



Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.
Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.
Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9940
<https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture>

UDC 636.2.034.082

Analysis of the influence of the Norwegian Red bull-sires with different breeding value on milk productivity, health, exterior and reproductive traits of daughters

V. V. Mykytiuk✉, P. V. Bodnar, A. O. Boiko, R. S. Oseredchuk, N. M. Hordiichuk, S. S. Popadiuk

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Ukraine

Article info

Received 12.10.2023
Received in revised form
15.11.2023
Accepted 16.11.2023

Stepan Gzhytskyi National
University of Veterinary Medicine
and Biotechnologies Lviv,
Pekarska Str., 50, Lviv,
79010, Ukraine.
Tel.: +38-098-781-58-94
E-mail: vitalimyktyuk@ukr.net

Mykytiuk, V. V., Bodnar, P. V., Boiko, A. O., Oseredchuk, R. S., Hordiichuk, N. M., & Popadiuk, S. S. (2023). Analysis of the influence of the Norwegian Red bull-sires with different breeding value on milk productivity, health, exterior and reproductive traits of daughters. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 25(99), 246–256. doi: 10.32718/nvlvet-a9940

An analysis of the influence of breeding bulls of the Norwegian Red (NR) breeds with different breeding values (BV) on the milk productivity of daughters, their health, reproductive characteristics, udder characteristics, exterior, and indices of productive use. The study material was the data from the electronic catalog of breeding bulls of the NR breed as of April 4, 2023. The sample was formed from the data of only those breeders recommended for reproduction in 2023 by Geno SA. The animals were grouped according to the Total Merit Index (TMI). Breeding bulls with the highest TMI – 53-35 ($n = 24$) were assigned to the I group, to the II group – with an average TMI – 34-25 ($n = 25$), and to the III group – bulls with the lowest TMI – 24-10 ($n = 22$). As a result of the research, it was established that the most significant influence on the indices of productive use of daughters was observed in breeding bulls of the NR breed of the I group (High production index (HPI) – 118.13 % ($P < 0.001$), Grazing index (GI) – 110.88 % ($P < 0.05$)). According to the TMI index, bulls of the I and II groups prevailed over the sires of the III group, according to their improving effect, on such signs of milk productivity of daughters as milk yield ($P < 0.01$), amount of milk fat ($P < 0.05$; $P < 0.01$) and protein ($P < 0.01$; $P < 0.001$) and milk productivity index ($P < 0.001$ and $P < 0.01$) in daughter cows. The greatest improving effect on the udder health of the daughter cows was observed in breeding bulls of the NR breed with TMI 53-35. Bull-sires of groups I and II reduced the number of somatic cells count in the milk of daughter cows by 15.58 and 9.16 %, and bulls of III – only by 3.82 %. Breeder bulls of groups I and III increased milking speed in daughter cows by 4.25 and 1.68 %, and breeders of group II decreased it by 1.96 %. However, the difference was significant only between groups I and II ($P < 0.05$). Studied breeding sires increased daughters' stature (height) in all groups. Group I sires had the most significant influence on daughters' stature – 114.88, and III group sires had the most minor influence – 102.00. However, the difference was significant between the I and II and I and III groups ($P < 0.05$; $P < 0.001$). Bull-sires of the I group of the NR breed increased the feet and legs index in daughter cows, as well as the foot angle by 7.58 and 7.38 %, II breeders by 3.48 and 2.48 %, and bulls III reduced these traits in daughters by 0.41 and 0.14 %. The difference between the I and III groups was significant ($P < 0.05$). Breeder bulls of the NR breed with TMI 53–35 were leaders in improving the udder index of daughters, as well as in reducing its udder depth, strengthening the fore udder attachment, increasing the rear udder width and rear udder height. Therefore, the most significant impact on most of the studied traits was observed in breeding bulls of the NR breed with the highest BV – TMI 53-35. The influence of sires with TMI 53-35 and 34-25 on daughters' milk production was almost the same and improving. However, in terms of the effect on the reproductive characteristics of daughter cows, no significant difference was found between all experimental groups of breeding bulls.

Key words: Norwegian Red bulls, breeding value, Total Merit Index, influence of sires, milk productivity, exterior, health, reproductive traits, udder, sire transmitting abilities.

Аналіз впливу норвезьких червоних бугаїв-плідників з різною племінною цінністю на молочну продуктивність, здоров'я, екстер'єр та репродуктивні ознаки дочок

В. В. Микитюк[✉], П. В. Боднар, А. О. Бойко, Р. С. Осередчук, Н. М. Гордійчук, С. С. Попадюк

