos, P., Montanarella, L., & Alewell, C. (2012). Spatial and temporal variability of rainfall erosivity factor for Switzerland. *Hydrology and Earth System Sciences*, 16 (1), 167–177.
- Diodato, N. (2006). Predicting RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation) Monthly Erosivity Index from Readily Available Rainfall Data in Mediterranean Area. *The Environmentalist*, 26 (1), 63–70.
- Václavík, T., Kupfer, J. A., & Meentemeyer, R. K. (2012). Accounting for multi-scale spatial autocorrelation improves performance of invasive species distribution modelling (iSDM). *Journal of Biogeography*, 39 (1), 42–55.
- Dray, S., Péliissier, R., Couteron, P., Fortin, M. J., Legendre, P., Peres-Neto, P. R., Bellier, E., Bivand R., Blanchet, F. G., Cáceres, M. De, Dufour, A. B., Heegaard, E., Jombart, T., Munoz, F., Oksanen, J., Thioulouse, J., & Wagner, H. H. (2012). Community ecology in the age of multivariate multiscale spatial analysis. *Ecological Monographs*, 82 (3), 257–275.
- Dray, S., Legendre, P., & Peres-Neto, P. R. (2006). Spatial modelling: a comprehensive framework for principal coordinate analysis of neighbour matrices (PCNM). *Ecological Modelling*, 196 (3–4), 483–493.
- Borcard, D., & Legendre, P. (2002). All-scale spatial analysis of ecological data by means of principal coordinates of neighbour matrices. *Ecological Modelling*, 153 (1–2), 51–68.
- Brind'Amour, A., Mahévas, S., Legendre, P., & Bellanger, L. (2018). Application of Moran Eigenvector Maps (MEM) to irregular sampling designs. *Spatial Statistics*, 26, 56–68.
- Ma, X., He, Y., Xu, J., Noordwijk, M. van, & Lu X. (2014). Spatial and temporal variation in rainfall erosivity in a Himalayan watershed. *CATENA*, 121, 248–259.
- Wischmeier, W. H., & Smith, D. D. (1978). Predicting rainfall erosion loss: A guide to conservation planning. *Agricultural Handbook*. No. 537. US Department of Agriculture-Agricultural Research Service.
- Zerihun, M., Mohammedyasin, M. S., Sewnet, D., Adem, A. A., & Lakew, M. (2018). Assessment of soil erosion using RUSLE, GIS and remote sensing in NW Ethiopia. *Geoderma Regional*, 12, 83–90.

- Cedrez, C. B., & Hijmans R. J. (2018). Methods for spatial prediction of crop yield potential. *Agronomy Journal*, 110 (6), 2322–2330.
- Fick, S. E., & Hijmans, R. J. (2017). WorldClim 2: new 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, 37 (12), 4302–4315.
- Dray, S., Bauman, D., Blanchet, G., Borcard, D., Clappe, S., Guenard, G., Jombart, T., Larocque, G., Legendre, P., Madi, N., & Wagner, H. H. (2018). *adespatial: Multivariate Multiscale Spatial Analysis*. R package version 0.3-2. <https://CRAN.R-project.org/package=adespatial>.
- Aksoy, E., Batjes, N., Boateng, E., Fischer, G., Jones, A., Montanarella, L., Shi, X., & Tramberend, S. (2023). Harmonized World Soil Database version 2.0. Ред. Nachtergaele F., Velthuisen H. van, Verelst L. та ін. Rome and Laxenburg:FAO; International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA); 1–70 p.
- Hijmans, R. J., Barbosa, M., Ghosh, A., & Mandel, A. (2024). Geodata: Download Geographic Data. *R package version 0.6-2.*, 2, 1–32.

Одержано редколегією 29.11.2024 р.

Прийнято до друку 18.12.2024 р.

УДК 636.37.035.082.2.083

DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.68.05>

**ПОВТОРЮВАНІСТЬ СТРУКТУРИ ПОПУЛЯЦІЙ ОВЕЦЬ
ЗА ХАРАКТЕРОМ ПОЄДНАННЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ ОЗНАК ТА ОСОБЛИВОСТІ
СПІВВІДНОСНОЇ МІНЛИВОСТІ МІЖ НИМИ**

І. А. ПОМІТУН, Н. О. КОСОВА, Л. П. ПАНЬКІВ, Н. В. БОЙКО, І. В. КОРХ

Інститут тваринництва НААН (Харків, Україна)

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

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

<https://orcid.org/0000-0002-3295-2132> – Л. П. Паньків

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

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

pomitun@ukr.net

Дослідження було виконано на двох популяціях овець таврійського внутрішньопородного типу асканійської тонкорунної породи, що були створені шляхом закупівлі поголів'я з провідного у породі племінного заводу, який розміщувався в посушливому степовому Азово-Чорноморському регіоні України. Інтродукцію тварин здійснювали в екологічних умовах, характерних для центральних областей (Полтавська область) за різних технологій їх утримання. Дослідженнями, що проведені в умовах репродуктора ТОВ «Білагро» було встановлено, що за показниками живої маси вівці, яких до закупівлі вирощували в племінному заводі, вірогідно перевищували своїх ровесниць місцевої репродукції на 3,5% та 5,4% ($p < 0,001$ в обидва роки оцінки). За настригом немитої вовни вівці місцевої репродукції були кращими за ровесниць, куплених в племінному заводі на 2,6–16,5%, за вірогідної різниці лише між другою та третьою групами. Перевага за довжиною вовни також була за тваринами місцевої репродукції на 10–13% за $p < 0,001$. Популяція овець ТОВ АФ «Маяк» за живою масою та настригом вовни має істотні переваги над ровесниками ТОВ «Біларго». Попри вказані відмінності, між тваринами власної репродукції в обидва роки оцінки (ТОВ «Біларго») та вирощеними до відлучення у племінному заводі встановлено високовірогідну рангову кореляцію щодо показників структури популяції за поєднанням оцінюваних ознак. Характерно, що і в іншому господарстві в суміжні роки оцінок, а також порівняно з популяцією ТОВ «Біларго» досліджувана рангова повторюваність структури виявилась майже аналогічною. В цілому, вівці обох стад мають стійкі за роками оцінок кореляційні зв'язки між показниками живої маси, настригу та довжини вовни. Це разом зі збереженням сталості структури популяцій за характером поєднання зазначених ознак може бути свідченням високої адаптованості овець даного типу до нових умов довкілля та технологій їх вирощування і утримання.

Ключові слова: жива маса, настриг, довжина вовни, поєднання ознак, повторюваність, співвідносна мінливість, умови довкілля

**THE REPETITION OF THE STRUCTURE OF SHEEP POPULATIONS BY THE
NATURE OF THE COMBINATION OF BREEDING CHARACTERS AND THE
PECULIARITIES OF THE RELATIVE CHANGE BETWEEN THEM**

I. A. Pomitun, N. O. Kosova, L. P. Pankiv, N. V. Boyko, I. V. Korch

Livestock Farming Institute of NAAS (Kharkiv, Ukraine)

The research was carried out on two populations of sheep of the Taurian inbred type of the Askanian thin-fleece breed, which were created by purchasing livestock from the leading breeder in the breed, which was located in the arid steppe Azov-Black Sea region of Ukraine. The introduction of animals was carried out in ecological conditions typical for the central regions (Poltava region) using different technologies of their maintenance. Research conducted in the conditions of the breeder of "Bilagro" LLC found that according to live weight indicators, sheep that were raised in the breeding farm before purchase probably exceeded their peers of local reproduction by 3.5% and 5.4% ($p < 0.001$ in both assessment years). According to the shearing of unwashed wool, sheep of local reproduction were better than their peers bought in the breeding farm by 2.6–16.5%, with a probable difference only between the second and third groups. The advantage in wool length was also for animals of local reproduction by 10–13% for $p < 0.001$. In terms of live weight and wool shearing, the sheep population of LLC AC "Mayak" has significant advantages over its peers of LLC "Bilargo". Despite the indicated differences, a highly probable rank correlation was established between the animals of own reproduction in both assessment years («Bilagro» LLC) and those raised before weaning in the breeding plant with regard to the indicators of the population structure based on the combination of the evaluated traits. It is characteristic that in other farms in adjacent years of assessments, as well as in comparison with the population of "Bilagro" LLC, the studied rank repeatability of the structure turned out to be almost similar. In general, the sheep of both herds have stable correlations between the parameters of live weight, shearing and wool length over the years of evaluation. This, together with the preservation of the stability of the population structure due to the nature of the combination of these characteristics, can be evidence of the high adaptability of sheep of this type to new environmental conditions and technologies for their cultivation and maintenance.

Keywords: live weight, shearing, wool length, combination of traits, repeatability, relative variability, environmental conditions

Вступ. Збереження біорозмаїття природніх видів тварин та порід сільськогосподарських тварин є у числі актуальних сучасних проблем. В Україні ж, у зв'язку з активними бойовими діями та тимчасовою окупацією ворогом частини територій у східних та південних областях, а також АР Крим ця проблема багаторазово загострилася (Zhukorskyi et al., 2023; Rieznikova, 2022). Зазначена ситуація спонукає управлінців племінною справою та науковців до активних дій, спрямованих на виявлення генетичних ресурсів овець переміщених в довоєнні роки до інших регіонів України та налагодження селекційно-племінної роботи з ними. В якості ймовірних проблем, які можуть супроводжувати адаптацію сільськогосподарських тварин до нових природніх та господарськи-технологічних умов ряд дослідників (Pidpala, 2022; Mykytiuk, 2016; Nezhlukchenko, 1999) відзначає зниження їх відтворної здатності, продуктивності, інколи і якості продукції. Разом з тим, більшість порід овець в Україні характеризується високою адаптаційною здатністю, що вказує на позитивні передумови для їх розведення в нових умовах (Iovenko et al., 2017; Polska et al., 2018; Lesyk et al., 2023; Pomitun et al., 2021).

Однак, за тривалого впливу у продовж певного періоду умов довкілля, у тварин, що переміщені та розмножуються в нових умовах можуть формуватися відмінні від вихідної популяції величини та напрями кореляційних зв'язків між окремими ознаками продуктивності. Прикладом цьому є наявність трьох типів у породі австралійський меринос, що відзначаються різним поєднанням у тварин живої маси, товщини вовни, виходу митого волокна, складчастості шкіри, які сформувалися під впливом характерних для відповідних регіонів їх розведення умов довкілля. Так, найбільш продуктивними у напівпосушливому регіоні Південної Австралії є австралійські мериноси типу «стронг», які сформовані завдяки проведенню оцінки та двохступінчатого добору – в 12-місячному віці за живою масою та настригом немитої вовни та додатково, у віці 18-місяців, за настригом немитої вовни та її товщиною (Manson, 1998).

Згідно з дослідженнями (Zhang et al., 2023), тривалі зміни середовища можуть спричинити зміни в структурі популяцій та в генетичній різноманітності овець.

На необхідності досліджень генетичних та фенотипічних трендів у стадах породи рамбульс за такими ознаками як жива маса при народженні та відлученні ягнят, діаметр вовнових волокон, довжина вовни та настриг немітої вовни за значний проміжок часу вказують (Hamadani et al., 2019). Одержані коефіцієнти лінійних регресій вони використовують для розробки програм удосконалення стад за цими ознаками.

Крім породних факторів, вченими надається увага дослідженню впливу факторів годівлі на прояв ознак вовнової і м'ясної продуктивності овець, якість їх вовни (Aduli et al., 2019).

Дослідження Ramos et al. (2023) доводять, що добір овець у річному віці за показниками живої маси та середньодобових приростів сприяє зростанню майбутньої багатоплідності овець, тоді як добір на користь тварин з високим настригом митої вовни супроводжується зниженням їх репродуктивної здатності.

Зважаючи на актуальність проблеми збереження генофонду, нами було поставлено за мету вивчити особливості сталості структури популяції овець таврійського внутрішньопородного типу за характером поєднання у тварин основних селекційних ознак, а також параметрів співвідносної мінливості між ознаками в нових екологічних та господарськи-технологічних умовах. Предметом досліджень були ярки, що досягли річного віку, вирощені в умовах двох господарств – племрепродукторів за різних технологій утримання тварин.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проведено в умовах племрепродуктора ТОВ «Білагро», створеного у 2021 році (Миргородський р., Полтавська обл.). Порівнювалися тварини однакового віку. При цьому першу групу (184 гол.) склали ярки, що були закуплені у 2021 році цим господарством у 4-місячному віці з племзаводу ДПДГ «Асканійське» (посушливий степ, Херсонська обл.) та вирощені до річного віку в умовах ТОВ «Білагро» (Полтавська область України). Другу групу склали ярки 2021 року народження, а третю – 2022 року народження, ровесниці за віком тваринам першої групи, що були отримані у власному стаді. Аналогічну роботу було проведено також в умовах створеного у 2015 р. племрепродуктора ТОВ АФ «Маяк» (цієї ж області) на ярках власної репродукції 2018–2020 рр народження. Тварин оцінювали у річному віці за комплексом ознак, передбачених чинною «Інструкцією з бонітування овець» (2003 р.) Маточне поголів'я обох господарств було придбане в попередні роки з ДПДГ «Асканійське». Господарства різнилися за технологією утримання тварин. В ТОВ «Білагро» вівці розміщувалися взимку на комплексі в приміщенні клішккового типу з годівлею сіном та концентрованими кормами на майданчику з твердим покриттям, а влітку та восени (до прикінця жовтня) – на пасовищі. Ягніння маток традиційне – зимове. В ТОВ АФ «Маяк» утримання цілорічне стійлове (під навісами) з годівлею однотипним раціоном (сінаж + сіно+ концентровані корми). Ягніння 3-х турове, з середини лютого по липень, у приміщенні з подальшим переведенням вівцематок з приплодом під навіси.

Поголів'я оцінювали у суміжні роки. Об'єктом досліджень було визначено величини та характер поєднання у тварин живої маси, настригу і довжини вовни, а також показники співвідносної мінливості між вказаними ознаками. У процесі досліджень виділяли 8 підгруп тварин. До підгрупи з поєднанням ознак (AAA) включали ярки, усі зазначені показники продуктивності яких перевищували середній рівень для відповідної групи. Протилежність складала підгрупа (BBB), показники у яких були нижчими за середні. Фіксувалися також проміжні комбінації (ABB), (BAA) та ін. Ураховували структуру оцінюваної популяції (%) за кількістю тварин, що віднесені до тієї, чи іншої підгрупи та розраховували коефіцієнт рангової її повторюваності, застосовуючи пакет прикладних програм MS Excel. З застосуванням цього ж програмного продукту, визначали коефіцієнти співвідносної мінливості між показниками живої маси, настригу та довжини вовни у ярки, віднесених до різних градацій та у різні роки вирощування.

Результати досліджень. Встановлено (табл. 1), що за показниками живої маси ярки, яких до закупівлі (до 4-місячного віку) вирощували в племзаводі, маючи живу масу у віці

12 міс. $41,6 \pm 0,42$ кг, вірогідно перевищували своїх ровесниць місцевої репродукції на 3,5% та 5,4% ($p < 0,001$ в обидва роки оцінки). За настригом немитої вовни ярки місцевої репродукції були кращими за ровесниць другої групи в обидва роки оцінки на 2,6 та 16,5%, але різниця при цьому виявилася вірогідною лише з першою групою. Перевага за довжиною вовни також була за тваринами місцевої репродукції над закупленими з племзаводу ровесницями в обидва роки оцінки (на 10–13% за $p < 0,001$).

1. Продуктивність ярк ТОВ «Білагро» в суміжні роки оцінки

Рік оцінки, група, походження	Оцінено голів	Жива маса			Настриг вовни			Довжина вовни		
		М \pm m, кг	δ	Сv, %	М \pm m, кг	δ	Сv, %	М \pm m, см	δ	Сv, %
2022 р., (I), місцеві	284	$40,2 \pm 0,39$	6,6	16,5	$5,31 \pm 0,07^c$	1,2	22,6	$14,2 \pm 0,14$	2,4	17,2
2022 р., (II), з племзаводу	184	$41,6 \pm 0,42^a$	5,7	13,8	$4,56 \pm 0,06$	0,9	19,1	$12,9 \pm 0,15^b$	2,0	15,6
2023 р., (III), місцеві	389	$39,5 \pm 0,41$	8,1	20,4	$4,68 \pm 0,05$	1,1	22,4	$14,6 \pm 0,13$	2,5	17,4

Примітка: ^{a, c} $p < 0,001$ (порівняно з I та III групами); ^b $p < 0,001$ (порівняно з II групою)

В цілому, рівень фенотипової мінливості показників живої маси, настригу вовни та її довжини у ярк місцевої репродукції в обидва роки оцінки виявився дещо вищим, проти закуплених у племінному заводі ровесниць. Така відмінність зумовлена ймовірно попереднім добором, який було здійснено фахівцями племзаводу при формуванні групи ярк для продажу у віці 4 місяців.

Однак, попри виявлені зазначені вище відмінності середніх рівнів продуктивності порівнюваних груп ярк, оцінкою структури досліджуваного поголів'я за характером поєднання трьох основних ознак продуктивності, встановлено значну подібність (табл. 2). За чисельністю особин в підгрупах превалюють тварини з ААА, БББ, ААБ та БАА – поєднанням ознак.

2. Структура поголів'я ярк ТОВ «Білагро» за характером поєднання селекційних ознак

Підгрупи за поєднанням ознак	2022 рік				2023 рік оцінки (місцеві)	
	з ДПДГ «Асканійське»		місцеві		%	ранг
	%	ранг	%	ранг		
ААА	20,1	2	30,6	1	27,5	1
ААБ	12,5	3	16,6	3	17,7	3
АБА	3,8	6	5,3	6	5,9	5
АББ	8,2	5	4,9	7	4,4	8
БАА	8,2	5	2,9	8	5,4	6
БАБ	9,7	4	6,3	5	4,9	7
ББА	12,5	3	10,2	4	9,0	4
БББ	25,0	1	23,2	2	25,2	2

При цьому як між ярками власної репродукції, в суміжні роки, так і між ровесницями, вирощеними до відлучення у племзаводі існує високовірогідна рангова кореляція щодо показників структури за поєднанням оцінюваних ознак. Коефіцієнти рангової повторюваності ($r_s \pm m_{rs}$) між першою, другою та третьою групами склали від $0,726 \pm 0,281$ ($td = 2,57$) до $0,881 \pm 0,168$ ($td = 4,56$). Тобто, встановлено високовірогідну рангову повторюваність досліджуваної структури популяції овець у характерних для даного господарства умовах вирощування тварин в суміжні роки, незалежно від походження тварин. Тварини, які переміщені з південного посушливого степу до Полтавської області, та вирощені від 4-місячного до річного віку в однакових з місцевими за походженням ровесницями, проявили високу продуктив-

ність, що разом з доволі сталою дослідженою структурою за характером поєднання ознак є свідченням високої їх адаптованості в нових господарсько-технологічних умовах та довкілля.

Аналогічні результати щодо рангової повторюваності структури поголів'я ярк було одержано в умовах ТОВ АФ «Маяк» (табл. 3). При цьому, за середніми значеннями живої маси і настригу вовни тварини цього стада перевищували в окремі роки ровесниць стада ТОВ «Білагро» від 20–25% до 40–50%.

3. Продуктивність ярк ТОВ АФ «Маяк» у суміжні роки оцінок

Рік оцінки, група	Голів	Жива маса			Настриг вовни			Довжина вовни		
		М ± m, кг	δ	Cv, %	М ± m, кг	δ	Cv, %	М ± m, см	δ	Cv, %
2018, (I)	125	55,9 ± 0,57	6,3	11,3	7,63 ± 0,13	1,4	18,7	14,2 ± 0,15	1,7	11,9
2019, (II)	207	59,4 ± 0,48 ^a	6,9	11,7	9,61 ± 0,09 ^a	1,3	13,5	13,3 ± 0,04	2,0	15,0
2020, (III)	137	53,7 ± 0,56	6,5	12,1	7,58 ± 0,18	2,1	27,7	12,8 ± 0,15	1,7	13,3

Примітка: ^a $p < 0,001$ (порівняно з I та III групою)

Разом з тим, у межах даного стада виявлено також істотні відмінності за середніми показниками продуктивності, обумовлені роком оцінки тварин. Так, тварини II групи перевищували ровесниць інших груп за живою масою від 6,3% до 10,4%, за настригом вовни – на 25,9–26,8% та довжиною вовни – від 6,7 до 10,9%. Вцілому ж можна констатувати, що технологія вирощування ярк цього господарства забезпечує не лише вищий рівень їх продуктивності, але й кращу фенотипову однорідність тварин, порівняно з популяцією ТОВ «Білагро».

Між вівцями різних підгруп розподілу за характером поєднання трьох основних селекційних ознак відзначаються істотні розбіжності. Так, на прикладі оціненої групи ярк 2020 року простежується (табл. 4), що тварини, які характеризуються ААА проявом ознак перевищують середній рівень популяції за живою масою на 13,0%, за настригом – на 29,4% та довжиною вовни – на 12,5%, тоді як їх ровесниці підгрупи БББ, поступаються за цими ж ознаками середнім показникам відповідно на 11,1; 23,1 та 11,7%.

4. Продуктивність ярк різних підгруп розподілу за характером поєднання селекційних ознак (ТОВ АФ «Маяк», 2020 р.)

Поєднання ознак	Голів	Жива маса			Настриг вовни			Довжина вовни		
		М ± m, кг	δ	Cv, %	М ± m, кг	δ	Cv, %	М ± m, см	δ	Cv, %
–	137	53,7 ± 0,56	6,5	12,1	7,58 ± 0,18	2,1	27,7	12,8 ± 0,15	1,7	13,3
ААА	32	60,7 ± 0,76	4,3	7,1	9,81 ± 0,30	1,7	17,3	14,4 ± 0,23	1,3	9,0
ААБ	9	59,6 ± 1,12	3,4	5,7	9,11 ± 0,54	1,6	17,7	11,4 ± 0,34	1,0	8,7
АБА	10	57,6 ± 1,14	3,6	6,3	6,30 ± 0,40	1,3	20,6	14,2 ± 0,38	1,2	8,5
АББ	13	56,5 ± 1,0,3	3,7	6,6	6,77 ± 0,60	2,2	32,5	11,5 ± 0,22	0,8	7,0
БАА	9	51,7 ± 0,62	1,9	3,7	9,11 ± 0,31	0,9	9,9	14,1 ± 0,23	0,7	5,0
БАБ	10	48,2 ± 1,03	3,3	6,8	8,60 ± 0,31	1,0	11,6	11,4 ± 0,23	0,7	6,1
ББА	23	49,5 ± 0,62	3,0	6,1	6,18 ± 0,20	0,9	14,6	13,6 ± 0,13	0,6	4,4
БББ	31	47,7 ± 0,74	4,1	8,6	5,83 ± 0,19	1,1	18,9	11,3 ± 0,21	1,2	10,6

Оцінкою коефіцієнтів рангової повторюваності структури популяції цього господарства виявлено майже однакову з попереднім стадом особливність (табл. 5). Величини коефіцієнтів повторюваності склали від $0,738 \pm 0,226$ до $0,833 \pm 0,275$. Одержані результати також вказують на високу стабільність популяції овець у характерних для цього господарства технологічних умовах.

Попри різницю в технології утримання і вирощування ярок в порівнюваних господарствах, коефіцієнти рангової кореляції досліджуваної структури між популяціями виявилися також вірогідними, та склали $0,714 \pm 0,286$, за $p < 0,05$ (між тваринами ТОВ АФ «Маяк» 2020 р. та тваринами ТОВ «Білаго» 2022 р. місцевої репродукції), а також $0,702 \pm 0,290$, за $p < 0,05$ (між ярками ТОВ АФ «Маяк» 2020 р. та ярками ТОВ «Білаго» 2022 р., завезеними з племзаводу ДП «ДГ Асканійське»).

5. Структура поголів'я ярок ТОВ АФ «Маяк» за характером поєднання основних ознак продуктивності у суміжні роки оцінки

Поєднання ознак	Розподіл оціненого поголів'я за поєднанням ознак					
	2018 р.		2019 р.		2020 р.	
	%	ранг	%	ранг	%	ранг
ААА	32,8	1	29,5	1	23,4	1
ААБ	8,8	5	3,4	8	6,6	6
АБА	4,8	7	9,2	4	7,3	5
АББ	5,6	6	5,8	7	9,5	4
БАА	12,8	4	7,7	6	6,6	6
БАБ	2,4	8	8,7	5	7,3	5
ББА	14,4	3	17,3	3	16,7	3
БББ	18,4	2	18,4	2	22,6	2
Усе поголів'я	125		207		137	

Такими чином, одержані результати вказують про те, що тварини таврійського внутрішньопородного типу асканійської тонкорунної породи проявляють високу адаптованість в нових господарськи-технологічних умовах та довкілля.

Зважаючи на те, що у тонкорунному вівчарстві добір тварин для подальшого відтворення здійснюється за декількома основними та ще багатьма другорядними ознаками, найчастіше чисельність тварин, продуктивність яких за всіма ознаками перевищує середній рівень популяції (з ААА поєднанням ознак) є недостатньою для підтримання необхідного рівня ремонту основного стада. У зв'язку з цим, доводиться добирати ярки, які мають переваги за двома, і частково лише за однією ознакою (ААБ;АБА та АББ), орієнтуючись на наявність кореляційних зв'язків між ними та на досягнення найбільшого селекційного диференціалу (S_d , %) по добірній групі тварин. Про це свідчать результати моделювання добору за цим принципом в умовах ТОВ «Білагро», що наведені у таблиці 6.

6. Селекційний диференціал за наслідками добору ярки, що мають комбінацію селекційних ознак ААА; ААБ;АБА та АББ

Рік оцінки, походження	Ознаки	По стаду	Добірні групи		Виранжування		S_d , %
			голів	поєднання ознак ААА, ААБ;АБА і АББ	голів	поєднання ознак БАА, БАБ, ББА і БББ	
2022 р., ДПДГ «Асканійське»	Жива маса, кг	41,6	82	46,5	102	37,7	23,3
	Настриг вовни, кг	4,56		5,03		4,18	20,3
	Довжина вовни, см	12,9		13,3		12,5	6,4
2022 р, місцеві	Жива маса, кг	40,2	163	44,7	121	34,3	30,3
	Настриг вовни, кг	5,31		5,89		4,57	28,9
	Довжина вовни, см	14,2		14,6		13,6	7,4
2023 р., місцеві	Жива маса, кг	39,5	216	45,2	173	32,2	40,4
	Настриг вовни, кг	4,68		5,29		3,93	34,6
	Довжина вовни, см	14,6		15,2		13,7	11,0

Встановлено, що добираючи для ремонту стада тварин, які мають ААА; ААБ; АБА (обов'язково) та за необхідності АББ поєднання ознак, можна досягти селекційного диференціалу за живою масою та настригом вовни у межах 30–40%. При цьому довжина вовни фактично стабілізується на рівні середнього по популяції. Стосовно решти селекційних ознак, то у тварин добірної групи допускаються певні їх варіації прояву у межах, характерних для даної породи за виключенням надлишкової оброслості голови (вище 3 балів), підвищеної складчастості шкіри (С++), невірвняності вовни (В^v і В-) та її зваляності, надлишкового вмісту жиропоту та небажаних його відтінків забарвлення (жовтий, зелений). Незалежно від поєднання основних та другорядних ознак, вибраковуюються тварини з вадами екстер'єру (неправильна постава ніг, «гостра» холка, вкорочена верхня щелепа) та з перерозвиненою, ніжною конституцією.

Здійснюючи диференціацію популяції овець за розглянутим вище принципом та добір тварин з урахуванням особливостей поєднання основних селекційних ознак, важливо контролювати величини та спрямованість показників співвідносної мінливості між ними. Результати досліджень в підконтрольних популяціях (табл. 7, 8) вказують про те, що жива маса ярок має вірогідно високий додатній зв'язок з настригом вовни, який становить від 0,505 до 0,780. При цьому в ТОВ «Білагро», де середні показники живої маси та настригу у ярок є значно нижчими, проти тварин ТОВ АФ «Маяк», показник кореляції між цими ознаками є значно вищим. Настриг вовни та довжина вовни, а також жива сама і довжина вовни корелюють додатньо, хоча значення коефіцієнтів є майже вдвічі нижчими, ніж між живою масою та настригом вовни.

Для популяції овець ТОВ «Білагро» характерною особливістю є те, що зв'язок між селекційними ознаками є додатнім для більшості з підгруп тварин (тал. 7). При цьому він є найвищим між живою масою і настригом у ярок з БББ поєднанням ознак. Від'ємно корелюють настриг вовни та її довжина у ярок підгрупи розподілу ААБ та між живою масою і довжиною вовни у тварин з АББ поєднанням ознак. Тобто, тварини, що мають більші за середні по популяції живу масу і настриг вовни є відносно менш довгововновими, аналогічно як і ровесниці, які поєднують велику живу масу зі зниженим настригом вовни. Отже, в технологічних умовах вирощування ярок цього господарства показник живої маси є більш значимим при доборі тварин, порівняно з показниками, які характеризують вовнову продуктивність.

Популяція ярок ТОВ АФ «Маяк» в цілому у суміжні роки характеризується відносно сталими, вірогідними показниками кореляцій між досліджуваними ознаками (табл. 8). Разом з цим, для більшості підгруп розподілу ярок характерний доволі низький додатній, або від'ємний кореляційний зв'язок.

Виключення становить лише підгрупа ярок яким притаманне АБА поєднання ознак. У них, незалежно від року оцінки, значення коефіцієнтів кореляцій залишаються майже однаковими та близькими до загально популяційних. Тому в характерних для цього господарства технологічних умовах вирощування підгрупа овець з підвищеною живою масою та довжиною вовни та дещо зниженим настригом вовни може розглядатися як найбільш пристосована.

7. Показники співвідносної мінливості у овець таврійського внутрішньопородного типу асканійської тонкорунної породи ТОВ «Білагро» з різним співвідношенням основних селекційних ознак (2023 рік оцінки)

Селекційні ознаки	Показники співвідносної мінливості (г)								
	в усій популяції	у ярок з різним співвідношенням селекційних ознак							
		ААА	ААБ	АБА	АББ	БАА	БАБ	ББА	БББ
Жива маса ÷ настриг вовни	0,780 ± 0,020	0,373	0,313	0,515	0,359	0,228	0,119	0,615	0,818
Настриг вовни ÷ довжина вовни	0,336 ± 0,045	0,202	-0,221	0,031	0,305	0,047	0,410	0,393	0,029
Жива маса ÷ довжина вовни	0,339 ± 0,045	0,082	0,034	0,038	-0,232	0,322	0,027	0,211	0,060

8. Показники співвідносної мінливості у овець таврійського внутрішньопородного типу асканійської тонкорунної породи ТОВ АФ «Маяк» з різним співвідношенням основних селекційних ознак за роками оцінки

54

Селекційні ознаки	Показники співвідносної мінливості (г)								
	в усій популяції	у ярок з різним співвідношенням селекційних ознак							
		ААА	ААБ	АБА	АББ	БАА	БАБ	ББА	БББ
2020 рік									
Жива маса ÷ настриг вовни	0,504 ± 0,064	0,183	-0,020	0,502	0,034	-0,535	-0,291	0,507	0,114
Настриг вовни ÷ довжина вовни	0,305 ± 0,078	-0,016	-0,322	0,488	0,158	-0,252	0,286	-0,070	0,026
Жива маса ÷ довжина вовни	0,458 ± 0,068	0,455	-0,022	0,337	0,048	-0,083	0,233	0,092	0,291
2018 рік									
Жива маса ÷ настриг вовни	0,524 ± 0,064	0,189	0,066	0,528	-0,105	-0,034	0,130	-0,009	0,298
Настриг вовни ÷ довжина вовни	0,304 ± 0,081	-0,128	-0,140	0,286	-0,001	-0,219	0,205	0,150	0,322
Жива маса ÷ довжина вовни	0,312 ± 0,081	-0,180	-0,574	0,401	-0,355	0,247	0,139	-0,119	0,277

Висновки. В популяції овець Таврійського внутрішньопородного типу асканійської тонкорунної породи встановлено високовірогідну рангову повторюваність її структури за характером поєднання основних селекційних ознак: живої маси, настригу вовни та її довжини у тварин. Прояв досить високої продуктивності овець на тлі вищезначеної стабільності структури популяції є свідченням високої адаптованості овець цього типу у нових господарськи-технологічних та екологічних умовах, що є основою для успішної подальшої їх інтродукції та збереження генофонду.

REFERENCES

- Aduli, E., & Malau-Aduli, D. V. (2019). Correlations between growth and wool quality traits of genetically divergent Australian lambs in response to canola or flaxseed oil supplementation. *PLoS One*, 14 (1), 400–408. e0208229. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208229>
- Hamadani, A., Ganai, N. A., Khan, N. N., Shanaz, S., & Ahmad, T. (2019). Estimation of genetic, heritability, and phenotypic trends for weight and wool traits in Rambouillet sheep. *Small Ruminant Research*, 177, 133–140.
- Iovenko, V. M., & Nezhlukchenko, N. V. (2017). Produktivni ta vidtvoriuvalni yakosti ovets tavriskoho typu askaniiskoi tonkorunnoi porody [Productive and reproductive qualities of Tauriy type sheep of Askanian thin-fleece breed] *Vivcharstvo ta kozivnytstvo – Sheep breeding and goat breeding*. Nova Kakhovka, 2, 72–80. [In Ukrainian].
- Lesyk, O. B., Pokhyvka, M. V., & Makoviichuk, S. D. (2023). Pokaznyky roduktivnosti ovets bukovynskoho typu askaniiskoi miaso-vovnovoi porody ovets z krosbrednoiu vovnoiu v umovakh bukovyny [Productivity indicators of Bukovynsky type sheep of the Askani meat-wool breed of sheep with crossbred wool in the conditions of Bukovyna] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 66, 79–85. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.31073/abg.66.08>
- Manson, D. A. (1998). *Repeatability of performance rankings and wool production characteristics of merino ewes in a semi-arid farming environment*. University of Adelaide. <https://hdl.handle.net/2440/78622>
- Mykytiuk, V. V. (2016). Henetyko-selektsiini parametry introduktsii ovets z urakhuvanniam vziaimodii "henotyp – seredovyshe" [Genetic selection parameters of the introduction of sheep 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, 169–181 [In Ukrainian]. http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_tevppt_2016_236_21.
- Nezhlukchenko, T. I. (1999). Zakonomirnosti prystosovanosti ovets riznykh henotypiv u protsesi porodoutvorennia [Patterns of adaptation of sheep of different genotypes in the process of breeding] *Teoriia i praktyka suchasnoi selektsii tvaryn – Theory and practice of modern animal breeding*. Kharkiv, Ch. 3, 64–68. [In Ukrainian].
- Pidpala, T. V. (2022). Realizatsiia spadkovoho potentsialu holshtynskoi porody za intensyvnoi tekhnolohii [Realization of heredity potential Holstein breed with the intensive technology] *Tvarynnytstvo Stepu Ukrainy – Animal Husbandry of the Steppe of Ukraine*. Dnipro, 1 (2), 16–25 [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.31867/2786-6750.1.2.2022.16-25>
- Polska, P. I., & Kalashchuk, H. P. (2018). Innovatsiini henetychni resursy – askaniiski krosbredy ta askaniiski chornoholovi dlia vidnovlennia haluzi vivcharstva v Ukraini u rynkovykh umovakh [Innovative genetic resources – Askanian crossbreds and Askanian blackheads for the restoration of the sheep breeding industry in Ukraine in market conditions] *Vivcharstvo ta kozivnytstvo – Sheep breeding and goat breeding*. Nova Kakhovka, 3, 67–80. [In Ukrainian].
- Pomitun, I. A., Kosova, N. O., Korkh, I. V., Boiko, N. V., Pomitun, L. I., Turynskiy, V. M., & Bohdanova, N. V. (2021). Produktivnist i vidtvorna zdatsnist ovets tavriskoho vnutrishnoporodnoho typu askaniiskoi tonkorunnoi porody za riznykh metodiv rozvedennia v umovakh tsilorich-

- noho stiilovoho utrymannia [Productivity and reproductive capacity of sheep of the Taurian inbred type of the Askanian fine-wool breed under different methods of breeding under the conditions of year-round stable keeping] *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu tvarynnytstva NAAN – Scientific and Technical Bulletin of Livestock farming institute of NAAS*. Kharkiv, 126, 99–111. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32900/2312-8402-2021-126-99-111>
- Ramos, Z., Garrick, D. J., Blair, H. T., De Barbieri, I., Ciappesoni, G., Montossi, F., Kenyon, P. R. (2023). Genetic and phenotypic relationships between ewe reproductive performance and wool and growth traits in Uruguayan Ultrafine Merino sheep. *Journal of Animal Science*, 101, 1–11. <https://doi.org/10.1093/jas/skad071>
- Rieznikova, N. L. (2022). Znykli porody silskohospodarskykh tvaryn Ukrainy [Extinct breeds of agricultural animals of Ukraine] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 64, 201–219. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.31073/abg.64.18>
- Zhang, I., Zhang, C.-L., Tuersuntuohe, M., & Liu, S. (2023). Population structure and selective signature of sheep around Tarim Basin. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 11, 1–9. <https://doi.org/10.3389/fevo.2023.1146561>
- Zhukorskyi, O. M., Romanova, O. V., Pryima, S. V., & Basovskyi, D. M. (2023). Derzhavnyi reiestr sub'ektiv plemnoi spravy u tvarynnytstvi za 2022 rik [State register of breeding subjects in animal husbandry for 2022]. T. 2. [In Ukrainian]. http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr2_2022.pdf

Одержано редколегією 06.09.2024 р.

Прийнято до друку 18.12.2024 р.

УДК 636.082.4:636

DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.68.06>

СЕЛЕКЦІЙНІ ПРОГРАМИ ЯК МОДЕЛЬ ПЛАНУВАННЯ ТА ЕЛЕМЕНТ УДОСКОНАЛЕННЯ ПОРІД СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН

А. Є. ПОЧУКАЛІН¹, С. В. ПРИЙМА¹, О. В. РОМАНОВА²

¹Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН (Чубинське, Україна)

²Департамент 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 була оцінка та характеристика селекційних програм у тваринництві. Проаналізовано селекційні програми 30 порід чотирьох галузей тваринництва, а саме 11 порід свиней, 10 порід великої рогатої худоби (5 молочних), 4 породи овець, 4 породи коней. Також подана характеристика порід і гібридів шовковичного шовкопряда. Слід відмітити, що більшість селекційних програм розроблені у період 2001 р. – 2012 р. і лише українська чорно-ряба молочна, українська червона ряба молочна, українська червона молочна, південна м'ясна, абердин-ангуська великої рогатої худоби та велика біла порода свиней мають продовження. Головне завдання досліджуваних селекційних програм – прогресивний розвиток порід, де основними елементами для їх оптимізації є вивчення стану порід та генеалогічної структури, встановлення біологічних та продуктивних особливостей тварин, опис перспективних напрямів селекційної роботи на перспективу враховуючи відбір та оцінку тварин, принципи підбору та методи розведення.

Ключові слова: селекційні програми, великомасштабна селекція, бажаний тип, цільові стандарти, чисельність поголів'я, продуктивність

BREEDING PROGRAMS AS A MODEL FOR PLANNING AND AN ELEMENT FOR IMPROVING AGRICULTURAL ANIMAL BREEDS

A. YE. Pochukalin¹, S. V. Pryima¹, O. V. Romanova²

¹Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M. V. Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

²Department of Agricultural Development of the Ministry of Agrarian Policy (Kyiv, Ukraine)

The purpose of the study was to evaluate and characterize breeding programs for livestock breeds. Breeding programs for 30 breeds across four branches of animal husbandry were analyzed, including 11 pig breeds, 10 cattle breeds (5 dairy), 4 sheep breeds, and 4 horse breeds. Additionally, characteristics of mulberry silkworm breeds and hybrids were provided. It should be noted that the breeding programs were developed between 2001 and 2012, and only the Ukrainian Black-and-White Dairy, Ukrainian Red-and-White Dairy, Ukrainian Red Dairy, Southern Meat, Aberdeen Angus cattle breeds, and Large White pig breed have continued to be developed. The main objectives of the studied breeding programs are the progressive development of breeds, with primary elements for their optimization including an assessment of the breeds and genealogical structures, identification of animals' biological and productive characteristics, and a description of promising directions for future breeding work, considering animal selection and evaluation, selection principles, and breeding methods.

Keywords: breeding programs, large-scale breeding, desired type, target standards, herd size, productivity

Вступ. Закон України Про племінну справу у тваринництві, Стаття 26 *«Наукове забезпечення племінної справи у тваринництві здійснюють науково-дослідні установи, які розробляють основи системи селекції, селекційні програми розведення тварин, ефективні методи та технології відтворення найцінніших племінних (генетичних) ресурсів і практичні рекомендації щодо застосування науково-технічних досягнень у виробництві»* (Закон, 1993)

Звдяки впровадженню загальнодержавної програми селекції (розробляється на період 5–10 років) Міністерство аграрної політики України згідно з Головною державною племінною інспекцією та Державним науково-виробничим концерном (ДНВК) «Селекція» поставило завдання розробити селекційні програми для порід на період 2003–2012 роки (Burkat et al., 2003). Вирішення запланованого завдання за словами В. С. Козиря потребувало також узгодження питань імпорту та оцінки генетичних ресурсів (Kozyr, 2005).

Розроблені селекційні програми мали на меті висвітлити наступні питання:

- методи і методики виведення порід;
- генеалогічна структура породи та шляхи її удосконалення;
- чисельність порід та рівень основних господарськи корисних ознак на етапі розробки селекційної програми;
- визначення оптимальних параметрів бажаного типу та встановлення цільових стандартів;
- основні принципи селекційно-племінної роботи з породою;
- характеристика технологій утримання і годівлі;
- кошторисна вартість щодо впровадження селекційної програми.

Крім того, передбачалось розробка параметрів великомасштабної селекції (молочне скотарство) та встановлення основних напрямків удосконалення породи.

Слід додати, що крім оцінки породи, програма селекції встановлює оптимальні критерії селекції та її ефективність, яка у свою чергу залежить від біологічних, економічних та селекційних факторів.

Ю. П. Полупан зі співавторами зазначають, що невід’ємною складовою селекційної програми з породами у багатьох країнах світу є відбір і використання корів-матерів потенційних бугаїв. Відбір матерів проводиться на основі основних селекційних ознак, які у більшості випадків не відрізняються у країнах, а їх розбіжності залежать лише за способом обліку та широким використанням методу трансплантації (Polupan et al., 2020).

Серед ряду причин, які впливають на низький (порівняно з теоретично можливим) темп підвищення генетичного потенціалу (генетичний прогрес), слід відмітити: по-перше – високий генераційний інтервал усіх категорій племінних тварин, по-друге – обмежена чисельність плідників та перевіюваної частини популяції, а по-третє – невисокий відсоток використання поліпшувачів (Voiko et al., 2015; Borysovskiy, 2001).

Деякі автори зазначають, що вибір максимального варіанту програми селекції, який забезпечить отримання високого значення генетичного прогресу є не зовсім правильним, якщо не балансувати економічні і генетичні чинники (Borysovskiy, 2002, Kozyr et al., 2016).