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

Проведено аналіз впливу бугаїв-плідників норвезької червоної молочної (НЧМ) породи з різною племінною цінністю (ПЦ) на молочну продуктивність дочок, їх здоров'я, репродуктивні ознаки, характеристики вимені, екстер'єр та індекси продуктивного використання. Матеріалом дослідження були дані електронного каталогу бугаїв-плідників НЧМ породи станом на 04.04.2023 року. Вибірку було сформовано із даних лише тих плідників, які рекомендовані для відтворення у 2023 році компанією Geno SA. Групування тварин проводили за загальним індексом прибутку (ТМІ). До I групи відносили бугаїв-плідників з найвищим ТМІ – 53-35 ($n = 24$), до II групи – із середнім ТМІ – 34-25 ($n = 25$) та до III групи – бугаїв з найнижчим ТМІ – 24-10 ($n = 22$). В результаті досліджень встановлено, що найсуттєвіший вплив на індекси продуктивного використання дочок спостерігався у бугаїв-плідників НЧМ породи I групи (високо-продуктивності (НПІ) – 118,13 % ($P < 0,001$), випасу (GI) – 110,88 % ($P < 0,05$)). За індексом ТМІ бугаї I та II груп переважали плідників III групи, за своїм поліпшуючим впливом, на такі ознаки молочної продуктивності дочок як: надій молока ($P < 0,01$), кількість молочного жиру ($P < 0,05$; $P < 0,01$) і білка ($P < 0,01$; $P < 0,001$) та індекс молочної продуктивності ($P < 0,001$ та $P < 0,01$) у корів-дочок. У бугаїв-плідників НЧМ породи з ТМІ 53-35 спостерігався найбільший поліпшуючий вплив на здоров'я вимені корів-дочок. Плідники I та II груп зменшували кількість соматичних клітин у молоці корів-дочок на 15,58 і 9,16 %, а бугаї III – лише на 3,82 %. Бугаї-плідники I та III груп збільшували швидкість молоковидедення в корів-дочок на 4,25 та 1,68 %, а плідники II групи її зменшували на 1,96 %. Однак, тільки між I та II групами різниця була вірогідною ($P < 0,05$). Досліджувані бугаї-плідники збільшували висоту в крижах (зріст) дочок у всіх групах. Найбільший вплив на зріст дочок мали бугаї I групи – 114,88, а найменший плідники III – 102,00. Втім, різниця була вірогідною між I і II та I і III групами ($P < 0,05$; $P < 0,001$). Плідники I групи НЧМ породи збільшували індекс ратиць та ніг у корів-дочок, а також, кут нахилу ратиць на 7,58 і 7,38 %, плідники II на 3,48 та 2,48 %, а бугаї III зменшували дані ознаки в дочок на 0,41 і 0,14 %. Різниця була вірогідною ($P < 0,05$) тільки між I і III групами. Бугаї-плідники НЧМ породи з ТМІ 53-35 були лідерами із поліпшення індексу вимені дочок, а також із зменшення його глибини, зміцнення переднього прикріплення, збільшення ширини ззаду та висоти задньої підвіски вим'я. Отже, найбільший вплив на більшість досліджуваних ознак спостерігався у бугаїв-плідників НЧМ породи із найвищою ПЦ – ТМІ 53-35. Вплив плідників з ТМІ 53-35 та 34-25 на молочну продуктивність дочок був майже однаковим та поліпшуючим. Однак, за впливом на репродуктивні ознаки корів-дочок, вірогідної різниці між усіма дослідними групами бугаїв-плідників не встановлено.

Ключові слова: бугаї-плідники, норвезька червона порода, загальний індекс прибутку, вплив плідників, корови-дочки, молочна продуктивність, екстер'єр, здоров'я, вим'я, репродуктивні ознаки.

Вступ

Одним із основних складових елементів прибуткового ведення скотарства є підвищення продуктивності тварин, покращення порід і ефективне використання їх генетичного потенціалу. Вибір господарськи цінних ознак визначається сучасними методами досліджень у сільському господарстві шляхом підбору стад з таким генофондом, в яких дана ознака є найбільш типовою (Bodnaruk et al., 2022; Fedorovych et al., 2022; Muzyka et al., 2022).

Компанія Geno SA завдяки багатофакторній селекції протягом 50 років змогла створити породу корів, яка поєднує в собі відмінне здоров'я, плодючість та продуктивне довголіття із високими показниками молочної продуктивності. Так, у найкращих стадах Норвегії надій молока на одну чистопородну корову норвезької червоної молочної (НЧМ) породи, у 2020 році перевищував 12 000 кг, а від найпродуктивніших корів – надійли понад 16 000 кг. Середній вміст жиру та білка в молоці у 2022 році по всьому поголів'ю корів НЧМ породи усіх лактацій становив 4,30 та 3,54 % відповідно (GENO SA, 2023a).

Науковці з Великобританії провели порівняльну оцінку чистопородних корів НЧМ породи ($n = 221$) з голштинськими (Г) ($n = 221$) за комплексом ознак. Встановлено, що голштинські корови мали більший надій за вищу повну лактацію, ніж корови НЧМ поро-

ди, тоді як корови НЧМ породи переважали голштинську за вмістом молочного жиру та білка у молоці. Однак, вихід молочного жиру та білка за повну лактацію, був майже однаковим в обох породах. Кількість соматичних клітин в молоці корів НЧМ породи була меншою (протягом 5 лактацій) порівняно з голштинськими. Тварини НЧМ породи мали також кращий стан вгодованості, менший індекс запліднення, нижчий показник складності отелення та меншу частоту мертвонародження (4 %, проти 13 % у голштинів). Причому 28,5 % корів голштинської породи та 11,8 % НЧМ були вибракувані через яловість до 6 лактації, а 27,2 % НЧМ породи отелилися вшосте порівняно з голштинськими коровами – 16,3 % (Ferris et al., 2014).

Встановлено, що на формування молочної продуктивності корів значний вплив мали бугаї-плідники (Fyl et al., 2019). Тому, вплив бугаїв-плідників НЧМ породи на господарськи корисні ознаки дочок вивчався науковцями у багатьох країнах світу на різних популяціях великої рогатої худоби.

Ізраїльські вчені повідомляють, що кроси 1/2Г1/2НЧМ здатні зберігати високий рівень продуктивності у спекотних кліматичних умовах та переважали голштинів (ізраїльської селекції) за окремими ознаками. Зокрема, кросбредні дочки-первістки були менш схильними до післяродових захворювань, таких як: метрит, кетоз і кульгавість, ніж чистопородні первістки голштинської породи. Також у них було менше

випадків затримки плаценти та абортів. Помісі мали кращий стан вгодованості, який вони добре підтримували у період від отелення до піку лактації (Rinell & Heringstad, 2018).

Польські дослідники встановили, що перебуваючи в однакових умовах годівлі догляду та утримання, дочки плідників НЧМ породи переважали чистопородних голштинів (польської селекції), за надоем молока та кількістю молочного жиру й білка (за 305 днів лактації). Проте, за перші 100 днів лактації у молоці кросбредних дочок спостерігався дещо менший вміст жиру, білка, казеїну й сухої речовини, однак і менша кількість соматичних клітин, ніж у чистопородних тварин. Крім цього, гетерозисні первістки характеризувалися ліпшим молочним типом та значно кращими показниками відтворення (Pytlewski et al., 2022).

Вчені із Хорватії стверджують, що помісні дочки бугаїв НЧМ породи ($n = 57$) переважали дочок голштинських плідників ($n = 401$) за вмістом та кількістю молочного жиру та білка ($P < 0,001$; $P < 0,05$) в молоці. У кросбредних дочок надій молока за 305 днів лактації був на 400 кг вищим ніж у чистопородних. У первісток плідників НЧМ породи ($n = 120$) сервіс-період був коротшим на 22 дні, а індекс запліднення меншим на 0,43 рази, порівняно з контрольною групою ($n = 255$). Варто зазначити, що дочки плідників НЧМ породи були менш схильними до таких захворювань як: мастит (на 11,9 %), кетоз (на 0,5 %), затримка плаценти (на 4,8 %) та заворот сичуга (на 1,0 %). Втім, висока продуктивність 1/2Г1/2НЧМ може бути результатом прояву міжпородного гетерозису (Benak et al., 2020).

Дослідження впливу плідників НЧМ породи на господарські корисні ознаки дочок-первісток проводили й українські вчені на поголів'ї української чорнорябої молочної породи (УЧРМ). Схрещування УЧРМ корів із плідниками НЧМ породи мало позитивний вплив на молочну продуктивність корів-первісток і сприяло формуванню ознак вимені, які відповідають сучасним вимогам машинного доїння. Так, помісні первістки, отримані від плідників НЧМ породи, переважали ровесниць, отриманих від голштинських бугаїв: за надоем, вмістом молочного жиру та білка у молоці, коефіцієнтами молочності та постійності лактації. У кросбредних дочок був коротший сервіс-період (на 32 дні) та менший індекс запліднення (на 1,69 рази), а збереженість первісток у стаді за першу лактацію становила 94,4 %. Крім цього, первістки 1/2УЧРМ1/2НЧМ відзначились найменшим відсотком мертворождення приплоду – 1,8 % та найлегшими отеленнями – 1,6 бала. Найбільшим прибутком від реалізації молока за 305 днів лактації відзначалися корови із генотипом 1/4УЧРМ3/4НЧМ. Жива маса, висота в холці та обхват грудей за лопатками помісних корів у віці 12 місяців відповідали лінійним нормам для ремонтних телиць вітчизняних порід. Телиці-помісі мали вищий рівень господарської зрілості порівняно із чистопородними ровесницями (Bashchenko et al., 2021; 2021a; 2021b; 2023).

Підсумувавши попередні дослідження слід зазначити, що НЧМ є однією із кращих порід-кандидатів, що можуть бути використані для поліпшення молоч-

ної продуктивності, плодочості, здоров'я, продуктивного довголіття та інших ознак українських молочних порід.

Міжнародною системою оцінювання тварин Interbull використовується Total merit index (Загальний індекс прибутку) (ТМІ), який також є основним селекційним індексом у молочному скотарстві Норвегії, Данії, Фінляндії та Швеції. Варто зазначити, що ТМІ хоч і є універсальним індексом, який включає в себе цілий комплекс різних ознак, проте для кожної породи він може відрізнятися залежно від селекційної програми (Kargo et al., 2014; Fedorovych et al., 2022). Поява геномної оцінки племінної цінності (gEBV) сприяла ще більшому вдосконаленню програми розведення НЧМ породи та пришвидшенню селекційного процесу. Компанія Geno SA повідомляє, що завдяки коригуванню ТМІ вдалося:

- зменшити глибину вим'я та зміцнити його пердне прикріплення;
- збільшити вміст молочного жиру і білка в молоці без зниження надою молока;
- збільшити втричі кількість комолих (безрогих) тварин;
- зменшити частоту летальних генів (BTA12, BTA8H і AH1) в популяції;
- збільшити спектр різних варіантів казеїну у молоці (наприклад, A2A2, BB);
- зупинити збільшення живої маси та зросту корів НЧМ породи (Roin et al., 2022; Diaz-Lundahl et al., 2022; Buitenhuis et al., 2023; GENO SA, 2023c).

Відомо, що понад 55 % корів НЧМ породи доять за допомогою автоматичних доїльних систем (доїльний робот) (AMS). Тому, селекційна програма НЧМ породи включає в себе ознаки, які необхідні для ефективного доїння в AMS: темперамент, конформація вимені, швидкість молоковиведення та інші. Також до ТМІ входять відгодівельні ознаки, такі як: інтенсивність росту, конверсія корму, забійна маса, забійний вихід, мрамуровість м'яса та інші (Wethal & Heringstad, 2019; Kelly et al., 2020; GENO SA, 2023c).

Однак, слід зазначити, що для вищої вірогідності оцінки селекційно-генетичних параметрів молочної худоби є важливим максимально можливе нівелювання негативного впливу різних середовищних чинників (Fedorovych et al., 2019).

Серед фермерів все частіше постає питання: плідника із яким рангом ТМІ доцільно обрати для поліпшення тих чи інших ознак у стаді? Адже від рангу бугая-плідника залежить ціна його сперми. У цьому дослідженні ми й спробуємо відповісти на це питання.

Мета досліджень

Мета дослідження – проаналізувати і вивчити вплив бугаїв-плідників норвезької червоної породи з різною племінною цінністю (ТМІ) на молочну продуктивність, здоров'я, екстер'єр, вим'я та репродуктивні ознаки корів-дочок, що дасть можливість в майбутньому більш об'єктивно здійснювати підбір плідників для відтворення в молочних стадах України та світу.

Матеріал і методи досліджень

Матеріалом нашого дослідження були дані електронного каталогу бугаїв-плідників норвезької червоної молочної породи (НЧМ) станом на 04.04.2023 року (GENO SA, 2023).

До аналізу були залучені дані 71 бугая-плідника, які рекомендовані для відтворення в 2023 році Асоціацією НЧМ породи – Geno SA. З одержаної вибірки ($n = 71$) сформували 3 групи плідників за племінною цінністю (ПЦ).

Племінну цінність піддослідних бугаїв-плідників визначали за їх загальним індексом прибутку (ТМІ) (GENO SA, 2023c). За ТМІ було сформовано три групи тварин: перша (I) група – бугаї-плідники з найвищим ТМІ – 53-35 ($n = 24$), друга (II) група – із середнім ТМІ – 34-25 ($n = 25$) та третя (III) група – бугаїв з найнижчим ТМІ – 24-10 ($n = 22$).

У піддослідних бугаїв-плідників вивчали їх вплив на молочну продуктивність корів-дочок, на їх живу масу в зрілому віці, здоров'я, продуктивне довголіття, екстер'єр, репродуктивні показники, характеристики вимені, індекси продуктивного використання, а також на фізіологічні особливості.