Також, не слід забувати що для розрахунку базованих параметрів потрібне моделювання, завдяки якому можна встановити ефективність селекційних процесів. Так, М. Башенко зі співавторами провели моделювання процесу за різних варіантів селекційної програми на обмеженому поголів’ї чорно-рябої та червоно-рябої худоби. Кращим результатом, виявився варіант, згідно якого 10% активної частини популяції осіменяють перевіреними бугаями, а чисельність ефективних дочок становить 100 голів. Це дозволяє отримати максимальний генетичний прогрес за надоєм на рівні 81,9 кг для чорно-рябої худоби та 40,9 кг для червоно-рябої, а чистий прибуток на одну корову за рік 404 грн та 181 грн відповідно (Bashchenko et al., 2019).

В. В. Судика зі співавторами провели моделювання альтернативних варіантів програми селекції з популяціями чорно-рябої та червоно-рябої худоби і дійшли висновку, що для під-

вищення рівня генетичного прогресу потрібно проводити жорсткий добір, а також скоротити кількість ліній (Sudyka et al., 2012).

Слід зазначити, що крім загальних селекційних програм за породами, також були розроблені програми селекції для порід і типів різних галузей тваринництва у межах областей (Dubin & Bashchenko, 1998, Kozyr et al., 2003).

Цікавим є закордонний досвід ведення програм селекції на прикладі червоної норвезької породи великої рогатої худоби «HD Genomics» популяція якої 200 тис. голів. Програма базується на геномній оцінці з кінцевим відбором 50–60 елітних бугайців та 90 телиць для отримання відповідно сперми та ембріонів. Автори статті зазначають про можливість застосування такої моделі на вітчизняних популяціях чисельністю 200 тисяч голів (Ruban et al., 2019).

Метою дослідження була оцінка та характеристика селекційних програм порід у тваринництві.

Матеріали і методи досліджень. Для реалізації поставленої мети були використані матеріали селекційних програм 30 порід (без врахування галузі шовківництва) чотирьох галузей тваринництва, у тому числі 5 порід молочної та 5 порід м'ясної худоби, 11 порід свиней, 4 овець та 4 коней (табл. 1). Для порівняння теоретично запланованої чисельності порід селекційних програм з фактичними даними був використаний Державний племінний реєстр. Параметри великомасштабної селекції у молочному скотарстві для зручності залишені у табличному форматі.

Результати досліджень. Основними розробниками селекційних програм були автори наступних установ:

– Міністерство аграрної політики України, Українська академія аграрних наук, Державний науково-виробничий концерн «Селекція»;

– Інститут розведення і генетики тварин УААН, Інститут тваринництва степових районів ім. М. Ф. Іванова «Асканія-Нова», Інститут тваринництва, Інститут тваринництва центральних районів УААН, Інститут свинарства ім. О. В. Квасницького УААН, Інститут шовківництва УААН;

– Національний аграрний університет, у тому числі кафедра розведення сільськогосподарських тварин ім. М. А. Кравченка, Сумський національний аграрний університет, Харківська державна зооветеринарна академія, Державний агроекологічний університет;

– Національне об'єднання по племінній справі у тваринництві «Укрплемоб'єднання», Українська корпорація по виробництву м'яса на промисловій основі «Тваринпром», корпорація «Конярство України», Черкаський, Сумський, Волинський, Буковинський, Одеський інститути агропромислового виробництва УААН, Українська галузева виробничо-наукова асоціація «М'ясне скотарство», корпорація «Укрплемзаводи», Київський іподром, Головний селекційний центр, Сумський державний селекційний центр, обласні племпідприємства, власники спермопродукції та племінні господарства.

Українська чорно-ряба молочна порода великої рогатої худоби. За результатами виконання селекційної програми української чорно-рябої молочної породи великої рогатої худоби встановлені розбіжності за чисельністю та надоем. Оцінюючи розмір популяції за досліджуваними періодами прослідковується зниження кількості племінних тварин як за загальною чисельністю, так і у межах природно-кліматичних зон і областей. За наявності племінними заводів у динаміці відмічено збільшення на 23 господарства (26%), однак за племінними репродукторами їх зменшення на 227 стад (-33%). Враховуючи це, встановлена позитивна тенденція збільшення поголів'я, у тому числі корів племінних заводів на 37689 голів (56 %) та 43536 корів за зниження у репродукторах на 157340 голів (36%) та 39373 корови.

1. Селекційні програми порід у тваринництві за роками

Рік:

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
	Селекційні програми зі скотарства																								
09	Українська червоно-ряба молочна (перша програма)												Українська червоно-ряба молочна (друга)												
	Українська чорно-ряба молочна (перша)												Українська чорно-ряба молочна (друга)												
	Українська червона молочна (перша)												Українська червона молочна (друга)												
	Українська бура молочна																								
	Симентальська																								
	Південна м'ясна (перша)												Південна м'ясна (друга)												
	Українська м'ясна																								
	Поліська м'ясна																								
	Волинська м'ясна																								
	Абердин-ангуська (перша)												Абердин-ангуська (друга)												
		Селекційні програми зі свинарства																							
09	Миргородська ¹																								
	Українська степова ряба ¹																								
	Українська степова біла ¹																								
	Велика чорна ¹																								
	Велика біла (перша)												Велика біла (друга)												
	Українська м'ясна ²																								
	Полтавська м'ясна ²																								
	Ландрас ²																								
	Дюрок ²																								
	Уельська																								
	Червоно-поясна лінія ²												Червона білопояса												

Продовження таблиці 1

Рік																								
2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Селекційні програми з вівчарства																								
		Цигайська																						
		Асканійська м'ясо-вовнова																						
		Прекоc																						
		Українська гірськокарпатська																						
Селекційні програми з конярства																								
		Українська верхова																						
		Чистокровна верхова																						
		Орловська рисиста																						
		Російська рисиста																						
Селекційна програма з шовківництва																								
		Породи та гібриди шовковичного шовкопряда																						

61

¹ – Програма селекції з локальними та зникаючими генотипами свиней України на 2003-2012 роки; ² – Програма селекції з м'ясними генотипами свиней в Україні на 2003 – 2012 роки

Щодо поширення породи у природно-кліматичних зонах, то встановлено зменшення частки наявних статусів у зоні Полісся з 49% у 2001 році до 36% у 2012 році зі збільшенням у зоні Лісостепу (з 39% до 53%). Частка племінних суб'єктів зони Степу залишалась стабільною (табл. 2).

За скорочення чисельності племінних тварин у динаміці, слід відмітити зрушення, які відбуваються у межах областей. В умовних областях Полісся, а саме Волинської, Івано-Франківської та Чернігівської відмічено збільшення поголів'я у племінних заводах, однак у репродукторах та у загальній структурі в усіх областях чисельність маточного поголів'я знижується, а її амплітуда має межі від -8 голів у Чернігівській до -32793 голів Волинської областей. Інша ситуація в областях зони Лісостепу.

Для Вінницької (+4228 гол.), Полтавської (+8734 гол.), Сумської (+1336 гол.), Тернопільської (+4279 гол.), Черкаської (+4836 гол.) та Хмельницької (+13882 гол.) у племінних заводах, а також Тернопільської (+716 гол.) та Харківської (+3341 гол.) областей у репродукторах характерне збільшення тварин. Маточне поголів'я Київської, Вінницької, Чернівецької скоротилось відповідно на 21203 гол., 2607 гол., 2234 гол. Області зони Степу, а саме АР Крим, Дніпропетровської, Донецької, Миколаївської, Одеської та Херсонської мають динаміку зменшення маточного поголів'я, а Запорізької та Кіровоградської до збільшення.

2. Наявність активної частини популяції української чорно-рябої молочної породи за природно-кліматичними зонами України

Показник	Природно-кліматичні зони:		
	Полісся	Лісостеп	Степ
<i>2001 рік</i>			
Племінні статуси	195	156	50
Маточне поголів'я, голів	152335	121225	23457
У тому числі корів	38124	39694	8386
<i>2012 рік</i>			
Племінні статуси	70	104	23
Маточне поголів'я, голів	53398	111250	12718
У тому числі корів	18696	39698	4975
<i>Різниця значень між 2001 та 2012 роками</i>			
Племінні статуси	-125	-52	-27
Маточне поголів'я, голів	-98937	-9975	-10739
У тому числі корів	-19428	3	-3411

Основним з основних критеріїв успішного ведення молочної скотарства є рівень надою корів. У 2001 році середній надій корів племінних заводів української чорно-рябої молочної породи становив 4672 кг, у тому числі за природно-кліматичними зонами: Полісся – 4719 кг, Лісостеп – 4575, Степ – 5281 кг, а репродукторів відповідно 3547 кг, 3370 кг, 3760 кг, 3592 кг. На 2012 рік надій корів зазначеної породи збільшився і знаходився на рівні 6312 кг у заводах та 5100 кг у репродукторах. Господарства зони Полісся переважали значення попереднього періоду на 1388 кг у племінних заводах та 1148 кг у репродукторах, а в зонах Лісостепу та Степу перевага становила відповідно 1915 кг і 1729 кг та 393 кг і 2160 кг. Відповідно до вище зазначених даних спостерігається збільшення надою корів за областями (рис. 1, 2). Лише у корів Івано-Франківської області відмічено зменшення надою, як племінних заводів -89 кг, так і репродукторів -286 кг.

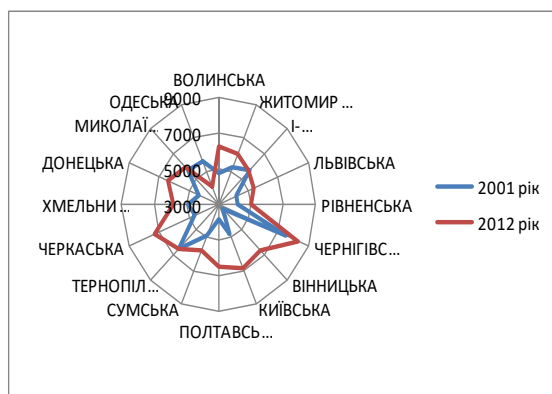


Рис. 1 Динаміка надою корів у племінних заводах

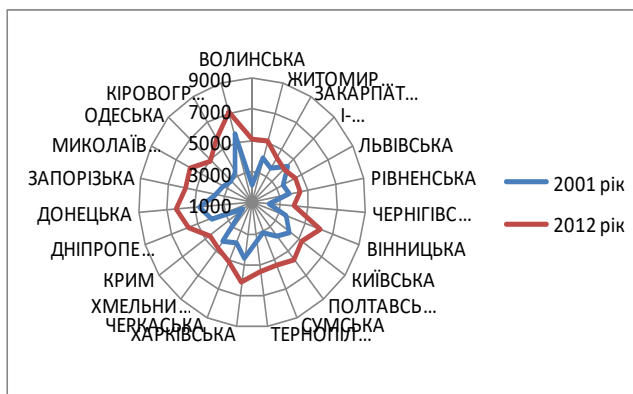


Рис. 2 Динаміка надою корів у племінних репродукторах

Порівнюючи дві селекційні програми, слід відмітити збільшення цільових параметрів екстер'єру корів бажаного типу. Якщо протягом 2003–2012 років передбачалось встановити на основні проміри наступні значення: висота в холці – 130 см і 138 см (первістки і повновікові), висота в крижах – 142 см і 144 см, коса довжина тулуба – 155 см і 160 см, глибина грудей – 72 см і 80 см, ширина грудей за лопатками – 46 см і 54 см, в маклоках – 52 см і 58 см, обхват грудей за лопатками – 190 см і 200 см, п'ястка – 18 см і 19 см. То вже на 2013–2020 роки спостерігається збільшення параметрів на 5 см і 2 см за висотою у холці, на 1 см і 3 см за висотою у крижах, на 5 см і 5 см за косою довжиною тулуба, на 3 см і 2 см за глибиною грудей, на 2 см і 1 см за шириною грудей за лопатками, на 3 см і 2 см за маклоками, на 5 см і 5 см за обхватом грудей за лопатками і на 1 см і 2 см за п'ястком. Також збільшились мінімальні вимоги добору бугаїв враховуючи метод оцінки. Планувалось підвищити племінну цінність за походженням залежно від породи з 402 ... 404 одиниць у 2002 році до 500 у 2012 році та 600 ... 800 протягом 2013–2020 років, а племінну цінність за якістю потомства у голштинській породі з 102 (2002 рік) до 800 (до 2020 року).

Щодо основних параметрів програм селекції (табл. 3), то вона у часовій динаміці зазнала змін у бік скорочення основних показників (Melnyk et al., 2003; Ruban et al., 2013).

Українська червоно-ряба молочна порода великої рогатої худоби. Загальний масив популяції складав понад 1,5 млн голів, у тому числі 13100 племінних корів. Середній надій повновікових корів активної частини 5496 кг з вмістом жиру 3,94%. Найбільш наближеними до бажаного типу були генотипами з умовною часткою за голштинською породою на рівні 62,5%–80%.

На час апробації чисельність маток у внутрішньопородних (зональних) типах була не однаковою, а найбільше належало центральному (1500 тис. гол., подано до апробації 7825 гол.) типу, далі прикарпатський (109,6 тис. гол., подано 5530 гол.) та південно-східний (70 тис. гол., подано 5276 гол.). Ареал породи охоплював 16 областей, а частка корів складала 26,1% по Україні. Найбільш продуктивними були корови прикарпатського (надій і вміст жиру первісток – 4710 кг і 3,72% та 5283 кг і 3,72%) типу.

На початок 2012 року загальна чисельність тварин української червоно-рябої молочної породи становила 393,3 тис. голів або 15,24%. Племінна частина популяції була зосереджена у 99 господарствах з наявними 74,3 тис. голів.

Мінімальні цільові стандарти для центрального, південно-східного, прикарпатського внутрішньопородних типів мають відповідні значення: надій (кг) 305 днів першої лактації 3700–4000; 3500–3800; 4000–4100, вміст жиру в молоці, %: 3,7–3,8; 3,9–4,0; 3,85–3,9, вміст білку в молоці, %: 3,2–3,4; 3,3–3,4; 3,3–3,4, вік корів при 1-му отеленні – 26–28 міс.

3. Динаміка основних показників за програмами української черно-рябої молочної породи

Показник	Рік	
	2002	2013
Поголів'я корів, тис. гол.	1731	1173,3
Число телиць парувального віку, тис. гол.	609	352
Усього маток, тис. гол.	2340	1525,3
Відсоток осіменіння спермою бугаїв-поліпшувачів, %	80	80
тис. гол.	1870	1220
Витрата сперми на одне запліднення, доз	3,2	4
Потреба у спермі поліпшувачів, млн доз	6,0	4,88
Банк сперми на одного бугая-поліпшувача, тис. доз	40	50
Необхідна кількість бугаїв-поліпшувачів, гол.	150	98
Кількість ліній у породі	8	6
Інтенсивність добору бугаїв-поліпшувачів, %	33	25
Кількість бугаїв, яких необхідно оцінити за якістю потомства, гол.	450	392
Кількість бугаїв, яких необхідно ставити на оцінку за якістю потомства, гол.	490	430
Інтенсивність добору бугаїв за власною продуктивністю, %	30	30
Потреба у ремонтних бугайцях, гол.	650	560
Задана чисельність матерів ремонтних бугайців, тис. гол. кількість дочок на одного оціненого плідника, гол.	2,6	2,24
Кількість дочок на одного оціненого плідника, гол.	20	30
Необхідна чисельність самок мережі контрольних стад, тис. гол.	16,3	67,2

Параметри будови тіла первісток і повновікових корів бажаного типу, см: висота в холці – не менше 136 і 140–145, висота в крижах – 143 і 143–147, коса довжина тулуба – 165 і 176–180, глибина грудей – 75 см і 82–87 см, ширина грудей за лопатками – 52 см і 53–55 см, в маклоках – 54 см і 58–62 см, в кульшових суглобах 52 і 52–54, у сідничних горбах 37 і 38–41, обхват грудей за лопатками – 199 і 202–215, п'ястка – 19 і 19–20 см.

При апробації породи були затверджені як заводські лінії Імпрувера 333471, Сюприма 288659, Хеневе 1629391, Шеврея 6241, Дон Жуана 7960, Майердела Сайтейшна 1599075. В подальшому для розширення генеалогічної структури було подано до апробації лінії Нагіта 300502 (4 гілки), Рігела 352882 (6 гілок), Кевеліе 1620273 (5 гілок), Інхансе 343514 (3 гілки), Чіфа 1427381 (2 гілки), Дайнеміка 359742 (5 гілок) та Дейрімена 1672325 (5 гілок). На початок 2011 року генеалогічна структура за лініями була представлена 22 лініями, де найчисельнішими були Чіфа 1427381 (25,8%), Хеневе 1629391 (13,9%) та Старбака 352790 (10,4%).

Основні елементи великомасштабної селекції до 2012 року наведені у таблиці 4. Програмою селекції до 2020 року було передбачено довести чисельність корів української червоно-рябої молочної породи до 393,3 тис., у тому числі сільськогосподарських підприємствах 124,6 тис., а племінних 29,2 тис. Загальна чисельність парувального контингенту – 370,8 тис. голів з потребою у спермопродукції – 1,483 млн доз, де на одне осіменіння буде витрачатися 4 доз сперми. Для цього необхідно поставити на оцінку 74 бугаї від яких створити запас (на одного плідника) у 20 тис. доз у рік (Hetia et al., 2013; Melnyk et al., 2003).

Українська червона молочна порода великої рогатої худоби. У 2004 році було подано до апробації матеріали про 5980 корів з молочною продуктивністю за кращу лактацію – 5755 кг – 3,84% – 3,24%, у тому числі 4689 корів голштинізованого (5812 кг–3,84%–3,24%) та 1291 корова (5528 кг–3,88%–3,23%) жирномолочного внутрішньопородних типів. Кращі корови за надоем досягали рівня 11 тис. (корови Балабона 2436, Флоріда 517), а за довічною продуктивністю 98 т (Золота 3866).

4. Динаміка основних показників за програмою української червоно-рябої молочної породи

Показник	Рік	
	2003 р. план	2012 р. бажані
Поголів'я корів, тис. гол.	1237	1237
Щорічне осіменіння ремонтних телиць, тис. гол.	334	334
Щорічне парування маток, тис. гол.	1571	1571
Число спермо доз на одне плідне осіменіння	4	3
Щорічна потреба у спермі, тис. доз	6284	4713
У тому числі бугаїв-поліпшувачів, %	60	80
спермо доз, тис.	3770	3770
Одержання сперми від одного перевіюваного бугая, тис. доз:		
– для постановки на оцінку	1,0	1,0
– щорічно	15	25
– на кінець оцінки за потомством	75	100
Щорічне число бугаїв:		
– поставлених на оцінку	170	600
– що одержують оцінку за потомством	153	540
– з оцінених відібрані як поліпшувачі	50	40
– батьки наступного покоління ремонтних бугайців	25	22
Тиск відбору	1:3	1:13
Щорічне одержання ремонтних бугайців, гол.	340	1200
Число матерів ремонтних бугайців, гол.	1020	3600
Корів у активній частині популяції, тис. гол.	41	190,0
%	6,8	20
Щорічне осіменіння спермою перевіюваних бугаїв маточного поголів'я активної частини породи, %	20	
Число основних заводських ліній	6	15
Число перспективних споріднених груп	12	30

Основний ареал породи – це південь, схід України та Автономна Республіка Крим. На початку 2001 року активна частина популяції була зосереджена у Донецькій (20 стад), Дніпропетровській (18), Одеській (16), Луганській (2), Харківській (2) областях та Автономній Республіці Крим (14). На початок 2012 року наявна кількість корів становила 45,963 тис. голів, у тому числі 18,685 тис. сільськогосподарських підприємствах з них 9,141 тис. племінних корів. Удосконаленням селекційних ознак української червоної молочної займалися 22 господарства (без врахування стад з АР Крим). У 2014 році було допущено до відтворення маточного поголів'я 51 бугая (1162000 доз сперми) оціненого за потомством та 3 бугаїв (26500 доз сперми) оцінених за походженням.

Також були розроблені цільові стандарти для типів і породи загалом. Надій і жива маса первісток та повновікових корів 4000 кг і 480 кг та 5300 кг і 550 кг, у тому числі жирномолочного становила 3800 кг і 460 кг та 5000 кг і 500 кг, голштинізованого – 4000 кг і 480 кг та 5300 кг і 550 кг внутрішньопородних типів.

Геологічна структура представлена лініями та спорідненими групами, які були залучені для виведення породи

– жирномолочний внутрішньопородний тип:

– бугаї родоначальники червоної датської породи Цирруса 16497 (заводська лінія, ЗЛ), Кобленца 18646 (споріднена група, СГ), Еркера 17021 (СГ), Грайнерта 17629 (СГ), Хілуца 17750 (СГ), Геркулеса 17890 (СГ), Рубіна 19878 (СГ), Ромба 0237 (СГ), Кадета 13164 (СГ), Ердола 17011 (СГ), Фрема 17291 (ЗЛ), Ерлаухта 17390 (СГ), Гута 19277 (СГ), О.Р.Ерлаухта 6091 (СГ), Монарха 18965 (ЗЛ), Корбітца 16496 (ЗЛ), Герда 17534 (СГ), Хояге-

ра Е 2168 (генеалогічна лінія, ГЛ), Морзо Ейлекера 26392 Е 4900 (СГ), Албор Бітца 26168 Е 4892 (СГ), Ганнібала 25833 Е 4776 (СГ), Борнхолмс Банко 28756 Е 5106 (СГ), Банко 19665 (СГ), Кертемінде Телла 26727 (СГ), Олдборг Вала Е 4344, Норд-фінс Лінда 26974 Е 4948 (СГ), Рудме Ідеала 26413 Е 4864 (СГ), Ідеала 19872 (СГ), Колдинг Холма 27207 Е 4978 (СГ), Уелкам-ін-Стретча 143612 (СГ швіцької породи), Тріо 15409 (СГ), Хеброна 17775 СГ), Улька 15672 (СГ), Фалка 17232 (СГ), Філістера 14678 (СГ), Урана 18302 ЗАН-1043 СГ);

– бугаї родоначальники англєрської датської породи Бальтазара 16207, Каттегата 18467 (СГ), Акробата 20961 (СГ), Уфферзеє 15812 (СГ), Дорфкеніга 16882 (СГ), Еске 3077 Е 2240 (ГЛ), Фалстерс Вінкеля 27690 Е 5030 (СГ), Мідоу В'ю Дестіні 118619 (СГ), Уайт Клауд Дорінс Делегіта 146947 (СГ), Лієра 32605 (СГ), Іберта 22799 (СГ)

– голштинізований внутріпородний тип:

– лінії Рігела 4939, Кевеліє 1620273, Інгансе 343514, Хеневе 1629391 та споріднені групи Деїрімена 1672325, Елект Ста 361500, Чіфа 1427381, Валіанта 1650414, Мейпла 1430145, Нагіта 300502, Майердел Сайтейшна 1599075, Сеула 129, Джейнстеда 1841872, Скай-чіфа 349, Рекса 502052, Маквіза 290516, Імпрувера 333471, Романдейл Шейлімара 265607, Ройта 338, Елівейшна 1491007, Рой брук Сталайта 308691, Екмі 93.

Поряд з формуванням структури розведення за лініями проводилась робота зі створення родин у племінних стадах, де наразі найбільш чисельними і продуктивними є споріднені групи родоначальниць Моркви, Забави 2175696, Топольки 267, Піхти 3372, Тьми 3910, Соєчки 5576, Букашки 1704, Берези 887.

Екстер'єрні параметри модельної тварини (повновікові) голштинізованого і жирномолочного внутрішньопородних типів, см: висота в холці 140 і 135, глибина грудей – 76 і 74, ширина грудей за лопатками – 43 і 42, навкісна довжина тулуба (палкою) – 170 і 163, ширина в маклаках – 58, ширина в кульшових зчленуваннях 53 і 52, ширина в сідничних горбах 38 і 37, навкісна довжина заду – 62 і 58, обхват грудей за лопатками – 208 і 200, п'ястка – 19.

Основні параметри великомасштабної селекції у часі наведені у таблиці 5 (Hladii et al., 2015; Мукутиук et al., 2003).

Українська бура молочна порода великої рогатої худоби. Чисельність породи на 1 січня 2002 року становила 146 тис. маточного поголів'я. Племінна частина нараховувала 14 тис. голів, у тому числі 5,4 тис. корів, які розміщені у 7 стадах.

Наведені цільові стандарти передбачають у племінних господарствах молочна продуктивність корів за першу, другу та третю лактації повинна бути не меншою 4000 кг... 4500 кг – 3,80% ... 3,85% – 3,40% ... 3,60%; 4600 кг ... 5000 кг – 3,85% ... 3,90% – 3,45% ... 3,50% та 5200 кг ... 5500 кг – 3,90%... 4,00% – 3,50% ... 3,60%. Первістки мають висоту в холці – 135 см – 140 см, живу масу 550 кг ... 650 кг.

З генеалогічною структурою маточного поголів'я відбулись суттєві зміни. Так якщо у 1995 році переважна більшість ліній мала походження лебединської породи, то вже у 2002 році лінії швіцької породи, де частка лінії Елеганта 148551 та Стретча 143612 становили 25,4% та 22,2% відповідно. Планово передбачалось продовжити селекційно-племінну роботу з 12 генеалогічними формування, де основними залишались Елеганта 148551, Стретча 143612, Ладді 125640, Дістінкшна 159523 та Пейвена 136140793. Також, задля збереження генофонду продовжити роботу з лініями Балкона та Чуткого лебединської породи.

5. Динаміка основних показників за програмами червоної молочної худоби

Показник	Рік	
	2003	2023
Поголів'я корів, тис. гол.	1181	470
Щорічне осіменіння ремонтних телиць, тис. гол.	319	118
Щорічне парування маток, тис. гол.	1500	588
Число спермо доз на одне плідне осіменіння	4	4
Щорічна потреба у спермі, тис. доз	6000	2117
У тому числі бугаїв-поліпшувачів, %	60	70
спермо доз, тис.	3600	1482
Одержання сперми від одного перевіюваного бугая, тис. доз:		
– для постановки на оцінку	0,4	
– щорічно	10	
– на кінець оцінки за потомством	50	
Щорічне число бугаїв:		
– поставлених на оцінку	242	105
– що одержують оцінку за потомством	218	95
– з оцінених відібрані як поліпшувачі	72	19
– батьки наступного покоління ремонтних бугайців	27	10
Тиск відбору	1:3	1:5
Щорічне одержання ремонтних бугайців, гол.	484	210
Число матерів ремонтних бугайців, гол.	1452	630
Корів у активній частині популяції, тис. гол.	81	43,7
%	6,9	
Щорічне осіменіння спермою перевіюваних бугаїв маточного поголів'я активної частини породи, %	30	30
Число основних заводських ліній	16	10
Число перспективних споріднених груп	34	12

Розрахунками встановлені основні показники (табл. 6) великомасштабної селекції (Мукутиук et al., 2003).

Симентальська порода великої рогатої худоби. Ареал поширення породи –13 областей України, де утримувалось 31145 голів, у тому числі 9626 корів. За походженням 95,6% української, а 4,4% австрійської та німецької селекцій. Найбільше племінних тварин зосереджено у Вінницькій (9453 гол або 32,3%) та Чернігівській (7002 гол. або 24,7%). За даними Держплемреєстру надій корів за останню закінчену лактацію у племінних заводах і репродукторах становив 3740 кг та 3126 кг відповідно.

Згідно Каталогу молочних порід було встановлено, що наявна спермопродукція належить до 12 ліній (1637 тис. доз) вітчизняного (Забавного, Сигнала, Радоніса, Ізюма, Лавра, Воїна, Неоліта, Етапа, Моха, Вірного, Колоска, Ефекта), 9 ліній (австрійського (Хакс-ла 132359), Хоррор 809706945, Халлінга 537537, Морелло 842871443, Ельха 4499491, Стрейфа 120081, Балбо 925753114, Ромулюса 1816564, Саразіна 656891) та 3 ліній (297 тис. доз) німецького (Редада 116514, Диригента 4750509, Пластика 3665005) походження, а також 5 ліній (218,6 тис. доз) з кровністю монбельярдської породи (Папійона 381, Браво 12571, Осеано 11594, Пірата 11696 та Дані ЧС-1757).

Також були розроблені цільові стандарти симентальської породи за якими передбачалось встановлення мінімальних значень основних селекційних ознак. Так надій, жива маса первісток та повновікових корів становить відповідно 4000 кг – 4500 кг і 530 кг – 550 кг та 5500 кг – 6000 кг і 650 кг – 700 кг. За проміром висоти в холці корови мають відповідати рівню 140 см – 142 см.

6. Динаміка основних показників за програмою селекції бурої молочної породи

Показник	2003 рік
Період часу для оцінки програми селекції, років	20
Розмір популяції, тис. гол	60
Частка корів у активній частині популяції	0,3
Кількість ліній	6
Кількість батьків нового покоління бугаїв-плідників	2
Кількість ефективних дочок, що використовуються для оцінки бугая-плідника, гол	100
Банк спермо доз на одного бугая-плідника, доз	40000
Кількість корів, запліднених спермою одного перевіреного бугая-плідника, гол	500
Кількість корів, запліднених спермою одного перевіреного бугая-плідника, гол	11429
Кількість бугаїв-плідників, яких потрібно поставити на перевірку за потомством, гол	18
Кількість бугаїв, які повинні стояти на елевєрі до закінчення оцінки за спермо продукцією, гол	26
Кількість бугаїв, яких необхідно ставити на вирощування з метою добору за інтенсивністю росту, гол	27
Загальна кількість корів, запліднених спермою перевірюваних бугаїв, гол	8936
Частка всієї популяції, запліднених спермою перевірюваних бугаїв	0,149
Частка активної частини популяції, запліднених спермою перевірюваних бугаїв	0,50
Кількість перевірюваних бугаїв, спермою яких запліднюється основна частина популяції корів	4
Генераційний інтервал батьків корів, років	6,1
Кількість відібраних матерів ремонтних бугайців	67
Кількість потенційних матерів ремонтних бугайців	129
Генетичне стандартне відхилення надою, кг	357
Сумарна генетична перевага чотирьох категорій батьків, кг	841
Вклад батьків бугаїв у загальний генетичний прогрес популяції, %	30,5
Вклад батьків корів у загальний генетичний прогрес популяції, %	44,0

Основні генетичні параметри розвитку ефекту селекції представлені у таблиці 7 (Мукутиук et al., 2004).

Голштинська порода великої рогатої худоби. Динамікою чисельності та надою корів за 20 річний період починаючи з 2001 року встановлено збільшення популяції з 41251 корови у 24 стадах до 41251 голови у 78 стадах, а рівень надою з 6091 кг до 9366 кг.

7. Динаміка основних показників за програми селекції симентальської породи

Показник	Рік	
	2004	2012
Парувальний контингент, тис. гол	260	650
У т. ч. корів, тис. гол	200	500
Загальна потреба в спермі, тис. доз	1040	1950
Закуплено сперми із Німеччини та Австрії, тис. доз	120	90
Потреба в спермі бугаїв українських сименталів, тис. доз	920	1860
Випробувальний контингент, тис. гол	8,8	48
Потреба сперми за виключенням випробувального поголів'я, тис. доз	884	1715
Кількість сперми, що заготовляється від перевіряємого бугая		
– для випробування за потомством, доз	400	420
– для зберігання у спермо сховищі, тис. доз	40	50
Загальна кількість сперми, що заготовляється від перевіряємих бугаїв, тис. доз:		
– для випробування за потомством	35,4	144
– для зберігання у спермосховищі	3535	17150
Забезпеченість у спермі за рахунок бугаїв-поліпшувачів українських сименталів, тис. доз	884	1715
Питома вага маток, які осіменяються бугаями-поліпшувачами, %	96,3	89,2
в т. ч. в пасивній частині породи	100	100
в активній частині породи	80	80

За матеріалами Каталогу молочних порід було встановлено, що у 2022 році 31 племінне підприємство мало запаси сперми у кількості 3693859 доз від 1254 бугаїв-плідників, у тому числі 584 бугаї оцінені за потомством. Частка ліній Елевейшна 1491007 – Старбака 352790 та Чіфа 1427381 – Валіанта 1650414 становить 50,3% та 38% відповідно.

Параметри великомасштабної селекції голштинської породи в Україні наведені у таблиці 8.

8. Основні показники за програмою селекції голштинської породи

Показник	2032 р.
Поголів'я корів (з урахуванням пасивної частини породи), тис. голів	400,0
Щорічне парування ремонтних телиць, тис. голів	100,0
Щорічне парування маток (корови + ремонтні телиці), тис. гол.	500,0
Питома вага штучного осіменіння, %	100
Число спермодоз на плідне осіменіння	4,0
Щорічна потреба в спермі, тис. спермодоз	2000,0
у тому числі бугаїв-поліпшувачів комплексу ознак, %	70,0
спермодоз, тис.	1400,0
Одержання сперми від одного перевірюваного бугая, тис. доз: для постановки на оцінку за потомством	1,0
щорічно	20,0
на кінець оцінки за потомством	80,0
Щорічне число бугаїв: поставлених на оцінку за потомством	79
що одержують оцінку за потомством	72
з оцінених поліпшувачів комплексу ознак, голів	18
Тиск добору бугаїв (до поставлених на оцінку за потомством): поліпшувачі	1 : 4
батьки наступного покоління ремонтних бугайців	1 : 10
Частка бугаїв, що вибраковуюються (%) за: інтенсивністю росту та екстер'єром (до року)	30
відтворювальною здатністю (до 15–18 міс.)	20
якістю потомства (після завершення оцінки у віці 7–7,5 років)	75
Щорічне одержання ремонтних бугайців, голів	158
Число матерів ремонтних бугайців, голів: усього	474
на одного планового ремонтного бугайця	3
Мінімальні параметри добору матерів ремонтних бугайців: число закінчених лактацій	3
перевищення (%) надою за кращу лактацію над середнім по племінних стадах	30
теж за надоєм у середньому за перші 3 лактації	20
вміст у молоці, %: жиру	3,9
білка	3,3
Мінімально на одного перевірюваного бугая: стад	5
дочок із закінченою першою лактацією	50
парування маток у випробувальних стадах, голів	125
Щорічне осіменіння спермою перевірюваних бугаїв маточного поголів'я активної частини породи: голів	19750
у тому числі: у племінних стадах: голів	16000
%	20
у товарних підконтрольних стадах, голів	3750
Корів в активній частині породи: у племінних стадах: тис. голів	80,0
%	20,0
Число основних ліній	10
Число перспективних споріднених груп	15

Згідно цільового стандарту голштинської породи до 2032 року, то передбачається отримати телиць з живою масою 200 кг у віці 6 міс., 360 кг у 12 міс., 480 кг у 18 міс., а корів після I – III отелення відповідно 560 кг, 610 кг та 650 кг. Щодо молочної продуктивності корів, то планується отримати середній надій 11000 кг, а від первісток і повновікових – 10000 кг та 11300 кг за вмісту жиру і білка в молоці 3,9% та 3,3% відповідно. Тривалість сервіс-періоду на рівні 110 днів, вихід телят на 100 корів 85%. Крім того збільшиться тривалість господарського використання корів з фактично 3 лактацій до планово 4 лактацій (Polupan et al., 2022).

Українська м'ясна порода великої рогатої худоби. На момент затвердження селекційної програми (дані 2001 року) чисельність активної частини популяції становила 4599 голів, у тому числі 1673 корови. Зазначене поголів'я розміщувалось у 8 областях та АР Крим. Кращими господарствами були СТОВ «Головеньківське» Чернігівської та ТОВ «Перемога» Полтавської областей. Характеристика деяких господарськи корисних ознак: частка важких отелень коливалась від 5,36% до 13,8%, молочність (жива маса телят у 6 міс.) 210–220 кг, жива маса бугаїв у 2 роки становить 794 кг, у віці 3 років – 1031 кг (максимальний показник 1330 кг), у віці 4 років – 1130 кг. Загалом, середньодобовий приріст бугайців становить 1198 г.

Генеалогічна структура складається з 9 ліній та споріднених груп (Осокора 0109 ЧРУМ-5, Анчара 0988 ЧРУМ-12, Пагона 0354 ЧРУМ-8, Хижого 1599 ЧРУМ-14, Лосося 2391 ЧРУМ-18, Сома 0418 ЧРУМ-11, Славного 7333, Тайника 1821 та Голуба 8230), які були сформовані за п'ятьма етапами створення. Найбільша кількість маточного поголів'я належала лініям Сома 0418, Тайника 1821, Осокора 0109, Хижого 1599, Лосося 2391, а їх частка коливалась від 11,0% до 17,3%. Кращими продовжувачами ліній були бугаїв-плідники Кумир 8287, Лагідний 8241, Тореадор 3575, Козак 10295, Символ 09748, Моряк 5350 лінії Хижого 1599, через гілки Льонка 7070, Тросника 6591, Чаюна 02225, Герцога 01177 лінії Лосося 2391, Казеїн 6641, Метелик 5295, Тихий 019 лінії Сома 0418, Султан 10468, Баламут 10740, Тюльпан 8773, Піон 8810 лінії Осокора 0109, Орбіт 7800, Клен 8358 лінії Тайника 1821. Розведення за лініями тісно пов'язано з селекційною роботою родин, де кращими були споріднені групи Самари 2333 (19 голів), Линьки 2122 (17 голів), Вайни 2514 (16 голів), Чародійки 3314 (15 голів) та Волошки 1197 (14 голів).

Основним напрямом селекції вбачалось збереження високого рівня середньодобових приростів (1100 г і більше) до 21 місячного віку, збереженість понад 90%, а також шляхи підвищення відтворної здатності, особливо у напрямку легкості отелень. Крім того був сформований пул господарств у яких планувалося оцінка і відбір бугайців за власною продуктивністю, а у подальшому і за якістю потомків, створення банку сперми від видатних бугаїв породи, а також постійний розвиток генеалогічної структури. Також був розроблений на перспективу стандарт породи за живою масою: бугаї-плідники у віці 3 років не менше 1100 кг, корови з 3 отеленням – 670 кг – 680 кг, бугайці і телички у 18 міс. – 1200 г і більше, 360 кг – 400 кг, за промірами: висота в крихах корів 5 років – 145 см, бугайців у 18 міс. – 141 см, коса довжина тулуба 155 см і 154 см відповідно. Молочність (жива маса телят у 6 міс.) корів на рівні 220 кг – 230 кг, вік 1-го осіменіння телиць у 18 міс. – 22 міс. (Uhnivenko et al., 2003).

Волинська м'ясна порода великої рогатої худоби. Селекційна програма спрямована на аналізі все досягнутого рівня розвитку селекційних ознак у популяції, а також проведенні оцінки генеалогічної структури. Крім того, потрібно окреслити основні шляхи покращення господарськи корисних ознак загального масиву популяції для повної реалізації запланованого генетичного потенціалу. Завдяки трьохетапному створенню породи, сформувався масив червоної (82,7%) та чорної (17,3%) масті, комолий (67,6%) бажаного генотипу (3/8 лімузин × 3/16 абердин-ангус × 3/16 герефорд × 1/4 місцева худоба (чорно-ряба, червона польська). Базовим господарством був СТОВ «Зоря» Ковельського району Волинської області. Чисельність племінних тварин на початок 2003 року становила 6921 голів, у тому числі 2306 корів. Передбачалось, що на 2005 та 2012 роки популяція збільшиться до 8940 гол. та

10520 гол. відповідно. Аналізом Державного племінного реєстру було встановлено, що наявне поголів'я за відповідні роки становило 3978 гол. (3102 корови) та 12530 гол. (5809 корів). Тобто фактичний розмір популяції волинської м'ясної породи перевищив запланований на 2010 голів або на 19%.

З моменту апробації і надалі проводиться робота з удосконалення селекційних ознак в межах 6 заводських ліній. Цьому сприяє створення гілок і відгалужень з виявленням кращих особин. Так, лінія Цебрика 3888 розвивається через бугаїв-плідників Кристала 9633, Мало-го 1850, Зонда 5775-4 та Яструба 103, лінія Буйного 3042 через Бруса 300, Графіта 5759-6, Сизого 144, лінія Ямба через синів Короля 218, Кустіка 5784, Чародія 805, Якоря 1064/1464, лінія Красавчика 3004 через гілку бугая Казкового 100, лінія Мудрого 3426-9100 через Мага 441, Мулата 1491, а лінія Сонного-Кактуса 3307/9828 через бугаїв Цигана 893, Компаса 977, Графа 1040. Частка різних генеалогічних формувань у племінних господарствах коливалась від 7,1% Сонного-Кактуса 3307/9828 до 29,4% Цебрика 3888.

Перспективним вбачався стандарт породи, згідно якого, жива маса у різних статевих групах становила, повновікових бугаїв і корів – 1000–1100 кг, 550–570 кг, бугайців і теличок у 8,15, 18 міс. відповідно 255 кг... 260 кг, 450 кг ... 460 кг, 530 кг ... 550 кг та 230 кг ... 235 кг, 370 кг ... 375 кг, 410 кг ... 415 кг. Середньодобовий приріст бугайців на випробуванні – 1000–1200 г, вихід теля на 100 корів – 85–95%. Крім того розроблений стандарт для заводських ліній, де крім бажаних показників живої маси та молочності вказані особливості кожної з них. (Yanko et al., 2003).

Поліська м'ясна порода великої рогатої худоби. Селекційні програми з поліською м'ясною породою були спрямовані на вивчення стану та характеристики генеалогічної структури, а також перспектив розвитку на майбутнє. Після виведення породи у 1999 році сформувалась популяція тварин, яка несла у собі бажаний генотип: шаролезької (3/8%), симентальської (3/8%) та абердин-ангуської (1/4%) порід. Порода була створена за три етапи, після двох був апробований поліський тип. Основні селекційні ознаки: жива маса бугаїв-плідників – 1000–1200 кг, корів – 550–650 кг, бугайців у 18 міс. – 550–600 кг (забійний вихід до 65%), телиць у 17–18 міс. – 410–450 кг. Довголіття корів – 10–12 років.

Чисельність племінних тварин у базових господарствах на 2002 рік становила 3208 голів, у тому числі 1142 корови. Планувалось, що у 2005 році та 2010 році вона збільшиться до 4546 гол. (1673 корови) та 5920 гол. (2190 корів) відповідно. Згідно Державного племінного реєстру у 2005 та 2010 роках масив популяції становив 6034 гол. (2419 корів) та 7859 гол. (3221 корова). Тобто, відбулось перевищення запланованих показників на 33%.

Продовжується розвиток 6 апробованих заводських ліній, де основними гілками і продовжувачами є – лінія Каскадера 530 через Шамана 1105, Гонора 1223, Задорного 117, Кальмара 1168, лінія Лайнера 65 через бугаїв-плідників Зоркого 153, Міража 659, Сокола 170, Індкса 675, Лінія Пакета 93 через Індкса 714, Рапорта 760, лінія Ірися через Чумака 629, Чекіста 799, Граната 591, Ковбоя, лінія Омара 814 через Шалуна 608, Акробата 844, Кордона 501, Карата 509, лінія Великана-Селектора 24 через Клена 265, Звоноря 1122, Русака 300. Частка ліній популяції коливається від 8% у Лайнера до 22% у Каскадера 530.

На перспективу робота з поліською м'ясною породою буде спрямована на покращення екстер'єру, збільшення живої маси, молочності та належно рівня відтворення. Крім того, до матерів бугаїв та батьків бугаїв висуваються вимоги, згідно яких молочність матерів – 210 кг, жива маса – 650 кг, 85 балів за екстер'єр, міжотельний період – 450 днів, вік першого отелення до 30 міс.; жива маса батьків у 15 міс., 2 та 5 років – 480 кг, 700 кг, 1000 кг, 90 балів за екстер'єр, індекс оцінки за якістю нащадків – 105 і більше (Biloshytskyi et al., 2003; Melnyk et al., 2002).

Південна м'ясна порода великої рогатої худоби. Перші селекційні програми з південною м'ясною породою дали підґрунтя для оцінки масиву за чисельністю, генеалогічною структурою та основних господарськи корисних ознак, що у подальшому стало основою для затвердження (2008) нового селекційного досягнення у м'ясному скотарстві України.

Схемою створення передбачалось у три етапи створити генофонд з бажаними частками крові, де поліпшуючі породи займали від 75% до 90%. У таврійському типі – це спадковість зебу та санта-гертруда, у причорноморському – шароле та зебу. Залишок частки (10–25%) породи червона степова, шортгорн та герефорд. Також для двох внутрішньопородних типів характерна мінливість за мастю. Тварини з генотипом санта-гертруда мають червону і вишневу, а в типі зебу чорну, сіру, червону, полову, руду.

Щодо наявного поголів'я на початок 2002 року, то воно становило 3914 голів, у тому числі 1691 корова. Активна частина породи була зосереджена у 15 племінних репродукторах 4 областей України. Передбачалось на початок 2010 року збільшити чисельність до 6200 голів (3130 корів). За даними Державного племінного реєстру на вище зазначену дату наявне поголів'я становило 3766 голів у тому числі 1593 корови, тобто на 64% менше запланованого.

Також були розроблені цільові стандарти для обох внутрішньопородних типів. Для таврійського типу характерна жива маса (кг) за статеві-віковими групами: повновікових бугаїв-плідників і корів – 900–1100 та 500–580, бугайців і телиць у 8 міс. та 18 міс. – 240–260, 550–600 та 230–250, 400–430. Середньодобовий приріст бугайців на випрбуванні 1000–1300 г, забійний вихід – 60–62%. Вихід телят на 100 корів 84,2%, а осіменіння телиць проводити у віці 18,7 міс. з живою масою 354,6 кг.

З 6 апробованих заводських ліній, три (Сигнала 475, Саніла 8, Ідеала 133) входять до таврійського і три (Асканійця 9150, Комета 8075, Жемчуга 301) до причорноморського внутрішньопородних типів. Їх частка у загальній структурі коливається від 12,67% лінії Жемчуга 301 до 12,65% лінії Асканійця 9150. Продовжувачами лінії Саніла 475 – є бугаїв-плідники Заробіток 2012, Чалий 2718, Розльот 2227, Беглец 2232, Флаг 2241, Баркар 2426, Пай 2748, Снігур 2448, Ромен 2465, лінії Сигнала 475 – Фіксаж 2224, Кадет 2008, Бард 2305, Уран 2359, Часок 903, Ландиш 151. Кращими бугаями-плідниками лінії Ідеала 133 вважається Граніт 123, Земной 155, Бркс 787, Букет 77, Ласун 108, лінії Асканійця 9150 – Акорд 251, Беркут 9001, Барон 2550, Дарс 2455, лінії Комета 8072 – Грозний 207, Лютий 9011, Мазур 06823, лінії Жемчуга 301 – Бурлака 7, Калач 57, Жемчуг 2700. Одночасно зі створенням ліній проводилась селекційна робота з формуванням заводських родин. Наразі до генеалогічної структури південної м'ясної породи входять 39 родин, серед яких, слід відмітити родоначальниць корів з найбільшою кількістю потомків Чуйки 1418, Факти 1286, Даурії 560, Шрами 1390, Динарські 1166 таврійського та Тайги 67, Сойки 1620, Ками 536, Арії 268, Бистої 0301 причорноморського внутрішньопородних типів.

Крім вже створених, ведеться закладка і гілкування потенційно нових ліній і родин, де родоначальниками ліній є – бугаї-плідники Лошкер 302, Вексель 11, Люцифер 359, Буквар 447 та Кубик 783, а родин – родоначальниці корови Мачта 2043, Прохлада 532, Фуксія 1062, Чайка 2018, Бусинка 312, Радуга 2071, Брусніка 360, Ділянка 2133, Дана 2063.

Подальша селекційно-племінна робота спрямована на підвищення кількісних ознак та відтворення, збільшення чисельності популяції та використання сучасних методів селекції, генетики (Burkat et al., 2002, 2003; Vdovychenko et al., 2014).

Абердин-ангуська порода великої рогатої худоби. Поряд з вітчизняними м'ясними породами великої рогатої худоби проводиться робота з реалізації запланованого генетичного прогресу у транскордонних породах. Серед них, першою і найпоширенішою є – абердин-ангуська порода. Характерною особливістю породи вважається її комолість та чорна (також зустрічається червона у 10%, переважно у США) масть. Абердин-ангуська порода – найбільш розповсюджена, а цифри 2002 року говорять за себе – поширена у трьох природно-кліматичних зонах 14 областей має 29 племінних стад з чисельністю 7317 голів, у тому числі 2736 корів та 72 бугаї-плідники. Програмою передбачалось збільшення чисельності племінного поголів'я у 2012 році до 12000 голів, у тому числі 5000 корів. Фактично (дані ДПР) за 2012 рік наявне поголів'я складало 11057 голів у тому числі 5146 корів у 32 племінних стад.

Генеалогічна структура представлена генеалогічними лініями та спорідненими групами закордонного походження, а саме родоначальниками Ідеала 3163 (представлена 51 бугаєм), Лінмера Леде 173 (31 бугай), Проспекта 1125 (27 бугаїв), Райто В 1567126 (22 бугая), Райто Івера 865 (12 бугаїв), Повер Пляя 8974207 (7 бугаїв), Шоушоуна 548 (7 бугаїв), Спока 9726554 (4 бугаї), БВ Вінтона 1342 (14 бугаїв), Гуїса оф Делла с1 ка4 (5 бугаїв), Валліміра 1/257902 (10 бугаїв), Вольтака 974889 (3 бугаї), Пікета 1870 (4 бугаї), Бекет оф Стретлі 43/286597. Також закладені нові потенційні лінії, де родоначальниками були бугаї-плідники Травел 154А, Бармен 238А, Ружен 312/190, Сезон 02/2877, Тренд 315, Ранго 1131.

Розроблені вимоги до бажаного типу абердин-ангуської породи корів: вік першого отелення – 24–26 міс., тривалість тільності – 278–280 днів, міжотельний період 338–360 днів, молочна продуктивність за лактацію – 1100–1600 кг, бугаїв: кількість отриманих спермодоз за рік – 7–12 тис., кількість запліднених за рік маток при природному паруванні – не менше 40 гол., жива маса бугайців у віці 15–18 міс. – 462–534 кг, забійний вихід – 66–70%. За живою масою планувалось отримати наступні показники, у бугайців і теличок віком 6, 12, 15, 18 міс. – 200, 350, 420, 490 кг та 185, 305, 350, 390 кг, а бугаїв і корів у віці 2, 3, 4, 5 років і старші відповідно 620, 750, 820, 900 кг та 460, 480, 520, 580 кг.

Селекційна програма на період 2013–2020 роки пропонує новий стандарт бажаного типу, який передбачає збільшення живої маси повновікових плідників і корів до 1000–1200 кг та 550–600 кг, а молодняк при народженні 35–38 кг та у віці 8, 12, 15, 18 міс. бугайців, 260–280, 380–400, 450–500, 550–600 кг, телиць – 200–240 кг, 280–320 кг, 350–380 кг, 420–450 кг. Середньодобовий приріст бугайців у підсисний період та після відлучення відповідно 900–1000 г та 950–1100 г.

Основними показниками прогнозованих параметрів селекції на 2016 ... 2020 роки – поголів'я племінних корів – 7000 голів, введення нетелів – 1500 голів, частка штучного осіменіння – 20%, число спермо доз на 1 плідне осіменіння – 4, щорічна потреба сперми – 5600 доз, щорічне число бугаїв допущених для використання – 300 голів, оцінених за власною продуктивністю – 250 голів, оцінених за потомством – 180 голів (Hetia et al., 2013; Pabat et al., 2005).

Українська гірськокарпатська порода овець. Історично склалося, що процес створення та затвердження породи був тривалим. Для покращення були залучені місцеві грубововнові вівці рацька, цуркан, цакель (настриг вовни 1,2–1,9 кг, жива маса 28–30 кг) Закарпатської, Чернівецької, Івано-Франківської та Львівської областей. Використання каракульської та тонкорунної порід для поліпшення селекційних ознак місцевих овець не дало очікуваних результатів. Тому у подальшому проводилось схрещування з цигайськими баранами та отримання масиву помісей, які мали довгу напівгрубу вовну, а їх жива маса становила 38–45 кг з настригом вовни 2,5–3 кг.

Порода має вовново-молочно-м'ясо-овчинний напрям продуктивності та представлена двома типами: закарпатським (більш груба вовна, вихід чистого волокна – 70%), який зосереджений у Закарпатській, частково Івано-Франківській областей та передкарпатським (більш тонша вовна, вихід чистого волокна – 62,3–68%) з ареалом Івано-Франківської та Чернівецької областей. На початок 2004 року поголів'я української гірськокарпатської породи становило 117,7 тис. голів, у тому числі 1,7 тис. голів активної частини популяції.

Основними вимогами до бажаного типу, крім екстер'єрних особливостей, слід відмітити, надій товарного молока 25–30 кг (за 2 міс.), плодючість вівцематок – 100–105% та вихід чистої вовни – не менше 60%.

Для підтримки гірськокарпатської породи був проведений економічний розрахунок, згідно якого протягом 2004 ... 2010 років потреба у коштах становила від 5080 тис. грн до 5760 тис. грн. Де основними складовими були збереження генофондових стад, підтримка галузі на одну племінну вівцематку і ярку, здешевлення племінної продукції, захист поголів'я від хвороб та науковий супровід (Pabat et al., 2005).

Цигайська порода овець. Вважається, що порода створена у результаті народної селекції на території Болгарії. Інші, що цигайська порода – це результат одомашнення дикого виду *Ovis Vignei*. Назва породи походить від угорського «цигай» тобто «равликоподібна» (характерна структура вовни ягнят). На території Криму (1928 ... 1933 роки) проводилось її схрещування з мериносівими баранами, але з 1934 року цигайська порода розвивається без залучення інших порід.

Щодо наявного поголів'я, то воно на початок 1999, 2002 та 2003 років становило 560 тис. голів, 537 тис. голів та 540 тис. голів. Частка поголів'я приватного сектору коливалось від 63% до 71%. Основними регіонами з утримання породи були АР Крим та Чернівецька, Донецька та Одеська області. На території Одещини зосереджено 64% загальної популяції породи.

Генеалогічна структура породи складається з двох внутрішньопородних типів, а саме приазовського м'ясо-вовнової, який пройшов процес апробації і був затверджений у 1963 році та кримського вовново-м'ясного. Для приазовського м'ясо-вовнового типу характерно: жива маса баранів 110–120 кг, вівцематок – 60–65 кг, тонина та довжина вовни відповідно 56–46 якості та 12–15 см. У племінних заводах та репродукторах проводиться селекційна робота з удосконалення наступних ліній: 94304; 21930; 95559; 23121; 21164; 21167; 312; 1449; 80077; 884; 82104; 1128; 20832; 0173; 65204; 80165.

Селекційною програмою передбачено екстер'єрні вимоги для бажаного типу та параметри продуктивності залежно від якості племінних суб'єктів: жива маса баранів-плідників – 85–110 кг, вівцематок – 55–65 кг з плодючістю 110–150 ягнят на 100 вівцематок. Планувалось створити лінії у трьох напрямках, а саме з підвищеною живою масою, плодючістю та високою якістю вовни.

Для удосконалення селекційних ознак овець були встановлені теоретичні параметри збільшення поголів'я цигайської породи. На 2003 рік кількість племінних овець у чотирьох областях та АР Крим повинна була становити 35668 голів, а вже у 2010 році 49840 голів. Розрахунок державної підтримки на захист тварин, на племінну вівцематку та за штучне осіменіння у племінних заводах та репродукторах на період 2003 ... 2010 років становив 1413 тис. грн ... 2152 тис. грн та 1853 тис. грн ... 2570 тис. грн відповідно (Муkytiuk et al., 2003).

Асканійська м'ясо-вовнова порода овець з кросбредною вовною. Створення породи відбувалось у три етапи протягом 1959–2000 років. За цей період відбулося поєднання маточного поголів'я цигайської, асканійської тонкорунної з баранами-плідниками породи лінкольн для створення внутрішньопородного типу асканійський кросбредів та суффольк, оксфорддаун для внутрішньопородного типу асканійських чорноголових.

Характерною особливістю асканійських кросбредів – є скоростиглість та поєднання високих показників м'ясної, молочної та вовнової продуктивності. Жива маса вівцематок 77 кг за довжини вовни 15,7 см, настригу чистої вовни 5,6 кг. Крім того, молочність за 120 днів лактації на рівні 201,3 кг, а багатоплідність 145–148%. Асканійський тип чорноголових овець – це адаптовані, крупні з міцною конституцією тварини, жива маса баранів і вівцематок – 122–136,8 кг та 72–80 кг, молочність і багатоплідність становить 201,2 кг і 141,5% відповідно. Після відлучення маса тушок баранчиків у 4,5 міс. та 9,5 міс. на рівні 15–23 кг та 24,4–25,8 кг з добрими смаковими якостями.

Генеалогічна структура представлена п'ятьма внутрішньопородними типами. Крім двох вищеперерахованих, створені одеський, буковинський, дніпропетровський типи. Одеський створений протягом 1982–2000 рр. на базі помісних остфриз-цигайських маток поєднаних з баранами асканійських кросбредів. Бажані генотипи мали живу масу і настриг чистої вони баранів 93–110 кг і 5,0–6,5 кг, вівцематок – 58–62,5 кг і 2,5–2,8 кг. Молочність і багатоплідність вівцематок відповідно 135–141 кг та 101–123%. Робота зі створення буковинського типу розпочата з 1980 року із залученням баранів асканійських чорноголових та асканійських кросбредів на місцевих вівцематках, а дніпропетровський тип, де материнською формою

була асканійська тонкоренна, а батьківською асканійський кросбред, новозеландський коридель. Щодо ліній, то у породі їх 8 (№ 664 (питома вага потомків 51,5%); 856 (38,9%); 1387; 1181; 2562; 5527; 7527; 151). Крім того, створені 26 споріднених груп на баранів № 1143; 1424; 325; 495; 579; 714; 293; 363; 551; 106; 518; 723; 669; 1014; 560; 762; 1748; 59; 344; 361; 371; 689; 849; 596; 845; 1033.

Програмою передбачалося збільшення чисельності овець асканійської м'ясо-вовнової породи з кросбредною вовною з 22140 голів на початок 2003 року до 31870 голів 2010 року. За внутрішньопородними типами динаміка збільшення поголів'я становила на 1 січня 2010 року: асканійські кросбреди до 3530 гол., асканійські чорноголові до 7810 гол., одеський тип до 11050 гол., буковинський тип до 1880 гол. та дніпропетровський тип до 5000 гол.

Потреба у державній підтримці асканійської м'ясо-вовнової породи становила від 4091 тис. грн у 2003 році до 8216 тис. грн у 2010 році (Мукутиук et al., 2003).

Аналізом Державного племінного реєстру встановлено, що фактично кількість племінних тварин становила 12962 голови або 41% від запланованого, у тому числі асканійського типу чорноголових овець 1287 гол. (15% від запланованого), буковинського типу 1182 гол. (63% від плану), дніпропетровського – 2280 гол. (46%), одеського – 5637 гол. (51%)

Порода прекос в Україні. Прекос порода комбінованого м'ясо-вовнового напрямку, скоростигла та має задовільну багатоплідність. Вперше завезена в Україну за рекомендацією М.Ф. Іванова у 1910 році. Пройшла трьохетапний період селекційно-племінної роботи, у результаті якої створено і затверджено у 1979 році 4 заводські лінії, а саме, № 143; 1653; 4010 та 3624. Господарськи корисні ознаки знаходяться на рівні за живою масою ягнят при народженні, відлученні, баранів-плідників та маток 4–5 кг, 30–32 кг, 120–150 кг та 60–70 кг відповідно. Плодючість маток 120–140%, яловість не перевищує 10–15%. За вовною продуктивністю у баранів і вівцематок відмічено наступні значення: довжина вовни відповідно 8–9,5 см та 7–8 см, настриг митої вовни 6–8 кг та 2,7–3,5 кг, якість вовни 64 з діапазоном 60–58, а вихід митого волокна – 47–50%.

З 1980 року в провідних заводах Харківської області починається робота з удосконалення селекційних ознак вітчизняної популяції. З цією метою залучено мериносів полварсів та кориделів з Австралії. Результатом кропіткої селекційно-племінної роботи апробовано і затверджено два внутрішньопородні типи у породі прекос: харківський та закарпатський. Харківський тип отримано завдяки відтворному схрещуванню прекоса з мериносами, полварсами та кориделями. В структуру типу входять два заводські типи, а саме «Степок» (бажані генотипи 3/8 та 5/8 за мериносом та кориделем) та «Іллічівка» (1/4, 3/8 за мериносом та полварсом). Закарпатський тип створений за поєднання генотипів маток місцевого типу з баранами таврійського типу асканійської тонкорунної та алтайської. Крім типів у породі працюють з наступними лініями та спорідненими групами 3624; 845; 127; 143; 1653; 4010; 365/210; 74202; 234; 864; 347; 9E89/108.

Для ефективного ведення селекційної роботи з породою потрібно мати параметри бажаного типу тварин, що дозволить якісно і систематично проводити відбір і підбір основної частини популяції. У селекційне ядро відбирають дворічних вівцематок з живою масою 56–58 кг з настригом немитої та митої вони 5,9–6,2 кг та 3,2–3,5 кг з виходом у 55%. Довжина і тонина вовни маток становить відповідно 9,5–10,5 см та 24–25 мкм. Не менш важливим елементом у роботі з породою є розмір її активної частини. Передбачалось що з початку 2003 року і до 2010 вона повинна була збільшитись у племінних заводах до 12470 гол., а репродукторах до 13590 гол. Встановлено (дані ДПР), що фактично у племінних господарствах на 1 січня 2010 роки утримувалось 7027 голів породи прекос (Мукутиук et al., 2003).

Миргородська порода свиней. Назва породи походить від міста Миргород, що на Полтавщині, де був зосереджений основний масив свиней. Покращення господарськи корисних ознак миргородської породи відбувалось за рахунок прилиття крові беркширів, середньої білої (з 1885 року), темворсів, великої білої (з 1911 року). У подальшому з 1930 року почалась планова селекційна робота з породою, результатом якої було її затвердження (1940 р.) у

складі 72 кнурів та 1050 маток. Генеалогічна структура складалась з 7 ліній та 14 родин. На початок 2003 року кількість ліній збільшилась до 13 (Веселого, Ворона, Грозного, Дніпра, Коханого, Камиша (питома вага 22,6%), Каштана, Ловчика, Оригінального, Переможця, Швидкого, Шустрого (1,1%), Мирного), а родин до 22, де найчисельнішими були споріднені групи Зозулі (190 гол. або 22,3%), Матіоли (132 гол. або 15,5%), Журавки (71 гол. або 8,4%), Смородини (60 гол. або 7%). Менше 1% займають генеалогічні родини Ели, Картки, Пави, Рози, Щирої та Фауни. Масть тварин – чорно-ряба. Серед характерних особливостей породи, слід вважати, пристосованість, стресостійкість, міцна конституція та раннє дозрівання. Маса кнурів і маток становить 258 кг та 189 кг, а багатоплідність і маса гнізда поросят у 2 міс. відповідно 9,8 гол. і 136 кг. Племінне поголів'я було зосереджено у 9 господарствах, у тому числі 2 заводах (ДГ ім. Декабристів, Миргородського району Полтавської області та СВК АФ «Перше Травня», Сумського району, сумської області) (Melnyk et al., 2003).

Українська степова ряба порода свиней. Робота розпочалась у 1938 році під керівництвом Л. К. Гребня у науково-дослідному Інституті тваринництва «Асканія-Нова». Завдяки відбору рябих поросят у свиноматок української степової білої породи вдалося на кращих представників закласти і вивести лінії та родини. Слід відмітити, що у кінці 40-х на початку 50-х застосовувалось прилиття крові беркширської породи. Базовим господарством з удосконалення селекційних ознак залишається племінний завод «Асканія-Нова», Чаплинського району, Херсонської області. Роботу проводять з лініями Рябого, Рифа Рекорда, Рубіна, Рокота, Реала (питома вага 21%), Рассвета, Розбійника, Рижика, Радія (по 5,3%). Кращими за чисельністю вважаються родини Рижої (16 гол. або 36,4%), Росі (8 гол. або 18,2%) та Рассветки (7 гол. або 16%). Порода відноситься до універсального напрямку скоростиглого типу, масть ряба (Melnyk et al., 2003).

Українська степова біла порода свиней. Порода представляє собою класичний варіант створення породи під керівництвом М. Ф. Іванова, де за основу було взято 6 простих маток з живою масою 110–115 кг, які були покриті кнурами великої білої породи англійської селекції. Завдяки використанню спорідненого розведення і одночасного жорсткого відбору отримано масив, який був пристосований до специфічних зон України, але за продуктивними якостями не поступався великій білій. Генеалогічна структура представлена 20 генеалогічними лініями (Асканія (частка у загальній структурі 24,4% або 130 гол.), Задорного (22,3% або 119 гол.), Степняка (14,4% або 77 гол.), Нового, Бійця, Асканійця, Алмаза, Смілого, Дружка, Мирного, Доброго, Арсенала, Забавного, Бериславця, Аспекта, Статного, Амура, Крона, Аскера, Прибоя (0,5% або 3 гол.) (Melnyk et al., 2003).

Велика чорна порода свиней. Порода виведена у Англії з поєднанням крові таких порід як чорних свиней Есекса і Суфолька, висловухих Девона і Корнуела, а пізніше чорних гвінейської та неаполітанської. На початку 1964 року чисельність масиву в Україні складала 5559 голів. Показники продуктивності наступні: жива маса і довжина тулуба у кнурів і свиноматок 280–300 кг і 170–180 см та 220–250 кг і 155–160 см, багатоплідність 9–10 поросят. У породі 12 генеалогічних ліній (Чародія (частка у породі 24,6%), Бікселя (23,1%), Піона, Беркута, Дорфпринца, Марса, Райстона, Eleve, Відуса, Урана, Бука, Нарциса (1,5%) та 12 родин.

Для якісного поліпшення порід були запропоновані цільові стандарти (табл. 9), які з комплексом заходів (збільшення чисельності племінних тварин, створення нових ліній і родин, автоматизації процесу ведення племінного обліку, створення породних рад, фінансування державних програм) забезпечило збереження зникаючих генотипів свиней.

Програмою передбачалось збільшення поголів'я протягом 2003–2012 років до 1000 основних свиноматок і 150 кнурів у миргородській, 650 свиноматок і 80 кнурів у великій чорній, 100 свиноматок і 15 кнурів в українській степовій рябій і 1500 свиноматок і 200 кнурів в українській степовій білій. За даними ДПР у 2012 році наявне поголів'я великої чорної становило 1074 голови, у тому числі 14 кнурів та 215 свиноматок, української степової рябої 109 голів, 9 кнурів та 22 основні свиноматки, а української степової білої 2813 голів, у тому числі 29 кнурів та 350 свиноматок (Melnyk et al., 2003).

9. Цільові стандарти для вітчизняних порід свиней, які потребують збереження

Селекційна ознака	Породи:		
	миргородська	українська степова ряба	українська степова біла
Жива маса (кг) свиноматок у 16 міс.	195	195	200
Жива маса (кг) кнурів у 24 міс.	262	265	268
Довжина тулуба (см) свиноматки	153	153	155
Довжина тулуба (см) кнура	169	170	173
Багатоплідність, гол.	10	10	12
Збереженість, %	93	92	95
Маса гнізда (кг) у 2 міс.	170	180	200
Вік (днів) досягнення живої маси 100 кг прижиттєво	220	220	210
Товщина шпику (прижиттєво), мм	30	20	27
Довжина пів туші, см	95	96	98
Товщина шпику	30	28	27

Українська м'ясна порода свиней. На основі розроблених програм і методик з 1981 року почався процес створення породи із залученням 12 генотипів свиней. У 1993 відбулось затвердження української м'ясної породи свиней з відповідною структурою: 3 типи, 12 ліній та 25 родин. На момент апробації (1992 рік) загальна чисельність породи становила 67772 голови, у тому числі 3043 основні свиноматки.

У загальній структурі породи частка кнурів і свиноматок за типами становить відповідно 35,3% і 33,3% у харківському, 34,7% і 34,1% у центральному полтавському, 20,6% і 24,7% у асканійському. Найбільш чисельні лінії і родини – це Центра (33,9%), Цуката (25,4%) та Центральної (34,3%), Цінної (24,8%), Цукати (18,2%), які належать до центрального полтавського типу, Цінного (29,5%), Циліндра (27,3%) до харківському типу.

Згідно цільового стандарту для української м'ясної породи жива маса та довжина тулуба у кнурів і свиноматок становить 290–300 кг і 180–185 см та 185–200 кг і 160–162 см, багатоплідність на рівні 10–11 поросят, молочність не менше 56 кг з масою гнізда у віці 2 міс. не менше 180 кг.

Передбачалось збільшення активної частини популяції, а саме основних кнурів з 176 голів у 2004 році до 360 голів у 2012 році, а основних свиноматок відповідно з 1572 голів до 3000 голів. За матеріалами Держплемреєстру на 1 січня 2013 року чисельність породи становила 10720 голів у тому числі 70 кнурів та 801 свиноматка (Мукутиук et al., 2005).

Полтавська м'ясна порода свиней. У три етапи починаючи з 1966 році проводилась робота зі створення масиву свиней, які відповідали вимогам м'ясних генотипів. Було залучено велику білу, миргородську, ландрас, петрен, уессекс-седлбекську, а в подальшому (1977 рік) гемпшир та дюрк.

Найбільшу частку кнурів займають генеалогічні лінії Костра (24,3%), Ефекта (23,2%) та Супутника (22,3%) та родини Бистрої (27,7%), Росинки (21,7%) та Лонги (11,9%).

Встановлений стандарт породи, де основними показниками з відповідними значеннями для кнурів і свиноматок були жива маса – 300–310 кг і 220–240 кг, довжина тулуба – 180–185 см і 165–168 см. Багатоплідність маток – 10–11 гол., молочність – 54–56 кг, а маса гнізда у 2 міс. – 180 кг.

Серед основних заходів спрямованих покращити рівень селекційної роботи з полтавською м'ясною породою свиней протягом 2004–2012 років, слід відмітити, збільшення племінних стад, удосконалення ліній та родин, розробка планів селекційно-племінної роботи, постійна видача каталогів цінних тварин та державних племінних книг (Мукутиук et al., 2005).

Порода свиней ландрас. Виведена у Данії, а до України імпортовано з Канади у 1960 році. За даними Державної переатестації у 2001 році було зареєстровано 10 племінних стад, у тому числі 3 заводи та 7 репродукторів у яких утримувалось 846 основних свиноматок та 106 основних кнурів. Аналіз звітності господарств з розведення породи ландрас пока-

зав, що основні селекційні ознаки свиноматок мають наступні значення: багатоплідність на рівні 10,8 поросят, маса гнізда у 2 міс. становить 175,7 кг при збереженості 86,7%.

В Україні порода представлена 19 лініями, серед яких основними вважаються Ліста (24 гол.), Демократа (24 гол.), Рокота, Елеганта, 0907, Дейля, Нора (3 гол.), 1549 (4 гол.), а також 21 родина, де поширеними є Берти (137 гол.), Аскони (106 гол.), Дагі (67 гол.), Єви, Ліри, Драгони, Мрії, Чагри та Червіни.

Планувалось протягом 2003–2012 років збільшити показники розвитку і продуктивності кнурів і маток до наступних значень: живу масу і довжину тулуба кнурів у 24 міс. від 301 кг у 2003 році до 306 кг у 2012 році та від 186 см до 189 см; живу масу і довжину тулуба у свиноматок після першого опоросу з 213 кг до 219 кг та від 167 см до 169 см; багатоплідність з 10,3 гол. до 11,2 гол; масу гнізда поросят в 60 днів з 175 кг до 186 кг; зменшення віку досягнення маси 100 кг з 192 днів до 183 кг при затратах корму з 4,1 к. од. до 3,55 к. од. з відповідними значеннями товщини шпику (29,4 мм до 26,3 мм) та довжини туші (з 95,3 см до 96,3 см) (Мукутиук et al., 2005).

Порода свиней дюроч. Порода створена у США, а до України завезено в 1970 році та 1983 році з США, Англії, Данії. Завдяки поєднанню генотипів дюроч американської, чеської та англійської селекції був створений новий тип (ДУС), який поєднує високі відгодівельні та покращені відтворні якості, має оригінальне забарвлення.

За результатами контрольної відгодівлі за основними селекційними ознаками свині дюроч мають наступні значення: вік досягнення живої маси 100 кг – 178 днів за середньодобового приросту – 778 г, товщина шпику – 22,2 мм, забійний вихід 79,5%, маса окосту 11,73 кг, площа «м'язового вічка» – 30,8 см³.

Популяція породи дюроч в Україні складається з 15 ліній (Лад з часткою у 24,5%, Горсіт, Дерзкий, Бистрий, Каламбус, Далекій, Вальтер, Вітамін, Степной, Мус, Стад Досе, Хамп, Вельвет, 743) та 19 родин, серед яких поширеними були Ромашки (33 гол.), Гастели (24 гол.), Ропали (17 гол.), Августи (15 гол.), Вишні (13 гол.).

Для результативного ведення селекційно-плеємної роботи з породою потрібна достатня її чисельність. Планувалось збільшення породи дюроч протягом 2003–2012 рр. основних кнурів з 43 гол. до 60 гол. і свиноматок з 191 гол. до 500 голів. У 2012 році (дані ДПР) чисельність породи становила 2982 голови, у тому числі 237 основних свиноматок та 16 основних кнурів (Мукутиук et al., 2005).

Порода свиней уельс. Порода виведена у Великобританії (графство Уельс) завдяки поєднанню місцевих довговухих з породами Азії, пізніше ландрасів. Імпортовані до України у 1964 та 1975 роках.

Одним з кращих стад, який займається розведенням цієї породи вважається ДГ «Гонтарівка» ІТ УААН Харківської області, де зосереджено близько 1000 голів. Утримувалось 16 основних кнурів та 100 основних свиноматок, але до 2012 року планувалось їх збільшення до 35 гол. та 400 голів відповідно. Живу масу та довжину тулубу кнурів (фактично 290 кг і 182,5 см) і свиноматок (189 кг і 160 см) планомірно до 2012 року збільшити до рівня 296 кг і 184 см та 205 кг і 165 см. Щодо продуктивності свиноматок, то за багатоплідністю та живою масою гнізда поросят в 2 міс. планувалось збільшити з фактичного 11,2 гол і 203 кг до рівня 11,5 гол. і 205,5 кг. Генеалогічна структура представлена 7 лініями Рейтера, Імперіала, Уейтера, Віктора, Веллінгтона, Теда, Рекса, які займають по 12,5%. Також проводять селекційну роботу з родинами Лайк Мед (40%), Лайк Герл (25%), Еммі (10), Саллі, Куїні, Емпрісс. Основними заходами з якісного ведення селекційно-плеємної роботи з породою уельс – є збільшення плеємних стад, а відповідно і поголів'я, удосконалення екстер'єрних репродуктивних, відгодівельних і м'ясних якостей (Мукутиук et al., 2005).

Червона білопояса порода свиней. Порода виведена у три етапи, де за першого (1976–1994 рр.) було створено і затверджено спеціалізовану лінію, а вже у третьому (2001–2005 рр.) підготовлені матеріали для апробації породи. Методикою було передбачено отримати генотип з відповідною кровністю за наступними породами: 12,5% великої білої; 12,5% полтавсь-

кого заводського типу; 12,5% гемпшир; 6,25% ландрас; 56,25% дюррок. Наявне поголів'я становило 5000 голів 30 господарств.

За результатами породного випробування молодняк червоної білопоясої породи мав наступні значення основних показників: вік досягнення живої маси 100 кг – 189 днів, середньодобові прирости – 728 г, прижиттєва товщина шпикую – 26,0 мм, забійний вихід 70,5%.

Питома вага ліній червоної білопоясої породи за 2006 рік становила: Дебют (17,5%), Дифірамб (1,75%), Дивізіон (18,75%), Дантист (15%), Девіз (11,25%), Дозор (11,25%), Драб (3,75%), Демон (7,5%), Добрий (1,25%). Найбільш чисельними родинами вважаються Дельта (369 гол. або 38,08%), Декада (195 гол. або 20,12%) та Драбовка (133 гол. або 13,73%).

Удосконалення показників розвитку і продуктивності фактичних (2006 рік) у тварин зазначеної породи терміном до 2012 року (план) передбачалось за наступними селекційними ознаками: жива маса і довжина тулуба кнурів у віці 24 міс. з 292,6 кг до 296 кг та від 181,7 см до 184,1 см; жива маса і довжина тулуба свиноматок після першого опоросу з 198,8 кг до 205 кг та від 160,1 см до 162,1 см; багатоплідність з 10,2 гол. до 11,0 гол, а жива маса гнізда порослят у 2 міс. з 175,1 кг до 184,0 кг (Melnyk et al., 2008).

Велика біла порода свиней. Завезені на територію України в 90-х роках XIX-го століття тварини істотного впливу на свинарство не мали. Лише з 1910 року і в подальшому ситуація змінилась, оскільки почалося комплектування тваринами дослідних станцій, держплемрозплідників, племінних ферм.

З 2000-х років племінні господарства поповнювались тваринами завезеними з Данії, Франції, Німеччини, Угорщини, Ірландії. Активна частина популяції великої білої у 2002 році становила 3830 кнурів та 38825 свиноматок, які були розміщені у 423 господарствах. Надалі (2014–2015 рр.) проходить скорочення племінної частини до 66 племінних стад у яких утримували 570 кнурів та 11644 свиноматки. Також зменшилась частка породи у загальній структурі, якщо у 2002 році вона становила 86,8%, то вже у 2014 році 67,29%.

Цікавим є факт, що основу племінної роботи з великою білою породою покладений принцип генеалогічної подібності, згідно якого було проведено диференціацію популяції на 5 груп з відповідним напрямом селекції (відтворювальні, відгодівельні та м'ясні якості). Це дало змогу використати внутріпородний гетерозис.

За даними бонітування тварин племінних заводів на початок 2013 та 2017 років основні селекційні ознаки мають наступні значення: багатоплідність 11,2 гол. і 11,6 голів, маса гнізда у 2 міс. – 183,7 кг і 205,2 кг, середня жива маса 1 поросляти –17,7 кг і 18,6 кг. Планово на 2025 рік збільшити зазначені вище показники до 11,7кг, 210 кг та 19,0 кг відповідно.

У 2016 році було оцінено у племінних заводах 43 кнури та 138 свиноматок. Найбільша кількість оцінених тварин належить племінним стадам Полтавської області. Передбачалось збільшити їх кількість протягом 2024 ... 2025 років до 81 кнура та 324 свиноматки.

Генеалогічна структура великої білої породи широко розгалужена і складається з трьох внутрішньопородних типів:

– внутрішньопородний тип УВБ-1:

- заводський тип «Полтавський», апробований 1985 року:
- заводські лінії: Свата 6679, Свата 9471, Дельфіна 8977;
- заводські родини: Сніжинки 1002, Ч. Птички 202, Волшебниці 22, Гвоздики 7090.
- заводський тип «Харківський», апробований 1985 року:
- заводські лінії: Сегера 4709, Фаста 747, Драчуна 71, Самсона 8465;
- заводські родини: Беатриси 7096, Ч. Птички 7262, Реклами 622, Тайги 4910.
- заводський тип «Дніпровський», апробований 1999 року:
- заводські лінії: Драчуна 7309, Тоомаса 15109, Нута 6879;
- заводські родини: Тайги 8732, Тайги 7514, Реклами 1462, Сої 6408.

– внутрішньопородний тип УВБ-2:

- заводський тип «Лебединський», апробований 1994 року:

- лінії: генеалогічні (13), заводські Драчуна 8435, Громкого 6767;
- родини: генеалогічні (15), заводські Волшебниці 1988, Ч. Птички 6554, Волшебниці 8756, Волшебниці 6928.
- заводський тип «Донецький», апробований 1994 року
- лінії: генеалогічні (13), заводські Тоомаса 3695, Леопарда 5255;
- родини: генеалогічні (8), заводські Волшебниці 3592, Ч. Птички 846, Волшебниці 3436, Сої 1696
- внутрішньопородний тип УВБ-3:
 - заводський тип «Голубівський», апробований 1999 року: заводські лінії (2), родини (4)
 - заводський тип «Багачанський», апробований 2010 року:
 - заводські лінії: Томмі 114315, Чингіза 241, Славутича 4022;
 - заводські родини: Волшебниці 434, Ч. Птички 460, Хуке 140, Волшебниці 162, Сніжинки 548.
 - заводський тип «Бахмутський», апробований 2010 року:
 - заводські лінії: 1067, 0415, 5925;
 - заводські родини: Кійі 482, Сяли 3280, Герані 2950, Хуке 1384.

Аналіз останніх десятиліть виявив тенденцію до зменшення вітчизняних ліній і збільшення тварин зарубіжного походження. Частка кнурів вітчизняного походження становила 15%, а за родинами 31,2%. Інші 85% ліній та 68,8% родин походять з Англії, Данії, Ірландії, Франції, Естонії, Угорщини.

Подальша племінна робота з великою білою буде спрямована на використання комплексної та переважаючої селекції, а також створення нових заводських типів (Berezovskyi et al., 2018; Pyshcholka et al., 2004).

Українська верхова порода коней. Порода створена за використання складного відтворного схрещування семи порід коней, серед яких, слід відмітити, місцевих, арабську, російську та чистокровну верхових та західноєвропейських верхово-запряжних. На момент апробації активна частина популяції складала 190 жеребців та 2066 конематок. В подальшому (кінець 2002 року) чисельність породи скоротилася до 31 жеребця та 423 конематок селекційна робота з якими велась у 14 господарствах, у тому числі 8 кінних заводах, де кращими є – Олександрівський, Лозівський, Деркульський, Ягільницький.

Оцінка племінних тварин основних селекційних ознак показала, що за промірами вони мають бажані значення, а саме у жеребців-плідників висота в холці становить 168,2 см, коса довжина тулуба – 168,2 см, обхват грудей і п'ястка – 196,5 см та 21,2 см, а конематок висота в холці 163,9 см, обхват грудей – 196,5 см і обхват п'ястка 20,3 см.

Генеалогічна структура широко розгалужена, має основні лінії Безпечно, Хобота, Фактотума, Гугенота, Хрусталя, Рауфбольда, Водопада, Хініна та родини 266 Аризони (31 гол.), 159 Теми (28 гол.), 318 Билинки (19 гол.), 85 Інфантерії (16 гол.), 86 Інфрі І (15 гол.), та 541 Хохлатки (14 гол.). Типовими представниками породи вважаються жеребці-плідники 176 Архітектор, Бориспіль, 190 Тембр, 94 Бахус, 186 Іхол, 187 Кварц, конематки 1074 Балтика, 1334 Іноходка, 1165 Парча, 1085 Біологія.

Подальша племінна робота з українською верховою породою коней спрямована на використання жеребців, які оцінені за екстер'єром, мають виражений тип без жодних недоліків з врахуванням їх племінної цінності (Melnyk et al., 2003).

Російська рисиста порода коней. Станом на початок 2000 року чисельність жеребців і конематок становила 15 гол. і 166 голів відповідно. Основними державними кінними заводами є – Дібрівський, Запорізький, Лимарівський та Лозівський. Жвавість і основні проміри мають наступні значення: жеребці плідники – 2.03,5 хв,с; висота в холці – 161 см, коса довжина тулуба – 163,9 см, обхват грудей і п'ястка – 189 см та 20,7 см, а у конематок – 2.11,1 хв,с, 160,8 см, 162,9 см, 185,1 см та 20,1 см відповідно. Протягом 1997 – 2000 рр. спаровано 166 ... 217 голів, а частка зажеребілих коливаються від 65,4 до 77,6%.

Кращими за чисельністю вважаються родини Дібрівського кінного заводу Говорухи із гніздами Гладі, Гімназії, Іздержки (частка від загальної кількості маток у кінному заводі 31,1%), Гаїті (гнізда Гугенотки, Гондоли) 11,45%, Кокетки (гнізда Калерії, Крошки) 14,5%, Запорізького кінного заводу – Бухти (гніздо Ботви, Балаклави) 18,3%, Излішней Тревоги (гніздо Інфляції) 11,6%, Зорьки (гніздо Галичанки) 10%, Лимарівського кінного заводу – Новості (7,2%), Кареніної (гніздо Граматки, Головної) 13,2%, Лозівського кінного заводу – Трещітки, Лаврової, Прюнелі по 12%. Основні лінії з численними відгалуженнями – Скотленд та Воломайт. Подальша робота продовжуватиметься у напрямку жорсткого відбору за комплексом ознак, удосконалення вже існуючих ліній, родин, гнізд та використання американських жеребців (Melnyk et al., 2001).

Орловська рисиста порода коней. Племінне ядро породи становить 15 жеребців та 130 конематок. За основними селекційними ознаками: жеребці-плідники мають середню жвавість 2.08,9 хв,с, за промірами висоти в холці – 162,1 см, косої довжини тулуба – 164,9 см, обхвату грудей та п'ястка – 187,3 см та 20,7 см, а конематки 2.20,4 хв, с, 160,5 см, 162,6 см, 184,6 см та 20 см.

Найвне маточне поголів'я належить до ліній Піона (24 гол.), Ісполнительного (11 гол.), Пролива (13 гол.), Вітра (14 гол.), Барчука (17 гол.), Пілота (22 гол.), Воїна, Успіха, Улова. Продовжується робота з родинами Румби, Подруги, Валюти, Ксантіпи, Дані Дібрівського кінного заводу, Румби, Утопії, Чудної, Конвенції, Каватіни, Прибаутки, Бухти Запорізького кінного заводу, Міграції, Енергії, Капели, Лопані Лимарівського кінного заводу, Кресниці, Забубенної, Пікантної, Барвіхи Лозівського кінного заводу. Основним завданням з породою є збереження генеалогічної структури, а також відбір за екстер'єром та роботоздатністю (Melnyk et al., 2001).

Чистокровна верхова порода коней. За чисельністю порода займає п'яте місце (10,5%) з 36 жеребцями та 297 конематками, які зосереджені у 13 племінних стадах, у тому числі 4 кінних заводах.