Одержані дані вище згаданих показників піддали статистичній обробці (Petrovska et al., 2022) за допомогою табличного процесора (програми) Microsoft Excel 2016 Professional Plus. Визначили наступні біометричні показники: середнє значення (M), помилку середнього значення ($\pm m$), середнє квадратичне відхилення (σ), коефіцієнт мінливості (варіації) (C_v), помилку коефіцієнта варіації ($\pm m_{C_v}$), та вірогідність різниці між досліджуваними групами (P). Різницю вважали вірогідною при таких значеннях таблиці Стьюдента: ($P < 0,05$), ($P < 0,01$), ($P < 0,001$). Результати статистичної обробки представили у вигляді таблиць.

Інтерпретація оброблених даних наступна: 100 – це середнє значення досліджуваної ознаки у чистопородних стадах загалом, тоді як 12 (наприклад 12) – це відхилення даної ознаки в дочок* плідників від середнього значення (GENO SA, 2021b). Тобто, якщо у бугая-плідника показник певної ознаки становить 112 – це вказує на ймовірне поліпшення (або збільшення) цієї ознаки в корів-дочок на 12 % порівняно із стадом НЧМ породи, і навпаки – якщо даний показник становить 88.

* Примітка: дочок майбутніх або фактичних в залежності від оцінки бугая-плідника (gEBV чи EBV)

Результати та їх обговорення

Результати нашого дослідження показали, що із загальної кількості бугаїв-плідників рекомендованих для відтворення ($n = 71$) найвищою ПЦ (за ТМІ) характеризується плідник – Скоїн 12222 із ТМІ 53, в якого нього найкраща передавальна здатність господарські корисних ознак своїм нащадкам. Зокрема, він є лідером з поліпшення таких ознак, як: надій молока – 124, кількість молочного жиру та білка – 136 і 136, вміст жиру та білка в молоці – 117 й 118, а також збільшує

індекс молочної продуктивності в дочок на 40 %. Крім цього, Скоїн 12222 збільшує індекс та поліпшує здоров'я вимені дочок відповідно на 29 та 21 %, а індекс ратиць та ніг – на 25 %, порівняно із середнім значенням даних ознак у чистопородних стадах.

Бугаї-плідники – Бор Р 12083 та Крюволл 11921 характеризуються найнижчою ПЦ (ТМІ 10) у нашій вибірці. Перевагою плідника Бор Р 12083 є збільшення швидкості молоковедення у корів-дочок на 23 %, також він має поліпшувачий вплив на ознаки молочної продуктивності, однак цей вплив є нижчим від середніх значень у вибірці. Крюволл 11921 вигідно відрізняється від інших плідників збільшенням вмісту жиру в молоці дочок на 22 % та білка на 28 %, а також, на відміну від попередніх, даний бугай оцінений не лише геномно (gEBV), але й за продуктивністю нащадків (EBV).

ТМІ є основним селекційним індексом, який використовують при виборі бугаїв-плідників для чистопородного розведення та вдосконалення НЧМ породи. Для схрещування плідників НЧМ з різними породами, особливо в інших країнах з різними кліматичними та адміністративними умовами, ТМІ не завжди є найкращим критерієм відбору. Тому, щоб допомогти фермерам у всьому світі більш об'єктивно підбирати бугаїв НЧМ породи для використання у своїх стадах, фахівці компанії Geno SA розробили два додаткові індекси (GENO SA, 2021a):

– High Production Index (Індекс високопродуктивності) (HPI) – призначений для великих молочних комплексів, господарств з міцною кормовою базою та високопродуктивним стадом, де корів переважно утримують в приміщеннях;

– Grazing Index (Індекс випасу) (GI) – призначений для органічних господарств, які утримують свої стада на пасовищах протягом більшої частини року або для молочних ферм, які через обмежені ресурси не можуть забезпечити своїх корів міцною кормовою базою.

Дані одержані в результаті проведених нами розрахунків (табл. 1) свідчать, що найбільшим впливом на HPI дочок характеризувалися бугаї-плідники з ТМІ 53–35, проте із найбільшою варіацією даної ознаки – 3,92 %. Так, бугаї I групи поліпшують HPI дочок на 18,13 %, тоді як в плідників з ТМІ 34-25 цей показник становить 114,20, але з найменшою варіацією, лише 2,50 %. У бугаїв-плідників з ТМІ 24-10 – найменший поліпшувачий ефект, лише 109,68 при варіації ознаки 2,91 %. Слід зазначити, що за індексом високопродуктивності поріг вірогідності різниці між всіма дослідними є високовірогідним ($P < 0,001$).

Бугаї-плідники I групи мали найбільший вплив на GI корів-дочок – 110,88, тоді як плідники II й III груп поліпшують GI своїх дочок лише на 7,72 й 7,95 % відповідно. Бугаї з ТМІ 34-25 характеризуються найменшою мінливістю GI ознаки – лише 3,26 %, тоді як в плідників I та III груп вона становить 4,40 %. Спостерігалася вірогідна різниця між I й II та I й III групами ($P < 0,05$).

Таблиця 1

Аналіз впливу бугаїв-плідників з різною племінною цінністю (ТМІ) на індекси продуктивного використання та живу масу дочок в зрілому віці, %

Показник	Дослідні групи бугаїв-плідників за ПЦ			В середньому по вибірці	
	I група (ТМІ 53-35)	II група (ТМІ 34-25)	III група (ТМІ 24-10)		
n	24	25	22	71	
Індекс високо-продуктивності (НРІ)	M ± m	118,13 ± 0,97	114,20 ± 0,58	109,68 ± 0,70	114,13 ± 0,59
	Cv ± mCv	3,92 ± 0,57	2,50 ± 0,35	2,91 ± 0,44	4,36 ± 0,37
Індекс випасу (GI)	M ± m	110,88 ± 1,02	107,72 ± 0,72	107,95 ± 1,04	108,86 ± 0,55
	Cv ± mCv	4,40 ± 0,63	3,26 ± 0,46	4,40 ± 0,66	4,26 ± 0,36
Індекс збереження корму (FeedSaved™)	M ± m*	0,63 ± 0,02	0,63 ± 0,04	0,65 ± 0,04	0,63 ± 0,02
	Cv ± mCv	18,84 ± 2,72	28,99 ± 4,10	29,42 ± 4,44	26,28 ± 2,21
Маса дочок в зрілому віці	M ± m*	612,25 ± 3,37	611,56 ± 5,15	609,23 ± 5,71	611,07 ± 2,72
	Cv ± mCv	2,64 ± 0,38	4,12 ± 0,58	4,30 ± 0,65	3,75 ± 0,31

* Примітка: індекс збереження корму як і маса повновікових дочок, представлені в кілограмах (кг)

FeedSaved™ (Індекс збереження корму) (FS) – це інструмент відбору бугаїв-плідників з меншою добовою потребою сухої речовини корму в помісних дочок, одержаних при схрещуванні з голштинськими коровами. FS відображає потребу в кормі для підтримки живої маси та базується на масі тіла повновікових корів-дочок бугаїв НЧМ породи. Помісні дочки 1/2Г1/2НЧМ в середньому споживають на 0,6 кг менше сухої речовини, порівняно з чистопородними коровами голштинської породи, без зниження рівня корисних складників молока (GENO SA, 2021).