За екстер'єром у кінних заводах жеребці мають наступні показники промірів: висота в холці – 164,0 см, обхват грудей та п'ястка – 192,0 см та 20,8 см, а у конематок відповідно 161,2 см, 186,0 см та 20,0 см.

В Україні жеребці-плідники походять з 14 ліній (Дугласа, Тедді, Брімстона, Массіна, Дарк Рональда, Рабе-Рібо, Блендфорда, Мен О'Уора, Балбінуса, Ландграфа, Фельса, Гейнсборо, Пренс Роз, Феларіса, Неарко, Нортерн Дансера, Назрулли, Турбійона). За 20 річний період (1980 ...2001 рр.) відбулось їх скорочення до 10 ліній, особливо це помітно за лініями Дугласа з 18,5% у 1980 році до 10,5% у 2001 році та Тедді з 14,8% до 5,3%. Серед маточних родин, слід відмітити, 1208 Ітуіку, 29 Гамін, 353 Боппард, 695 Поллі-Гудгем, 449 Сіллі Фіш. Кращими дерібцями-плідниками у 2002 році були Радіус, Світоч, Шарзан, Анд, Гороскоп, Грим, Жазафна, Радій, Чіф Нидабех, Гетьман.

Планувалось до 2010 року у жеребців і кобил у віці 3-х років довести наступні значення промірів, висота в холці – 163 см та 160 см, обхват грудей – 185 см та 182 см, обхват п'ястка – 20,5 см та 20 см. Продовжити роботу з лініями Дугласа, Феларіса, Нортерн Дансера, Рібо, Тедді, Неарко, Назрулли, Мен О'Уора, Пренс Роз. Середня жвавість молодняка у перерахунку на 1000 м повинна становити не нижче 1.07 с.

Породи та гібриди шовковичного шовкопряда. За даними матеріалів у 2002 році була сформована база матеріалів про сучасний стан шовківництва. Встановлено, що координатором галузі було Державне об'єднання (ДО) з шовківництва «Укршовк», яке підпорядковане Міністерству аграрної політики України. В його структуру входило близько 93 державних підприємств (28 підприємств прямого підпорядкування) та 14 обласних об'єднань 14 областей України. Як результат, ДО «Укршовк» за підсумками 2002 року виробило 4004 коконів та 140 кг грени.

Щодо наукового забезпечення, то в Україні діяв Інститут шовківництва, який займався створенням наукових розробок та їх впровадженням у виробничий процес галузі. Саме Ін-

ститутом за 70 років створено унікальну колекцію порід шовковичного шовкопряда та сортів шовковиці. Генетичний фонд налічує 119 порід шовкопряда, який поділений на колекційну групу та групу основного підтримування.

Наявність порід, ліній, гібридів шовковичного шовкопряда колекції та їх біологічні особливості дають підставу стверджувати про надзвичайне генетичне різноманіття (табл. 10).

10. Біологічні показники порід, ліній та гібридів України

Породи, лінії	Шовконосність живих коконів, %	Маса кокона, г	Життєздатність гусені, %	Урожай коконів з 1 кг гусені, кг
1	2	3	4	5
<i>Колекційні породи, лінії (дані 2001–2002 років)</i>				
Мерефа 1	21,60	2,02	82,35	3,68
Мерефа 2	21,60	2,00	90,85	3,48
Мерефа 3	20,30	1,88	93,80	3,65
Мерефа 4	22,20	2,03	82,40	3,75
Мерефа 5	21,05	1,98	75,65	3,21
Мерефа 9	21,10	2,03	81,55	3,78
Українська 1	20,80	2,15	85,55	3,25
Українська 2	20,90	2,18	73,20	3,45
Українська 7	20,50	2,19	90,70	2,40
Українська 8	22,50	2,02	78,50	3,03
Українська 9	20,20	1,99	91,55	3,80
Українська 10	21,10	2,39	79,55	4,11
Українська 12	20,55	2,16	85,30	4,24
Українська 16	21,70	1,94	85,65	4,00
Українська ч/б	19,85	1,91	88,35	3,92
УС 1	19,50	2,09	79,10	3,73
УС 3	18,50	2,06	86,10	3,85
УС 4	19,45	2,00	87,45	3,73
УС 5	19,00	2,04	77,35	2,48
УС 6	20,95	2,07	78,10	3,23
УФ	18,95	1,93	87,30	3,20
УН	20,60	2,03	76,45	2,90
Білогренна	20,60	1,73	89,10	3,04
<i>Породи, лінії, які є компонентами гібридів (дані 2001...2002 років)</i>				
Українська 17 I лінія	19,9...21,6	2,36...2,48	89,6...96,5	3,79...4,83
Українська 17 II лінія	20,4...21,5	2,14...2,41	86,0...90,1	3,90...5,10
Українська 18	21,2...22,0	2,42...2,36	77,5...86,2	4,90...4,84
Українська 19	20,8...22,2	2,12...2,24	83,8...83,3	4,39...4,45
Українська 20 I лінія	21,2...21,4	2,38...2,36	86,1...77,6	4,72...4,35
Українська 20 II лінія	21,8...22,7	2,18...2,34	68,7...92,4	3,91...5,25
Українська 20 III лінія	21,0...23,2	2,27...2,40	77,4...82,5	3,68...4,70
Українська 26	23,2...22,6	2,10...2,01	85,5...89,0	4,67...4,08
Українська 27 К	20,6...20,8	2,37...2,11	78,4...88,1	4,84...4,26
Українська 11 I лінія	21,5...22,2	2,16...2,13	78,5...83,6	3,88...4,40
Українська 11 II лінія	20,8...22,3	2,16...2,22	82,2...89,4	4,07...4,58
Українська 13 III лінія	19,8...20,5	2,03...1,99	77,5...75,3	4,18...4,09
Українська 14 I лінія	19,9...22,4	2,15...2,26	81,5...89,2	4,08...4,70
Українська 15 II лінія	20,0...22,2	2,10...2,19	85,3...92,1	4,29...4,82
Мерефа 6 I лінія	20,1...22,9	2,20...2,18	86,6...86,6	4,75...4,59
Мерефа 6 II лінія	19,7...20,2	2,23...2,21	83,7...77,8	4,53...4,22
Мерефа 7 I лінія	20,6...22,1	2,35...2,40	83,9...86,1	4,83...4,90
Мерефа 7 II лінія	19,5...21,6	2,32...2,42	87,6...82,3	5,06...4,42

Продовження таблиці 10

1	2	3	4	5
Мерефа 8	20,6...21,8	2,07...2,21	83,8...89,3	4,24...4,21
Враца 52	20,7...20,5	2,15...2,02	92,3...61,8	4,68...3,30
Українська 21 І лінія	21,3...22,9	2,12...2,15	88,9...77,0	4,48...3,83
Українська 21 ІІ лінія	21,2...22,8	2,32...2,30	78,0...81,8	4,43...4,45
Українська 21 ІІІ лінія	20,8...21,9	2,22...2,40	82,3...83,1	4,39...4,46
<i>Районовані та перспективні гібриди</i>				
Мерефа 6 × Мерефа 7	24,2	–	95,7	4,86
Мерефа 7 × Мерефа 6	23,9	–	96,1	4,82
Українська 11 × Українська 14	25,0	–	93,8	4,62
Українська 14 × Українська 11	24,3	–	94,6	4,56
Українська 15 × Українська 18	24,2	–	95,2	4,92
Українська 18 × Українська 15	23,4	–	94,2	5,02
Українська 17 × Українська 19	23,4	–	94,6	5,20
Українська 19 × Українська 17	23,8	–	94,4	5,36
Українська. 27 клон × Українська 15	24,0	–	93,6	5,42
Українська 18 × Українська 26	23,6	–	93,1	5,23
Українська 26 × Українська 18	23,8	–	93,2	5,29
Українська 20 × Українська 19	23,4	–	90,5	4,89
Українська 19 × Українська 20	23,5	–	89,1	4,69
Українська 21 × Мерефа 8	22,5	–	90,2	4,75
Мерефа 8 × Українська 21	21,9	–	90,6	4,42

Подальша селекційна робота у шовківництві спрямована на розробку гіпотетичної моделі створення нових генотипів, створення централізованої системи обліку та планування програм селекції за регіонами та областями (Lytovchenko, 2003).

Висновки. Створення селекційних програм є наразі актуальною складовою частиною селекційно-племінної роботи з породами різних галузей тваринництва. Оскільки саме вони надають не тільки наявну інформацію про загальний стан породи (чисельність, рівень селекційних ознак, генеалогічну структуру), але й відображають основні перспективні напрямки і методи удосконалення господарськи корисних ознак на майбутнє. Для аналізу було залучено 30 порід чотирьох галузей тваринництва (скотарство, свинарство, вівчарство, конярство) та шовківництво. Встановлено, що переважно більша частина програм розроблена у період 2001–2003 років до 2012 року.

REFERENCES

- Bashchenko, M. I., Boiko, O. V., Honchar, O. F., & Sotnichenko, Yu. M. (2019). *Teoretychne obgruntuvannia shliakhiv optymizatsii selektsiinoho protsesu v populiatsiiakh molochnoi khudoby* [Theoretical substantiation of ways to optimize the selection process in dairy cattle populations]. [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* [Breeding program of the large white breed of pigs in Ukraine for 2018–2025]. Tekhservis. [In Ukrainian].
- Biloshytskyi, V. M., Melnyk, Yu. F., Pyshcholka, V. A., Lytovchenko, A. M., Shynkevych, A. M., Huziev, I. V., & Vdovychenko, Yu. V. (2003). *Prohrama selektsii khudoby poliskoi m'iasnoi porody na period 2002–2010 roky* [The breeding program of the Polish meat breed for the period 2002–2010]. Spetsservis. [In Ukrainian].
- Boiko, O. V., Honchar, O. F., & Sotnichenko, Yu. M. (2015). *Vedennia selektsiino-pleminnoi roboty z molochnoiu khudoboiu za typom vidkrytoi populiatsii* [Conducting selection and breeding work with dairy cattle according to the type of open population]. [In Ukrainian].

- Borysovskiy, V. A. (2001). Heneratsiynyi interval yak nevid'iemna skladova chastyna efektyvnosti selektsiinykh prohram [The generation interval as an integral part of the effectiveness of breeding programs] *Naukovo-tekhnichnyi biuleten – Scientific and technical bulletin*. Kharkiv, 80, 16–21. [In Ukrainian].
- Borysovskiy, V. A. (2002). Problema vyboru kryteriiu optymizatsii selektsiinykh prohram [The problem of choosing a criterion for optimization of breeding programs] *Naukovo-tekhnichnyi biuleten – Scientific and technical bulletin*. Kharkiv, 83, 19–24. [In Ukrainian].
- Burkat, V. P., Melnyk, Yu. F., Yefimenko, M. Ya., Polupan, Yu. P., & Kruhliak, A. P. (2003). Prohramy selektsii porid [Breed breeding program] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 37, 3–23. [In Ukrainian].
- Burkat, V. P., Vdovychenko, Yu. V., Podrezko, H. M., Dorotiuk, E. M., Omelchenko, L. O., Buiuklu, H. I., Fedoriaka, V. P., Melnyk, Yu. F., Pyshcholka, V. A., Lytovchenko, A. M., Shynkevych, A. M., Yarmolytskyi, V. K., Manzar, O. Ya., Merzlyi, Yu. Ye., Karaivan, M. P., Burmin, V. H., & Kuts, V. H. (2003). *Prohrama selektsii khudoby pivdennoi m'iasnoi porody na period 2002–2010 roky* [Southern meat cattle selection program for the period 2002–2010]. *Ahrarna nauka*. [In Ukrainian].
- Burkat, V. P., Vdovychenko, Yu. V., Podrezko, H. M., Dorotiuk, E. M., Buiuklu, H. I., Fedoriaka, V. P., Melnyk, Yu. F., Pyshcholka, V. A., Lytovchenko, A. M., Shynkevych, A. M., Manzar, O. Ya., Merzlyi, Yu. Ye., Karaivan, M. P., Burmin, V. H., & Kuts, V. H. (2002). *Prohrama selektsii khudoby pivdennoi m'iasnoi porody na period 2002–2010 roky* [Southern meat cattle selection program for the period 2002–2010]. *Ahrarna nauka*. [In Ukrainian].
- Dubin, A. M., Bashchenko, M. I. (1998). Rozrakhunky selektsiinoi prohramy rozvedennia ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi khudoby v Cherkaskii oblasti [Calculations of the breeding program of Ukrainian red-spotted dairy cattle in the Cherkasy region] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 29, 9–16. [In Ukrainian].
- Hetia, A. A., Kudriavska, N. V., Kostenko, O. I., Bashchenko, M. I., Ruban, S. Yu., Biriukova, O. D., Kovalenko, H. S., Shablia, V. P., Danshyn, V. O., Sharan, P. I., Kuzebnyi, S. V., Basovskyi, D. M., Shvets, N. V., Kruhliak, T. O., Holosa, H. O., Kruhliak, A. P., & Terekhov, S. I. (2013). *Prohrama udoskonalennia ta orhanizatsii vedennia selektsiinoho protsesu v ukrainskii chervono-riabii molochnii porodi velykoi rohatoi khudoby na perspektyvu do 2020 roku* [The program of improvement and organization of the breeding process in the Ukrainian red-and-spotted dairy breed of cattle for the perspective of 2020]. [In Ukrainian].
- Hetia, A. A., Kudriavska, N. V., Zhukorskyi, O. M., Kostenko, O. I., Ruban, S. Yu., Huziev, I. V., Fedota, O. M., Vyshnevskiy, L. V., Sharan, P. I., Dzhus, P. P., Sydorenko, O. V., Kamenska, I. S., Kebko, V. H., Kopylov, K. V., Dorotiuk, E. M., Prudnikov, V. H., & Kolsnyk, O. I. (2013). *Prohrama selektsii velykoi rohatoi khudoby aberdyn-anhus na 2013–2020 roky* [Aberdeen Angus cattle breeding program for 2013–2020]. [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 chervonoj 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].
- Kozyr, V. S., Barabash, V. I., Kachalova, Ye. Ya., Oliinyk, S. O., Movchan, T. V., Shkurko, T. P., Levchenko, V. I., Dimchia, H. H., Petrenko, V. I., Chertkov, D. D., Smetanin, V. T., Kotvytskyi, V. A., Tykhonova, L. V., Filiak, M. M., Khizhniak, L. I., Burov, V. O., Sizintsev, A. H., Kozlovska, M. V., Riznooka, K. F., Dotsenko, L. V., Cherniavskiy, S. Ye., Lohvinenko, V. I., Melnyk, Yu. F., Panasiuk, I. M., Svezhentsov, A. I., Shuvaiev, V. T., Demianovskiy, D. M., Sliusarska, D. F., Fesenko, V. O., Korolenko, L. S., Tkachenko, S. V., & Hekkiiev, A. D. (2003). *Prohrama selektsii ta rozvytku tvarynnytstva Dnipropetrovskoi oblasti na 2003–2010 roky* [Program of selection and development of livestock breeding of the Dnipropetrovsk region for 2003–

- 2010]. Kyivskyi universytet. In Ukrainian].
- Kozyr, V. S. (2005). Zakonodavche zabezpechennia vykonannia selektsiinykh proqram rozvedennia tvaryn za liniiami [Legislative support for the implementation of selection programs for breeding animals by lines] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 38, 60–63. [In Ukrainian].
- Kozyr, V. S., Kovalenko, V. P., & Gekkiev, A. D. (2016). Optimizaciya programm selekcii v molochnom skotovodstve [Optimization of breeding programs in dairy cattle breeding] *Naukovo-tekhnichnyi biuleten – Scientific and technical bulletin*. Kharkiv, 116, 47–53. [In Ukrainian].
- Lytovchenko, A.M., Bilous, O. V., Kudriavska, N.V., Melnyk, Yu. F., Kostenko, O. I., Tarasov, H. D., Halanova, O. V., & Shalamova, O. O. (2003). *Prohrama selektsii z porodamy ta hibrydamy shovkovychnoho shovkopriada na 2003–2010 roky* [Breeding program with breeds and hybrids of mulberry silkworm for 2003–2010]. Atmosfera. [In Ukrainian].
- Melnik, Yu. F., Novikov, A. A., Volkova, T. I., Chernaya, O. A., Burkat, V. P., Litovchenko, A. N., Goroshko, I. P., & Bezuglaya, L. Yu. (2003). *Programma selekcii loshadej chistokrovnoj verhovej porody na 2003–2010 gody* [Breeding program for thoroughbred horses for 2003–2010]. Ahrarna nauka. [In Ukrainian].
- Melnyk, Yu. F., Lytovchenko, A. M., Bilous, O. V., Burkat, V. P., Kruhliak, A. P., Podoba, B. Ye., Havrylenko, M. S., Sharan, P. I., Kruhliak, O. V., Stoianov, R. O., Kruhliak, P. A., Kruhliak, L. S., Bashchenko, M. I., Yachnyk, R. V., & Ruban, S. Yu. (2003). *Prohrama selektsii ukrainskoi chervono-riaboi molo-chnoi porody velykoi rohatoi khudoby na 2003–2012 roky* [Selection program of the Ukrainian red-spotted dairy cattle breed for 2003–2012]. PPNV. [In Ukrainian].
- Melnyk, Yu. F., Mykytiuk, D. M., Pishcholka, V. A., Lytovchenko, A. M., Burkat, V. P., Bilous, O. V., Vyshnevskiy, L. V., Kudriavska, N. V., Pivinska, H. I., Hubin, O. O., Yefimenko, M. Ya., Havrylenko, M. S., Kovalenko, H. S., Kuzmenko, I. I., Vasylykivskiy, S. B., Podoba, B. Ye., Siratskiy, Y. Z., Fedorovych, Ye. I., Sharan, P. I., Bashchenko, M. I., Tyshchenko, I. V., & Khmelnychiy, L. M. (2003). *Prohrama selektsii ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody velykoi rohatoi khudoby na 2003–2012 roky* [Selection program of the Ukrainian black and spotted dairy cattle breed for 2003–2012]. PPNV. [In Ukrainian].
- Melnyk, Yu. F., Klok, V. M., Mykytiuk, D. M., Horoshko, I. P., Bezuhla, L. Yu., Hopka, B. M., & Pavlenko, P. M. (2001). *Prohrama selektsii konei rosiiskoi rysystoi porody v Ukraini na 2001–2010 roky* [The breeding program for horses of the Russian trotting breed in Ukraine for 2001–2010]. Ahrarna nauka. [In Ukrainian].
- Melnyk, Yu. F., Klok, V. M., Mykytiuk, D. M., Horoshko, I. P., Bezuhla, L. Yu., Hopka, B. M., & Pavlenko, P. M. (2001). *Prohrama selektsii konei orlovskoi rysystoi porody v Ukraini na 2001–2010 roky* [The breeding program of horses of the Oryol trotting breed in Ukraine for 2001–2010]. Ahrarna nauka. [In Ukrainian].
- Melnyk, Yu. F., Lytovchenko, A. M., Rybalko, V. P., Berezovskiy, M. D., Voitenko, S. L., Lomako D. V., Krylova, L. F., Shulha, Yu. I., Datsun, K. T., Zhyrkova, R. M., & Yavishchenko, V. R. (2003). *Prohrama selektsii z lokalnymi ta znykaiuchymy henotypamy svynei Ukrainy na period 2003–2012 roky* [Breeding program with local and disappearing genotypes of Ukrainian pigs for the period 2003–2012]. Atmosfera. [In Ukrainian].
- Melnyk, Yu. F., Mykytiuk, D. M., Bilous, O. V., Kostenko, O. O., Hubin, O. O., Pivinska, H. I., Shkriado, L. V., Rybalko, V. P., Ahapova, Ye. M., Fesenko, O. H., & Nahaievych, V. M. (2008). *Prohrama selektsiino-pleminnoi roboty z chervonoiu bilopiasoiu porodoiu m'iasnykh svynei na 2008–2012 roky* [The program of selection and breeding work with the red and white belt breed of meat pigs for 2008–2012]. Aristei. [In Ukrainian].
- Melnyk, Yu. F., Pyshcholka, V. A., & Biloshytskyi, V. M. (2002). *Prohrama selektsii khudoby poliskoi m'iasnoi porody na period 2002–2010 roky* [The breeding program of the Polish meat breed for the period 2002–2010]. Ahrarna nauka. [In Ukrainian].

- Melnyk, Yu. F., Volkov, D. A., Novikov, O. O., Latka, O. M., Bondarenko, O. V., Burkat, V. P., & Horoshko, I. P. (2003). *Prohrama selektsii konei ukraïnskoi verkhovoi porody na 2003–2010 roky* [Program of selection of horses of the Ukrainian riding breed for 2003–2010]. Ahrarna nauka. [In Ukrainian].
- Mykytiuk, D. M., Lytovchenko, A. M., Burkat, V. P., Bilous, O. V., Kudriavska, N. V., Melnyk, Yu. F., Naidenko, K. A., Ladyka, V. I., Boiko, Yu. M., Klymovych, N. A., Kotendzhy, H. P., Rubtsov, I. O., Oblyvantsov, V. V., Chumel, R. I., Kryvonos, Yu. O., & Radchenko, N. P. (2003). *Prohrama selektsii buroi molochnoi porody na 2003–2012 roky* [Brown dairy breeding program for 2003–2012]. Atmosfera. [In Ukrainian].
- Mykytiuk, D. M., Lytovchenko, A. M., Burkat, V. P., Polupan, Yu. P., Koval, T. P., Pletenchuk, I. M., Rezykova, N. L., Duvanov, O. V., Podoba, B. Ye., Sharan, P. I., Sharapa, H. S., Kuzmenko, I. I., Bilous, O. V., Kononenko, N. V., Sali, I. I., Buiuklu, H. I., Nazarenko, V. H., Buiuklu, M. I., Kozyr, V. S., Movchan, T. V., Kozlovska, M. V., Khomut, I. S., Melnyk, Yu. F., & Maiboroda, M. M. (2004). *Prohrama selektsii ukraïnskoi chervonoï molochnoi porody velykoi rohatoi khudoby na 2003–2012 roky* [Program of selection of the Ukrainian red dairy breed of cattle for 2003–2012]. Atmosfera. [In Ukrainian].
- Mykytiuk, D. M., Lytovchenko, A. M., Hnatiuk, S. A., Petrenko, I. S., Tyshchenko, M. H., Bilous, O. V., Rybalko, V. P., Akimov, S. V., Peretiatko, L. H., Burhu, Yu. B., Pidtereba, Yu. I., Medvediev, V. O., Melnyk, Yu. F., & Topikha, V. S. (2005). *Prohrama selektsii z m'iasnyimi henotypami svynei v Ukraini na 2003–2012 roky* [Breeding program with meat genotypes of pigs in Ukraine for 2003–2012]. Atmosfera. [In Ukrainian].
- Mykytiuk, D. M., Lytovchenko, A. M., Melnyk, Yu. F., Lisovyi, F. H., Sliesariiev, O. F., Verhun, P. V., Pomitun, I. A., Kosova, N. O., & Shynkarenko, M. D. (2003). *Prohrama selektsii ovets porody prekos v Ukraini na period 2003–2010 roky* [Breeding program of Prekos sheep in Ukraine for the period 2003–2010]. Vash vybir. [In Ukrainian].
- Mykytiuk, D. M., Lytovchenko, A. M., Melnyk, Yu. F., Polska, P. H., Kalashchuk, H. P., Lisovyi, F. H., Sliesariiev, O. F., Verhun, P. V., Chepur, V. K., & Chernomyz, T. O. (2003). *Prohrama selektsii askaniïskoi miaso–vovnoï porody ovets z krosbrednoïu vovnoïu v Ukraini na 2003–2010 roky* [Breeding program of the Askanian meat-wool breed of sheep with crossbred wool in Ukraine for 2003–2010]. Vash vybir. [In Ukrainian].
- Mykytiuk, D. M., Lytovchenko, A. M., Melnyk, Yu. F., Zharuk, P. H., Zharuk, L. V., Shynkarenko, M. D., Lisovyi, F. H., Sliesariiev, O. F., & Chepur, V. K. (2003). *Prohrama selektsii tshhaiskoi porody ovets v Ukraini na 2003–2010 roky* [The breeding program of the Tsyga breed of sheep in Ukraine for 2003–2010]. Vash vybir. [In Ukrainian].
- Mykytiuk, D. M., Lytovchenko, A. M., Zubets, M. V., Bilous, O. V., Kudriavska, N. V., Melnyk Yu. F., Naidenko, K. A., Maiboroda, M. M., Zhuravel, M. P., Kostenko, O. I., Paryshkuro, A. V., Ladyka, V. I., Bashchenko, M. I., Tyshchenko, I. V., Khmelnychy, L. M., Danylevskiy, O. O., & Hromov, O. V. (2004). *Prohrama selektsii symentalskoi porody velykoi rohatoi khudoby na 2004–2012 roky* [Simmental cattle breeding program for 2004–2012]. PPNV. [In Ukrainian].
- Pabat, V. O., Lytovchenko, A. M., Zubets, M. V., Bilous, O. V., Kudriavska, N. V., Bilozerskyi, O. L., Aleinikov, V. A., Maievskiy, A. V., Huziev, I. V., Burkat, V. P., Chyrkova, O. P., Tymchenko, O. H., Kostyuk, A. H., Slavov, V. P., Shust, P. D., Kebko, V. H., Podoba, B. Ye., Sharan, P. I., Siratskyi, Y. Z., Demchuk, S. Yu., Neumyvaka, V. M., Marchenko, N. I., Mentiu, I. L., Porkhun, M. H., Revniuk, N. Y., Khudoteplov, Yu. V., Melnyk, Yu. F., Hordin, A. F., Madison, L. V., Horb, M. V., & Ostapenko, N. M. (2005). *Prohrama selektsii velykoi rohatoi khudoby aberdyn-anhus na 2003–2012 roky* [Aberdeen Angus cattle breeding program for 2003–2012]. PPNV. [In Ukrainian].
- Pabat, V. O., Mykytiuk, D. M., Lytovchenko, A. M., Melnyk, Yu. F., Turynskiy, V. M., Bilous, O. V., Pivinska, H. I., Shynkarenko, M. D., Dronyk, H. V., Chernomyz, T. O., Lesyk, O. B., Bunziak, H. I., & Vysochanskyi, Y. S. (2005). *Prohrama selektsii ukraïnskoi*

- hirskokarpatskoi porody ovets v Ukraini na 2004–2010 roky* [The breeding program of the Ukrainian Mountain Carpathian breed of sheep in Ukraine for 2004–2010]. PPNV. [In Ukrainian].
- Polupan, Yu. P., & Kovalenko, H. S., Biriukova, O. D., Melnyk, Yu. F., Kostenko, O. I., Pryima, S. V., Holosa, H. O., & Shvets, N. V. (2020). Rekomendatsii z doboru tvaryn bazhanoho typu dlia formuvannia hrupy buhai vidtvornykh koriv [Recommendations for the selection of animals of the desired type for the formation of a group of breeding cows]. [In Ukrainian].
- Polupan, Yu. P., Cherniak, N. H., Biriukova, O. D., Melnyk, Yu. F., Kruhliak, A. P., Kostenko, O. I., Kruhliak, T. O., Honcharuk, O. P., Pryima, S. V., & Cherniak, S. V. (2022). *Prohrama selektsii holshtynskoi porody velykoi rohatoi khudoby v Ukraini na 2023–2032 roky* [Holstein cattle breeding program in Ukraine for 2023–2032]. [In Ukrainian].
- Pyshcholka, V. A., Lytovchenko, A. M., Berezovskyi, M. D., Rybalko, V. P., Khatko, I. V., Hryshyna, L. P., Korotkov, V. A., Nahaievych, V. M., Bilous, O. V., & Melnyk, Yu. F. (2004). *Prohrama selektsii velykoi biloi porody svynei v Ukraini na 2003–2012 roky* [Breeding program of the large white breed of pigs in Ukraine for 2003–2012]. Atmosfera. [In Ukrainian].
- Ruban, S. Yu., Biriukova, O. D., Bratushka, R. V., Kovalenko, H. S., Cherniak, N. H., Sharan, P. I., Pryima, S. V., Shvets, N. V., & Holosa, H. O. (2013). *Prohrama selektsii ukraïnskoi chorno-riaboi moloch-noi porody velykoi rohatoi khudoby na 2013–2020 roky* [Program of selection of the Ukrainian black and spotted dairy breed of cattle for 2013–2020]. [In Ukrainian].
- Ruban, S. Yu., Danshyn, V. O., & Fedota, O. M. (2019). Mozhlyvosti zastosuvannia pokaznykiv efektyvnos-ti vykorystannia kormu i vidtvorennia v molochnomu skotarstvi Ukrainy [Possibilities of using feed efficiency indicators and reproduction in dairy farming of Ukraine]. *Tvarynnytstvo ta tekhnolohii kharchovykh produktiv – Animal science and food technology*. Kyiv, 10 (3), 41–55. <https://doi.org/10.31548/animal2019.03.041>
- Sudyka, V. V., Bushtruk, M. V., Starostenko, I. S., & Tytarenko, I. V. (2012). Modeliuvannia alternatyvnykh variantiv prohramy selektsii populiatsii molochnoi khudoby [Modeling of alternative variants of the breeding program of dairy cattle populations] *Tavriiskyi naukovyi visnyk – Taurian Scientific Herald*. Kherson, 78, 1(2). 195–199. [In Ukrainian].
- Uhnivenko, A. M., Melnyk, Yu. F., Koropets, L. A., Luk'ianchuk, N. V., Nosevych, D. K., Pyshcholka, V. A., Lytovchenko, A. M., & Shynkevych, A. M. (2003). *Prohrama selektsii khudoby ukraïnskoi m'iasnoi porody na period 2002 – 2010 roky* [Ukrainian meat breed cattle selection program for the period 2002–2010]. *Ahrarna nauka*. [In Ukrainian].
- Vdovychenko, Yu. V., Omelchenko, L. O., Makarchuk, R. M., Fursa, N. M., Yaremchuk, A. I., Zhukorskyi, O. M., Shpak, L. V., Hetia, A. A., Kudriavska, N. V., Naidonova, V. O., Dubynskyi, O. L., Noskova, A. M., Manzar, O. Ya., & Petrenko, S. M. (2014). *Prohrama selektsii khudoby pivdennoi m'iasnoi porody na period 2013–2022 roky* [Southern meat breed livestock selection program for the period 2013–2022]. *PIEL*. [In Ukrainian].
- Yanko, T. S., Zubets, M. V., Burkat, V. P., Vdovychenko, Yu. V., Podoba, B. Ye., Omelchuk, O. R., Melnyk, Yu. F., Krochuk, V. A., Boiko, P. K., Pyshcholka, V. A., Lytovchenko, A. M., Okopnyi, O. M., Shynkevych, A. M., Shukh, V. I., Potapchuk, Yu. V., & Chaban, A. H. (2003). *Prohrama selektsii khudoby volynskoi m'iasnoi porody na period 2003 – 2012 roky* [Volyn meat breed cattle selection program for the period 2003–2012]. *Ahrarna nauka*. [In Ukrainian].
- Zakon Ukrainy (1993). Pro pleminnu spravu u tvarynnytstvi [About breeding business in animal husbandry]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3691-12#Text>

Одержано редколегією 05.11.2024 р.

Прийнято до друку 18.12.24 р.

УДК 638.12:504.4:591.525

DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.68.07>

ЗМІНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЯК ЧИННИК ПРИСТОСУВАННЯ МЕДОНОСНИХ БДЖІЛ

*Т. Ю. СЕНЧУК^{1,2}

¹ННЦ «Інститут бджільництва імені П. І. Прокоповича» (Київ, Україна)

²Інститут агроекології і природокористування НААН (Київ, Україна)

Senchuktanya.bee@gmail.com

У статті розглядається вплив змін навколишнього середовища на адаптаційні механізми медоносних бджіл українських степових бджіл типу Гадяцький, які відзначаються підвищеною активністю гігієнічної поведінки та здатністю до виживання в умовах екологічних стресів. Аналізуються основні кліматичні фактори, що визначають життєдіяльність бджіл, зокрема зміни клімату, забруднення довкілля, втрату біорізноманіття та інші аспекти, які впливають на здоров'я і продуктивність бджолиних колоній. Серед ключових чинників виокремлюються температурні коливання, зміни в сезонних опадах, а також варіативність флори, яка є основним джерелом кормових ресурсів для бджіл. Підвищення температури, зміни в тривалості теплих періодів року і зменшення кількості кормових ресурсів можуть призвести до зменшення обсягів медозбору і погіршення загального стану бджолиних колоній. Окремо розглядається здатність медоносних бджіл до швидкої адаптації до таких змін через підвищену гігієнічну активність, що дозволяє їм ефективно реагувати на проникнення патогенів і забруднення. Оцінено роль природних адаптаційних механізмів бджіл у підтримці стабільного виробництва меду та інших продуктів бджільництва, таких як віск, прополіс і маточне молочко. Результати дослідження можуть бути корисними для розвитку сталого бджільництва, яке враховує зміни навколишнього середовища та сприяє збереженню біорізноманіття.

Ключові слова: медоносні бджоли, адаптація, Гадяцький тип, зміни клімату, екологія, біорізноманіття, пестициди

ENVIRONMENTAL CHANGES AS A FACTOR IN HONEY BEES ADAPTATION

T. YU. SENCHUK^{1,2}

¹National Scientific Center "P. I. Prokopovych Institute of Beekeeping" (Kyiv, Ukraine)

²Institute of Agroecology and Environmental Management of the National Academy of Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

The article examines the impact of environmental changes on the adaptive mechanisms of Ukrainian steppe honeybees of the Hadyatsky type, which are distinguished by enhanced hygienic behavior and resilience to ecological stress. The primary climatic factors affecting bee activity are analyzed, including climate change, environmental pollution, biodiversity loss, and other aspects influencing the health and productivity of bee colonies. Key factors highlighted include temperature fluctuations, changes in seasonal precipitation, and variations in flora, which serve as the main source of forage for bees.

Rising temperatures, shifts in the duration of warm seasons, and a decline in forage resources can lead to reduced honey production and a deterioration in the overall condition of bee colonies. The ability of honeybees to quickly adapt to such changes through heightened hygienic activity, enabling them to effectively combat pathogens and environmental contaminants, is specifically addressed.

© Т. Ю. СЕНЧУК, 2024

The role of bees' natural adaptive mechanisms in maintaining stable production of honey and other bee products such as wax, propolis, and royal jelly is evaluated. The findings of the study may be valuable for developing sustainable beekeeping practices that consider environmental changes and contribute to the preservation of biodiversity.

Keywords: honey bees, adaptation, Hadyach type, climate change, ecology, biodiversity, pesticides

Вступ. Розвиток медоносних бджіл тісно пов'язаний з еволюцією квіткових рослин (Cappellari et al., 2013), що визначило їхню ключову роль у запиленні. Ці взаємозв'язки є основою стійкості біо- й агроценозів. Бджоли, зокрема *Apis mellifera* L, виконують незамінну функцію запилення, що забезпечує продуктивність багатьох сільськогосподарських культур. Незважаючи на те, що метелики та молі демонструють більшу видову різноманітність (понад 140 000 видів), бджоли залишаються найпоширенішою групою запилювачів у більшості регіонів, окрім арктичних зон, де домінують мухи (Ollerton et al., 2017).

Запилення медоносними бджолами ентомофільних культур найдешевший, найрезультативніший та екологічно чистий фактор зростання виробництва продукції рослинництва. Особливості медоносних бджіл, такі як здатність переносити великі обсяги пилку завдяки волосяному покриву на їхньому екзоскелеті, залежність від квіткових ресурсів та соціального способу життя, робить їх високоефективними запилювачами (Adamchuk, 2020; Shvorak et al., 2021; Klein et al, 2018). Сьогодні ж ці взаємозв'язки під загрозою через значні зміни навколишнього середовища, спричинені кліматичними коливаннями, інтенсифікацією сільськогосподарства та скороченням природних місць існування.

Дослідження показують, що зміна клімату безпосередньо впливає на здоров'я та продуктивність медоносних бджіл, викликаючи зниження популяцій як керованих, так і диких колоній (Potts et al., 2010; Patel et al, 2021). Зокрема, на територіях Європи та Північної Америки спостерігається значне скорочення чисельності запилювачів, що створює загрозу для продовольчої безпеки та біорізноманіття. Особливо гостро це питання стоїть в Україні, де медоносні бджоли (*Apis mellifera* L.) відіграють ключову роль у сільському господарстві. Завдяки запиленню сільськогосподарських культур бджолами значно підвищується врожайність, а також покращується якість продукції. Проте втрата популяцій медоносних бджіл, спричинена змінами клімату, хворобами та іншими факторами, створює реальну загрозу для агропромислового сектору країни. Наслідки таких змін можуть бути критичними: зменшення виробництва харчових продуктів, економічні втрати для фермерів і загроза для екологічного балансу. Також медоносні бджоли та продукти бджільництва можуть ефективно використовуватись у системі моніторингу забруднення територій різними поллютантами (Zhukorskyi & Atarshchykova, 2023; Atarshchykova & Zhukorskyi, 2023) Таким чином, збереження медоносних бджіл стає не лише екологічним, але й стратегічним завданням для України.

В Україні розповсюджені кілька популяцій медоносних бджіл, зокрема українська степова (*Apis mellifera sossimai*), карпатська (*Apis mellifera carpatica*) та поліська (*Apis mellifera mellifera*). Кожна з цих порід має свої унікальні характеристики, що сприяють їхній адаптації до місцевих умов та підвищенню продуктивності (Adamchuk et al, 2021).

Медоносні бджоли, української степової популяції, такі як бджоли типу Гадяцький, характеризуються підвищеною гігієнічною здатністю, що сприяє їхній адаптації до несприятливих умов середовища. Їхня стійкість до хвороб і здатність зберігати життєздатність у стресових екологічних умовах роблять цей підвид перспективним для збереження популяцій бджіл в умовах змін клімату (Hrechka et al., 2021).

Актуальність цього дослідження полягає у вивченні впливу змін в екосистемах на популяції медоносних бджіл, а також у визначенні шляхів збереження бджіл типу Гадяцький як перспективних запилювачів для підтримки біорізноманіття та продуктивності сільськогосподарських культур.

Матеріали та методи досліджень. Стаття базується на аналізі наукових джерел, статистичних даних і результатів досліджень, опублікованих у фахових виданнях. Для формування інформаційної бази було використано праці з екології, бджільництва, сільського господарства та зміни клімату, зосереджені на вивченні впливу зовнішніх факторів на медоносних бджіл. У процесі роботи проведено систематизацію літературних даних, порівняння статистичних звітів про чисельність бджолиних сімей і виробництво продуктів бджільництва, а також узагальнення отриманої інформації для висновків і рекомендацій. Вибір джерел здійснювався з акцентом на публікації, що мають високу наукову цінність і актуальність. Особливу увагу приділено аналізу ролі автохтонних рас бджіл у збереженні популяцій, впливу змін клімату та перспективам сталого розвитку бджільництва в Україні.

Результати досліджень. *Стійкість до температурних коливань.* Зміна температури навколишнього середовища має значний вплив на життя бджіл, зокрема на їх поведінку, біологічні процеси та продуктивність. Високі температури можуть порушувати нормальне функціонування бджолиних сімей, оскільки вони чутливі до температурних коливань. У спекотні дні бджоли активніше використовують механізми охолодження вулика, такі як вентиляція, при цьому знижується їх здатність до ефективного збору нектару та пилку, а також відбувається підвищене споживання води. Тривале перебування бджіл в умовах високих температур може призвести до стресу, ослаблення і, як результат, до зменшення продуктивності (Abou-Shaara et al., 2017).

Науковці стверджують, що бджоли здатні пристосовуватись до зміни температури через еволюційні механізми, зокрема зміни в поведінкових реакціях та фізіології. Наприклад, деякі породи, такі як українська степова тип Гадяцький, володіють кращою стійкістю до високих температур, що дозволяє їм підтримувати стабільну продуктивність медозбору навіть в умовах підвищених температур. За останні 10 років, коли середня температура в Миргородському районі зросла на 1,2°C (рис. 1), кількість днів із температурами вище 30°C збільшилася на 15%, бджоли цього типу продовжували забезпечувати стабільний медозбір – 20–25 кг меду за сезон. Водночас інші породи бджіл демонструють зниження продуктивності на 10–15% у аналогічних умовах, що свідчить про меншу здатність до адаптації до змін клімату (niss.gov.ua, Hrechka et al., 2024).

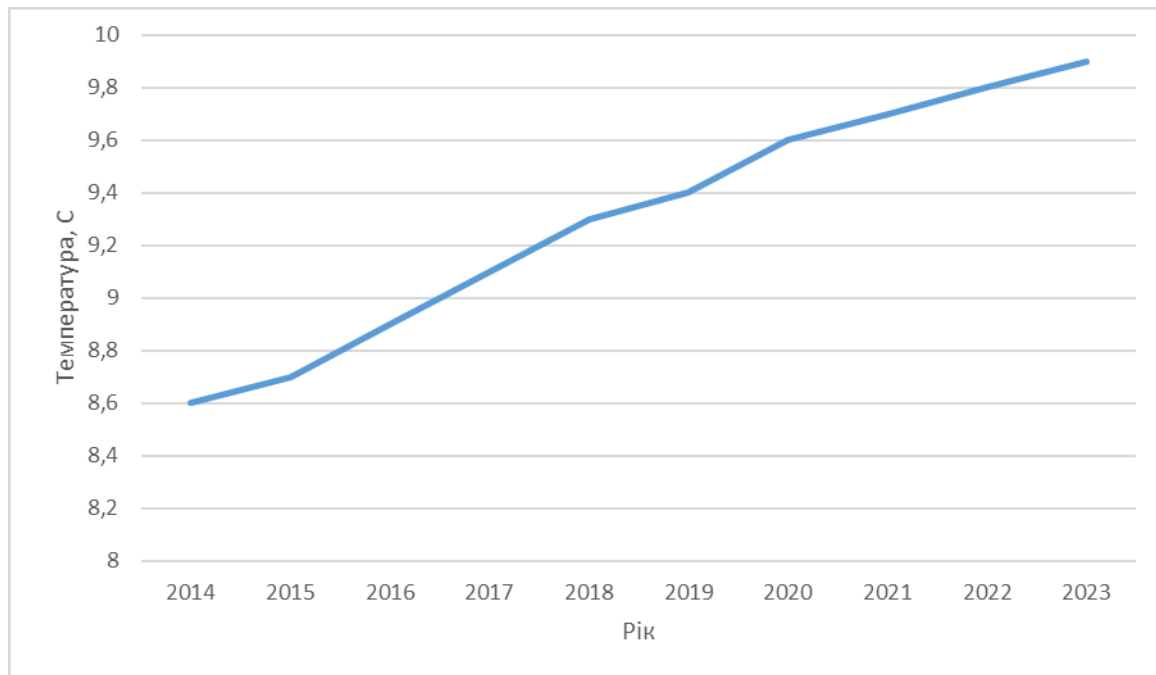


Рис. 1. Зміна середньорічної температури у Миргородському районі (2014–2023 рр)

Джерело: ЦГО імені Бориса Срезневського

Рослини також реагують на зміну температури. Вища температура прискорює терміни цвітіння деяких видів, що може призвести до зміщення періодів доступності нектару. Це може створювати додаткові труднощі для бджіл, які повинні пристосуватися до нових умов цвітіння. Водночас підвищена температура може впливати на кількість і якість нектару, зменшуючи його обсяг або змінюючи склад, що в свою чергу впливає на якість меду (Descamps et al., 2021; Lee et al., 2023)

Адаптація бджіл до змін навколишнього середовища включає різні механізми, які допомагають їм пристосовуватися до нових умов. Зміни в температурі, вологості та сезонних коливаннях впливають на їх поведінку та фізіологічні процеси. Бджоли можуть змінювати час своєї активності, збираючи нектар і пилок у ранні години, коли температура ще низька, щоб уникнути перегріву. Вони також можуть скорочувати час, проведений на квітках, підвищуючи ефективність збору.