Дочки бугаїв-плідників з ТМІ 24-10 характеризуються найбільшою економією сухої речовини корму (FS) – 0,65 кг, проте з найбільшим коефіцієнтом варіації даної ознаки – 29,42 %, тоді як в корів-дочок плідників з ТМІ 53-35 та 34-25 FS є меншим і становить 0,63 кг. Тварини I групи відзначалися найнижчим коефіцієнтом варіації (18,84 %), коли в II групі він був значно вищий (28,99 %). Загалом по вибірці FS корів-

дочок бугаїв НЧМ породи становить 0,63 кг з мінливістю ознаки 26,28 %.

Жива маса чистокровних повновікових корів-дочок в середньому по вибірці становила 611,07 кг з мінливістю 3,75 %. Найбільшою живою масою в зрілому віці характеризувалися дочки бугаїв-плідників I групи – 612 кг, а найменшою III групи – 609 кг. Різниця в живій масі дочок між I та II дослідними групами становить лише 0,69 кг, проте, коефіцієнт мінливості у II групі становить 4,12 %, тоді як в I групі – 2,64 %.

Вплив бугаїв-плідників з різною племінною цінністю (ТМІ) на індекс та показники молочної продуктивності дочок встановлено (табл. 2), що бугаї I групи переважали плідників II і III групи за всіма переданими ознаками молочної продуктивності своїм дочкам. Однак, у бугаїв-плідників з ТМІ 53-35 найвищі коефіцієнти мінливості.

Таблиця 2

Аналіз впливу бугаїв-плідників з різною племінною цінністю (ТМІ) на індекс та показники молочної продуктивності дочок, %

Показник	Дослідні групи бугаїв-плідників за ПЦ			В середньому по вибірці	
	I група (ТМІ 53-35)	II група (ТМІ 34-25)	III група (ТМІ 24-10)		
n	24	25	22	71	
Індекс молочної продуктивності	M ± m	128,17 ± 2,15	123,32 ± 1,49	116,82 ± 1,82	122,94 ± 1,17
	Cv ± mCv	8,03 ± 1,16	5,90 ± 0,83	7,13 ± 1,08	8,00 ± 0,67
Надій молока (кг)	M ± m	116,29 ± 2,50	114,76 ± 1,54	106,91 ± 1,83	112,85 ± 1,23
	Cv ± mCv	10,33 ± 1,49	6,57 ± 0,93	7,85 ± 1,18	9,16 ± 0,77
Молочний жир (кг)	M ± m	125,29 ± 2,26	121,36 ± 1,49	115,95 ± 1,94	121,01 ± 1,17
	Cv ± mCv	8,63 ± 1,25	6,01 ± 0,85	7,67 ± 1,16	8,14 ± 0,68
Молочний білок (кг)	M ± m	123,83 ± 2,41	120,16 ± 1,39	112,32 ± 1,82	118,97 ± 1,22
	Cv ± mCv	9,32 ± 1,34	5,67 ± 0,80	7,44 ± 1,12	8,62 ± 0,72
Молочний жир (%)	M ± m	113,92 ± 2,36	109,88 ± 1,87	112,59 ± 2,48	112,08 ± 1,28
	Cv ± mCv	9,95 ± 1,44	8,35 ± 1,18	10,09 ± 1,52	9,61 ± 0,81
Молочний білок (%)	M ± m	110,33 ± 2,13	106,96 ± 1,93	107,64 ± 2,26	108,31 ± 1,20
	Cv ± mCv	9,26 ± 1,34	8,86 ± 1,25	9,60 ± 1,45	9,33 ± 0,78

Бугаї-плідники II групи за своєю передавальною здатністю ймовірно переважають бугаїв III групи як за надоем, так і за кількістю молочного жиру й молочного білка у корів-дочок, але поступаються за вміс-

том жиру та білка в молоці – відповідно 109,88 і 106,96 проти 112,59 і 107,64 у III групі. Вірогідна різниця спостерігалася за надоем молока між I і III та II й III групами (P < 0,01). За кількістю молочного

жиру та молочного білка поріг вірогідності становить $P < 0,05$ і $P < 0,01$ між II та III дослідними групами та $P < 0,01$ і $P < 0,001$ між I й III.

За всіма досліджуваними ознаками найменша мінливість спостерігаються у II групі з ТМІ 34-25. У групі з ТМІ 24-10 значення C_v за надоем, кількістю молочного жиру та молочного білка є вищими ніж у II групі та нижчими ніж у I, а мінливість вмісту жиру й білка була найвищою і становила відповідно 10,09 та 9,60 %.

Індекс молочної продуктивності найвищим і найбільш мінливим був у I групі – 128,17 з C_v 8,03 %, у II групі він становив 123,32, але з найменшою мінливістю – 5,90 %; у III – 116,82 з коефіцієнтом мінливості –

7,13 %. Різниця між I і III та II й III групами була вірогідною за $P < 0,001$ та $P < 0,01$.

Аналіз впливу бугаїв-плідників з різною племінною цінністю (ТМІ) на репродуктивні показники дочок (табл. 3) показав, що плідники НЧМ породи з ТМІ 24-10 мали найбільший вплив на загальний індекс плодючості своїх дочок, проте із найбільшою варіацією ознаки. В бугаїв I групи цей показник становить 106,00 та з найменшою мінливістю, лише – 6,84 %. Бугаї-плідники з ТМІ 34-25 характеризуються найменшим впливом на індекс плодючості дочок, лише 104,96 із C_v 7,35. В середньому по вибірці спостерігається поліпшення загального індексу плодючості в корів-дочок на 5,94 % з коефіцієнтом мінливості 8,17 %.

Таблиця 3

Аналіз впливу бугаїв-плідників з різною племінною цінністю (ТМІ) на репродуктивні показники дочок, %

Показник	Дослідні групи бугаїв-плідників за ПЦ			В середньому по вибірці	
	I група (ТМІ 53-35)	II група (ТМІ 34-25)	III група (ТМІ 24-10)		
n	24	25	22	71	
Індекс плодючості дочок	$M \pm m$	106,00 ± 1,51	104,96 ± 1,57	107,00 ± 2,34	105,94 ± 1,03
	$C_v \pm m_{C_v}$	6,84 ± 0,99	7,35 ± 1,04	10,01 ± 1,51	8,17 ± 0,69
Тривалість сервіс-періоду	$M \pm m$	104,29 ± 2,05	101,80 ± 1,77	106,95 ± 3,39	104,24 ± 1,39
	$C_v \pm m_{C_v}$	9,42 ± 1,36	8,51 ± 1,20	14,52 ± 2,19	11,28 ± 0,95
Індекс запліднення корів	$M \pm m$	105,08 ± 1,23	105,44 ± 1,79	105,05 ± 2,01	105,20 ± 0,96
	$C_v \pm m_{C_v}$	5,60 ± 0,81	8,31 ± 1,17	8,77 ± 1,32	7,67 ± 0,64
Індекс запліднення телиць	$M \pm m$	103,29 ± 1,82	102,64 ± 2,20	103,00 ± 2,36	102,97 ± 1,20
	$C_v \pm m_{C_v}$	8,46 ± 1,22	10,51 ± 1,49	10,49 ± 1,58	9,86 ± 0,83
Легкість отелення (пряма)	$M \pm m$	103,13 ± 2,61	101,64 ± 2,35	102,59 ± 2,47	102,44 ± 1,40
	$C_v \pm m_{C_v}$	12,14 ± 1,75	11,33 ± 1,60	11,01 ± 1,66	11,54 ± 0,97
Легкість отелення (в дочок)	$M \pm m$	104,42 ± 2,66	98,32 ± 3,16	104,50 ± 2,14	102,30 ± 1,58
	$C_v \pm m_{C_v}$	12,21 ± 1,76	15,75 ± 2,23	9,38 ± 1,41	13,03 ± 1,09
Мертвонародження (пряме)	$M \pm m$	110,13 ± 2,10	108,12 ± 2,09	112,50 ± 2,03	110,15 ± 1,20
	$C_v \pm m_{C_v}$	9,15 ± 1,32	9,49 ± 1,34	8,28 ± 1,25	9,14 ± 0,77
Мертвонародження (в дочок)	$M \pm m$	99,79 ± 2,49	96,00 ± 3,36	99,36 ± 2,70	98,32 ± 1,65
	$C_v \pm m_{C_v}$	11,94 ± 1,72	17,14 ± 2,42	12,45 ± 1,88	14,16 ± 1,19

Спостерігається поліпшувачий вплив плідників НЧМ породи й на тривалість сервіс-періоду їх дочок, в середньому на 4,24 % із варіацією ознаки 11,28 %. Найбільшим цей показник був у бугаїв-плідників з ТМІ 24-10 – 106,95, однак із дуже високим коефіцієнтом варіації 14,52 % порівняно з іншими дослідними групами (9,42 % – у I та 8,51 % – у II). У бугаїв з ТМІ 53-35 та 34-25 поліпшувачий вплив на сервіс-період дочок становив 4,29 і 1,80 %. Так, у корів-дочок бугаїв III дослідної групи сервіс-період буде коротшим ніж в дочок плідників I та II груп.

Такі характеристики як “Індекс запліднення корів” та “Індекс запліднення телиць” означають кількість осіменінь корів чи телиць до результативного їх запліднення (в ідеалі цей показник має становити 1) (GENO SA, 2021b). Вплив бугаїв-плідників НЧМ породи на вище згадані показники – поліпшувачий. В середньому піддослідні бугаї знижують індекс запліднення корів на 5,20 % із коефіцієнтом варіації 7,67 %. Слід зазначити, що у I групі мінливість даної ознаки була дещо нижча ніж у інших групах. Бугаї-плідники знижували індекс запліднення телиць (в

середньому по вибірці) на 2,97 % з мінливістю ознаки 9,86 %. Найбільшим цей показник був у плідників з ТМІ 53-35 – 103,29 із найнижчою варіацією ознаки – 8,46 %. Отже, показники заплідненості корів-дочок піддослідних бугаїв, загалом будуть вищими (>100) за їх середнє значення у чистопородних стадах НЧМ породи.

Бугаї-плідники з ТМІ 53-35 характеризувалися найбільшим впливом на пряму легкість отелення – 103,13 % із C_v 12,14 %, у плідників з ТМІ 24-10 цей показник та його мінливість є дещо меншими – 102,59 і 11,01 % відповідно, а бугаї з ТМІ 34-25 мали найменший вплив на пряму легкість отелення, лише 101,64 з мінливістю 11,33 %. Втім, вплив на легкість отелення в дочок у бугаїв I та III дослідних груп був майже однаковим 104,42 і 104,50, однак в плідників з ТМІ 24-10 цей показник є менш мінливим 9,38 % порівняно з I групою – 12,21 %, а вплив бугаїв-плідників II групи складає 98,32, тобто легкість отелення в дочок буде на 1,68 % нижчою за середнє значення в стадах НЧМ породи з мінливістю 15,75 %. Потрібно зазначити, що в середньому по вибірці в цілому спостерігало-

ся поліпшення легкості отелення на 2,30 % із Cv 13,03 % – у дочок та на 2,44 % з коефіцієнтом мінливості 11,54 % – прямої.

У бугаїв-плідників всіх дослідних груп та по вибірці в цілому спостерігалось зменшення показника прямого мертвонародження на 10,15 % із варіацією ознаки 9,14 %. Найменше значення прямого мертвонародження у плідників III дослідної групи – 112,50 з коефіцієнтом мінливості 8,28 %, а найбільше в бугаїв II – 108,12 із Cv 9,49 %. Однак, у всіх дослідних групах бугаїв-плідників та загалом по вибірці спостерігалось збільшення показника мертвонародження у дочок на 1,68 % із Cv 14,16 % – що в цілому є погіршуючим впливом. Якщо у I та III групах цей показник становив лише 99,79 і 99,36 при Cv 11,94 і 12,45 %, то

в II групі він складав 96,00 з мінливістю 17,14 %, що збільшує ймовірність мертвонародження у дочок аж на 4,00 %.