Фізіологічно бджоли також здатні адаптувати свої метаболічні процеси до нових умов. В умовах високих температур вони активніше використовують механізми охолодження вулика, наприклад, вентиляцію або випаровування води, що допомагає підтримувати оптимальні умови для розвитку колонії. Крім того спостерігається зміна в складі ферментів бджіл, що дозволяє їм більш ефективно справлятися з варіаціями якості нектару (Hrechka et al., 2020).

Зміна клімату також може впливати на екосистему в цілому. Підвищення температури спричиняє зміни в рослинному покриві, зокрема зміщення видів на нові території. Це створює додаткові виклики для бджіл, оскільки вони можуть втратити доступ до деяких звичних джерел медозбору або зіткнутися з новими видами рослин, з якими їм важче взаємодіяти. Якщо рослини починають цвісти раніше або пізніше через зміни клімату, бджоли можуть коригувати час своєї активності або пошук нових джерел нектару. Такі зміни допомагають бджолам підтримувати ефективність збору навіть у змінних умовах, забезпечуючи сталий медозбір.

Таким чином, зміна температури має безпосередній вплив на життєдіяльність бджіл, їх здатність до медозбору та пристосування до змінюваних умов навколишнього середовища. У той час як деякі породи, як Гадяцький тип, демонструють вищу стійкість до температурних коливань, інші бджоли мають тенденцію до зниження продуктивності в умовах високих температур.

Гігієнічна здатність. Гігієнічна поведінка бджіл є важливим фактором для запобігання розвитку хвороб у вуликах. Зокрема, українські степові бджоли здатні очищати комірки від уражених лялечок вже протягом 6 діб, що підвищує ефективність санітарії у вулику (Maslii, 2022). Такий рівень гігієнічної активності сприяє значному зменшенню поширення захворювань, таких як американський гнилець, оскільки бджоли швидко виявляють і видаляють інфіковані личинки, запобігаючи поширенню патогенів. Це підтверджується даними, які показують зменшення кількості патогенів *Paenibacillus larvae* в колоніях з високогігієнічними бджолами (Shamro et al., 2014).

Дослідження показали, що українські степові бджоли типу Гадяцький мають гігієнічну здатність 85%, що на 20% вище за середні показники інших порід. Польові спостереження підтвердили, що ці бджоли ефективно очищають вулики від сміття та залишків органіки, виконуючи це в 95% випадків протягом 24 годин після забруднення. Лабораторні дослідження виявили зниження кількості патогенів, зокрема *Paenibacillus larvae*, на 30% порівняно з іншими породами. Це свідчить про високий рівень стійкості до американського гнильця, що є важливим фактором для збереження здоров'я бджолиних сімей (Hrechka et al., 2021).

Здатність до використання різноманітних джерел корму. Площі традиційних медоносів, таких як липа та гречка, зменшилися на 18% через зміну клімату. Бджоли Гадяцького типу адаптувалися до збирання нектару з альтернативних джерел, таких як акація біла, соняшник та інші дикороси. Понад 50% зібраного нектару тепер надходить від нових видів рослин, що сприяє стабільності медозбору. Здатність бджіл використовувати різноманітні дже-

рела корму є важливою характеристикою їхнього успішного існування та розвитку в умовах змінюваного середовища.

За останні 10 років у Гадяцькому районі спостерігається суттєве скорочення площ, зайнятих дикоростучими медоносами, через інтенсивне розорення земель. Це значною мірою вплинуло на доступність природних джерел корму для бджіл. Натомість більшу частину площ почали займати сільськогосподарські культури, зокрема соняшник, кукурудза, соя, які замінили традиційні джерела корму для бджіл. Зміни ландшафту та рослинного покриву мають серйозні наслідки для бджолиних популяцій. З одного боку, ці нові сільськогосподарські культури можуть забезпечити велику кількість нектару, що є важливим у періоди активного медозбору. З іншого боку, велика кількість посівів одного виду рослини, наприклад соняшника, призводить до монокультури, що знижує різноманіття квіткового пилку. Це є важливим фактором, оскільки різноманітність пилку безпосередньо впливає на здоров'я бджіл (Kovalskyi, 2023).

Як зазначають Міщенко, О. та ін. (2022) у своїй статті, що пилко є основним джерелом білка для бджіл, і його різноманіття забезпечує баланс необхідних амінокислот і мікроелементів, які сприяють нормальному функціонуванню бджолиних сімей. Різноманітний пилко зміцнює імунну систему бджіл, підвищуючи їх стійкість до хвороб і патогенів, таких як віруси та бактерії. Якщо різноманітного пилку не вистачає, бджоли стають більш уразливими до хвороб, що може призвести до загибелі сімей або зниження їх продуктивності. Це особливо важливо в умовах сучасних загроз, таких як варроатоз або інші інфекційні захворювання, які вражають бджолині колонії. Крім того, різноманіття пилку впливає на розвиток бджолиної сім'ї. Деякі види пилку є важливими для розвитку молодих особин, оскільки забезпечують їх необхідними поживними речовинами. Погане харчування або одноманітне годування може призвести до ослаблення бджолиного потомства, зменшення кількості робочих бджіл, а також до дефіциту певних поживних елементів, необхідних для здорового функціонування всієї колонії (Razanov, 2024).

Зміна рослинного покриву в Гадяцькому районі сприяє адаптації бджіл до нових джерел корму. Українські степові бджоли типу Гадяцький активно використовують акацію білу, соняшник та дикороси, які забезпечують їх не лише нектаром, а й пилком. Це дозволяє підтримувати стабільний рівень медозбору та кормових ресурсів. Проте, якщо бджоли мають доступ лише до обмеженого кола сільськогосподарських культур, це може знизити біорізноманіття кормових рослин, що негативно вплине на імунітет бджіл та їхнє здоров'я.

Різноманітність у раціоні бджіл, особливо в пилку, є ключовою умовою їхнього здоров'я та стійкості до захворювань. Зміни в ландшафті, викликані інтенсивним землекористуванням та зменшенням площ природних рослинних угруповань, ставлять бджолині сім'ї перед новими викликами, вимагаючи адаптації до нових умов. Проте, зберігаючи різноманітність джерел корму, можна забезпечити стабільність медозбору та здоров'я бджіл, що є важливим не лише для бджільництва, а й для стабільності екосистеми в цілому.

Обговорення результатів підтверджує, що природна здатність українських степових бджіл Гадяцького типу до адаптації є критично важливою для збереження їхньої життєдіяльності в умовах екологічного стресу.

Висновки. Бджоли типу Гадяцький демонструють високі адаптаційні можливості завдяки підвищеній гігієнічній здатності, яка забезпечує їх стійкість до захворювань і впливу несприятливих умов. Зміни клімату та екологічні фактори суттєво впливають на популяції бджіл, проте природні механізми пристосування дозволяють підтримувати їхню стабільну продуктивність навіть за умов зростаючого антропогенного навантаження. Враховуючи значення цих комах для екосистеми та сільського господарства, подальші дослідження повинні зосереджуватись на впровадженні екологічно безпечних практик та заходів, спрямованих на збереження і розвиток популяцій бджіл, адаптованих до нових кліматичних та екологічних умов.

REFERENCES

- Abou-Shaara, H. F., Owayss, A. A., Ibrahim, Y. Y., & Mohanny, K. M. (2017). A review of impacts of temperature and relative humidity on various activities of honey bees. *Insectes Sociaux*, 64, 455–463. <https://doi.org/10.1007/s00040-017-0573-8>
- Adamchuk, L. O. (2020). *Efektivne vykorystannia bdzhil dlia zapylennia sadiv ta yahidnykiv: metodychni rekomendatsii* [Effective use of bees for pollination of orchards and berry fields: methodological recommendations]. ST-Druk. [In Ukrainian].
- Adamchuk, L., Lisohurska, D., Yevtushenko, O., Furman, S., Dvykalyuk, R., Lisohurska, O., Pylypko, K., Senchuk, T., Dikhtiar, O., Antoniv, A., Skrypka, H., & Husiatynska, O. (2022). *Bdzhilnytstvo: vektory naukovykh doslidzhen* [Beekeeping: vectors of scientific research]. NUBiP Ukrainy. [In Ukrainian].
- Atarshchikova, A. T., Zhukorskyi, O. M., & Postoenko, V. O. (2024). Monitoring of the content and migration of heavy metals in the soils-melliferous plantsbees beekeeping products system in biocenoses areas. *Agricultural science and practice*, 10 (3), 74–87. <https://doi.org/10.15407/agrisp10.03.074>
- Cappellari, S. C., Schaefer, H., & Davis, C. C. (2013). Evolution: Pollen or pollinators – which came first? *Current Biology*, 23, R316–R318. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2013.02.049>
- Central Geophysical Observatory named after Boris Sreznevsky. (2024). Klimatychni danni po Ukraini [Climatic data on Ukraine]. [In Ukrainian]. <http://cgo-sreznevskyi.kyiv.ua/uk/diialnist/klimatolohichna/klimatychni-danni-po-ukraini>
- Descamps, C., Boubnan, N., Jacquemart, A. L., & Quinet, M. (2021). Growing and flowering in a changing climate: Effects of higher temperatures and drought stress on the bee-pollinated species *Impatiens glandulifera* Royle. *Plants (Basel, Switzerland)*, 10 (5), 988. <https://doi.org/10.3390/plants10050988>
- Hrechka, H. M., Kulynych, I. M., & Yemets, Ya. M. (2024). Etolohichni aspekty medonosnykh bdzhil hadiatskoho ekotypu za riznykh umov utrymannia [Ethological aspects of honey bees of the Hadiatsky ecotype under different keeping conditions] *Naukovo-vyrobnychiy zhurnal «Bdzhilnytstvo Ukrainy» – Scientific and production journal «Beekeeping of Ukraine»*, 11, 17–22. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.46913/beekeepingjournal.2023.11.03>
- Hrechka, H. M., Senchuk, T. Yu., Peliukhna, I. S., Kulynych, I. M., & Soloviova, T. M. (2021). Osoblyvosti hihienichnosti bdzhil na tli inshykh biolohichnykh oznak [Features of bee hygiene against the background of other biological traits] *Naukovo-vyrobnychiy zhurnal «Bdzhilnytstvo Ukrainy» – Scientific and production journal «Beekeeping of Ukraine»*, 1 (6), 12–17. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.46913/beekeepingjournal.2021.6.02>
- Hrechka, H., & Senchuk, T. (2020). Osoblyvosti floraspecializatsii ukrainskykh bdzhil u lisostepovii zoni Ukrainy [Features of floral specialization of Ukrainian bees in the forest-steppe zone of Ukraine] *Naukovo-vyrobnychiy zhurnal «Bdzhilnytstvo Ukrainy» – Scientific and production journal «Beekeeping of Ukraine»*, 1 (5), 7–14. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.46913/beekeepingjournal.2020.5.01>
- Klein, A. M., Boreux, V., Fornoff, F., Mupepele, A. C., & Pufal, G. (2018). Relevance of wild and managed bees for human well-being. *Current Opinion in Insect Science*, 26, 82–88. <https://doi.org/10.1016/j.cois.2018.02.011>
- Kovalskyi, Yu. V., & Perih, M. D. (2023). Vplyv sposobu konservatsii bdzholinoho obnizhzhia na rozvytok hlotkovoї zalozy u medonosnykh bdzhil *Apis mellifera* L. [The effect of the method of preservation of bee honey on the development of the pharyngeal gland in honey bees *Apis mellifera* L] *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktii tvarynnytstva – Animal Husbandry Products Production and Processing. Bila Tserkva*, 1, 88–96. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.33245/2310-9289-2023-178-1-88-96>
- Lee, Z., Kim, S., Choi, S. J., Joung, E., Kwon, M., Park, H. J., & Shim, J. S. (2023). Regulation of flowering time by environmental factors in plants. *Plants (Basel, Switzerland)*, 12 (21), 3680. <https://doi.org/10.3390/plants12213680>

- Maslii, I. H. (2022). Tekhnolohiia utrymannaia bdzhil z metoiu pidvyshchennia aktyvnosti hihienichnoi povedinky [Technology of keeping bees to increase the activity of hygienic behavior] *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu tvarynnytstva NAAN – Scientific and technical bulletin of Livestock farming Institute of NAAS of Ukraine*. Kharkiv, 128, 140–151. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32900/2312-8402-2022-128-140-151>
- Natsionalnyi instytut stratehichnykh doslidzhen. (2024). *Osoblyvosti funktsionuvannia silskoho hospodarstva v umovakh klimatychnykh zmin* [Features of agriculture functioning under climate change conditions]. [In Ukrainian]. <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/ekonomika/osoblyvosti-funktsionuvannya-silskoho-hospodarstva-v-umovakh-klimatychnykh>
- Ollerton, J., Winfree, R., & Tarrant, S. (2011). How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos*, 120 (3), 321–326. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2010.18644.x>
- Patel, V., Pauli, N., Biggs, E., Barbour, L., & Boruff, B. (2021). Why bees are critical for achieving sustainable development. *Ambio*, 50 (1), 49–59. <https://doi.org/10.1007/s13280-020-01333-9>
- Potts, S. G., Roberts, S. P. M., Dean, R., Marris, G., Brown, M. A., Jones, R., Neumann, P., & Settele, J. (2010). Declines of managed honey bees and beekeepers in Europe. *Journal of Apicultural Research*, 49 (1), 15–22. <https://doi.org/10.3896/IBRA.1.49.1.02>
- Razanov, S. F., Razanova, A. M., Piddubna, A. M., & Razanov, O. S. (2024). Nektaropylkonosni roslyny lisovykh uhid ta yikh vplyv na rozvytok i produktyvnist bdzholynykh simiei [Nectar and pollen plants of forest lands and their impact on the development and productivity of bee colonies] *Naukovo-vyrobnychiy zhurnal «Bdzhilnytstvo Ukrainy» – Scientific and production journal «Beekeeping of Ukraine»*, 13, 70–74. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32782/beekeepingjournal.2024.13.10>
- Shamro, L. P., & Soloviova, T. M. (2014). Biolohichni osoblyvosti robochykh bdzhil simiei iz riznoi hihienichnoi povedinkoiu [Biological characteristics working bees family with different behavior hygiene] *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii – Bulletin of Poltava state agrarian academy*, 2, 96–98. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.31210/visnyk2014.02.17>
- Shvorak, A., & Filiuk, D. (2021). Vplyv ekosystemnykh posluh na aktyvizatsiiu rozvytku silskohospodarskoho vyrobnytstva [The impact of ecosystem services on activating agricultural production development] *Ekonomichnyi chasopys Volynskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky – Economic journal of Lesya Ukrainka Volyn National University*. Lutsk, 1 (25), 37–51. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.29038/2786-4618-2021-01-37-51>
- Zhukorskyi, O. M., & Atarshchykova, A. M. (2023). Vykorystannya apiindykatsii zadlya pokrashchannya efektyvnosti derzhavnoi systemy monitoryngy zabrydnenykh terytoriy [The use of API-indication to improve the efficiency of the state monitoring system of contaminated territories] *Visnyk Agrarnoi Nauky – Bulletin of Agricultural Science*, 7, 51–59. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202307-06>

Одержано редколегією 28.11.2024 р.

Прийнято до друку 18.12.2024 р.

УДК 636.27(477).034.082.2

DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.68.08>

УСПАДКОВУВАНІСТЬ ТА СПІВВІДНОСНА МІНЛИВІСТЬ ЛІНІЙНИХ ОЗНАК ТИПУ КОРІВ-ПЕРВІСТОК УКРАЇНСЬКОЇ БУРОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ З ОЗНАКАМИ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ

Л. М. ХМЕЛЬНИЧИЙ, Ю. А. ПОНОМАРЬОВ

Сумський Національний аграрний університет (Суми, Україна)

<https://orcid.org/0000-0001-5175-1291> – Л. М. Хмельничий<https://orcid.org/0009-0007-3229-257X> – Ю. А. Пономарьов

khmelnichy@ukr.net

Дослідження проведено в аспекті визначення ступеня успадкованості лінійних ознак типу корів-первісток української бурої молочної породи у племінному стаді Сумицини. Здійснена оцінка співвідносної мінливості між лінійними ознаками та молочною продуктивністю й визначено зв'язок фінальної оцінки за тип з ознаками довголіття корів. Виявлений рівень коефіцієнтів успадкованості групових ознак засвідчив про можливість ефективної селекції за результатами добору корів за оцінкою молочної продуктивності ($h^2 = 0,395$), тулуба ($h^2 = 0,355$), вимені ($h^2 = 0,433$) та, особливо, за фінальною оцінкою ($h^2 = 0,477$). Успадкованість описових ознак відрізнялася істотною мінливістю і змінювалася у межах від $h^2 = 0,087$ (нахил заду) до $h^2 = 0,486$ (кутастість). Ступінь успадкованості описових ознак, які мають істотне функціональне навантаження, достатня для ефективної селекції за ними та при цьому більшість із них додатно корелює з молочною продуктивністю. До них відносяться глибина тулуба ($h^2 = 0,412$), кутастість ($h^2 = 0,486$), ширина заду ($h^2 = 0,313$), переднє ($h^2 = 0,393$) та заднє ($h^2 = 0,355$) прикріплення вимені, центральна зв'язка ($h^2 = 0,404$) та хода ($h^2 = 0,307$). Між груповими ознаками та надоєм і виходом молочної продукції виявлені тісні зв'язки ($r = 0,323$ – $0,487$) з високим рівнем достовірності, за виключенням групи ознак, які характеризують стан кінцівок ($r = 0,108$ та $0,097$). Описові ознаки корів, що характеризують стан розвитку тулуба, тісно й позитивно впливали на величину надою та вихід молочної продукції. До них відносяться наступні: висота ($r = 0,268$ та $0,255$), глибина тулуба ($r = 0,451$ та $0,464$), кутастість ($r = 0,444$ та $0,422$) і ширина заду ($r = 0,455$ та $0,467$). Описові ознаки, які характеризують стан кінцівок, слабше корелюють з показниками надою та молочної продукції: кут скакального суглоба ($r = 0,083$ та $0,062$), постава тазових кінцівок ($r = 0,288$ та $0,294$) і кут ратиць ($r = 0,258$ та $0,266$). Із морфологічних ознак вимені лише три додатно корелюють з надоєм та молочною продукцією – прикріплення передніх часток вимені ($r = 0,474$ та $0,461$), висота прикріплення вимені заду ($r = 0,392$ та $0,383$) і центральна зв'язка ($r = 0,427$ та $0,411$). У межах оціненого поголів'я корів-первісток найбільший відсоток тварин отримали оцінку “Добре з плюсом” (60%). За тривалістю життя, продуктивного використання та лактування корови з оцінкою “Дуже добре” переважали корів з нижчою оцінкою з достовірною різницею, відповідно на 302–1327, 314–1352 та 316–1318 днів ($P < 0,01$ – $0,001$). За довічним надоєм ця група корів з оцінкою 85–89 балів переважала інші групи з меншими оцінками на 3843–24589 кг молока ($P < 0,001$). За незначної мінливості вмісту жиру від цієї ж групи корів було отримано на 142,4–860,8 кг молочної продукції більше у порівнянні з тваринами решти груп ($P < 0,001$). Добір корів за фінальною оцінкою може служити ефективним предиктором раннього добору, що дозволить збільшувати показники довголіття корів у стадах з розведення української бурої молочної породи.

© Л. М. ХМЕЛЬНИЧИЙ, Ю. А. ПОНОМАРЬОВ, 2024

Ключові слова: лінійна оцінка типу, корова, селекція, кореляція, успадковуваність, надій, молочний жир

HERITABILITY AND CORRELATIVE VARIABILITY OF LINEAR TYPE TRAITS OF THE FIRST-BORN COWS OF UKRAINIAN BROWN DAIRY BREED WITH MILK PRODUCTIVITY TRAITS

L. M. Khmelnychy, Yu. A. Ponomarov

Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

This study has been conducted in the aspect of determining the heritability degree of linear type traits of the first-born cows of Ukrainian Brown dairy breed in the breeding herd of Sumy region. An assessment of the combined variability between linear traits and milk productivity was carried out, and the relationship of final grade per type with traits of cow longevity was determined. The revealed level of heritability coefficients of group traits indicated about the possibility of effective selection based on the results of cow selection by the assessment of dairy type ($h^2 = 0.395$), body ($h^2 = 0.355$), udder ($h^2 = 0.433$) and, especially, on the final grade ($h^2 = 0.477$). The heritability of descriptive traits was significantly variable and varied from $h^2 = 0.087$ (rump angle) to $h^2 = 0.486$ (angularity). The degree of heritability of descriptive traits, which have a significant functional load, was sufficient for effective selection for them, and at the same time, most of them are positively correlated with milk productivity. These include body depth ($h^2 = 0.412$), angularity ($h^2 = 0.486$), rear width ($h^2 = 0.313$), front ($h^2 = 0.393$) and rear ($h^2 = 0.355$) udder attachment, central ligament ($h^2 = 0.404$) and locomotion ($h^2 = 0.307$). Close relationships ($r = 0.323$ – 0.487) with a high level of reliability were found between group traits and milk yield and milk fat yield, except for the group of traits that characterize the condition of limbs ($r = 0.108$ and 0.097). Descriptive traits of cows, which characterize condition of the body development, closely and positively influenced on amount of milk yield and yield of milk fat. These include the following: height ($r = 0.268$ and 0.255), body depth ($r = 0.451$ and 0.464), angularity ($r = 0.444$ and 0.422) and rear width ($r = 0.455$ and 0.467). Descriptive traits that characterize the limbs condition are more weakly correlated with milk yield and milk fat indicators: hock joint angle ($r = 0.083$ and 0.062), pelvic limbs posture ($r = 0.288$ and 0.294) and foot angle ($r = 0.258$ and 0.266). From the morphological characteristics of the udder, only three are positively correlated with milk yield and milk fat – front udder lobes attachment ($r = 0.474$ and 0.461), height of the rear udder attachment ($r = 0.392$ and 0.383) and central ligament ($r = 0.427$ and 0.411). Within the estimated population of first-born cows, the highest percentage of animals received the rating "Good plus" (60%). According to the duration of life, productive use and lactation, cows with a score of "Very good" prevailed over cows with a lower score with a significant difference, respectively, by 302–1327, 314–1352 and 316–1318 days ($P < 0.01$ – 0.001). In terms of lifetime milk yield, this group of cows with an estimate of 85–89 scores exceeded other groups with lower estimates by 3843–24589 kg of milk ($P < 0.001$). With slight variability in fat content, 142.4–860.8 kg more milk fat was obtained from the same group of cows compared to animals from the other groups ($P < 0.001$). The selection of cows according to the final assessment can serve as an effective predictor of early selection, which will allow to increase the indicators of longevity of cows in herds from the breeding of Ukrainian Brown dairy breed.

Keywords: linear estimation of type, cow, selection, correlation, heritability, milk yield, milk fat

Сучасний етап селекції українських молочних порід зіткнувся з проблемою скорочення показників довголіття. На фоні нарощування молочної продуктивності та поліпшення ознак екстер'єрного типу (Gladiy et al., 2016; Khmelnychy, 2013; Ladyka et al., 2019; Klopenko & Stavetska, 2015), у створених українських молочних порід, через нарощування спадковості поліпшувальних порід зарубіжної селекції, спостерігається скорочення показників тривалості продуктивного використання до довічної продуктивності (Klopenko & Stavetska, 2015;

Polupan, 2014; 2000; Khmelnychy et al., 2022). Не стала виключенням у цьому процесі й українська бура молочна порода, про що засвідчили дослідження з вивчення проблеми довголіття (Skliarenko et al., 2015; 2018; Ladyka et al., 2019a; 2019b).

В аспекті вирішення проблеми щодо подовження ознак довголіття молочної худоби різних порід в останні роки численна кількість досліджень зосереджена на пошуку альтернативних методів безпосереднього оцінювання тварин за допомогою непрямих предикторів генетично корельованих ознак, які можна визначити ще на початку продуктивного використання тварини та, що важливо, які мають достатній рівень успадкованості для ефективної селекції.

На переконання багатьох науковців, які підтвердили свої висновки відповідними результатами експериментів (Cruickshank et al., 2002; Esteves et al., 2004; García-Ruiz et al., 2016; Van Raden, 2004; Khmelnychy & Karpenko, 2021; Karpenko, 2021), до ефективних та найбільш перспективних предикторів довголіття відносяться лінійні ознаки, що характеризують екстер'єрний тип молочної худоби, які порівняно нескладно оцінити, а інформація про дані лінійної оцінки є доступною уже в період 2–4-го місяця першого лактування корови.

У зв'язку з існуючою проблемою важливо відслідковувати рівень успадкованості лінійних ознак та їхній зв'язок з ознаками молочної продуктивності та довголіття, що й стало темою цих досліджень.

Матеріали та методи дослідження. Досліджувались корови-первістки української брурої молочної породи ($n = 87$) Білопільської філії державного підприємства "Укрліктрави" Сумської області за методикою лінійної класифікації (Khmelnychy et al., 2016). Використані дві системи оцінки: 100-бальна та 9-бальна. За 100-бальною системою враховували чотири групи лінійних ознак, які характеризують: молочний тип, тулуб, кінцівки та вим'я. Кожна із груп екстер'єрного комплексу оцінювалася незалежно і вносила свій ваговий коефіцієнт у фінальній оцінці тварини: молочний тип (МТ) – 15%, тулуб (Т) – 20%; кінцівки (К) – 25% і вим'я (В) – 40%. Фінальна оцінка типу визначалася за формулою:

$$ZO = (MT \times 0,15) + (T \times 0,20) + (K \times 0,25) + (B \times 0,40)$$

За 9-бальною шкалою оцінювали 18 лінійних описових ознак: ріст (висота у крижах), ширина грудей, глибина тулуба, кутастість, нахил заду, ширина заду, задні кінцівки вид збоку, задні кінцівки вид ззаду, кут ратиці, переднє прикріплення вимені, висота вимені ззаду, центральна зв'язка, глибина вимені, розташування передніх та задніх дійок, довжина дійок, переміщення та вгодованість. Корови оцінювалися на 1–4 місяцях першої лактації, але не раніше 15-го дня після отелення. Оцінка лінійних описових ознак вим'я проводилася не раніше ніж за 1 годину до доїння. Середня вираженість ознаки оцінювалася у п'ять балів, а біологічні відхилення у бік мінімального розвитку – зменшувалася до одного балу і, навпаки, якщо розвиток ознаки наближався до максимального прояву – зростала до дев'яти. Максимальна кількість балів для корів-первісток становила не більше 89 за кожен окремий комплекс ознак. За міжнародною шкалою оцінка була наступною: 85–89 балів – дуже добре (ДД), 80–84 бали – добре з плюсом (ДП), 75–79 балів – добре (ДР) та 70–74 бали – задовільно (ЗД).

Із показників довголіття корів оцінювали: тривалість життя (кількість днів від дати народження до дати вибуття); тривалість господарського використання корів (кількість днів від дати першого отелення до дати вибуття); довічна тривалість лактацій (сума днів тривалості усіх лактацій); довічний надій (сума надоїв молока за всі повні лактації, кг); середній довічний вміст жиру в молоці (довічний молочний жир $\times 100$ /довічний надій, %); довічний вихід молочного жиру (сума молочного жиру за всі лактації, кг); середній довічний надій на один день життя, продуктивного використання та лактації (як частка від ділення довічного надою на тривалість відповідного періоду, кг) (Polupan, 2010). Показники молочної продуктивності – надій (кг), вміст жиру (%) та вихід молочного жиру (кг) оцінювали за 305 днів першої лактації.

Успадковуваність (h^2) лінійних ознак оцінювали як показник сили впливу батька (η_x^2) в однофакторному дисперсійному комплексі (Ladyka et al., 2023) за формулою:

$$h^2 = \eta_x^2 = \frac{C_x}{C_y}$$

де: C_x – факторіальна дисперсія;
 C_y – загальна дисперсія.

Достовірність отриманих даних оцінювали обчисленням похибок статистичних величин ($S.E.$) та критеріїв достовірності Стьюдента (td) для кореляційного аналізу та Фішера (F) – для дисперсійного аналізу. Рівень достовірності визначали порівняннями зі стандартними показниками критеріїв. Результати вважали статистично значущими за першого – $P < 0,05$ ⁽¹⁾, другого – $P < 0,01$ ⁽²⁾ та третього – $P < 0,001$ ⁽³⁾ порогів достовірності. 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).

Результати дослідження. Мінливість коефіцієнтів успадкованості корів-первісток за оцінкою групових ознак має незначну мінливість (табл. 1). В цілому їхній рівень свідчить про можливість ефективної селекції за результатами добору корів за оцінкою групових ознак, які характеризують молочний тип ($h^2 = 0,395$), тулуб ($h^2 = 0,355$), вим'я ($h^2 = 0,433$) та, особливо, за фінальною оцінкою ($h^2 = 0,477$). Що стосується мінливості коефіцієнтів успадкованості 18 описових ознак, то вони відрізнялися вищою мінливістю і змінювалися у межах від 0,087 (нахил заду) до 0,486 (кутастість). Ступінь успадкованості описових ознак, які мають істотне функціональне навантаження, достатня для ефективної селекції за ними та, при цьому, більшість із них додатно корелює з молочною продуктивністю. До них відносяться глибина тулуба ($h^2 = 0,412$), кутастість ($h^2 = 0,486$), ширина заду ($h^2 = 0,313$), передне ($h^2 = 0,393$), та задне ($h^2 = 0,355$), прикріплення вимені, центральна зв'язка ($h^2 = 0,404$) та хода ($h^2 = 0,307$).

Величини коефіцієнтів успадкованості групових та більшості описових ознак, які додатно та високо достовірно корелюють з ознаками молочної продуктивності корів, оціненої української бурої молочної породи, кореспондуються з результатами аналогічних досліджень інших авторів, про які повідомляється при дослідженні бурих швіців та голштинів Швейцарії (De Naas et al., 2007) та бурих швіців Словенії (Špehar et al., 2012).

У селекції молочної худоби співвідносна мінливість між ознаками також дозволяє вести ефективну селекцію тільки уже за двома корельованими ознаками через опосередкований добір за однією із них.

Рівень коефіцієнтів кореляцій між лінійними ознаками типу корів-первісток української бурої молочної породи та показниками молочної продуктивності наведені у таблиці 1. Між груповими ознаками та надоем і виходом молочного жиру виявлені тісні зв'язки ($r = 0,323$ – $0,487$) з високим рівнем достовірності за виключенням групи ознак, які характеризують стан кінцівок ($r = 0,108$ та $0,097$).

Найтісніша фенотипова кореляція виявлена між фінальною оцінкою та ознаками молочної продуктивності, особливо з надоем ($r = 0,493$) та виходом молочного жиру ($r = 0,475$).

Коефіцієнти кореляції між описовими ознаками та молочною продуктивністю корів-первісток підконтрольного стада відрізнялися значною мінливістю, від середньої від'ємної ($r = -0,294$), між вгодованістю та виходом молочного жиру, до тісної додатної ($r = 0,495$), між кутастістю та надоем.

За оцінкою описових ознак корів підконтрольного стада, які кваліфікують стан розвитку тулуба, тісно й позитивно корелювали з величиною надою та виходом молочного жиру наступні статі: висота ($r = 0,268$ та $0,255$), глибина тулуба ($r = 0,451$ та $0,464$), кутастість, ($r = 0,444$ та $0,422$) і ширина заду ($r = 0,455$ та $0,467$). В інших дослідженнях фенотипові кореляції між описовими ознаками, які характеризують тулуб, та молочною продуктивністю

мають різну величину та спрямованість залежно від породи (Таркі & Ziya Guzey, 2013; Pahlevan & Moghimi Esfandabadi, 2010).

1. Мінливість успадкованості та співвідносної мінливості лінійних ознак типу з ознаками молочної продуктивності корів-первісток

Ознаки екстер'єру		h^2 (усадко-вуваність)	r (ознаки молочної продуктивності)		
			надій	% жиру	кг жиру
Групові ознаки: молочного типу		0,395 ³	0,422 ³	0,124 ¹	0,404 ³
тулуба		0,355 ³	0,368 ³	0,098	0,323 ³
кінцівок		0,211 ²	0,108 ¹	0,069	0,097 ¹
вимені		0,433 ³	0,487 ³	0,126 ¹	0,455 ³
Фінальна оцінка		0,477 ³	0,493 ³	0,179 ²	0,475 ³
Описові ознаки: висота		0,209 ²	0,268 ³	0,114 ¹	0,255 ²
ширина грудей		0,179 ²	-0,074 ¹	0,066	-0,087
глибина тулуба		0,412 ³	0,451 ³	0,133 ¹	0,464 ³
кутастість		0,486 ³	0,444 ³	0,135 ¹	0,422 ³
нахил заду		0,087	0,079	0,047	0,069
ширина заду		0,313 ³	0,455 ³	0,133 ¹	0,467 ³
кут скакального суглоба		0,159 ¹	0,083	0,044	0,062
постава тазових кінцівок		0,237 ³	0,288 ³	0,071	0,294 ³
кут ратиць		0,259 ³	0,258 ²	0,097	0,266 ²
прикріплення вимені	переднє	0,393 ³	0,474 ³	0,156 ²	0,461 ³
	заднє	0,355 ³	0,392 ³	0,166 ²	0,383 ³
центральна зв'язка		0,404 ³	0,427 ³	0,082	0,411 ³
глибина вимені		0,155 ²	-0,148 ¹	0,023	-0,136 ¹
розташування дійок	передніх	0,151 ¹	-0,139 ¹	0,048	-0,127 ¹
	задніх	0,166 ²	-0,174 ²	0,063	-0,165 ²
довжина дійок		0,188 ²	-0,056	-0,033	-0,086
переміщення (хода)		0,307 ³	0,296 ³	0,108 ¹	0,278 ³
вгодваність		0,255 ²	-0,288 ³	0,122 ¹	-0,294 ³

Величина додатної високої достовірності кореляції між кутастістю і надоем та молочним жиром свідчить про важливу функціональність кутастісті як селекційної ознаки. Цей висновок підтверджують результати дослідження лінійної класифікації голштинських корів чеської селекції. Так, Zink et al. (2014) встановили істотну генетичну кореляцію кутастісті з надоем (0,32), молочним жиром (0,42) та молочним білком (0,34). За оцінкою типу корів голштинської породи Турції фенотипова та генетична кореляції кутастісті з надоем відповідно становила 0,29 та 0,42, молочним жиром – 0,26 та 0,40 та молочним білком – 0,25 та 0,45 (Таркі & Ziya Guzey, 2013). Такий ступінь зв'язку свідчить про необхідність включення кутастісті до групи лінійних ознак добору в якості предиктора раннього добору, яка буде сприяти нарощуванню потенціалу продуктивності корів молочного типу.

Заслугове на увагу описова ознака – ширина заду, з високим рівнем кореляції з надоем та молочним жиром. В інших дослідженнях мінливість зв'язку ширини заду з молочною продуктивністю залежить від оцінюваної породи. З приводу цього зв'язку De Haas et al. (2007) повідомляють, що ширина заду додатно корелює з надоем у голштинської (0,26) та червоно-рябої (0,18) порід, але є від'ємною (-0,15) у бурій швіцької. Така істотна кореляційна мінливість між шириною заду та молочною продуктивністю пояснюється походженням та напрямком селекції оцінюваних порід.

Описові ознаки лінійної класифікації, які характеризують стан кінцівок – кут скакального суглоба, постава тазових кінцівок та кут ратиць, слабше корелюють з показниками молочної продуктивності корів-первісток української бурої молочної породи. Про неможливість ведення ефективного добору за цими ознаками, через низьку або від'ємну кореляцію між ними та надоем, повідомляють Khan M.A. & Khan M.S., (2016), від -0,20 до 0,07, Bohlouli et al., (2015), від -0,08 до 0,06, Tapki & Ziya Guzey, (2013), від -0,05 до 0,05.

Із включених до системи лінійної класифікації семи морфологічних ознак вим'я лише три додатно корелюють з надоем та молочним жиром корів-первісток української бурої молочної породи. Це лінійні ознаки, які виконують підтримуючу функцію вимені, не дозволяючи йому з віком опуститися нижче скакального суглоба – прикріплення передніх часток вим'я ($r = 0,474$ та $0,461$), висота прикріплення вим'я ззаду ($r = 0,392$ та $0,383$) і центральна зв'язка ($r = 0,427$ та $0,411$). Отримані фенотипові кореляції корів-первісток між описовими ознаками вим'я та молочною продуктивністю вказують на те, що добір за ними буде ефективним. Ці результати узгоджуються з дослідженнями Berry et al., (2004), згідно яких названі ознаки корелюють з надоем з відповідними коефіцієнтами 0,32; 0,48 та 0,36. Проте вони істотно відрізняються від результатів, отриманих Tapki & Ziya Guzey, (2013), згідно яких генетичні та фенотипові кореляції між прикріпленням передніх часток вим'я та надоем, вмістом жиру та білка, молочним жиром та білком були від'ємними у межах від -0,30 до -0,18.

Між глибиною вим'я та ознаками молочної продуктивності фенотипові кореляції корів-первісток оцінюваного стада виявились досить низькими. Подібні генотипова та фенотипова кореляції глибини вим'я з надоем отримані Bohlouli et al., (2015) (0,12 та 0,04). У більшості досліджень (Campos et al., 2015; Alphonsus et al., 2010; Tapki & Ziya Guzey, 2013, Khan M. A. & Khan M. S., 2016; Madrid & Echeverri, 2014) аналогічні кореляції від'ємні з мінливістю коефіцієнтів від -0,470 до -0,129. Від'ємні або низькі додатні кореляції між глибиною вим'я та надоем пояснюються тим, що на час лінійної класифікації корови мають вищий добовий надій, під вагою якого вим'я опускається до низу, тому оцінка зменшується.

Розташування та довжина дійок корів-первісток підконтрольного стада від'ємно корелює з надоем і молочним жиром. Ці дані узгоджуються з аналогічними дослідженнями (Khan M. A. & Khan M. S., 2016; Bohlouli et al., 2015; Campos et al., 2015). Напрямок і сила цієї кореляції залежить від наповнення вим'я молоком на час оцінки корови, тому чим більше його наповнення, тим менша оцінка і вища від'ємна кореляція.

Одержані у результаті високі оцінки корів-первісток української бурої молочної породи за ознаки кута скакального суглоба, постави тазових кінцівок та кута ратиць у підсумку забезпечують додатну кореляцію між переміщенням та надоем і молочним жиром ($r = 0,296$ та $0,278$). Про аналогічний зв'язок, від помірного до низького, між переміщенням і ознаками молочної продуктивності повідомляють Tapki & Ziya Guzey (2013), від 0,16 до 0,29 та Zink et al., (2014), від -0,04 до 0,10.

Лінійна оцінка за вгодованість корів-первісток від'ємно корелює з надоем та молочним жиром і позитивно із вмістом жиру. Моніторинг світових джерел також свідчить про отримані від'ємні кореляції між вгодованістю та ознаками молочної продуктивності. Наприклад, у дослідженнях Alphonsus et al., (2010) генетична та фенотипова кореляції між вгодованістю та надоем відповідно становили -0,465 та -0,370. За оцінкою Tapki & Ziya Guzey, (2013) генетичні та фенотипові кореляції між вгодованістю і ознаками молочної продуктивності (надій, молочний жир та білок) виявились від'ємними з мінливістю у межах від -0,29 до -0,34 та від -0,19 до -0,21. Аналогічні від'ємні генетичні кореляції між вгодованістю та надоем (-0,34), молочним жиром (-0,45) та молочним білком (-0,39) отримали Zink et al., (2014). Відомо, що після отелення у перший період лактації молочна продуктивність корів зростає значно швидше, ніж споживання сухої речовини, навіть за умов повноцінного раціону, тому виникає негативний енергетичний баланс. Для покриття енергетичного дефіциту тварина використовує власні резерви тіла, що супроводжується відповідною втратою вгодованості. Згідно ме-

тодики якраз у цей період проводиться лінійна класифікація корів, тому оцінка у високопродуктивних тварин за вгодованість знижується.

Підсумком лінійної класифікації молочної худоби є її фінальна оцінка, яка характеризує племінну цінність тварини у загальній гармонії розвитку статей всього організму. Задля вивчення співвідносної мінливості ознак продуктивного довголіття від рівня фінальної оцінки поголів'я оцінених корів-первісток було розділено на чотири групи згідно з міжнародною класифікаційною шкалою (табл. 2).

У межах оціненого поголів'я корів-первісток найбільший відсоток тварин отримали оцінку “Добре з плюсом”. Результати ранжування корів засвідчили залежність ознак довголіття від фінальної оцінки типу. За кожного наступного зниження шкали спостерігалось відповідне скорочення ознак тривалості використання та довічної продуктивності корів. За тривалістю життя, продуктивного використання та лактування корови з оцінкою “Дуже добре” переважали корів з нижчою оцінкою з достовірною різницею, відповідно на 302–1327, 314–1352 та 316–1318 днів ($P < 0,01-0,001$).

2. Ознаки довголіття у залежності від величини фінальної оцінки лінійної класифікації ($x \pm S.E.$)

Ознаки продуктивного довголіття		Фінальна оцінка, балів			
		85–89 “Дуже добре”	80–84 “Добре з плюсом”	75–79 “Добре”	70–74 “Недостатньо”
Кількість оцінених корів	голів	5	60	16	6
	%	5,7	69,0	18,4	6,9
Тривалість життя корів, діб		3155 ± 96,8	2853 ± 32,2	2306 ± 87,5	1828 ± 84,8
Тривалість продуктивного використання корів, днів		2378 ± 93,9	2064 ± 22,6	1484 ± 82,3	1026 ± 82,3
Тривалість лактування, діб		1986 ± 95,7	1670 ± 21,4	1106 ± 69,3	668 ± 102,3
Довічний надій, кг		35067 ± 933,4	31224 ± 135,8	19225 ± 1108,3	10478 ± 1231,3
Довічний молочний жир	%	3,95 ± 0,024	3,98 ± 0,008	3,92 ± 0,017	3,89 ± 0,035
	кг	1385,1 ± 39,44	1242,7 ± 11,3	753,6 ± 39,4	524,3 ± 45,4
Надій на один день життя, кг		11,1 ± 0,29	10,9 ± 0,11	8,3 ± 0,33	5,7 ± 0,44
Надій на один день продуктивного використання, кг		14,7 ± 0,27	15,1 ± 0,13	13,0 ± 0,29	10,2 ± 0,39
Надій на один день лактування, кг		17,7 ± 0,28	18,6 ± 0,12	17,4 ± 0,31	15,7 ± 0,48

Про ефективність використання фінальної оцінки у селекційному процесі добору та підбору тварин свідчать показники довічної молочної продуктивності групи тварин оцінених за лінійною класифікацією бальної шкали на “Дуже добре”. Довічний надій є найпершим інформативним показником, який характеризує ефективність довголіття, за яким група корів з оцінкою 85–89 балів переважала інші групи з меншими оцінками на 3843–24589 кг молока ($P < 0,001$). За незначної мінливості вмісту жиру від цієї ж групи корів було отримано на 142,4–860,8 кг молочного жиру більше у порівнянні з тваринами решти груп ($P < 0,001$).