При аналізі даних стало очевидно, що бугаї-плідники НЧМ породи з ТМІ 53-35 мали найбільший поліпшуючий вплив на здоров'я вимені корів-дочок – 115,00 але з найвищою мінливістю 9,53 % (табл. 4). В бугаїв з ТМІ 34-25 цей показник менший – 108,92 з мінливістю 7,76 %, а у плідників з ТМІ 24-10 він становить 104,32 і є найменш мінливим 7,16 %. Поріг вірогідності між I й II групами становить $P < 0,05$, а різниця між I та III групами є високовірогідною ($P < 0,001$). В цілому по вибірці спостерігався вплив поліпшення здоров'я вимені в дочок на 9,55 % з коефіцієнтом мінливості 9,20 %.

Таблиця 4

Аналіз впливу бугаїв-плідників з різною племінною цінністю (ТМІ) на здоров'я, продуктивне довголіття та фізіологічні характеристики дочок, %

Показник		Дослідні групи бугаїв-плідників за ПЦ			В середньому по вибірці
		I група (ТМІ 53-35)	II група (ТМІ 34-25)	III група (ТМІ 24-10)	
n		24	25	22	71
Здоров'я вимені	$M \pm m$	115,00 ± 2,28	108,92 ± 1,72	104,32 ± 1,63	109,55 ± 1,20
	$Cv \pm m_{Cv}$	9,53 ± 1,38	7,76 ± 1,10	7,16 ± 1,08	9,20 ± 0,77
Кількість соматичних клітин	$M \pm m$	115,58 ± 2,16	109,16 ± 1,90	103,82 ± 1,68	109,68 ± 1,23
	$Cv \pm m_{Cv}$	8,98 ± 1,30	8,53 ± 1,21	7,43 ± 1,12	9,47 ± 0,79
Стійкість до маститу	$M \pm m$	105,79 ± 2,27	103,48 ± 1,43	104,45 ± 2,58	104,56 ± 1,20
	$Cv \pm m_{Cv}$	10,29 ± 1,49	6,77 ± 0,96	11,30 ± 1,70	9,63 ± 0,81
Стійкість до інших хвороб	$M \pm m$	100,54 ± 2,33	100,36 ± 2,25	104,18 ± 2,50	101,61 ± 1,35
	$Cv \pm m_{Cv}$	11,12 ± 1,61	11,00 ± 1,56	11,01 ± 1,66	11,18 ± 0,94
Здоров'я ратиць	$M \pm m$	105,38 ± 2,39	101,20 ± 2,01	100,68 ± 2,10	102,45 ± 1,25
	$Cv \pm m_{Cv}$	10,90 ± 1,57	9,72 ± 1,37	9,54 ± 1,44	10,32 ± 0,87
Довголіття	$M \pm m$	121,88 ± 2,02	116,56 ± 1,95	118,27 ± 1,91	118,89 ± 1,14
	$Cv \pm m_{Cv}$	7,95 ± 1,15	8,20 ± 1,16	7,40 ± 1,12	8,10 ± 0,68
Швидкість молоковедення	$M \pm m$	104,25 ± 1,56	98,04 ± 1,88	101,68 ± 1,88	101,27 ± 1,05
	$Cv \pm m_{Cv}$	7,18 ± 1,04	9,39 ± 1,33	8,47 ± 1,28	8,75 ± 0,73
Темперамент	$M \pm m$	107,83 ± 1,28	105,28 ± 2,08	109,45 ± 2,25	107,44 ± 1,10
	$Cv \pm m_{Cv}$	5,71 ± 0,82	9,69 ± 1,37	9,44 ± 1,42	8,60 ± 0,72

Від ПЦ бугаїв-плідників НЧМ породи залежить кількість соматичних клітин у молоці корів-дочок. В середньому по вибірці у молоці дочок піддослідних плідників кількість соматичних клітин на 9,68 % менша порівняно із середнім показником в стадах НЧМ породи, а коефіцієнт варіації складав 9,47 %. Зокрема, найбільший поліпшуючий вплив спостерігається у плідників I групи – 115,58 з мінливістю 8,96 %, у II групи – дещо менше – 109,16 із Cv 8,53 %, а бугаї III групи поліпшують дану ознаку лише на 3,82 %, однак, із найменшою її варіацією – 7,43 %. Різниця між I й II та II і III дослідними групами – вірогідна ($P < 0,05$), а критерій вірогідності (t_a) між I та III групами становить 4,29, що свідчить про високу вірогідність різниці між ними ($P < 0,001$).

За швидкістю молоковедення в корів-дочок спостерігалась очевидна перевага плідників I та III груп над бугаями II групи. Так, бугаї-плідники з ТМІ 53-35 та 24-10 збільшують швидкість молоковедення в дочок на 4,25 % та 1,68 %, а плідники з ТМІ 34-25 – її зменшують на 1,96 %. При цьому, найвищий коефіці-

єнт варіації був саме в II групі – 9,39 %, а найнижчий – в I групі – 7,18 %. Критерій вірогідності між I та II групами становить 2,54, а отже, різниця між ними – вірогідна ($P < 0,05$).

За здоров'ям ратиць в дочок, їх стійкістю до маститу та продуктивним довголіттям плідники I групи переважали бугаїв II та III груп – 105,38 з мінливістю 10,90 % – за здоров'ям ратиць, 105,79 із Cv 10,29 % – за стійкістю до маститу та 121,88 з Cv 7,95 % – за довголіттям. Представники III групи мали дещо менший поліпшуючий вплив на своїх дочок – 104,45 з мінливістю 11,30 % – за стійкістю до маститу, 118,27 – за довголіттям, із найменшою варіацією цієї ознаки – 7,40 %, а за здоров'ям ратиць поступаються бугаям II групи – 100,68, але теж з найменшою варіацією – 9,54 %. Бугаї II дослідної групи мали найменший вплив на корів-дочок за стійкістю до маститу – 103,48 із найменшою мінливістю 6,77 % та 116,56 – за довголіттям, однак вже з найбільшою варіацією даної ознаки 8,20 %, а за здоров'ям ратиць – переважали плідників III групи – 101,20 з Cv 9,72 %. В середньому по

вибірці спостерігалось підвищення продуктивного довголіття дочок бугаїв на 18,89 % з мінливістю 8,10 %, підвищення їх стійкості до маститів – на 4,56 % із С_v 9,63 % та поліпшення здоров'я ратиць – всього на 2,45 % при варіації 10,32 %.