Порівняння ознак, які характеризують ознаки довічної продуктивності – надій на один день життя, продуктивного використання та лактування, спостерігається подібна закономірність, яка засвідчує їхню залежність від показників фінальної оцінки. Корови з оцінкою “Дуже добре” та “Добре з плюсом” були кращими за перерахованими ознаками з достовірною різницею на свою користь відповідно на 0,2–5,4, 0,4–4,9 та 0,9–2,9 кг молока з недостовір-

ною різницею мінімальних значень до високої достовірної максимальних ($P < 0,001$) порівняно з рештою груп.

В загальному обсязі літературних джерел про зв'язок описових ознак лінійного типу з функціональним життям повідомляється багатьма вченими світу (J. Du Toit et al., 2012; Caraviello, et al., 2004; Jovanovac & Raguž, 2011; Kern et al., 2015; Morek-Kopec & Zarnecki, 2012; Zavadilová et al., 2009 та іншими).

Разом з тим, про зв'язок фінальної оцінки і тривалістю життя існує менше повідомлень з різними коефіцієнтами кореляції. Наприклад, про зв'язок фінальної оцінки з тривалістю продуктивного життя ($r = 0,22$) повідомив Sawa et al., (2013), реальним довголіттям ($r = 0,13$) Vanderick et al., (2006).

Висновки. Встановлені ступені успадкованості лінійних ознак, які характеризують будову тіла корів української бурої молочної породи, дозволяють вести ефективну селекцію як за груповими, так і за більшістю описових ознак у напрямку удосконалення екстер'єрного типу тварин.

Рівень співвідносної мінливості між лінійними ознаками та молочністю корів дозволяє вести опосередкований добір за екстер'єром забезпечуючи зростання надою та молочного жиру.

Добір корів за величиною фінальної оцінки, яка є об'єктивним критерієм гармонійного розвитку будови тіла тварини та екстер'єрно-конституціональної його міцності, забезпечує відповідну предикторну цінність для опосередкованого раннього добору корів, що дозволить збільшувати показники довголіття у стадах з розведення української бурої молочної породи.

REFERENCE

- Alphonsus, C., Akpa, G. N., Oni, O. O., Rekwot, P. I., Barje, P. P., & Yashim, S. M. (2010). Relationship of Linear Conformation Traits with Bodyweight, Body Condition Score and Milk yield in Friesian \times Bunaji Cows. *Journal of Applied Animal Research*, 38 (1), 97–100. <https://doi.org/10.1080/09712119.2010.9707164>
- Berry, D. P., Buckley, R., Dillon, P., Evans, R. D., & Veerkamp, R. R. (2004). Genetic relationships among linear type traits, milk yield, body weight, fertility and somatic cell count in primiparous dairy cows. *Irish J. Agr. Food Res*, 43, 161–176. <http://hdl.handle.net/11019/432>
- Bohlouli, M., Alijani, S., & Varposhti, M. R. (2015). Genetic relationships among linear type traits and milk production traits of Holstein dairy cattle. *Ann. Anim. Sci.*, 15 (4), 903–917. <https://doi.org/10.1515/aoas-2015-0053>
- Campos, R. V., Cobuci, J. A., Kern, E. L., Costa, C. N. & McManus, C. M. (2015). Genetic Parameters for linear type traits and milk, fat, and protein production in Holstein cows in Brazil. *Asian Australas. J. Anim. Sci.*, 28 (4), 476–484. <https://doi.org/10.5713/ajas.14.0288>
- Caraviello, D. Z., Weigel, K. A., & Gianola, D. (2004). Analysis of the Relationship between type traits and functional survival in US Holstein cattle using a Weibull proportional Hazards model. *J. Dairy Sci.*, 87 (8), 2677–2686. 10.3168 / jds.S0022-0302 (04) 73394-9
- Cruickshank, J., Weigel, K. A., Dentine, M. R., & Kirkpatrick, B. W. (2002). Indirect prediction of herd life in Guernsey dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 85, 1307–1313. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74195-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74195-7)
- De Haas, Y., Janss, L. L. G. & Kadarmideen, H. N. (2007) Genetic and phenotypic parameters for conformation and yield traits in three Swiss dairy cattle breeds. *J. Anim. Breed Genet.*, 124 (1), 12–9. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0388.2007.00630.x>
- Du Toit, J., Van Wyk, J. B. & Maiwashe, A. (2012). Relationships between functional herd life and conformation traits in the South African Jersey breed. *South African Journal of Animal Science* 42 (1), 47–54. <http://dx.doi.org/10.4314/sajas.v42i1.6>
- Esteves, A. M., Bergmann, J. A. G., Durães, M. C., Costa, C. N., & Silva, H. M. (2004). Genetic and phenotypic correlations between type traits and milk production in Holstein cattle. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 56, 529–535.

- García-Ruiz, A., Ruiz-López, F. J., Vázquez-Peláez, C. G., & Valencia-Posadas, M. (2016). Impact of conformation traits on genetic evaluation of length of productive life of Holstein cattle. *International Journal of Livestock Production*, 7 (11), 121–129. <https://academicjournals.org/journal/IJLP/article-full-text-pdf/338FE3860409>.
- Gladiy, M. V., Polupan, Yu. P., Bazыshina, I. V., & Pochukalin, A. E. (2016). Henezys i perspektyvy chervonoї molochnoi khudoby v Ukraini [Genesis and prospects of red dairy cattle in Ukraine] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Vinnytsia, 51, 41–60. [In Ukrainian].
- Jovanovac, S., & Raguž, N. (2011). Analysis of the relationships between type traits and longevity in Croatian Simmental cattle using survival analysis. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 76 (3), 249–253.
- Karpenko, B. M. (2021). Vplyv otsinky liniinykh oznak, yaki kharakteryzuiut stan kintsivok, na tryvalist zhyttia koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi ta holshtynskoi porid [Influence of linear traits assessment that characterize limbs condition on the cows duration lifetime of Ukrainian Black-and-White dairy and Holstein breeds] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 3 (46), 52–60. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.3.8>. [In Ukrainian].
- Kern, E. L., Cobuci, J. A., Costa, C. N., McManus, C. M., & Braccini, N. J. (2015). Genetic association between longevity and linear type traits of Holstein cows. *Scientia Agricola*, 72 (3), 203–209. <https://doi.org/10.1590/0103-9016-2014-0007>
- Khan, M. A., & Khan, M. S. (2016). Genetic and phenotypic correlations between linear type traits and milk yield in Sahiwal cows. *Pak. J. Agri. Sci.*, 53 (2), 483–489. <https://doi.org/10.21162/PAKJAS/16.3369>
- Khmelnychyi, L. M. (2013). Praktychnyi dosvid, stan ta perspektyva vykorystannia metodyky liniinoi klasyfikatsii koriv molochnoi khudoby v Ukraini. [Practical experience, state and perspective of the applied methods of linear classification of dairy cows in Ukraine] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 7 (23), 11–19. [In Ukrainian].
- Khmelnychyi, L. M., & Karpenko, B. M. (2021). Rol buhaiv-plidnykiv, otsinenykh za typtom dochok, u formuvanni selektsiinoho stada za eksterierom ta molochnoiu produktyvnistiu [The role of sires, evaluated by the type of their daughters, in the formation of breeding herd for the conformation and milk productivity] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 3 (46), 19–27. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.3.4>. [In Ukrainian].
- Khmelnychyi, L. M., Ladyka, V. I., Polupan, Y. P., Bratushko, R. V., Pryima, S. V., & Vechorka, V. V. (2016). Liniina klasyfikatsiia koriv molochnykh i molchno-miasnykh porid za typtom : (metod. vkazivky) [Linear classification of dairy and milk-meat cows by type. (Methodical Instructions)] 2nd ed., revised. and additional. Sumy National Agrarian University. [In Ukrainian].
- Khmelnychyi, L., Khmelnychyi, S., Vechorka, V., & Samokhina, E. (2022). Researches on the relationship between linear type traits and productive longevity of cows of Ukrainian Brown Dairy Breed. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 22 (1), 303–312.
- 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 – Animal Husbandry Products Production and Processing*. Bila Tserkva, 1, 23–28. [In Ukrainian].
- Ladyka, V. I., Khmelnychyi, L. M., & Khmelnychyi, S. L. (2019a). Vplyv rozvytku liniinykh oznak eksterieru, yaki kharakteryzuiut stan rozvytku tuluba, na zhyttiezdatnist koriv ukrainskoi buroi molochnoi porody. [The influence of the development of linear features of the exterior, which

- characterize the state of body development, on the viability of cows of the Ukrainian brown dairy breed] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 58, 120–129. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.31073/abg.58.16>
- Ladyka, V. I., Khmelnychy, L. M., & Khmelnychy, S. L. (20196). *Conformation types of brown cattle of Sumy region of Ukraine*. Lublin.
- Ladyka, V. I., Khmelnychy, L. M., Povod, M. G., & Bordunova, O. H. (2023). Tekhnolohiia vyrobnytstva ta pererobky produktsii tvarynnytstva: pidruchnyk dlia aspirantiv [Production and processing technology of animal husbandry products: a textbook for graduate students]. Oldi+. [In Ukrainian].
- Madrid, S., & Echeverri, J. (2014). Association between conformation traits and productive performance in Holstein cows in the department of Antioquia, Colombia. *Veterinaria y Zootecnia*, 8 (1), 35–47. <https://doi.org/10.15446/rfnam.v67n2.44174>
- Miglior, F., Muir, B. L., & Van Doormaal, B. J. (2005). Selection indices in Holstein cattle of various countries. *J. Dairy Sci.*, 88, 1255–1263. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72792-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72792-2)
- Morek-Kopec, M. & Zarnecki, A. (2012). Relationship between conformation traits and longevity in Polish Holstein Friesian cattle. *Livestock Science*, 149, 53–61. DOI: 10.1016/j.livsci.2012.06.022
- Pahlevan, R., & Moghimi Esfandabadi, A. (2010). Study of production, reproduction and type traits in a Holstein population (in Persian). *J. Anim. Sci. (Iran)*, 3, 1–12.
- Polupan, Yu. P. (2000). Efektyvnist dovichnoho vykorystannia chervonoj molochnoi khudoby. [Efficiency of lifelong use of red dairy cattle] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 33, 97–105. [In Ukrainian].
- Polupan, Yu. P. (2010). Metodyka otsinky selektsiinoi efektyvnosti dovichnoho vykorystannia koriv molochnykh porid. [Assessment method of the selection efficiency for cows' lifetime use of dairy breeds]. Method for evaluation the effectiveness of breeding work during the lifelong use of dairy cows. Methodology of scientific research on breeding, genetics and biotechnology in animal husbandry. Materials of the scientific-theoretical Conference dedicated to the memory of Academician of the Ukrainian Academy of Agrarian Sciences V. P. Burkat (Chubynske, February 25, 2010). Kyiv : Agrarian science, 93–95. [In Ukrainian].
- Polupan, Yu. P. (2014). Efektyvnist dovichnoho vykorystannia koriv riznykh krayin selektsiyi [Effectiveness of 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].
- Sawa, A., Bogucki, M., Krwhel-Czopek, S., & Neja, W. (2013). Relationship between conformation traits and lifetime production efficiency of cows. *ISRN Veterinary Science*, Article ID 124690. <https://doi.org/10.1155/2013/124690>
- Skliarenko, Yu. I., Pavlenko, Yu. M., Cherniavska, T. O., & Ivankova, I. P. (2018). Osoblyvosti vplyvu henotypovykh faktoriv na pokaznyky dovolittia koriv ukrainskoi buroi molochnoi porody [Features of the influence of genotypic factors on longevity indicators of Ukrainian Brown dairy cows] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 2 (34), 85–89. [In Ukrainian].
- Skliarenko, Yu. I., Sobko, N. A., & Cherniavska, T. A. (2015). Porivnialna kharakterystyka pokaznykiv hospodarskoho vykorystannia koriv ukrainskoi buroi molochnoi ta sumskoho vnutrishnporodnoho typu ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porid [Comparative characteristics of economic use indicators of Ukrainian brown dairy cows and Sumy intrabreed type of Ukrainian Black-and-Brown dairy breeds] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 50, 87–91. [In Ukrainian].
- Špehar, M., Štepec, M., & Potočnik, K. (2012). Variance components estimation for type traits in Slovenian Brown Swiss cattle. *Acta argiculturae Slovenica*, 100 (2), 107–115. <https://doi.org/10.14720/aas.2012.100.2.14409>

- Tapki, I., & Ziya Guzey, Y. (2013). Genetic and phenotypic correlations between linear type traits and milk production yields of Turkish Holstein dairy cows. *Greener J. Agri. Sci.*, 3, 755–761. <https://doi.org/10.15580/GJAS.2013.11.072913763>
- Van Raden, P. M. (2004). Selection on Net Merit to improve lifetime profit. *J. Dairy Sci.*, 87 (10), 3125–3131. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73447-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73447-5)
- Vanderick, S., Croquet, C., Mayeres, P., Soyeurt, H., & Gengler, N. (2006). Correlations of longevity evaluation with type traits in wallon region. *8th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*, August 13–18, Belo Horizonte, MG, Brasil.
- Zink, V., Zavadilová, L., Lassen, J., Štípková, M., Vacek, M., & Štolc, L. (2014). Analyses of genetic relationships between linear type traits, fat-to-protein ratio, milk production traits, and somatic cell count in first-parity Czech Holstein cows. *Czech J. Anim. Sci.*, 59 (12), 539–547. <http://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/138127.pdf>

Одержано редколегією 29.11.2024 р.

Прийнято до друку 18.12.24 р.

УДК 636.2.034.061.082.2

DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.68.09>

ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОБОРУ ТА ПІДБОРУ У СЕЛЕКЦІЙНОМУ ПРОЦЕСІ УДОСКОНАЛЕННЯ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ – ОГЛЯД

Л. М. ХМЕЛЬНИЧИЙ¹, В. В. ШВЕД¹, І. О. СУПРУН²¹Сумський Національний аграрний університет (Суми, Україна)²Національний університет біоресурсів та природокористування України (Київ, Україна)<https://orcid.org/0000-0001-5175-1291> – Л. М. Хмельничий<https://orcid.org/0009-0007-8238-8967> – В. В. Швед<https://orcid.org/0000-0001-8105-1923> – І. О. Супрун

khmelnichy@ukr.net

Метою досліджень було вивчення накопиченого досвіду в аспекті оцінки найбільш вдалих методів та варіантів добору та підбору, одержаних науковою практикою вітчизняних та зарубіжних вчених. Створені українські спеціалізовані молочні породи відрізняються розширеною за кількісним складом внутрішньопорідну генеалогічну структуру в аспекті лінійного розведення, яка консолідується через підбір лінійних бугаїв за маточним поголів'ям. Разом з тим, досить часто використовується у підборі крос ліній. Дослідження з оцінки ефективності підбору свідчать, що в одних господарствах кращі результати отримують за використання лінійного підбору, а в інших завдяки скосу лінії. Численними дослідженнями встановлено, що належність тварин молочної худоби до відповідної лінії чи міжлінійного поєднання справляє достовірний вплив на мінливість ознак, які характеризують молочну продуктивність, екстер'єрний тип та показники довголіття. При цьому мінливість господарськи корисних ознак у кожному конкретному стаді детермінується спадковістю бугаїв-плідників за різних варіантів підбору. Важливий напрямок досліджень у сучасній селекції молочної худоби спрямований на пошук варіантів добору та підбору в аспекті можливостей впливу їх на ознаки довголіття. Отримані у цьому напрямку позитивні результати у межах генеалогічних формувань та, особливо, бугаїв-плідників свідчить про можливість здійснювати предикторну селекцію на подовження ознак довголіття корів.

Ключові слова: порода, добір, підбір, лінія, бугаї-плідники, довголіття, екстер'єрний тип, племінна цінність

THE EFFECTIVENESS OF SELECTION AND SELECTION IN THE BREEDING PROCESS OF IMPROVING DAIRY CATTLE – A REVIEW

L. M. Khmelnychy¹, V. V. Shved¹, I. O. Suprun²¹Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)²National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

The purpose of the research was to study the accumulated experience in the aspect of evaluating the most successful methods and options for selection and selection, obtained by the scientific practice of domestic and foreign scientists. The created Ukrainian specialized dairy breeds are distinguished by a quantitatively expanded intrabreed genealogical structure in the aspect of linear breeding, which is consolidated through the selection of linear bulls according to the mother stock. However, it is quite often used in the selection of cross lines. Studies on the evaluation of the effectiveness of selection show that in some farms better results are obtained by using linear selection, and in others thanks to the bevel of the lines. Numerous studies have established that the belonging of dairy animals to the appropriate line or interlineal combination

has a reliable influence on the variability of traits that characterize milk productivity, exterior type, and longevity indicators. At the same time, the variability of economically useful traits in each specific herd is determined by the heredity of breeder bulls under different selection options. An important direction of research in the modern selection of dairy cattle is aimed at the search for options for selection and selection in the aspect of the possibility of their influence on the signs of longevity. The positive results obtained in this direction within genealogical formations and, especially, breeding bulls indicate the possibility of carrying out predictive selection for extending the signs of longevity of cows.

Keywords: breed, selection, line, breeding bulls, longevity, exterior type, breeding value

Наука і практика розведення молочної худоби в Україні доводить, що добір та підбір є безперервними ланками у селекційному процесі якісного вдосконалення існуючих порід. Добір, як селекційний захід, це цілеспрямований метод поліпшення стад, завдяки якому залишають особин, що найкраще пристосовані до відповідної технології виробництва задля одержання від них потомства з бажаними якостями. Підбір – це цілеспрямоване парування батьківських пар з відібраних тварин, у результаті їх ретельного добору, мета якого є закріплення у потомстві цінних племінних властивостей: високої продуктивності, задовільної адаптованості, міцності, відмінних екстер'єрних та відтворних якостей, ступінь розвитку яких дозволяє вирішувати ряд поставлених селекційними програмами завдань на перспективу з удосконалення стад та порід.

Варто у цьому аспекті відмітити особливу роль робіт відомого українського вченого, професора Миколи Антоновича Кравченка, з питань розвитку теорії добору та підбору тварин. У його фундаментальних наукових працях узагальнено основні методи добору й підбору сільськогосподарських тварин, їхнє важливе значення для селекційно-племінної роботи з породами (Kravchenko, 1957; 1958). М. А. Кравченко визначив основні принципи підбору: цілеспрямованість; перевага плідників над матками за основними селекційними ознаками; максимальне використання найкращих плідників; виявлення і використання найкращих поєднань пар, суворя послідовність при зміні плідників; збереження, закріплення й посилення у потомства позитивних якостей батьків і водночас виправлення у них вад та недоліків; створення нової комбінації ознак, перетворення якостей визначних тварин (розведення за лініями та родинами) на якості, властиві групам, стадам, породам, поліпшення конституції та екстер'єру; підвищення продуктивності, скороспілості живої маси; подовження терміну господарського використання тварин.

Зважаючи на те, що у подальшому удосконаленні порід молочної худоби за провідними господарськи корисними ознаками вагоме місце займають різноманітні методи добору та підбору, вбачається актуальним вивчення накопиченого досвіду в аспекті оцінки найбільш вдалих методів та варіантів, отриманих науковою практикою вітчизняних та зарубіжних вчених.

Матеріали та методи досліджень. Матеріалом для аналітичного дослідження оглядової статті стали наукові експерименти вітчизняних та зарубіжних авторів, які вивчали різні методи добору та підбору в селекційному процесі удосконалення стад та порід молочної худоби.

Результати досліджень. Аналізуючи основні принципи підбору М. А. Кравченка (1957; 1958), можна констатувати, що роль плідників у селекційному удосконаленні стад займає провідну позицію. Тому, раціональний, генотипово обґрунтований підбір бугая-плідника – це найважливіша та найвідповідальніша справа в аспекті перспективної селекції, оскільки доведено, що у молочному скотарстві спадкова дія бугаїв-плідників у генетичне поліпшення молочних стад та порід становить 90–95% (Basovskyi, 1983), що є надзвичайно важливим компонентом, враховуючи великомасштабну селекцію на сучасному етапі її розвитку (Basovskyi et al., 1992; Polupan, 2007; Atkins et al., 2007). Відомо також, що генетичний прогрес молочного стада здійснюється за рахунок селекції чотирьох категорій племінних

тварин: батьків бугаїв, матерів бугаїв, батьків корів та матерів корів. Добір перших трьох категорій забезпечує у популяції тварин ефект селекції на 90–95%, тоді як масовий добір серед матерів корів гарантує ефективність лише на 5–10% (Babenko et al., 2016; Rudyk, 2010).

Створені українські молочні породи мають наразі розширену за кількісним складом внутрішньопорідну генеалогічну структуру, особливо в плані лінійного розведення, яка консолідується через підбір лінійних бугаїв за маточним поголів'ям. З іншого боку, співробітниками Інституту розведення і генетики тварин НААН (Burkat & Polupan, 2004; Pochukalin, et al., 2022) повідомляється про проблему, що існує наразі і полягає у тому, що у молочному скотарстві України спостерігається катастрофічне скорочення чисельності як бугаїв-плідників, так і ліній у межах створених вітчизняних порід худоби. Ця ситуація призводить до звуження генеалогічної структури порід та ускладнює можливості підбору внутрі ліній, а також їхнього удосконалення у напрямку консолідації та поліпшення господарськи корисних ознак. Підприємцями, що реалізують спермопродукцію, та власниками худоби продовжується селекційно нерегульований імпорт сперми плідників обмеженого числа ліній та споріднених груп. До того ж, імпортований генетичний матеріал голштинської породи складається на 90–95% від міжлінійного кросу і лише менше 10% – від внутрішньолінійного підбору. У цьому випадку від використання бугаїв, що отримані у результаті кросу ліній, будуть наслідки незапланованих інбридингів різних ступенів (Burkat & Polupan, 2004; Polupan, et al., 2019).

На маточному поголів'ї молочних українських порід у різних регіонах використовуються однакові лінії голштинського походження (від 11 до 15), але найбільш представлені бугаї із ліній та споріднених груп Р. О. Р. Е. Елевейшна 1491007, Х. Х. Старбака 352790, П. Ф. А. Чіфа 1427381, С. В. Д. Валіанта 1650414, К. Л. С. Кевеліє 1620273, Х. Т. С. Хеневе Реда 1629391, К. М. І. Белла 1667366, О. Айвенго 1189870, М. Чифтейна 95679.

Метод лінійного розведення взагалі (Kravchenko, 1957; 1958; Shulha, 2017), та у процесі удосконалення вітчизняних порід молочної худоби зокрема (Burkat & Polupan, 2004), розглядається як вища форма селекційно-племінної роботи. Лінія є однією із найбільш важливих структурних одиниць породи (Норка et al., 2007). Тому, сучасна внутрішньопорідна системна селекційна і генеалогічна ієрархія українських молочних порід має складатися, окрім внутрішньопорідних та зональних заводських типів, із генеалогічних та заводських ліній з достатнім для внутрішньолінійного розведення числом гілок та відгалужень через кращих їх продовжувачів і споріднених груп, які, за умови прогресивного розвитку, з часом формуються у нові заводські лінії (Burkat & Polupan, 2006; Polupan, 2004; Pochukalin et al., 2022; Stavetska & Ruyc, 2011; Норка et al., 2007). Чітка, розгалужена внутрішньопорідна селекційна і генеалогічна структура породи сприяє ефективному її функціонуванню та прогресивному розвитку, запобіганню стихійних інбридингів та систематизації підбору внутрі породи (Polupan, 2005; Rudyk & Stavetska, 2010).

Мета методів розведення корів за лініями полягає у спадковому закріпленні у потомстві цінних господарськи корисних ознак притаманних родоначальникам ліній та їх продовжувачам через видатних лінійних бугаїв-плідників. Залежно від селекційної ситуації на практиці застосовують різні варіанти підбору. Найефективніший метод – це внутрішньолінійний підбір, який забезпечує накопичення із покоління в покоління гомозиготності та збереження спадкових якостей родоначальника, збагачуючи лінію, завдяки накопиченню упродовж кількох поколінь цінної спадковості, перетворюючи індивідуальні особливості видатного засновника лінії на групові (Норка et al., 2007).

В останні роки у практиці молочного скотарства досить часто застосовують крос ліній, який унеможливорює спорідненість. Що стосується селекційної вигоди за використання цього методу, то автори одних досліджень свідчать, що міжлінійний крос, завдяки накопиченню гетерозиготності, призводить до зростання показників життєздатності, продуктивності та відтворення у потомства (Dymchuk, 2008; Petrenko et al., 2010; Efyomenko, 2010; Hyl, 2013), інші дослідники повідомляють, що будь-який міжлінійний підбір забезпечує найкращі показники розвитку ознак продуктивності (Khmelnychyi & Vechorka, 2010; 2016).

За умов внутрішньолінійного розведення існує застереження, яке полягає у тому, що довготривале розведення корів внутрі оригінальних ліній, особливо цінних у селекційному значенні, без вимушеного застосування кросів між лініями, можливе лише завдяки наявності у кожній із них, як мінімум, трьох-чотирьох відгалужень. До того ж, задля забезпечення упродовж чотирьох-шести поколінь прогресивний розвиток лінії, потрібно мати достатню чисельність лінійних бугаїв-поліпшувачів (Kravchenko, 1957; Vinnychuk, 1982). Тому за звуження генеалогічної структури селекційний процес внутрішньолінійного розведення порід молочної худоби ускладнюється, або просто стає неможливим.

Упродовж тривалого періоду в процесі удосконалення українських молочних порід проведені численні дослідження з вивчення впливу на ознаки продуктивності, відтворювальної здатності та довголіття різних варіантів підбору ліній (Kochuk-Yashchenko et al., 2022; Khmelnychy et al., 2021; Khmelnychy & Ovcharenko, 2023; Ponko & Dymchuk, 2024). Одержані висновки за результатами цих досліджень дозволяють зробити висновки, що вдалі поєднання виникають завдяки різних методів підбору і суттєво відрізняються залежно від оцінюваного стада (Dankiv et al., 2024; Kohut, 2020). В одних випадках кращі результати за оцінюваними ознаками отримують при лінійному підборі в інших за використання кросу ліній (Babik et al., 2017; Khmelnychy & Loboda, 2014; Petrenko et al., 2010; Polupan, 2013).

Проте, що належність тварин молочної худоби до відповідної лінії чи спорідненої групи справляє достовірний вплив на мінливість господарськи корисних ознак повідомляє низка авторів за результатами досліджень, які проводяться, як правило, в умовах конкретного стада (Polupan, 2005; Voitenko & Zhelizniak, 2018; Dankiv et al., 2024; Kohut, 2020; Kochuk-Yashchenko et al., 2022; Khmelnychy et al., 2021; Khmelnychy & Ovcharenko, 2023; Babik et al., 2017; Ponko & Dymchuk, 2024; Khmelnychy & Vechorka, 2010; 2016).

Дослідженнями (Voitenko & Zhelizniak, 2018), проведеними в ТОВ «Гоголево» ТОВ «Агрофірма ім. Довженка» Полтавської області, при вивченні прояву генетичного потенціалу молочної продуктивності у корів української чорно-рябої молочної породи встановлено суттєву різницю за внутрішньолінійного підбору за рівнем молочної продуктивності. Так, надій корів-первісток варіював від 6613 кг молока (лінія Валіанта) до 8295 кг (лінія Дж. Бесна) за середнього рівня надоїв первісток стада – 7626 кг. Різниця між надоями корів-первісток лінії Валіанта і Дж. Бесна склала 1682 кг, а порівняно із середніми по стаду – 1013 кг за не достовірної різниці, тобто дочок лінії Валіанта можна також віднести до тварин з високою продуктивністю. Серед ліній голштинської породи, первістки яких не перевищують середні дані за надоєм по стаду виявилось 4 лінії: Белла 1667366, Валіанта 1650414, Старбака 352790 та Чіфа 1427381.

За результатами міжлінійного підбору та кросу ліній у стаді корів української чорно-рябої молочної породи у ДП ДГ «Радехівське» (Kohut, 2020) встановлено, що кращими за надоєм першої лактації виявилися поєднання ліній за міжлінійного підбору Старбака–Валіанта (5775 кг) та Валіанта–Елевейшина (5726 кг). За внутрішньолінійного підбору найкращі результати отримано від дочок поєднання ліній Елевейшин–Елевейшин (5330 кг). Корови-первістки кросу Старбака–Валіанта переважали тварин решти груп за надоєм на 1635–1979 кг молока з достовірною різницею при $P < 0,001$.

За дослідженнями впливу лінійної належності корів молочної худоби, проведеними в умовах ДП ДГ «Нова Перемога» Житомирської області, на розвиток ознак екстер'єру, перебігу лактації, молочної продуктивності та відтворювальної здатності встановлено суттєву відмінність між трьома голштинськими лініями Джоско Бесна 5694028588, Р. О. Р. Еплл Елевейшна 1491007 та Х. Х. Старбака 503327. Так, надій за 305 днів лактації варіював у межах 5345–5641 кг, молочний жир – 190–201, відносна молочність – 923–974 кг за вірогідної міжгрупової різниці між крайніми варіантами ($P < 0,05–0,001$). Вірогідно кращими за показниками молочної продуктивності та перебігу лактації виявилися тварини лінії Х. Х. Старбака 503327 (Kochuk-Yashchenko et al., 2022).

За оцінкою підбору внутрі чотирьох голштинських ліній (Чіфа, Елевейшна, Старбака та Елеганта) корів української чорно-рябої молочної породи в умовах «ДП ДГ «Пасічна» Інституту садівництва НААН Старосинявського району Хмельницької області (Ponko & Dumchuk, 2024) встановлено перевагу лінії Чіфа над ровесницями за надоем на 244–1210 кг ($P < 0,01$).

За результатами досліджень голштинських первісток канадської селекції та власного відтворення племінного заводу «Золотоніське» Золотоніського району Черкаської області (Khmelnychyi et al., 2019) встановлено, що кращий варіант за надоем отримано від внутрішньолінійного підбору бугаїв-плідників лінії Валіанта з надоем першої та кращої лактацій 6003 і 7319 кг. Найкращим із усіх кросів ліній виявилось схрещування корів материнської лінії Валіанта з плідниками батьківської Старбака з надоем корів-первісток від цього підбору 6240 кг з високо достовірною різницею у 1316 кг ($P < 0,001$) порівняно з ровесницями, отриманими від внутрішньолінійного підбору.

У системі селекції молочної худоби поряд з оцінкою ліній за ознаками молочної продуктивності чільне місце займає їхня оцінка та добір за екстер'єрним типом. Тим більше, що серед родоначальників ліній існують бугаї, які характеризуються, у тому числі, й відмінними особливостями будови тіла. Наприклад, родоначальник голштинської лінії Елевейшн 1491007 відрізнявся досить високими племінними якостями за оцінкою дочок як за молочною продуктивністю, так і за екстер'єром. За оцінкою 50985 його дочок, які лактували у 9767 стадах, середній надій за перерахунком на повновікову лактацію склав 8344 кг молока із вмістом 3,68% жиру. Крім того, його дочки відрізнялися відмінним екстер'єром, мали технологічне, пропорційно розвинене, залозисте вим'я, міцні тазові кінцівки, правильної постави, пряму, рівну та міцну спину, широкі з оптимальним нахилом крижі, легку та чітко окреслену голову, відмінні молочні форми.

Інший приклад, родоначальник лінії у голштинській породі Осборндэйл Айвенго 1189870, який народився у 1952 році. Це був той період, коли селекціонери голштинської породи вирішили збільшити живу масу, розміри та кістяк корів. О. Айвенго був онуком Монтвік Р. Э. Гладіатора і прямим потомком І. Р. Э. Пабста. Мати О. Айвенго Ів 5749758 була досить крупною твариною з надоем за вищу лактацію 10735 кг молока жирністю 3,90%. Дочки плідника О. Айвенго відрізнялися великим ростом та відповідно живою масою. У віці шести років О. Айвенго важив 1250 кг і мав висоту у холці 185 см. У віці 11 років О. Айвенго пав, його захоронили у Центрі “Атлантик” і поставили пам'ятник. О. Айвенго увійшов в історію племінного скотарства як “батько породи”. Окрім крупності, дочки О. Айвенго характеризувалися добрим розвитком морфологічних ознак вим'я та статей будови тіла. Серед його синів, які залишили істотні досягнення у породі, був і син П. А. Стар 1441440, батько родоначальника нової лінії К. М. Белла 1667366, представники якої наразі використовуються у селекції молочної худоби України.

Світова практика довела, що найкращим способом оцінювання корів молочної худоби за екстер'єрним типом є метод лінійної класифікації. Його використання упродовж 100 років довело свою ефективність в удосконаленні голштинської породи за типом. Оцінка екстер'єру корів молочних порід за методикою лінійної класифікації є невід'ємною складовою визначення племінної цінності худоби, яка регламентована різними породними асоціаціями та міжнародною організацією (ICAR Recording Guidelines., 2018).

Селекція худоби українських молочних порід ґрунтується на раціональному визначенні цілеспрямованих критеріїв добору та підбору корів з акцентом на формуванні у них бажаного екстер'єрного типу, тому що науковцями доведено існування позитивного зв'язку між розвитком більшості статей будови тіла та вим'я з провідними ознаками молочної продуктивності та ознаками довголіття корів (Pelekhatyi & Kochuk-Yashchenko, 2013; Khmelnychyi & Vechorka, 2015; Cherniak et al., 2012; Almeida et al., 2017; Campos et al., 2015; Gibson & Dechow, 2018).

Актуальним питанням є консолідація українських молочних порід за типом за використання лінійної класифікації у напрямку вивчення екстер'єрних ознак корів з урахуванням їхньої генеалогії. Дослідження корів-первісток породи українська чорно-ряба молочна ПП «Буринське» Сумського району, які були дочками бугаїв-плідників ліній Валіанта 1650414, Метта 1392858, Монтфреча 91779, С. Т. Рокіта 252803, Хеневе 1629391 та Сюпріма 333470, засвідчили міжлінійну диференціацію залежно від методів підбору (Khmelnychyi & Vechorka, 2020). Перші п'ять груп корів-первісток були дочками бугаїв-плідників заводської лінії Валіанта – одна із них була одержана за внутрішньолінійного підбору, а решта чотири – за кросів з материнськими лініями: Метта, Монтфреча, С. Т. Рокіта та Хеневе. Наступні п'ять груп корів-первісток отримані від бугаїв-плідників лінії Метта за кросу з материнськими лініями: Валіанта, С. Т. Рокіта, Монтфреча, Хеневе та Сюпріма. Кращим за комплексом екстер'єрних ознак, що характеризують молочний тип тварин, було потомство корів-первісток, одержаних за підбору внутрі ліній (84,2 балу) та міжлінійного кросу Валіанта × С. Т. Рокіта (84,3 балу) та Валіанта × Хеневе (84,0 бали). Погано розвинені ознаки молочного типу були у корів-первісток, одержаних за міжлінійного кросу ліній Валіанта × Метта (82,2 балу), які з вірогідною різницею поступалися ровесницям, одержаних за внутрішньолінійного та міжлінійного підборів, відповідно на 2,0 та 1,1–2,1 балу ($P < 0,05$ – $0,001$). За відповідного порівняння піддослідних груп корів кросу між лініями Валіанта × Метта за комплексними ознаками, що характеризують стан розвитку тулуба, вим'я та загальною оцінкою за тип, спостерігалася аналогічна закономірність, за якою вони поступалися за показниками оцінок з вірогідною різницею, відповідно – на 2,3–2,6 балу ($P < 0,001$), 2,0–2,2 ($P < 0,001$) та 1,6–2,0 балу ($P < 0,001$) в усіх варіантах порівнянь за виключенням ровесниць, отриманих від міжлінійного кросу Валіанта × Монтфреча (Khmelnychyi & Bondarchuk, 2019).

Інтенсифікація галузі молочного скотарства постійно змінює пріоритети добору серед господарськи корисних ознак у селекційному процесі удосконалення молочної худоби. Загострення з останнім часом проблеми ефективності довічного використання порід молочної худоби ставить задачу щодо необхідності врахування у підборі ознак довголіття, оскільки вони забезпечують економічну прибутковість галузі (Honcharenko, 2004; Shabalina et al., 2020; Khmelnychyi, 2016).

Повідомляється, що ознаки довічної продуктивності корів успадковуються полігенно і відрізняються низьким успадкуванням, що обмежує можливості масової селекції (Danshyn et al., 2016; Polupan et al., 2021; Salohub & Khmelnychyi, 2011). Наприклад, дослідники (Imbayerwo-Chikosi et al., 2015) повідомляють, що ступінь мінливості успадкованості тривалості життя склав 0,01–0,36 залежно від методу дослідження та оцінюваної породи. Інші автори повідомили, що коефіцієнти успадкованості тривалості життя голштинських корів варіювали від 0,05 до 0,07 (Kern et al., 2015), у сименталів Чехії коефіцієнти успадкованості були у межах від 0,04 до 0,05 (Zavadilová et al., 2009), а голштинської – від 0,03 до 0,05 (Zavadilová & Štípková, 2012).

Проте пошук варіантів добору та підбору в аспекті можливості впливу їх на ознаки довголіття триває і свідчить про позитивне існування таких (Babik, 2017; Khmelnychyi et al., 2015; Effa et al., 2013; Ladyka & Khmelnychyi, 2016; Khmelnychyi & Vechorka, 2016; 2020; Battagin et al., 2013; Kern et al., 2015). У переліку генетичних чинників, підбір яких справляє ефективний вплив на ознаки довголіття, знаходяться генеалогічні формування. Тому оцінка ліній та виявлення серед них нащадків, які здатні до тривалого продуктивного використання, дозволить здійснювати оптимізуючу селекцію на подовження довголіття корів (Stavetska, 2011; Shkurko, 2009).

Авторами (Babik & Fedorovych, 2017) при вивченні впливу лінійного підбору корів молочних порід різного походження на тривалість та ефективність їхнього довічного використання у масштабах господарств із 15 областей України було встановлено, що піддослідне поголів'я корів голштинської породи мало походження із 18 ліній. Найтриваліший термін використовувалися у стаді (4,50 лактації) тварини лінії Хеневе. Вони ж відзначалися і най-

вищою довічною продуктивністю (27528 кг) за мінливості цього показника у решти ліній в межах довічного надою 11597–20405 кг. Корови української чорно-рябої молочної були представленні 22 лініями з самими представницькими нащадками ліній Чіфа 1427381, Елевейшна 1491007, Старбака 352790 та Валіанта 1650414. Вищі показники тривалості життя (3051 день), продуктивного використання (1985 днів), числа лактацій за життя (4,27), довічними надоями (26338 кг) та довічною кількістю молочного жиру (958 кг) характеризувалися корови лінії Р. Сайтейшна 267150. Вони за цими показниками достовірно ($P < 0,05$ – $0,001$) перевершували тварин решти ліній. За продуктивним використанням, кількістю лактацій за життя, довічним надоєм та довічною кількістю молочного жиру друге та третє місце займали корови ліній С. Т. Рокіта 252803 та Р. Совріна 198998. Оцінене поголів'я тварин української червоно-рябої молочної породи було представлено 8 лініями з чисельним представництвом ліній Чіфа 1427381, Старбака 352790 та Елевейшна 1491007. Найкращими показниками тривалості життя (2842 дні), продуктивного використання (1887 днів), кількості лактацій за життя (4,32), довічного надою (27268 кг) та довічної кількості молочного жиру (1042 кг) відзначилися потомки заводської лінії Інгансе 343514. Вони за названими ознаками у більшості випадків високо достовірно переважали тварин інших ліній.

За дослідженнями з вивчення впливу різної лінійної належності корів голштинської породи на ознаки довголіття, виявити оптимальні варіанти міжлінійного та внутрішньолінійного підбору батьківських пар, проведеними у провідних стадах України, була встановлена міжлінійна диференціація за оцінюваними ознаками (Babik, 2017). Найдовше використовувалися у стаді (4,50 лактації) потомки бугаїв лінії Х. Х. Т. Трейта 1629391, які також відзначалися й найвищою довічною продуктивністю. Найнижчі показники довголіття виявлено у корів лінії Дж. Бесна 5694028588 з достовірною різницею за тривалістю життя між тваринами названих ліній 1267 днів ($P < 0,001$), за тривалістю продуктивного використання – 1119 днів ($P < 0,001$), за кількістю лактацій – 2,94 ($P < 0,001$), за довічним надоєм – 15931 кг ($P < 0,001$) та за довічною кількістю молочного жиру – 543 кг ($P < 0,001$). Достовірна перевага корів лінії Х. Х. Т. Трейта 1629391 за оцінюваними ознаками спостерігалася і над тваринами інших піддослідних ліній.

Ретроспективний аналіз ознак, які характеризують довголіття корів породи українська чорно-ряба молочна (різних генотипів за умовною спадковістю голштина) і голштинської порід проведено у стаді ПЗ АФ «Владана» Сумського району (Khmelnychyi et al., 2017). За ознаками довічного використання корів різних ліній виявлено достовірну міжлінійну мінливість. За тривалістю життя вищі показники було виявлено у корів, що походять від бугаїв-плідників лінії Р. Совріна 198998, які з вірогідною різницею на 467 днів ($P < 0,001$) перевищували корів лінії Валіанта, на 430 ($P < 0,001$) лінії Старбака та на 449 днів ($P < 0,001$), лінії П. Ф. А. Чіфа. За тривалістю продуктивного використання також кращими були дочки бугаїв лінії Р. Совріна 198998 з вірогідним перевищенням у порівнянні з дочками бугаїв лінії Валіанта – на 398 днів ($P < 0,001$), Старбака – на 364 дні ($P < 0,001$) та П. Ф. А. Чіфа – на 396 днів ($P < 0,001$). Дочки бугаїв лінії Старбака 352790 були кращими за довічним надоєм та виходом молочного жиру. Кращими за ефективністю довічного використання – надоєм на один день життя, виявилось потомство лінії Старбака 352790, яке переважало гірших за цим показником ліній Р. Совріна на 3,1 кг ($P < 0,001$), Хенева – на 2,4 кг ($P < 0,001$), Елевейшна – на 1,6 кг ($P < 0,01$), П. Ф. А. Чіфа 1427381 – на 0,8 кг ($P < 0,01$) та Валіанта – на 0,8 ($P < 0,05$).

За оцінками корів породи українська червоно-ряба молочна за ознаками тривалості продуктивного використання та довічної продуктивності у межах підбору різних генеалогічних формувань у стаді підприємства ТОВ «Млинівський комплекс» Роменської філії Сумської області (Khmelnychyi et al., 2021) першу позицію за підбору внутрі ліній зайняли корови відомої у голштинській та українській червоно-рябій молочній лінії Хенева 1629391. Вони відрізнялися найвищою кількістю використаних лактацій (5,3) з перевищенням потомства решти ліній (Інгансе, Р. Сітейшна, Р. Совріна, Валіанта) на 0,7–1,5. Першу позицію за довічними надоєм зайняли корови заводської лінії Інгансе (32859 кг), другу – з незначною різни-

цею, потомки заводської лінії Хеневе (32474 кг) і третю – потомки також заводської лінії Валіанта (24655 кг). Корови заводської лінії Інгансе з достовірною різницею перевищували потомство решти оцінюваних ліній за довічним надоем з різницею від 8204 ($P < 0,001$; лінія Валіанта) до 12615 ($P < 0,001$; лінія Р. Совріна). Кросований підбір різних поєднань батьківських та материнських ліній виявив істотну мінливість їхнього потомства за ознаками довголіття. Бугаї батьківської лінії Валіанта виявилися найбільш вдалими у міжлінійному кросі з бугаями материнських заводських ліній Хеневе та Кевеліе, ніж при внутрішньолінійному підборі з лінійними плідниками. Корови від кросів ліній Валіанта \times Хеневе та Валіанта \times Кевеліе були кращими у порівнянні з тваринами, одержаними від внутрішньолінійного підбору, за тривалістю продуктивного використання з достовірною різницею відповідно на 500 та 478 днів ($P < 0,001$), числом використаних лактацій – 1,0 та 1,1 ($P < 0,05$), довічним надоем – 10593 та 8772 кг ($P < 0,001$), за виходом молочного жиру – 415,1 та 348,1 кг і за надоем на один день господарського використання – 1,8 ($P < 0,001$) та 1,2 кг ($P < 0,05$). Результати досліджень засвідчили, що корови отримані в усіх варіантах міжлінійного підбору ліній батька – Інгансе, Р. Совріна та Валіанта з бугаями материнської Хеневе завжди характеризувалися найкращими показниками довголіття.

Подібні дослідження (Kompanets, 2023) за оцінкою ознак довголіття було здійснено у стаді ПП «Буринське» Сумського району на тваринах породи українська чорно-ряба молочна. Внутрішньолінійний підбір виявив за ознаками довголіття достовірну міжлінійну диференціацію. За показниками продуктивного використання та кількістю лактацій за життя відмічені лінії Валіанта 1650414, П. Ф. А. Чіфа, С. Т. Рокіта 252803 та Елевейшна 1491007 з показниками відповідно 1743–1896 днів і 4,1–4,7 лактацій. Встановлено також істотну мінливість за даними тривалості продуктивного використання та довічної продуктивності при схрещуванні ліній. Вищу тривалість продуктивного використання (2115 днів) і числом лактацій (4,9) одержано від міжлінійного кросу Валіанта \times С. Т. Рокіта. Самим вдалим кросом став варіант С. Т. Рокіта \times Белла з довічним надоем 30243 кг, молочним жиром 1155,3 кг, та надоем на один день продуктивного використання 19,8 кг.

Згідно з основними принципами підбору М. А. Кравченка (Kravchenko, 1957, 1958), рушійна сила селекційного удосконалення корів молочної худоби за господарськи корисними ознаками належить бугаям-плідникам, продовжувачам генеалогічних формувань. Тому удосконалення корів молочної худоби в усьому світі в умовах великомасштабної селекції здійснюється через бугаїв, особливо за інтенсивного використання плідників-поліпшувачів (Норка et al., 2007). Відповідно підбір плідників має проводитись з урахуванням принципів М.А. Кравченка. Разом з тим, на думку М.З. Басовського (1983) племінна цінність плідників у різних умовах часто проявляється неоднаково. За повідомленням відомих вчених Інституту розведення і генетики тварин НААН (Petrenko et al., 1999), – вона не є абсолютною та нестабільною величиною, а, навпаки, вона відносна та змінна; відрізняється динамікою свого проявлення у стаді, породі, популяції, яка зумовлюється і визначається величиною переваги її реального спадкового впливу на якість потомства на фоні генетичного потенціалу поголів'я матерів стада, від якого отримують потомство. Отже, селекційне поліпшення корів у популяціях молочної худоби істотним чином зумовлене ретельним доббором, оцінкою та інтенсивним використанням з високою племінною цінністю бугаїв-плідників як за ознаками молочної продуктивності, так і за екстер'єрним типом (Hladii et al., 2014; Khmelnychy, 2009).

Цей висновок підтверджують результати досліджень, проведених на поголів'ї корів породи українська чорно-ряба молочна у стаді Підліснівської філії “Райз-Максимко” Сумського району, згідно якого аналіз величин селекційних індексів плідників та відхилень ознак молочної продуктивності їхніх дочок у порівнянні з ровесницями, які наведені у каталозі, з аналогічними даними, що одержані у господарстві засвідчив, що лише третя частка плідників тією чи іншою мірою підтвердила свої спадкові властивості (Khmelnychy & Movchan, 2010). До прикладу, продуктивність дочок плідника Любимого 9251 не відповідала рівню селекційного індексу за каталогом ($CI = +1026$) та племінній цінності за надоем (+1326 кг).

Дійсний надій у них становив 4103 кг молока, у порівнянні з розрахунковим за М. З. Басовським $CI = -482$ та племінній цінності за надоем -419 кг. Були отримані й протилежні результати, коли плідник Модний 1533, який не мав видатних показників оцінки за каталогом ($CI = +102$; ПЦ за надоем $+172$ кг), виявився поліпшувачем своїх дочок за цією ознакою (ПЦ $= +819$ кг) і отримав найвищий розрахунковий селекційний індекс ($CI = +925$). Дочки Модного 1533 з найвищим середнім надоем 4940 кг молока за першу лактацію переважали дочірнє потомство усіх тих плідників у яких надій перевищував за 4249 кг відповідно на 691–1438 кг з достовірною різницею при $P < 0,05-0,001$. Бугай Мілліам 390930 із селекційним індексом $+544$ за каталогом та племінною цінністю за надоем -404 кг за оцінкою у стаді одержав у два рази менший селекційний індекс за М. З. Басовським ($+252$) але при цьому виявився поліпшувачем надою ($+252$ кг), про що засвідчила продуктивність його дочірного потомства (4563 кг).

При порівнянні оцінки племінної цінності окремих бугаїв-плідників за даними каталогу із визначеними індексами в конкретних умовах підконтрольних господарств, автори (Pidubna & Zakharchuk, 2024) дійшли висновку, що не завжди офіційні індекси каталогу підтверджуються в умовах стад. Наприклад, бугай Асалл 579542573 з індексами племінної цінності у каталозі за надоем $+146$, молочним жиром і білком $+10$ кг, за оцінюванням у стаді підприємства СТОВ «Птахоплемзавод «Коробівський» мав індекси: 252, -9 і -10 кг відповідно, а його індекс за відсотком жиру становить $+0,14$ проти $+0,04$ за каталогом. Бугай Канді 444990835 із високими індексами ПЦ за надоем $+1088$ кг, молочним жиром $+40$, білком $+36$ згідно з каталогом, за оцінюванням у стаді ПАФ «Єрчики» мав $+616$, $+19$ і $+20$ кг. Бугай Лаф 121030279 з індексами ПЦ за надоем $+416$ кг, молочним жиром $+10$, білком $+18$ згідно з каталогом, за оцінками у ПАФ «Єрчики» мав трохи нижчі показники $-+296$, $+10$ і $+10$ кг. Бугай Ред 762041879 дещо переважає показник каталогу за надоем, $+503$ проти $+245$, проте має негативні індекси за вмістом жиру й білка $-0,05$ і $0,03\%$, проти $+0,14$ і $+0,12\%$. Бугай Левіц 356447182, оцінений у 3-х стадах, майже не відрізняється від каталогу за індексом ПЦ за надоем $-+581$ проти $+650$ кг, проте поступається індексам за відсотком жиру та білка $-+0,00$ і $0,02$ проти $+0,30\%$. Результати досліджень засвідчили, що шість бугаїв із 16, що становить $37,5\%$, тим чи іншим чином підтвердили індекси ПЦ за ознаками молочної продуктивності, які задекларовані у відповідних каталогах. Отже, лише повторна оцінка бугаїв-плідників в умовах конкретного господарства гарантовано забезпечить зростання генетичного потенціалу стада молочної худоби.

Використання бугаїв-плідників з різною племінною цінністю в умовах конкретного господарства зумовлює значний рівень диференціації за провідними господарськи корисними ознаками корів-дочок обох вітчизняних порід. Про значний рівень диференціації показників провідних господарськи корисних ознак корів в умовах конкретного господарства, незалежно від рівня племінної цінності бугаїв-плідників, повідомляється численними дослідниками на прикладі стад з розведення різних молочних порід (Polupan, 2013; Khmelnychy & Bondarchuk, 2019; Khmelnychy & Karpenko, 2021; Pidubna et al., 2019).

Проведені дослідження з оцінки ознак довголіття корів породи українська чорно-ряба молочна, у залежності від впливу умовної кровності бугаїв-плідників голштинської породи, у стаді ПЗ Підліснівської філії ПП «Буринське» Сумського району, на поголів'ї сформованих груп помісних генотипів з умовною часткою спадковості голштинської породи: $62,6-75,0\%$; $75,1-87,5\%$; $87,6-93,75\%$ та чистопородних корів. Дочки голштинських бугаїв Лероса 909528547 та В. Астрономера 2160438 в однакових умовах господарства засвідчило не адекватний прояв їхньої спадковості у підборі вбирного нарощування умовної кровності голштинської породи. Оцінкою було виявлено, що із нарощуванням спадковості голштинської породи у дочок обох плідників з кожним черговим поколінням зменшувалися ознаки довголіття. Плідник Лерос виявився препотентним у порівнянні з В. Астрономером. Його дочка за зростання спадковості голштина, з кожним наступним поколінням нарощували показники довічного надою та виходу молочного жиру за зниження жирномолочності. У дочок

В. Астрономера в аналогічному дослідженні спостерігалось зниження ознак довічної молочної продуктивності за нарощування спадковості голштинської породи із кожним наступним поколінням (Khmelnychyi et al., 2020).

Про спадковий вплив бугаїв-плідників на ознаки довголіття у підборі за тваринами голштинської породи повідомляє Vabik (2017). Оцінка численного поголів'я голштинських корів (2902 гол.) за ознаками довголіття виявила значну та високо достовірну мінливість залежно від походження за батьком, яка склала за тривалістю продуктивного використання – 644–2212 днів, тривалістю життя 1422–2595 днів, числом лактацій – 1,37–4,71 шт., за довічними надоем – 8551–46530 кг та молочним жиром – 308–1706 кг. Подібні результати отримано при оцінці ознак довголіття дочок бугаїв-плідників голштинської та української чорно-рябої молочної порід за якими мінливість довічних надоем та молочного жиру склала відповідно 14934–33031 та 570,5–1245,3 кг з різницями між лімітами 18097 та 674,8 кг ($P < 0,001$) (Pavlenko & Kompanets, 2024).

При дослідженні характеру і рівня кореляційної мінливості селекційних індексів, племінної цінності (ПЦ) групових статей екстер'єру та молочної продуктивності корів у межах поколінь на стадах голштинської породи США з рівнем надоем 11–12 тис. кг (Kruhliak & Kruhliak, 2019) встановлено, що селекційний індекс бугаїв у середньому по всій групі становив 1475,6 (1186–1751), а ПЦ за надоем у середньому +672 (+15 кг), молочним жиром +21,9 (+2,4 кг), білком +20,6 кг (–0,5). Селекційний індекс батьків бугаїв у середньому становив 1301. Коефіцієнти кореляції між селекційними індексами бугаїв та їхньою ПЦ за кількісними ознаками продуктивності дочок мали позитивне значення і були статистично достовірними: за надоем +0,350; вмістом жиру +0,458 та білка +0,507. Разом з тим, ця співвідносна мінливість між якісними ознаками була досить низькою (частка жиру $r = +0,105$ та білка $r = +0,101$). Співвідносні зв'язки між селекційним індексом бугаїв і ПЦ їхніх синів були істотно нижчими, а з якісними ознаками мали навіть від'ємне значення. Сама висока співвідносна мінливість була виявлена між ПЦ за надоем батьків та абсолютним надоем їхніх дочок за 305 днів першої лактації ($r = +0,643$). Встановлено також додатний і високо достовірний зв'язок між показниками ПЦ за екстер'єрним типом батьків та їхніх дочок ($r = +0,364 \dots 0,611$), а також між лінійною оцінкою типу батьків і фінальною оцінкою балів за тип дочок ($r = +0,220 \dots +0,586$).

Враховуючи результати наведених вище досліджень важливо вірно вирішити питання щодо підбору бугая-плідника оціненого за екстер'єрним типом його дочок, оскільки лише завдяки їм передається у спадок як бажаний розвиток статей екстер'єру, так і їхні недоліки (Khmelnychyi & Karpenko, 2021). Цей захід підтверджується виявленою високою співвідносною мінливістю між лінійними ознаками та молочною продуктивністю як вітчизняними науковцями, так і зарубіжними (Khmelnychyi & Karpenko, 2021; Klopenko & Rudyk, 2010; Khmelnychyi, 2009; Atkins et al., 2008; Madrid & Echeverri, 2014; Otwinowska-Mindur et al., 2016).

Отже, практичне використання у селекції молочної худоби лінійної класифікації корів за типом потребує ретельної оцінки бугаїв-плідників безпосередньо в умовах господарства з метою виявлення серед них препотентних поліпшувачів екстер'єру та визначення рівня показників співвідносної мінливості між лінійними ознаками та величиною надоем, що забезпечить ефективність селекції стада за екстер'єром та молочністю (Khmelnychyi & Karpenko, 2021). Дослідження, проведені в цьому напрямку у стаді підприємства компанії “Укрлендфармінг” ПП “Буринське” Сумського району з розведення української чорно-рябої молочної породи (Khmelnychyi & Karpenko, 2021), показали істотну диференціацію за фінальною оцінкою у межах бугаїв-плідників різного походження, яка склала 80,4–84,2 балу. Кращими за результатами лінійної оцінки виявилися дочки бугаїв-плідників голштинського походження за фінальною оцінкою, яка склала у потомства Г. Трістана 3021652032 (84,0 бали, лінія С. Т. Рокіта), К. Реджімена 128891296 (83,8 балу, лінія Старбака), Манго 5300018703 (84,0 бали, лінія Валіанта), Ф. Л. Макдадді 138438344 (84,2 балу, лінія Маршала) та Дж. Рубена

137936344 (83,7 балу, лінія Старбака). Фінальна оцінка бугаїв вітчизняного походження склала у дочок Босфора 5284 – 81 бал, Вальса 8511 – 80,4 балу та Мирного 5156 – 80,7 балу. Дочки плідників голштинської породи, які були кращими за фінальною оцінкою за тип (83,7–84,2 балу), аналогічно характеризувались і вищими надоями за першу (6782–7244 кг) та повновікову (8645–8931 кг) лактації. Про ефективність добору бугаїв-поліпшувачів, оцінених за типом дочок, переконливо свідчать додатні та високо достовірні коефіцієнти кореляції між фінальною оцінкою дочок бугаїв та надоем за першу лактацію ($r = 0,231 \dots 0,475$).

Дослідженнями науковців (Khmelnychyi & Vechorka, 2020) підтверджується, що ефективний добір бажаних екстер'єрних типів маточного поголів'я та підбір бугаїв-плідників, оцінених за методикою лінійної класифікації їх дочок, є запорукою збільшення показників тривалості життя корів у сучасних умовах виробництва молока. Так, згідно з експериментами у стаді ПЗ АФ «Маяк» Черкаської області корів українських червоно- та чорно-рябої молочних порід встановлено, що тварини із вищими оцінками за розвиток лінійних описових ознак вимені мали триваліше життя у порівнянні з коровами, що отримали нижчий бал. Достовірна різниця між тваринами з оцінками мінімум в один та максимум у дев'ять балів за ознаку міцності прикріплення передніх часток вимені склала 939 (українська червоно-ряба) та 710 (українська чорно-ряба) днів. Тварини з оцінкою за стан центральної зв'язки вимені нижчою за середню (1–4 бали) використовувалися від 1675 до 1832 (українська червоно-ряба) та від 1535 до 1810 (українська чорно-ряба) днів відповідно. Корови з оцінкою дев'ять балів відрізнялися більш тривалим життям – 2377 днів, перевершуючи тварин з самою низькою оцінкою на 702 дні (українська червоно-ряба) та 2322 дні з достовірним перевищенням на 785 днів (українська чорно-ряба).

Дослідження (Khmelnychyi & Karpenko, 2021) з вивчення тривалості життя молочних корів різного походження залежно від оцінки лінійних описових ознак засвідчило існування співвідносної мінливості між ними та тривалістю життя. Так, корови з оцінкою ширини грудей у 4–7 балів характеризувалися більш тривалим життям з мінливістю 2704–2844 (українська чорно-ряба) та 2688–2789 (голштинська) днів. Тривалим життям відрізнялись корови з оцінкою за глибину тулуба у 6–9 балів з найвищими показниками обох порід 2824 (українська чорно-ряба) і 2802 (голштинська) днів та оцінкою дев'ять балів. Корови з оптимальною оцінкою ознаки «кутастість» у п'ять балів жили як найдовше – 2842 (українська чорно-ряба) та 2828 (голштинська) днів, тоді як за збільшення та зменшення оцінки за цю ознаку тривалість життя тварин скорочувалася.

За результатами досліджень п'яти описових ознак вим'я корів української бурої молочної породи (Khmelnychyi et al., 2023) встановлено достовірний співвідносний зв'язок між лінійними ознаками вим'я та тривалістю життя тварин. Кожна із оцінюваних статей справляла свій відповідний вплив на тривалість життя корів з окремою співвідносною мінливістю балів у межах окремої оцінюваної ознаки. Згідно з оцінкою прикріплення вим'я спереду виявлено різницю між коровами, що були оцінені в один та дев'ять балів, яка склала 654 дні ($P < 0,001$). Різниця між оцінкою висоти прикріплення вимені в 1 бал та 9 балів склала 610 днів ($P < 0,001$). Корови-первістки (17,3%) оцінені за стан центральної зв'язки вим'я у бік зниження (1–4 бали) прожили 2436–2156 днів, тоді як ровесниці з найвищою оцінкою у 9 балів характеризувалися значно вищим функціональним життям – 2786 днів. Достовірна різниця склала при цьому 350–630 днів ($P < 0,001$). У корів з розташованим вим'ям вище відносно скакального суглоба, оціненим у вісім балів, різниця за тривалістю життя, у порівнянні з тваринами з дуже низько опущеним вим'ям, становила 597 днів ($P < 0,001$). Корови з середньою оцінкою у п'ять балів за ознакою розташування передніх дійок мали довше тривалість життя на 156–484 дні ($P < 0,001$) порівняно з ровесницями з оцінками від чотирьох до одного балу.

Висновки. Аналіз досліджень з вивчення методів добору та підбору в селекційному процесі удосконалення стад та порід молочної худоби засвідчив їхній спадковий вплив на рівень розвитку господарськи корисних ознак молочної худоби.

В системі лінійного розведення вмотивована доцільність проведення регулярного моніторингу з оцінки поєднання ліній у селекційному процесі удосконалення молочної худоби. Найбільш вдалі варіанти підбору як за внутрішньолінійного розведення, так і кросу ліній буде сприяти нарощуванню продуктивного потенціалу тварин.

Для забезпечення ефективності селекційного процесу в напрямку удосконалення молочної худоби за ознаками продуктивного довголіття та екстер'єрного типу доцільно використовувати оцінку бугаїв-плідників в умовах конкретних стад з повторним застосуванням найбільш вдалих та відмова від малоефективних варіантів підбору.

REFERENCES

- Almeida, T. P., Kern, E. L., Daltro, D. dos S., Neto, J. B., McManus, C., Neto, A. T., & Cobuci, J. A. (2017). Genetic associations between reproductive and linear-type traits of Holstein cows in Brazil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 46 (2), 91–98.
- Atkins, G., Shannon, J., & Muir, B. (2008). Using Conformational Anatomy to Identify Functionality and Economics of Dairy Cows. *WCDS Advances in Dairy Technology*, 20, 279–295.
- Babenko, O. I., Oleshko, V. P., & Afanasenko, V. Yu. (2016). Prohnozovanyi henetychnyi prohres u populiatsiakh molochnoi khudoby za vykorystannia riznykh metodyk otsinky i vidboru tvaryn [The predicted genetic progress in dairy cattle populations using a variety of methods for evaluation and selection of animals] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Vinnytsia, 51, 27–34. [In Ukrainian].
- Babik, N. P. (2017). Vplyv henotypovykh chynnykiv na tryvalist i efektyvnist dovichnoho vykorystannia koriv holshtynskoi porody [The influence of genotypic factors on the duration and efficiency of lifelong use of Holstein cows] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, 53, 61–69. [In Ukrainian].
- Babik, N. P., & Fedorovych, Ye. I. (2017). Produktivne dovolittia koriv molochnykh porid za riznoi yikh liniinoi nalezhnosti [Productive longevity of dairy cows of different lineages]. *Naukovo-tekhnichnyi biuletyn Instytutu tvarynnytstva NAAN – Scientific and technical bulletin of the Animal Husbandry Institute of the National Academy of Sciences*. Kharkiv, 118, 48–57. [In Ukrainian].
- Babik, N. P., Fedorovych, Ye. I., Fedorovych, V. V., & Oseredchuk, R. S. (2017). Produktivne dovolittia koriv molochnykh porid za riznykh metodiv pidboru [Productive longevity of dairy cows according to different selection methods]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 7 (33), 29–35. [In Ukrainian].
- Basovskyi, M. Z. (1983). *Populiatsiina henetyka u selektsii molochnoi khudoby* [Population genetics in dairy cattle breeding]. Kolos. [In Ukrainian].
- Basovskyi, M. Z., Rudyk, I. A., & Burkat, V. P. (1992). *Vyroshchuvannia, otsinka i vykorystannia plidnykiv* [Cultivation, assessment and use of nursery stock]. Urozhai. [In Ukrainian].
- Battagin, M., Sartori, C., Biffani, S., Penasa, M., & Cassandro, M. (2013). Genetic parameters for body condition score, locomotion, angularity, and production traits in Italian Holstein cattle. *Journal of Dairy Science*, 3, 96, 8, 5344–5351.
- Burkat, V. P., & Polupan, Yu. P. (2004). *Rozvedennia tvaryn za liniiami: henezys poniat i metodiv ta suchasnyi selektsiinyi kontekst* [Breeding animals by lines: the genesis of concepts and methods and the modern breeding context]. Ahrarna nauka. [In Ukrainian].
- Burkat, V. P., & Polupan, Yu. P. (2006). Transformatsiia teorii porodoutvorennia u pratsiakh ukrainskykh uchenykh [Transformation of the theory of rock formation in the works of Ukrainian scientists] *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*, 12, 73–79. [In Ukrainian].

- Campos, R. V., Cobuci, J. A., Kern, E. L., Costa, C. N., & McManus, C. M. (2015). Genetic Parameters for linear type traits and milk, fat, and protein production in Holstein cows in Brazil. *Asian Australas. J. Anim. Sci.* 28 (4), 476–484. <http://dx.doi.org/10.5713/ajas.14.0288>
- Cherniak, N., Kudlai, I., & Honcharuk, O. (2012). Liniina otsinka typu eksterieru koriv za vymohamy ICAR [Linear evaluation of the type of exterior of cows according to the requirements of ICAR]. *Tvarynnytstvo Ukrainy – Animal husbandry of Ukrain*, 6, 13–17. [In Ukrainian].
- Dankiv, V. Ya., Petryshyn M. A., & Pavlyshak, Ya. Ya. (2024). Produktyvnist koriv zakhidnoho vnutrishnoporodnoho typu ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody pry riznykh variantakh pidboru [Productivity of cows of the western inbred type of the Ukrainian black-spotted dairy breed with different selection options] *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво – Foothill and mountain agriculture and animal husbandry*. *Obroshyne*, 75 (1), 132–143. DOI: 10.32636/01308521.2024-(75)-1-12. [In Ukrainian].
- Danshyn, V. O., Ruban, S. Yu., Fedota, O. M., Mitiohlo, L. M., & Borshch, O. O. (2016). Otsinka plemynnoi tsinnosti buhaiv-plidnykiv molochnykh porid [Estimation of the breeding value of breeding bulls of dairy breeds] *Tekhnolohiia vyrobnytstva ta pererobky produktsii tvarynnytstva – Technology of production and processing of livestock products*. *Bila Tserkva*, 2, 110–116. [In Ukrainian].
- Dymchuk, A. V. (2008). Molochna produktyvnist koriv podilskoho zavodskoho typu ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody za riznykh variantiv pidboru [Milk productivity of Podil factory-type cows of the Ukrainian black and spotted dairy breed under different selection options] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. *Kyiv*, 42, 55–62. [In Ukrainian].
- Effa, K., Hunde, D., Shumiye, M., & Silasie, R. H. (2013). Analysis of longevity traits and lifetime productivity of crossbred in the Tropical Highlands of Ethiopia. *J. of Cell and Animal Biology*, 7, 11, 138–143.
- Efymenko, M. Ya. (2010). Formuvannia vnutrishnoporodnoi struktury stvoriuvanykh porid molochnoi khudoby [Formation of the intrabreed structure of created breeds of dairy cattle] *Tekhnolohiia vyrobnytstva ta pererobky produktsii tvarynnytstva – Technology of production and processing of livestock products*. *Bila Tserkva*, 3 (72), 119–122. [In Ukrainian].
- Gibson, K. D., & Dechow, C. D. (2018). Genetic parameters for yield, fitness, and type traits in US Brown Swiss dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 101 (2), 1–7. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13041>
- Hladii, M. V., Polupan, Yu. P., Bazyshyna, I. V., Polupan, N. L., & Bezrutchenko, I. M. (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].
- Honcharenko, I. V. (2004). Tryvalist hospodarskoho vykorystannia molochnykh koriv yak oznaka selektsii [Duration of economic use of dairy cows as a selection feature] *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*, 6, 33–36. [In Ukrainian].
- Hopka, B. M., Kovalenko, V. P., Melnyk, Yu. F., Naidenko, K. A., Nezhlukchenko, T. I., Pelykh, V. H., Rudyk, I. A., Sakhatskyi, M. I., Trofymenko, O. L., Uhnivenko, A. M., Tsytsiurskyi, L. M., & Sheremeta, V. I. (2007). *Selektsiia silskohospodarskykh tvaryn* [Breeding of farm animals]. [In Ukrainian].
- Hyl, M. I. (2013). Vplyv vnutrishnoporodnoho pidboru z vykorystanniam sporidnenooho rozvedennia i mizhliniinykh krosiv na molochnu produktyvnist koriv [The influence of intrabreed selection using inbreeding and interlineal crosses on milk productivity of cows]. MNAU. [In Ukrainian].
- ICAR (International Committee for Animal Recording). (2018). ICAR Recording Guidelines. Accessed June, Available at: <https://www.icar.org/Guidelines/05-Conformation-Recording.pdf>

- Imbayarwo-Chikosi, V. E., Dzama, K., Halimani, T. E., van Wyk, J. B., Maiwashe, A., & Banga, C. B. (2015). Genetic prediction models and heritability estimates for functional longevity in dairy cattle. *South African Journal of Animal Science*, 45 (2), 106–121.
- Kern, E. L., Cobuci, J. A., Costa, C. N., McManus, C. M. & Braccini, N. J. (2015). Genetic association between longevity and linear type traits of Holstein cows. *Scientia Agricola*, 72 (3), 203–209.
- Khmelnichyi, L. M. (2009). Realizatsiia spadkovosti buhaiv-plidnykiv u spivvidnosnii minlyvosti liniinoi otsinky z molochnoiu produktyvnistiu koriv u vikovii dynamitsi laktatsii [Realization of the heredity of breeding bulls in the relative variability of the linear estimate with milk productivity of cows in the age dynamics of lactations] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, 43, 329–339. [In Ukrainian].
- Khmelnichyi, L. M. (2016). Problema efektyvnoho dovolittia 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 the aspect of their dependence on hereditary and paratypic factors] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 7 (30), 13–31. [In Ukrainian].
- Khmelnichyi, L. M., & Bondarchuk, L. V. (2019). Minlyvist liniinykh oznak eksterieru koriv-pervistok sumskoho vnutrishnopородного typu ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody za riznykh variantiv pidboru henealohichnykh formuvan [Variability of linear features of the exterior of first-born cows of the Sumy inbred type of the Ukrainian black and spotted 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 (39), 3–12. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.4.1>
- Khmelnichyi, L. M., & Karpenko, B. M. (2021a). Rol buhaiv-plidnykiv, otsinenykh za typom dochok, u formuvanni selektsiinoho stada za eksterierom ta molochnoiu produktyvnistiu [The role of breeding bulls, evaluated by the type of daughters, in the formation of the selection herd according to the exterior and milk productivity] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 3 (46), 19–27. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.3.4>
- Khmelnichyi, L. M., & Karpenko, B. M. (2021b). Tryvalist zhyttia koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi ta holshtynskoi porid zalezhno vid rivnia otsinky opysovykh oznak, yaki kharakteryzuiut rozvytok tuluba, u zahalnyi systemi liniinoi klasyfikatsii eksteriernoho typu [Life expectancy of cows of the Ukrainian black-spotted dairy and Holstein breeds depending on the level of assessment of the descriptive features that characterize the development of the body, in the general system of linear classification of the exterior type] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 1 (44), 11–22. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.2>
- Khmelnichyi, L. M., & Loboda, V. P. (2014). Udoskonalennia stada z rozvedennia ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody za pokaznykamy dovichnoi produktyvnosti [Improvement of the herd from the breeding of the Ukrainian red-spotted dairy breed according to indicators of lifetime productivity] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 2 (24), 91–97. [In Ukrainian].
- Khmelnichyi, L. M., & Movchan, T. H. (2010). Otsinka buhaiv-plidnykiv za selektsiinym indeksom [Evaluation of breeding bulls according to the selection index] *Tekhnolohiia vyrobnytstva ta pererobky produktsii tvarynnytstva – Animal Husbandry Products Production and Processing*. Bila Tserkva, 3 (72), 32–35. [In Ukrainian].
- Khmelnichyi, L. M., & Ovcharenko, O. O. (2023). Minlyvist oznak dovolittia koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody zalezhno vid vplyvu spadkovosti henealohichnykh formuvan [Variability of signs of longevity of cows of the Ukrainian red-spotted dairy breed depending on the influence of heredity of genealogical formations] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho*

- universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 3(54), 78–84 [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2023.3.11>
- Khmelnychyi, L. M., & Vechorka, V. V. (2010). Efektyvnist vnutrishnoliniinoho rozvedennia ta poiednuvanosti linii v selektsii holshtynskoi khudoby [Effectiveness of intraline breeding and compatibility of lines in the selection of Holstein cattle] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 12 (18), 149-153. [In Ukrainian].
- Khmelnychyi, L. M., & Vechorka, V. V. (2015). Tryvalist zhyttia koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody v zalezhnosti vid rivnia liniinoi otsinky morfolohichnykh oznak vymeni [Life expectancy of cows of the Ukrainian black-spotted dairy breed depending on the level of linear assessment of udder morphological features] *Naukovo-teoretychnyi zbirnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekolohichnoho universytetu – Scientific and theoretical collection of the Zhytomyr National Agroecological University*, 2 (52), 3, 57–62. [In Ukrainian].
- Khmelnychyi, L. M., & Vechorka, V. V. (2016). Efektyvnist vplyvu henealohichnykh formuvan na pokaznyky dovolittia ta dovichnoi produktyvnosti koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody [The effectiveness of the influence of genealogical formations on indicators of longevity and lifetime productivity of cows of the Ukrainian red-spotted dairy breed] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 1 (29), 3–10. [In Ukrainian].
- Khmelnychyi, L. M., & Vechorka, V. V. (2016). Vplyv yakisnoho rozvytku morfolohichnykh oznak vymeni koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody na yikhnie dovolittia [The influence of qualitative development of udder morphological features of cows of the Ukrainian red-spotted dairy breed on their longevity] *Ahrarna nauka i kharchovi tekhnolohii – Agrarian science and food technology. Vinnytsia*, 1 (91), 211–219. [In Ukrainian].
- Khmelnychyi, L. M., & Vechorka, V. V. (2020). Influence of udder descriptive linear traits on cows lifetime of ukrainian dairy breeds. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 3 (42), 8–16. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.3.2>.
- Khmelnychyi, L. M., & Vechorka, V. V. (2020). Minlyvist otsinky hrupovykh oznak liniinoi klasyfikatsii koriv-pervistok za riznykh variantiv pidboru linii [Variability of the assessment of group features of linear classification of first-born cows for different variants of line selection]. *Suchasni tekhnolohii u tvarynnytstvi ta rybnnytstvi: dovkillia – vyrobnytstvo produktsii – ekolohichni problemy* [Modern technologies in animal husbandry and fish farming: environment – production of products - environmental problems], collection of materials of the 74th All-Ukrainian Scientific and Practical Conference. (c. 24–25). Kyiv. [In Ukrainian].
- Khmelnychyi, L. M., Salohub, A. M., Bondarchuk, V. M., & Shevchenko, A. P. (2015). Molochna produktyvnist koriv oderzhanykh pry vnutrishnoliniinomu pidbori ta mizhliniinykh krossakh [Milk productivity of cows obtained by intralineal selection and interlineal crosses] *Naukovo-teoretychnyi zbirnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekolohichnoho universytetu –Scientific and theoretical collection of the Zhytomyr National Agroecological University*, 3, 2 (52), 51–56. [In Ukrainian].
- Khmelnychyi, L. M., Samokhina, E. A., Khmelnychiy, S. L., & Kuchkova, T. P. (2023). Lifespan of Ukrainian Brown cows of dairy breed depending on the evaluation level of udder linear traits. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 1 (52), 3–10. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2023.1.1>
- Khmelnychyi, L. M., Suprun, I. O., & Bardash, D. O. (2021). Dovichna produktyvnist koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody za riznykh variantiv pidboru [Lifetime productivity of cows of the Ukrainian Red-and-White dairy breed under various options of selection] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of*

- the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 1 (44), 29–35. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.4>
- Khmelnychyi, L. M., Vechorka, V. V., & Bondarchuk, V. M. (2017). Produktivne dovolittia koriv molochnoi khudoby v aspekti vplyvu henotypovykh ta paratypovykh chynnykiv [Productive longevity of dairy cows in terms of the influence of genotypic and paratypic factors] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 7 (33), 106–120. [In Ukrainian].
- Khmelnychyi, L. M., Vechorka, V. V., & Khmelnychyi, S. L. (2019). Vnutrishnoliniinyi pidbir ta mizhliniinyi krosy v selektsii holshtynskoi porody [Intralineal selection and interlineal crosses in Holstein breeding]. *Aktualni pytannia tekhnolohii produktsii tvarynnytstva* [Current issues of livestock production technology], zbirnyk statei za rezultatamy IV Vseukrainskoi naukovopraktychnoi internet-konferentsii (38–43). Poltava. [In Ukrainian].
- Khmelnychyi, S. L., Povod, M. H., & Samokhina, Ye. A. (2020). Produktivne dovolittia koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody zalezno vid spadkovosti holshtynskykh buhaivplidnykiv [Productive longevity of cows of the Ukrainian black-spotted dairy breed depending on the heredity of Holstein breeding bulls] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 2 (41), 81–85. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.2.13>.
- Klopenko, N. I., & Rudyk, I. A. (2010). Vykorystannia selektsiino-henetychnykh parametriv u selektsii stada molochnoi khudoby [The use of selection and genetic parameters in the breeding of dairy herds] *Tekhnolohiia vyrobnytstva ta pererobky produktsii tvarynnytstva – Animal Husbandry Products Production and Processing*. Bila Tserkva, 3 (72), 180–182. [In Ukrainian].
- Kochuk-Yashchenko, O. A., Omelkovych, S. P., Kucher, D. M., Skyba, O. P., & Prokhnitskyi, M. S. (2022). Vplyv liniinoi nalezhnosti koriv na proiav yikh hospodarskykh korysnykh oznak [The influence of lineal ownership of cows on the manifestation of their useful economic traits] *Tavriiskyi naukovyi visnyk. Silskohospodarski nauky – Taurida Scientific Herald. Rural Sciences*, 128, 274–282. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.37>
- Kohut, M. I. (2020). Osoblyvosti rozvedennia khudoby zakhidnoho vnutrishnoporodnoho typu ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody za riznykh variantiv skhreshchuvannia [Peculiarities of cattle breeding of the western inbred type of the Ukrainian black-spotted dairy breed with different options for crossing] *Peredhirne i hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo – Foothill and mountain agriculture and stockbreeding*. Obroshyno, 68 (2), 174–184. [In Ukrainian]. [https://www.doi.org/10.32636/01308521.2020-\(68\)-2-12](https://www.doi.org/10.32636/01308521.2020-(68)-2-12)
- Kompanets, I. O. (2023). Minlyvist pokaznykiv dovolittia koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody zalezno vid metodiv pidboru [Variability of indicators of longevity of cows of the Ukrainian black and spotted dairy breed depending on selection methods] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 4 (55), 8–17. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2023.4.2>
- Kravchenko, M. A. (1957). *Pleminni pidbir* [Breed selection]. Selkhozizdat. [In Ukrainian].
- Kravchenko, M. A. (1958). *Pryntsyipy doboru i pidboru silskohospodarskykh tvaryn: materialy do lektsii* [Principles of selection and selection of farm animals: materials for the lecture]. [In Ukrainian].
- Kruhliak, A. P., & Kruhliak, T. O. (2019). Spivvidnosna minlyvist selektsiinykh oznak tvaryn molochnykh porid khudoby [Relative variability of breeding traits of animals of dairy breeds of cattle] *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*, 4, 45–51. [In Ukrainian].
- Ladyka, V. I., & Khmelnychyi, S. L. (2016). Tryvalist zhyttia koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody v zalezhnosti vid rivnia otsinky liniinykh oznak typu, yaki kharakteryzuiut stan kintsivok [The life expectancy of cows of the Ukrainian black and spotted dairy breed depending on the level of evaluation of linear features of the type that characterize the condition

- of the limbs] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Vinnytsia, 51, 83–92. [In Ukrainian].
- Madrid, S., & Echeverri, J. (2014). Association between conformation traits and productive performance in Holstein cows in the department of Antioquia, Colombia. *Veterinaria y Zootecnia*, 8 (1), 35–47.
- Otwinowska-Mindur, A., Ptak, E., & Jagusiak, W. (2016). Genetic relationship between lactation persistency and conformation traits in Polish Holstein-Friesian cow population. *Czech J. Anim. Sci.*, 61 (2), 75–81.
- Pavlenko, Yu. M., & Kompanets, I. O. (2024). Zalezhnist oznak produktyvnoho dovolittia molochnoi khudoby vid spadkovoho vplyvu buhaiv-plidnykiv [Dependence of signs of productive longevity of dairy cattle on the hereditary influence of breeder bulls] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynystvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 1 (56), 67–76. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2024.1.8>
- Pelekhatyi, M. S., & Kochuk-Yashchenko, O. A. (2013). Liniina otsinka eksterieru koriv ukrainskykh chorno-riaboi i chervono-riaboi molochnykh porid ta yii vplyv na yikh molochnu produktyvnist v analohichnykh umovakh [Linear evaluation of the exterior of Ukrainian black-and-red and red-spotted dairy cows and its influence on their milk productivity under similar conditions]. *Naukovo-teoretychnyi zbirnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekolohichnoho universytetu –Scientific and theoretical collection of the Zhytomyr National Agroecological University*, 2, 2, 154–169. [In Ukrainian].
- Petrenko, I. P., Kruhliak, A. P., & Tsapko, V. A. (2010). Produktyvnist koriv vid riznykh variantiv pidboru v stadakh novostvorenykh molochnykh porid [Productivity of cows from different options of selection in herds of newly created dairy breeds] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, 44, 143–145. [In Ukrainian].
- Petrenko, I. P., Zubets, M. V., & Burkat, V. P. (1999). Pleminna tsinnist tvaryn i zakonmirnist yii uspadkuvannia [The breeding value of animals and the regularity of its inheritance] *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*, 8, 45–53. [In Ukrainian].
- Piddubna, L. M., & Zakharchuk, D. V. (2024). Realizatsiia plemynnoi tsinnosti buhaiv-plidnykiv holshtynskoi porody zarubizhnoi selektsii [Realization of the breeding value of breeding bulls of the Holstein breed of foreign selection]. *Podilskyi visnyk: silske hospodarstvo, tekhnika, ekonomika – Podilsky Visnyk: agriculture, technology, economy*. Kamianets-Podilskyi, 2 (43), 73–80. [In Ukrainian].
- Piddubna, L. M., Huntik, T. O., & Zakharchuk, D. V. (2019). Vplyv henotypu buhaia na hospodarsky korysni oznaky koriv ukrainskykh molochnykh porid [The influence of the bull genotype on economically useful traits of Ukrainian dairy cows] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynystvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 3 (38), 25–31. [In Ukrainian].
- Pochukalin, A. Ye., Pryima, S. V., & Rizun, O. V. (2022). Pleminna tsinnist buhaiv-plidnykiv holshtynskoi porody za liniiami [Breeding value of breeding bulls of the Holstein breed by lines] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynystvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 2 (49), 49–53. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2022.2.7>
- Pochukalin, A. Ye., Pryima, S. V., & Rizun, O. V. (2022). Rozvedennia za liniiami v aktyvni chastyni populatsii molochnoi khudoby ukrainskoi chervonoj porody [Line breeding in the active part of the Ukrainian red breed dairy cattle population] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynystvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 3 (50), 42–46. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2022.3.5>
- Polupan, Yu. (2004). Zonalni zavodski typy ukrainskoi chervonoj molochnoi porody [Zonal factory types of the Ukrainian red dairy breed] *Tvarynystvo Ukrainy – Animal husbandry of Ukraine*, 5, 11–16. [In Ukrainian]. .

- Polupan, Yu. P. (2005). Henealohichna strukturyzatsiia novostvorenoi ukrainskoi chervonoj molochnoi porody za liniiami [Genealogical structuring of the newly created Ukrainian red dairy breed by lines] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, 38, 97–107. [In Ukrainian].
- Polupan, Yu. P. (2007). Subiektyvni aktsenty z deiakyykh pytan osnov selektsii ta porodoutvorennia. [Subjective accents on some issues of the basics of selection and breeding] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, 41, 194–208. [In Ukrainian].
- Polupan, Yu. P. (2013). Ontohenetychni ta selektsiini zakonornosti 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., Ruban, S. Yu., Yefimenko, M. Ya., Kovalenko, H. S., Biriukova, O. D., Basovskiy, D. M., Pryima, S. V., & Podoba, Yu. V. (2019). *Rekomendatsii z pidboru buhaiv do matochnoho poholivia u molochnomu skotarstvi* [Recommendations for the selection of bulls for breeding stock in dairy farming]. [In Ukrainian].
- Polupan, Yu. P., Stavetska, R. V., & Siriak, V. A. (2021). Vplyv henetychnykh chynnykiv na tryvalist ta efektyvnist dovichnoho vykorystannia molochnykh koriv [The influence of genetic factors on the duration and efficiency of lifelong use of dairy cows] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, 61, 90–106. [In Ukrainian].
- Ponko, L. P., & Dymchuk, A. V. (2024). Molochna produktyvnist koriv riznoho pokhodzhennia [Milk productivity of cows of different origins] *Podilskyi visnyk: silske hospodarstvo, tekhnika, ekonomika – Podilsky Visnyk: agriculture, technology, economy*. Kamianets-Podilskiy, 2 (43), 88–92. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2024-2.13>
- Rudyk, I. A. (2010). Udoskonalennia metodyky otsinky henetychnoho prohresu v populiatsiiakh molochnoi khudoby shliakhom doboru 4-kh katehorii plemnynykh tvaryn [Improvement of the methodology for assessing genetic progress in dairy cattle populations by selecting 4 categories of breeding animals] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, 44, 170–174. [In Ukrainian].
- Rudyk, I. A., & Stavetska, R. V. (2010). Konsolidovanist ta sporidnenist linii holshtynskoi porody v Ukraini [Consolidation and kinship of Holstein breed lines in Ukraine] *Tekhnolohiia vyrobnytstva ta pererobky produktsii tvarynnystva – Animal Husbandry Products Production and Processing*. Bila Tserkva, 3 (72), 3–8. [In Ukrainian].
- Salohub, A. M., & Khmelnychi, L. M. (2011). Osoblyvosti uspadkovuvanosti ta spoluchnoi minlyvosti oznak eksterieru koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody [Peculiarities of heredity and associated variability of external characteristics of cows of the Ukrainian red-spotted dairy breed] *Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho natsionalnoho universytetu. Ahrarni nauky – Collection of scientific works of Vinnytsia National University of Science and Technology. Agricultural sciences*, 8 (48), 59–62. [In Ukrainian].
- Shabalina, T., Yin, T., & König, S. (2020). Influence of common health disorders on the length of productive life and stayability in German Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 103, 583–596. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16985>
- Shkurko, T. P. (2009). Vplyv liniinoi nalezhnosti koriv na tryvalist yikhnoho produktyvnoho vykorystannia [The influence of lineal ownership of cows on the duration of their productive use]. *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*, 9, 26–29. [In Ukrainian].
- Shulha, V. P. (2017). Rozvytok metodyky liniinoho rozvedennia u naukovykh pratsiakh profesora M. A. Kravchenka [The development of the method of linear breeding in the scientific works of Professor M. A. Kravchenko]. *Sciences of europe. Historical sciences* 5, 11, 38–43. [In Ukrainian].
- Stavetska, R. V. (2011). Analiz efektyvnosti vykorystannia linii v henezysi ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody [Analysis of the effectiveness of the use of lines in the genesis of the Ukrainian red-spotted dairy breed] *Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho natsionalnoho univer-*

- sytetu. Ahrarni nauky – Collection of scientific works of Vinnytsia National University of Science and Technology. Agricultural sciences*, 6 (46), 120–126. [In Ukrainian].
- Stavetska, R. V., & Rudyk, I. A. (2011). Suchasnyi stan henofondu ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody [The current state of the gene pool of the Ukrainian red-spotted dairy breed] *Tekhnolohiia vyrobnytstva ta pererobky produktii tvarynnytstva – Animal Husbandry Products Production and Processing. Bila Tserkva*, 5, 40–45. [In Ukrainian]. http://nbuv.gov.ua/UJRN/tvppt_2011_5_13
- Vinnychuk, D. T. (1982). *Struktura porody velykoi rohatoi khudoby* [Cattle breed structure] *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*, 8, 33–38. [In Ukrainian].
- Voitenko, S. L., & Zhelizniak, I. M. (2018). Molochna produktyvnist koriv riznykh linii ukrainskoi chorno-riaboi porody za prohresyvnoi tekhnolohii vyrobnytstva moloka [Milk productivity of cows of different lines of the Ukrainian black-spotted breed under advanced milk production technology] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 7 (35), 18–22. [In Ukrainian].
- Zavadilová, L., & Štípková, M. (2012). Genetic correlations between longevity and conformation traits in the Czech Holstein population. *Czech J. Anim. Sci.*, 57 (3), 125–136.
- Zavadilová, L., Němcová, E., Štípková, M., & Bouška, J. (2009). Relationships between longevity and conformation traits in Czech Fleckvieh cows. *Czech J. Anim. Sci.*, 54 (9), 387–394.

Одержано редколегією 25.11.2024 р.

Прийнято до друку 18.12.24 р.

UDC 636.234.034.06.082.2

DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.68.10>

EXTERIOR CHARACTERISTICS OF HOLSTEIN CATTLE OF DIFFERENT ORIGIN AND THE RELATIONSHIP OF COMPLEX TRAITS TO MILK PRODUCTIVITY

N. S. CHERNIAK**Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V. Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)**<https://orcid.org/0000-0002-2430-7168> - N. S. Cherniak**irgt2017@ukr.net*

A linear assessment of first-calf heifers was conducted based on exterior type at the "Ostriyivske" dairy-industrial complex in Kyiv region ($n = 180$ heads). The degree of development of the main descriptive exterior traits of first-calf heifers of Holstein breed indicates significant intrastadial variability. Cows of different paternal origins differ in the development of certain body parts. The influence of sire on the variability (12.95–37.69%) of the descriptive traits of linear classification by type was revealed. The highest rating for the complex of traits (86.72 points) and the best milk productivity (yield – 12.942 kg, fat – 546 kg, and protein – 427 kg) is observed in the daughters of the bull Elkhart US3148929453 of Holstein breed. The offspring of the bull Password CA13638215 have the lowest rating for the complex of traits (80.11 points) and a lower yield – 8.554 kg compared to the daughters of other bulls.

A strong, statistically significant correlation was established between the overall type score and the amount of milk yield ($r = 0.740$) in first-calf heifers of the Holstein breed. A high level of significant positive correlation was found between the group traits of the exterior and the milk yield during the first 305 days of lactation, which characterize the expression of the milk type ($r = 0.323$), body development ($r = 0.438$), udder ($r = 0.545$), and limbs ($r = 0.332$). The correlation coefficients between the descriptive traits of type and the milk yield of Holstein first-calf heifers over 305 days of lactation showed significant variability, ranging from negative ($r = -0.168$) for the angle of the pelvic limbs (side view) to moderate positive ($r = 0.493$) for the front attachment of the udder.

Keywords: linear assessment of type, exterior traits, milk productivity, Holstein breed, complex assessment, bull

ЕКСТЕР'ЄРНІ ОСОБЛИВОСТІ КОРІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ ТА ЗВ'ЯЗОК КОМПЛЕКСНИХ ОЗНАК З МОЛОЧНОЮ ПРОДУКТИВНІСТЮ

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

Проведено лінійну оцінку корів-первісток за екстер'єрним типом на молочно-промисловому комплексі «Острійківське» Київської обл. ($n = 180$ гол). Ступінь розвитку основних описових ознак екстер'єру корів-первісток голштинської породи свідчить про їхню значну внутрішадну мінливість. Корови різного походження за батьком відрізняються за розвитком окремих частин тіла. Виявлено вплив батька на мінливість (12,95–37,69%) описових ознак лінійної класифікації за типом. Найвища оцінка за комплексом ознак (86,72 бала) і краща молочна продуктивність (надій – 12942 кг, жир – 546 кг та білок – 427 кг) спостерігається у дочок бугая-плідника Ельггарта US3148929453 голштинської породи. У нащад-

© Н. С. ЧЕРНЯК, 2024

Розведення і генетика тварин. 2024. Вип. 68

*Науковий керівник – Ю. В. Вдовиченко, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, член-кореспондент НААН

ків бугая Пасворда CA13638215 відмічаємо найнижчу оцінку за комплексом ознак (80,11 бала) та нижчий надій – 8554 кг у порівнянні з дочками інших бугаїв.

Сильна, статистично вірогідна кореляція встановлена між загальною оцінкою типу та величиною надою ($r = 0,740$) у первісток голштинської породи. Високий рівень достовірного додатного зв'язку встановлено між груповими ознаками екстер'єру та величиною надою за 305 днів першої лактації, які характеризують вираженість молочного типу ($r = 0,323$), розвиток тулуба ($r = 0,438$), вим'я ($r = 0,545$) та кінцівок ($r = 0,332$). Коефіцієнти кореляції між описовими ознаками типу та надоєм первісток голштинської породи за 305 днів лактації відрізнялися істотною мінливістю, від від'ємної ($r = -0,168$), між кутом тазових кінцівок (вид збоку), до середньої позитивної ($r = 0,493$), між переднім прикріпленням вимені.

Ключові слова: лінійна оцінка типу, ознаки екстер'єру, молочна продуктивність, голштинська порода, комплексна оцінка, бугай

Introduction. Linear type traits form the basis for all modern classification systems and are fundamental in all systems for describing dairy cows. Linear assessment is based on the measurement of individual type traits. It describes the degree of development of a trait rather than its desirability. A number of domestic researchers, Khmelnychy et al., (2019), Khmelnychy & Karpenko (2021), and Malinovska (2019), report in their scientific works that visual assessment of type is a necessary element in the comprehensive analysis of dairy cows. According to authors Borsch & Borsch (2021), when using dairy cows in production-milk complexes, quality products can only be obtained under the condition of successful selection of cows for suitability for breeding under intensive technology conditions.

Assessment and Selection of Dairy Cattle Based on Exterior and Constitution (Ladyka et al., 2023) are closely related to the overall direction of breeding work aimed at improving the herd. Animals with a strong constitution and corresponding exterior type indicators can demonstrate high milk productivity, reproductive capacity, endurance, and the ability to live long and maintain lifetime productivity in industrial production conditions (Polupan et al., 2021). In their work, Polupan & Pryma (2023) indicate that the improvement of exterior and milk productivity is determined not only by the paratype influence of a complex of economic and natural conditions, better technological conditions for keeping animals, and their feeding as well as improving the process of rearing replacement heifers, but also by the genetic progress of the herd through the use of registered Holstein bulls.

A certain relationship has been established between the exterior and constitutional characteristics of animals and their growth, weight, body condition, milk productivity (Yelemesov, 2020; Baimukanov, 2022), health, resistance, and duration of productive use (Fedorovych et al., 2019). There is a noted connection between form and function, exterior and body structure proportions of animals, and the functional reliability of their bodies as an integrated biological system (Pendyuk et al., 2020; Karateeva & Lesik, 2020).

Currently, a number of studies have been conducted by Ladyka et al., (2019) and Karpenko (2021) on linear classification both in Ukraine and beyond (Vries & Marcondes, 2020), which have demonstrated a significant influence of linear descriptive traits of exterior type on milk productivity and the duration of productive use of cows of various breeds.

The aim of the study was to investigate the influence of genetic factors on the formation of the exterior of heifers and to establish the relationship between certain linear and group traits of exterior with milk productivity.

Materials and Methods. The research was conducted at the dairy complex of LLC "Ostriykyvske" in the village of Ostriyky, Kyiv region. The visual evaluation of heifers' exterior was carried out according to the method of linear classification by type (Khmelnychy et al., 2016). The evaluation of heifers' exterior was performed at 2–4 months of lactation. The visual assessment of the type of heifers' exterior was conducted based on the description of individual exterior traits us-

ing a 9-point scale and an evaluation of complex traits by type using a 100-point scale. The average expression of traits is assessed at five points, while biological deviations are rated from 1 to 9 points. The total score is calculated based on complex traits that are based on linear descriptive characteristics. In total, 180 heifers of the Holstein breed were evaluated in the farm. The main linear traits assessed included: height, chest width, body depth, angularity, slope and width of the rump, hind limbs (viewed from the rear and side), hock angle, movement (gait), front attachment of the udder, positioning of the front and rear teats, teat length, udder depth, height of the udder from the rear, central ligament, and body condition scoring.

The total score was calculated based on composite traits, which in turn were based on linear descriptive characteristics. Using a 100-point system, four complexes of linear traits were considered: milk type, body, limbs, and udder. Each exterior complex was assessed separately with a corresponding weight coefficient in the final evaluation of the animal: milk type – 15%, body – 20%; limbs – 25%, and udder – 40%.

The maximum score for first-calf cows was no more than 89 for each individual complex of traits. The evaluation was as follows: 85–89 points – very good (VG), 80–84 points – good plus (GP), 75–79 points – good (G), and 70–74 points – satisfactory (S).

The reliability of the obtained data was evaluated through calculations of statistical error magnitudes (S. E.) and Student's t-tests (td) for correlation analysis. The significance level was determined by comparisons with standard criteria indicators. The results were considered statistically significant at the first threshold – $P < 0.05$ (*), the second – $P < 0.01$ (**), and the third – $P < 0.001$ (***)

Data statistical processing was conducted using Microsoft Excel 2020 software.

Results and Discussion.

In light of the mechanization and complete automation of production processes, high demands regarding animal health, constitution strength, and technological efficiency are placed on the dairy cattle industry. Assessing cattle based on exterior characteristics is one of the oldest methods for determining their biological and economically useful properties based on their external forms.

The dairy complex of LLC “Ostriyivske” has the status of a breeding reproducer for the Holstein breed. The farm has implemented a free-stall housing system for the animals. Advanced technological processes for feed harvesting, preparation, and distribution are utilized, with the addition of mineral and vitamin supplements.

The results of the linear evaluation of Holstein first-calf heifers for body structure type are presented in Table 1.

The body structure of the evaluated first-calf cows ($n = 180$ animals) has a sufficiently good characterization of descriptive traits. The evaluated animals have well-expressed: height (6.40 points), chest width (5.70 points), body depth (6.29 points), angularity (4.81 points), rump angle (4.10 points) and rump width (6.67 points), fore udder attachment (6.03 points), rear udder attachment (6.21 points), central ligament (5.71 points), and udder depth (5.78 points). Overall, the body structure of the evaluated first-calf cows has a sufficiently good characterization of descriptive traits.

Body depth depends on the cow's age, lactation, and characterizes the development of the digestive tract. For this linear trait, there is a statistically significant advantage observed in the offspring of the bull Maggiordomo CA13353511, which amounted to 0.03–0.7 points ($P < 0.001$).

The indicators of rear and fore udder attachment are highest in the offspring of the bull Elkhart 148929453, corresponding to 8.40 and 7.97 points ($P < 0.001$), indicating high milk productivity of the first-calf heifers.

For chest width, which characterizes the strength of the animals, higher variability is observed with a better trait assessment in the daughters of the bull Pinball 13353753, exceeding the daughters of the other evaluated bulls with a significant difference of 0.07–0.84 points ($P < 0.001$).

1. Impact of breeding bulls on the linear type traits of offspring (30 daughters from each breeder)

Traits, score	Elkhart	Bosa	Majordomo	Pinball	Starjack	Password
Stature	7.29 ± 0.05	6.20 ± 0.06	5.63 ± 0.06	6.60 ± 0.05	6.3 ± 0.06	6.4 ± 0.06
Chest width	5.83 ± 0.06	5.13 ± 0.07	5.67 ± 0.05	5.97 ± 0.06	5.9 ± 0.07	5.7 ± 0.05
Body depth	6.34 ± 0.04	6.08 ± 0.05	6.60 ± 0.06	6.57 ± 0.04	5.9 ± 0.05	6.23 ± 0.06
Angularity	5.46 ± 0.06	5.06 ± 0.04	4.86 ± 0.07	5.37 ± 0.06	4.4 ± 0.04	3.7 ± 0.07
Rump angle	3.50 ± 0.07	4.37 ± 0.08	3.97 ± 0.06	4.43 ± 0.07	3.8 ± 0.08	4.5 ± 0.06
Rump width	6.69 ± 0.05	6.30 ± 0.06	6.43 ± 0.07	6.51 ± 0.05	6.8 ± 0.06	7.3 ± 0.07
Rear legs angle	5.09 ± 0.06	5.03 ± 0.05	5.10 ± 0.08	5.32 ± 0.06	4.7 ± 0.05	5.3 ± 0.08
Rear legs position	6.71 ± 0.04	7.23 ± 0.05	6.11 ± 0.06	6.97 ± 0.04	7.1 ± 0.05	6.3 ± 0.06
Foot angle	5.11 ± 0.07	5.06 ± 0.06	3.97 ± 0.05	4.94 ± 0.07	4.4 ± 0.06	3.4 ± 0.05
Fore udder attachment	7.97 ± 0.05	6.09 ± 0.07	5.60 ± 0.06	6.95 ± 0.05	5.3 ± 0.07	4.3 ± 0.06
Rear udder attachment	8.40 ± 0.04	5.43 ± 0.05	5.45 ± 0.08	6.84 ± 0.04	6.2 ± 0.05	5.3 ± 0.08
Central ligament	7.64 ± 0.10	5.37 ± 0.09	5.11 ± 0.07	6.64 ± 0.10	5.2 ± 0.09	4.6 ± 0.07
Udder depth	6.14 ± 0.04	5.09 ± 0.06	5.01 ± 0.09	6.14 ± 0.04	5.5 ± 0.06	6.8 ± 0.09
Front teat placement	5.11 ± 0.05	5.00 ± 0.07	5.14 ± 0.04	5.11 ± 0.05	4.9 ± 0.07	5.8 ± 0.04
Rear teat placement	5.34 ± 0.06	5.03 ± 0.08	5.37 ± 0.05	5.34 ± 0.06	5.4 ± 0.08	6.2 ± 0.05
Teat length	3.91 ± 0.04	4.17 ± 0.05	3.94 ± 0.05	3.91 ± 0.04	3.8 ± 0.05	4.2 ± 0.05

Note: Elkhart 3148929453 is the name of the bull, (n = 30 animals) is the number of the bull's daughters.

When evaluating the mammary system, preference is given to traits that influence high milk productivity, adaptability to milking on various milking installations, and reduction of injuries. A well-expressed central ligament will ensure strong udder attachment throughout many lactations. The daughters of the bull Elkhart 148929453 have a strong supporting ligament (7.64 points), while the offspring of the sire Password CA13638215 have a weak one (4.6 points) ($P < 0.001$).

The depth of the udder depends on the age of the cows and their milk production. A deep udder often leads to injuries and infectious diseases. This trait in the experimental animals has an average value. For the trait of angularity, the daughters of the bull Password CA13638215 received lower scores compared to the daughters of other bulls with a significant difference ($P < 0.001$).

Among the evaluated first-calf heifers in the herd, we note the widest rump (7.3 points) in the offspring of the sire Password CA13638215, with an advantage over their peers by 1.0–0.5 points ($P < 0.001$). This trait has a significant impact on calving ease.

The condition of the pelvic and thoracic limbs and hooves was evaluated. When viewed from the side, the hock joints in the evaluated cows are well-developed, clearly defined, without pathological thickening or tumors. The pelvic limbs have a wide and parallel stance, and when viewed from the side, they are straight. The hooves are strong, well-rounded, and the hoof angle is high.

The degree of development of the main descriptive traits of the exterior in first-calf Holstein cows at the dairy complex indicates their significant intra-herd variability.

According to the results of the linear evaluation of the experimental herd, the highest score for the complex of traits was observed in the daughters of the breeding bull Elkhart 3148929453 of the Holstein breed, which amounts to: 86.72 points for dairy type, 85.23 points for body condition, 86.77 points for limbs, 87.22 points for morphological traits of the udder, and 86.72 points for overall type evaluation (Table 2). The lowest scores in the final evaluation were received by the daughters of the bull Password CA13638215 (80.11 points).

In the evaluation of group traits of dairy type, the advantage of daughters of the bull Elkhart 48929453 of the Holstein breed over the offspring of the bull Maggiordomo CA13353511

was 7.65 points ($P < 0.001$), and in the evaluation of limbs and hooves condition with a difference of 9.71 points ($P < 0.001$). In udder development, the first-calf heifers of the bull Elkhart 48929453 surpassed the peers of the bull Password CA13638215 by 8.61 points ($P < 0.001$), and in body evaluation, they surpassed the offspring of the bull Pinball CA13353753 by – 3.73 points ($P < 0.001$).

2. Impact of the sire on exterior characteristics of Holstein first-calf heifers (30 daughters from each breeder)

Bull's name	Composite traits, points, %									
	Dairy type		Body		Legs		Udder		Overall score	
	$\bar{x} \pm S.E$	Cv, %	$\bar{x} \pm S.E$	Cv, %	$\bar{x} \pm S.E$	Cv, %	$\bar{x} \pm S.E$	Cv, %	$\bar{x} \pm S.E$	Cv, %
Elkhart US3148929453	87.22 ± 0.40	2.80	85.2 ± 0.73	5.19	86.77 ± 0.53	3.86	87.64 ± 0.44	3.02	86.72 ± 0.36***	2.53
Bosa US1339112680	83.5 ± 0.29	2.04	83.6 ± 0.65	3.79	79.0 ± 0.54	4.01	83.2 ± 0.54	3.86	82.50 ± 0.26	1.87
Pinball CA13353753	80.8 ± 0.64	4.68	81.5 ± 0.67	4.89	78.7 ± 0.51	3.83	81.8 ± 0.64	4.60	80.39 ± 0.47	3.47
Majordomo CA13353511	79.57 ± 0.63	4.41	82.80 ± 0.59	3.97	77.06 ± 0.52	3.85	82.09 ± 0.58	4.37	80.89 ± 0.37	3.36
Password CA13638215	80.46 ± 0.70	4.92	82.0 ± 0.86	4.52	77.2 ± 0.65	3.93	79.03 ± 0.66	3.83	80.11 ± 0.39***	2.86
Starjack US3138498788	79.77 ± 0.73	3.91	81.90 ± 0.64	4.37	77.96 ± 0.55	3.65	82.79 ± 0.52	4.37	80.60 ± 0.40	3.31

Source: developed by the author. *Note:* $P < 0.001$ (***).

Several scientists (Polupan et al, (2023); Khmelnychi et al, (2021)) assert the influence of paternal origin on the traits of milk productivity and exterior type of their daughters. Similar conclusions were reached by various authors, including Loboda et al., (2019), based on the results of their scientific research.

Among the evaluated herd, the highest percentage of animals received a rating of "good plus". The research results indicate that the highest score for the complex of traits (86.72), which corresponds to "good plus", and higher milk productivity is observed in the daughters of the breeding bull Elkhart 3148929453 of the Holstein breed, whose milk yield is 12942 kg, fat content is 4.22%, and protein content is 3.30%. Also, a high score for the complex of traits and high milk productivity was received by the daughters of the bull Boss US1339112680 (82.50 points) (milk yield – 11480 kg; fat – 4.30%; protein – 3.16%) (Table 3).

In the offspring of bull Password CA13638215 of Holstein breed, we observe the lowest score for the complex of traits (80.11 points) and lower milk yield – 8554 kg compared to daughters of other bulls. In terms of milk yield, daughters of Elkhart 3148929453 surpassed daughters of Password CA13638215 by 4388 kg or 33.9% ($P < 0.001$), and in milk protein content, the offspring of bull Pinball CA13353753 by 0.25% or 7.57% ($P < 0.001$). Daughters of bull Boss US1339112680 showed the highest milk fat content – 4.30%, which is 0.68% more compared to daughters of bull Starjack US3138498788 ($P < 0.001$).

Domestic scientists (Polupan, 2021; Vechorka et al, 2019) report a statistically significant influence of paternal origin on the traits of milk productivity and exterior type of their daughters.

The obtained research results indicate that one of the methods for improving the breeding and productive qualities of dairy breed cows on dairy-industrial complexes is the use of the best breeding bulls in selection for the breeding stock, which pass on valuable traits to their offspring. This

will make it possible to create dairy herds with high milk productivity and desired exterior type, which will increase the duration of economic use.

3. Impact of the sire on exterior characteristics of first-calf heifers (30 daughters from each breeder)

Bull's name	Total composite score, points		Milk production					
			milk yield, kg		fat, %		protein, %	
	$\bar{x} \pm S.E$	Cv, %	$\bar{x} \pm S.E$	Cv, %	$\bar{x} \pm S.E$	Cv, %	$\bar{x} \pm S.E$	Cv, %
Elkhart	86.72 ± 0.36	2.53	12942 ± 320.0**	21.20	4.22 ± 0.04	5.72	3.30 ± 0.01**	3.02
Bosa	82.50 ± 0.26	1.87	11480 ± 204.7	19.62	4.30 ± 0.07***	6.21	3.16 ± 0.01	1.82
Pinball	80.39 ± 0.47	3.47	9380 ± 221.6	16.42	4.05 ± 0.03	4.34	3.05 ± 0.01**	2.32
Majordomo	80.89 ± 0.37	3.39	10425 ± 198.4	14.61	3.95 ± 0.07	4.16	3.18 ± 0.01	2.12
Password	80.11 ± 0.39	2.86	8554 ± 188.1***	15.20	3.73 ± 0.07	5.52	3.12 ± 0.01	2.54
Starjack	80.60 ± 0.40	3.11	8891 ± 193.5	16.85	3.62 ± 0.05***	5.48	3.07 ± 0.01	2.41

Source: developed by the author. Note: $P < 0.001$ (***)

The correlation coefficients between linear type traits of Holstein breed first-calf heifers and 305-day lactation milk yield are presented in Table 4.

4. Correlation between linear type traits of Holstein breed first-calf heifers and 305-day lactation milk yield (n = 180 animals)

Traits	$r \pm mr$	tr
stature	0.389 ± 0.091***	4.28
chest width	0.191 ± 0.097*	2.01
body depth	0.308 ± 0.097***	3.84
angularity	0.317 ± 0.092***	4.26
rump angle	0.010 ± 0.099	0.11
rump width	-0.031 ± 0.098	-0.31
rear legs angle	-0.168 ± 0.097	-1.73
rear legs position	0.024 ± 0.099	0.24
foot angle	0.356 ± 0.092***	3.86
fore udder attachment	0.493 ± 0.086***	5.75
rear udder attachment	0.132 ± 0.098*	1.13
central ligament	0.226 ± 0.096*	2.35
udder depth	0.195 ± 0.097*	2.07
front teat placement	-0.033 ± 0.098	-0.33
rear teat placement	0.019 ± 0.099	0.19
teat length	0.085 ± 0.098	0.87
Overall score	0.740 ± 0.066***	11.17
– dairy type	0.323 ± 0.093***	3.46
– body	0.438 ± 0.096***	4.95
– legs	0.332 ± 0.093***	3.57
– udder	0.545 ± 0.083***	6.60

A strong, statistically significant correlation was established between the overall type score and milk yield ($r = 0.740 \pm 0.066$, $tr = 11.17$, $P < 0.001$) in Holstein breed first-calf heifers.

A high level of significant positive correlation was found between group exterior traits and 305-day milk yield in the first lactation, which characterize dairy type expression ($r = 0.323 \pm 0.093$, $t = 3.46$, $P < 0.001$), body development ($r = 0.438 \pm 0.096$, $tr = 4.95$, $P < 0.001$), udder ($r = 0.545 \pm 0.083$, $tr = 6.60$, $P < 0.001$), and legs ($r = 0.332 \pm 0.093$, $tr = 3.57$, $P < 0.001$).

In their studies, Povod et al., (2022) obtained high correlation coefficients between the group of linear traits characterizing dairy type ($r = 0.502$), body ($r = 0.488$), and udder ($r = 0.537$) and 305-day milk yield in the first lactation.

Sufficiently high significant correlations were obtained between first-calf heifers' milk yield and descriptive traits characterizing body development: height ($r = 0.389$, $tr = 4.28$, $P < 0.001$) and depth ($r = 0.308$, $tr = 3.84$, $P < 0.001$). Authors Povod et al., (2022) in their work also report establishing a high correlation between milk yield and height ($r = 0.382$) and body depth ($r = 0.481$).

A moderate, statistically significant correlation was established between 305-day lactation milk yield and a number of individual descriptive exterior traits of Holstein breed first-calf heifers characterizing the udder: fore udder attachment ($r = 0.493$, $tr = 5.75$, $P < 0.001$), angularity ($r = 0.317$, $tr = 4.26$, $P < 0.001$), a weak correlation with central ligament ($r = 0.226$, $tr = 2.35$, $P < 0.05$), and a very weak correlation with udder depth ($r = 0.195$, $tr = 2.07$, $P < 0.05$), rear udder attachment ($r = 0.132$, $tr = 1.13$, $P < 0.05$), and teat length ($r = 0.085$, $tr = 0.84$).

Based on the research results, a weak correlation ($r = 0.195$) was established between udder depth and 305-day lactation milk yield of first-calf heifers. A similar correlation between udder depth and milk yield was found by scientists Bohlouli et al., (2015) ($r = 0.12$). The weak or inverse correlation between udder depth and milk yield is explained by the fact that at the time of evaluation, cows have a high daily milk yield, which in turn leads to udder lowering, therefore evaluation scores decrease.

In our research results, a very weak correlation was established between teat length and milk yield of Holstein breed first-calf heifers ($r = 0.085$). We note a negative, insignificant correlation between the placement of front teats and milk yield ($r = -0.033$). In their works, Bohlouli et al., (2015) also obtained an inverse, insignificant correlation.

The level of positive significant correlation between angularity and milk yield ($r = 0.317$) in our study indicates high milk production of Holstein breed cows. Genetic ($r = 0.58$) and phenotypic ($r = 0.40$) correlations between angularity and milk yield were confirmed by studies of Bilal et al., (2016).

A moderate, statistically significant correlation was established between the 305-day lactation milk yield of Holstein breed cows and traits characterizing body development: height ($r = 0.389 \pm 0.091$, $tr = 4.28$, $P < 0.001$), and a weak correlation between chest width ($r = 0.191 \pm 0.097$, $tr = 2.01$, $P < 0.05$), body depth ($r = 0.178 \pm 0.097$, $tr = 1.84$, $P < 0.05$).

A moderate, positive, significant correlation was established between 305-day milk yield and hoof angle ($r = 0.356 \pm 0.092$, $tr = 3.86$, $P < 0.001$), and a weak, insignificant correlation with rear legs side view ($r = 0.024 \pm 0.099$, $tr = 0.24$).

We note an inverse, insignificant correlation between rump width ($r = -0.031 \pm 0.098$, $tr = -0.31$), rear legs rear view ($r = -0.168 \pm 0.097$, $tr = -1.73$), front teat placement ($r = -0.033 \pm 0.098$, $tr = -0.33$) and first-calf heifers' milk yield.

Linear type traits characterizing leg condition – rear legs side view ($r = 0.024$), rear legs rear view ($r = -0.168$) in our studies weakly correlate with the 305-day lactation milk yield of Holstein breed cows in the controlled herd.

Khan et al., (2016) (from -0.20 to 0.07) and Bohlouli et al., (2015) (from -0.08 to 0.06) report low effectiveness of selection based on these descriptive traits due to weak or inverse correlation between them and milk yield.

In their works, Loboda et al., (2019) note that the application of linear classification methodology in the breeding process of dairy cattle is a quite effective means of objectively determining breed characteristics of cows based on exterior.

Conclusions.

The genetic factor (paternal origin) has a significant substantial influence on the variability of linear exterior traits of Holstein breed first-calf heifers. Paternal origin accounted for 12.95–37.69% of the variability in descriptive traits of linear type classification.

The highest score for the complex of traits (86.72 points) and better milk productivity (milk yield – 12942 kg, fat – 546 kg, and protein – 427 kg) is observed in daughters of the breeding bull Elkhart US3148929453 of Holstein breed. In the offspring of bull Password CA13638215, we note the lowest score for the complex of traits (80.11 points) and lower milk yield – 8554 kg compared to daughters of other bulls.

We found positive correlations within statistical significance between the 305-day lactation milk yield of Holstein breed first-calf heifers and group exterior traits characterizing dairy type expression ($r = 0.323$), body development ($r = 0.438$), udder ($r = 0.545$), legs ($r = 0.332$), and overall type score of cows ($r = 0.740$). The existence of a relationship between milk yield and group linear traits will significantly increase the efficiency of selection through the selection of cows based on exterior.

We note an inverse, insignificant correlation between rump width ($r = -0.031$), rear legs rear view ($r = -0.168$), front teat placement ($r = -0.033$) and first-calf heifers' milk yield.

We recommend selecting first-calf heifers with better measurement indicators for breeding stock replacement, which will ensure more functional reliability and extend the duration of economic use of cows.

REFERENCES

- Baimukanov, D. A., Bissebayev, A. T., Batanov, S. D., Baranova, I. A., & Kuzmina, N. N. (2022). Exterior and Body Types of Cows with Different Levels of Dairy Productivity. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 17 (2), 154–164. <https://doi.org/10.3844/ajavsp.2022.154.164>
- Bilal, G., Cue, R. I., & Hayes, J. F. (2016). Genetic and phenotypic associations of type traits and body condition score with dry matter intake, milk yield, and number of breedings in first lactation. *Can. J. Anim. Sci.*, 96, 434–447. <https://doi.org/10.1139/cjas-2015-0127>
- Bohlouli, M., Alijani, S., & Varposhti, M. R. (2015). Genetic relationships among linear type traits and milk production traits of Holstein dairy cattle. *Ann. Anim. Sci.*, 15 (4), 903–917.
- 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 first-borns of Ukrainian black and red-spotted dairy breeds and their crossbreeds with Shvitsky and Montbeliard breeds] *Scientific Progress & Innovations*, 1, 210–216. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.01.26>
- Campos, R. V., Cobuci, J. A., Kern, E. L., Costa, C. N., & McManus, C. M. (2015). Genetic Parameters for linear type traits and milk, fat, and protein production in Holstein cows in Brazil. *Asian Australas. J. Anim. Sci.*, 28 (4), 476–484.
- Dankiv, V. Ya., Dyachenko, O. B., Pavlyshak, Y. Ya., & Kogut, M. I. (2020). Ekster'ierni osoblyvosti ta molochna produktyvnist koriv symentalskoi kombinovanoi (molochno-m'iasnoi) porody u tzov «litynske» [Exterior characteristics and milk productivity of Simmental cows of the combined (milk-meat) breed at Litynske LLC] *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo – Foothill and mountain agriculture and animal husbandry*. Obroshyne, 68 (1), 189–204. [In Ukrainian]. [https://doi.org/10.32636/01308521.2020-\(68\)-1-14](https://doi.org/10.32636/01308521.2020-(68)-1-14)
- De Vries, A., & Marcondes, M. I. (2020). Review: Overview of factors affecting productive lifespan of dairy cows. *Animals*, 14 (1), 155–164. <https://doi.org/10.1017/S1751731119003264>
- Fedorovych, E. I., Fil, S. I., & Bodnar, P. V. (2019). Ekster'ierni osoblyvosti koriv ta yikh potomkiv riznykh heneratsii u vysokoproduktyvnykh stadakh [Exterior features of cows and

- their descendants of different generations in highly productive herds] *Naukovyi visnyk LNU veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii. Serii: Silskohospodarski nauky – Scientific Bulletin of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z. Gzhytsky. Agricultural Sciences*, 21 (91), 76–82. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a9113>.
- Karateeva, O. I., & Lesik, I. M. (2020). Otsinka eksterieru osnovnykh promiriv budovy tila telyts zalezno vid yikh pokhodzhennia [Evaluation of the exterior of the main measurements of the structure of the body of heifers depending on their origin] *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomoria – Bulletin of the Agrarian Science of the Black Sea Region*. Mykolayiv, 4, 79–87 [In Ukrainian]. [https://doi.org/10.31521/2313-092X/2020-4\(108\)-10](https://doi.org/10.31521/2313-092X/2020-4(108)-10)
- Karpenko, B. M. (2021). Vplyv otsinky liniinykh oznak, yaki kharakteryzuiut stan kintsivok, na tryvalist zhyttia koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi ta holshtynskoi porid [Influence of linear traits assessment that characterize limbs condition on the lifetime of Ukrainian Blackand-White dairy and Holstein cows] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 3 (46), 52–60 [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.3.8>
- Khan, M. A., & Khan, M. S. (2016). Genetic and phenotypic correlations between linear type traits and milk yield in Sahiwal cows. *Pak. J. Agri. Sci.*, 53 (2), 483–489.
- Khmelnichyi, L. M., & Karpenko, B. M. (2021). Osoblyvosti ekster'ieru koriv chorno-riaboi khudoby riznoho pokhodzhennia za promiramy ta indeksamy budovy tila [Peculiarities of the exterior of cows of black-and-white cattle of different origin according to measurements and body structure 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>.
- Khmelnichyi, L. M., Bardash, D. O., Klymenko, O. I., & Bondarchuk, L. V. (2019). Osoblyvosti formuvannia ekster'ieru koriv-pervistok ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody za pokaznykamy promiriv ta indeksiv budovy tila [Peculiarities of the formation of the exterior of first-born cows of the Ukrainian red-and-white dairy breed according to the indicators of measurements and body structure indices] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 58, 67–71. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.31073/abg.58.09> 26.
- Khmelnichyi, L. M., Ladyka, V. I., Polupan, Y. P., Bratushko, R. V., Pryima, S. V., & Vechorka, V. V. (2016). *Liniina klasyfikatsiia koriv molochnykh i molchno-miasnykh porid za typom : (metod. vkazivky)* [Linear classification of dairy and milk-meat cows by type. (Methodical Instructions)] 2nd ed., revised. and additional. Sumy National Agrarian University. [In Ukrainian].
- Ladyka, V. I., Khmelnichyi, L. M., & Khmelnichyi, S. L. (2019). Vplyv rozvytku liniinykh oznak eksterieru, yaki kharakteryzuiut stan rozvytku tuluba, na zhyttiezdatnist koriv ukrainskoi buroi molochnoi porody [Influence of linear traits development of the conformation, that characterize the state of body development, on the viability of Ukrainian brown dairy cows] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*, Kyiv, 58, 120–129. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.31073/abg.58.16>
- Ladyka, V. I., Khmelnichyi, L. M., Povod, M. G., & Bordunova O. H. (2023). *Tekhnolohiia vyrobnytstva ta pererobky produktsii tvarynnytstva: pidruchnyk dlia aspirantiv* [Production and processing technology of animal husbandry products: a textbook for graduate students]. Oldi+. [In Ukrainian].
- Loboda, A. V., & Bardash, D. A. (2019). Osoblyvosti ekster'ieru koriv-pervistok sumskoho vnutrishnoporodnoho typu ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody, otsinenykh za metodykoiu liniinoi klasyfikatsii [Exterior features of cows firstborn of sumy intrabreed type of Ukrainian black- and – white dairy cattle, estimated by the method of linear classification] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 57, 87–94 [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.31073/abg.57.11>

- Malinovskaya, O. V., Fedorovych, E. I., & Kuziv, M. I. (2019). Ekster'ierni osoblyvosti koriv-pervistok ukrainskoi chorno- ta chervono-riaboi molochnykh porid i yikh pomisei z dzherseiamy [Exterior features of first-born cows of Ukrainian black- and red-and-white milk breeds and their hybrids with jersey] *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Derzhavnoho naukovo-doslidnoho kontrolnoho instytutu veterynarykh preparativ ta kormovykh dobavok i Instytutu biologii tvaryn – Scientific and Technical Bulletin of the State Research Control Institute of Veterinary Drugs and Feed Additives and the Institute of Animal Biology*. Lviv, 20, 2, 358–365. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.36359/scivp.2019-20-2.47>.
- Pendyuk, A. R., Fedorovych, V. V., & Mazur, N. P. (2020). Formuvannya ekster'ieru koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody za pohlynalnoho skhreshchuvannya [Formation of the exterior of cows of the Ukrainian black-and-white milk breed with absorption crossing] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 59, 67–77 [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.31073/abg.59.08>.
- Polupan, Yu. P., & Pryima, S. V. (2023). Dynamika ekster'iernykh osoblyvostei pervistok molochnykh porid [Dynamics of exterior features of heifers of milk breeds] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 65, 107–127. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.31073/abg.65.10>
- Polupan, Yu. P., Stavetska, R. V., & Siryak, V. A. (2021). Vplyv henetychnykh chynnykiv na tryvalist ta efektyvnist dovichnoho vykorystannia molochnykh koriv [Influence of genetic factors on the duration and efficiency of lifelong use of milk cows] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 61, 90–106. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.31073/abg.61.11>
- Povod, M. G., Samokhina, E. A., & Khmelnychi, S. L. (2022). Uspadkovuvannist liniinykh oznak typu koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody ta yikhonii zv'iazok z oznakamy produktyvnosti y dovolittia [Inheritance of linear signs of the type of cows of the Ukrainian red-and-white milk breed and their relationship with the signs of productivity and longevity] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 4 (51), 23–32. [In Ukrainian].
- Yelesov, K. Ye., & Baimukanov, A. D. (2020). The estimated breeding value of servicing bulls of domestic breeds by offspring quality using the BLUP method. *Bulletin of national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan*, 3 (385), 51–59. [in English]. <https://doi.org/10.32014/2020.2518-1467.69>.

Одержано редколегією 04.11.2024 р.

Прийнято до друку 18.12.2024 р.

СПИСОК АВТОРІВ

- Бойко Наталія Володимирівна**, кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник, Інститут тваринництва НААН
- Бондарук Галина Микитівна**, 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
- Дедова Людмила 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
- Карих Катерина Вікторівна**, студентка, Поліський національний університет
- Корх Ігор Володимирович**, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут тваринництва НААН
- Косова Надія Олександрівна**, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут тваринництва НААН
- Кочук-Ященко Олександр Анатолійович**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Поліський національний університет
- Кравченко Оксана Іванівна**, кандидат філософських наук, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
- Кудрик Неоніла Анатоліївна**, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут тваринництва степових районів імені М. Ф. Іванова "Асканія-Нова" – національний науковий селекційно-генетичний центр з вівчарства
- Кучер Дмитро Миколайович**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Поліський національний університет
- Леонець Сергій Олексійович**, аспірант, Поліський національний університет
- Любинський Олександр Іванович**, доктор сільськогосподарських наук, професор, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
- Марченко Наталія Іванівна**, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
- Никитюк Юрій Анатолійович**, доктор економічних наук, професор, Поліський національний університет
- Паньків Любов Петрівна**, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут тваринництва НААН
- Помітун Іван Андрійович**, доктор сільськогосподарських наук, професор, Інститут тваринництва НААН
- Пономарьов Юрій Андрійович**, аспірант, Сумський національний аграрний університет
- 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
- Савчук Іван Миколайович**, доктор сільськогосподарських наук, професор, Інститут сільського господарства Полісся НААН
- Сенчук Тетяна Юріївна**, науковий співробітник Інститут бджільництва імені П. І. Прокоповича, аспірантка, Інститут агроєкології і природокористування НАН України
- Сидоренко Олена Василівна**, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
- Супрун Ірина Олександрівна**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Національний університет біоресурсів та природокористування України
- Хмельничий Леонтій Михайлович**, доктор сільськогосподарських наук, професор, Сумський Національний аграрний університет
- Черняк Назарій Сергійович**, аспірант, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
- Чоп Ніна Василівна**, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН
- Швед Віталій Володимирович**, аспірант, Сумський Національний аграрний університет

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКА ТВАРИН

Міжвідомчий тематичний науковий збірник

Заснований у 1970 р.

Випуск

68

Комп'ютерна верстка та макетування: Н. В. Швець

Підписано до друку 20.12.2024 р.
Формат 84 x 60/8. Папір офсетний.
Друк офсетний. Гарнітура Time New Roman.
Умов. друк. арк. 8,1 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