Бугаї-плідники з ТМІ 24-10 характеризуються найбільшим впливом на загальну стійкість нащадків до різноманітних захворювань – 104,18 із варіацією 11,01 %, а також поліпшують темперамент своїх дочок – на 9,45 % із С_v 9,44 %. У плідників з ТМІ 53-35 зазначені показники були дещо нижчі – 100,54 з мінливістю 11,12 % – за стійкістю до захворювань та 107,83 із С_v 5,71 % – за темпераментом. Бугаї з ТМІ 34-25 характеризуються найменшим впливом на вище згадані показники – 100,36 із С_v 11,00 % та 105,28 з

варіацією 9,69 %. Загалом по вибірці спостерігається поліпшення даних ознак на 7,44 % з мінливістю 8,60 % – за темпераментом та на 1,61 % із С_v 11,18 % – за стійкістю корів-дочок до різного роду захворювань.

Аналіз екстер'єру корів-дочок, залежно від ТМІ бугая-плідника, свідчить, що найбільший вплив на зріст дочок мали тварини I групи (табл. 5). Бугаї з ТМІ 34-25 дещо менше – 107,16 з найбільшою мінливістю ознаки 11,02 %, а плідники III групи лише – 102,00 з С_v 10,02 %. Загальний показник по вибірці – 108,17 із мінливістю 11,39 %. При цьому спостерігалась вірогідна різниця за висотою в крижах (зростом) між I та II групами (P < 0,05) та між I й III (P < 0,001).

Таблиця 5

Аналіз впливу бугаїв-плідників з різною племінною цінністю (ТМІ) на екстер'єр корів-дочок, %

Показник		Дослідні групи бугаїв-плідників за ПЦ			В середньому по вибірці
		I група (ТМІ 53-35)	II група (ТМІ 34-25)	III група (ТМІ 24-10)	
n		24	25	22	71
Зріст (висота в крижах)	M ± m	114,88 ± 2,35	107,16 ± 2,41	102,00 ± 2,23	108,17 ± 1,46
	S _v ± m _{S_v}	9,82 ± 1,42	11,02 ± 1,56	10,02 ± 1,51	11,39 ± 0,96
Глибина тулуба	M ± m	98,96 ± 2,50	102,84 ± 2,30	99,73 ± 3,14	100,56 ± 1,50
	S _v ± m _{S_v}	12,12 ± 1,75	10,94 ± 1,55	14,42 ± 2,17	12,59 ± 1,06
Ширина грудей	M ± m	96,17 ± 1,87	101,16 ± 2,26	99,59 ± 3,28	98,99 ± 1,43
	S _v ± m _{S_v}	9,33 ± 1,35	10,96 ± 1,55	15,10 ± 2,28	12,17 ± 1,02
Нахил крижа	M ± m	103,46 ± 2,11	98,28 ± 1,93	103,55 ± 2,98	101,66 ± 1,35
	S _v ± m _{S_v}	9,78 ± 1,41	9,64 ± 1,36	13,17 ± 1,99	11,22 ± 0,94
Індекс ніг та ратиць	M ± m	107,58 ± 2,16	103,48 ± 2,02	99,59 ± 2,96	103,66 ± 1,39
	S _v ± m _{S_v}	9,61 ± 1,39	9,56 ± 1,35	13,60 ± 2,05	11,32 ± 0,95
Постава задніх кінцівок – вид збоку	M ± m	97,29 ± 1,08	99,00 ± 2,29	98,36 ± 2,73	98,23 ± 1,20
	S _v ± m _{S_v}	5,32 ± 0,77	11,36 ± 1,61	12,71 ± 1,92	10,31 ± 0,87
Постава задніх кінцівок – вид ззаду	M ± m	103,50 ± 2,27	102,68 ± 2,67	99,45 ± 2,52	101,96 ± 1,43
	S _v ± m _{S_v}	10,53 ± 1,52	12,74 ± 1,80	11,63 ± 1,75	11,80 ± 0,99
Кут нахилу ратиць	M ± m	107,38 ± 2,24	102,48 ± 1,29	99,86 ± 2,96	103,32 ± 1,30
	S _v ± m _{S_v}	10,03 ± 1,45	6,15 ± 0,87	13,60 ± 2,05	10,60 ± 0,89

Бугаї-плідники II групи збільшують глибину тулуба та ширину грудей у свої дочок відповідно на 2,84 і 1,16 %, із мінливістю 10,94 й 10,96 %. Піддослідні бугаї з ТМІ 53-35 й 24-10 – навпаки, зменшують глибину тулуба та ширину грудей в корів-дочок відповідно на 1,04 і 3,83 % з мінливістю 12,12 й 9,33 % – у I, та на 0,27 і 0,41 із найвищими коефіцієнтами варіації – 14,42 % й 15,10 % – у III групі.

Вплив плідників НЧМ породи також характеризується опущенням нахилу крижів у корів-дочок (загалом по вибірці) на 1,66 % із С_v 11,22 %. Зокрема, у бугаїв-плідників I та III груп вплив на дану ознаку складав відповідно 103,46 і 103,55, однак у бугаїв з ТМІ 24-10 дана ознака більш мінлива – 13,17 % порівняно з I групою – 9,78 %. Бугаї-плідники з ТМІ 34-25 – навпаки, підвищують нахил крижів у своїх дочок на 1,72 % з мінливістю 9,64 %.

Індекс ратиць та ніг є найвищим у корів-дочок плідників I групи – 107,58 із С_v 9,61 %, у II групі цей індекс був менший – 103,48 з мінливістю 9,56 %. Бугаї-плідники з ТМІ 24-10 зменшують індекс ратиць та ніг в своїх дочок на 0,41 % із найвищою мінливістю – 13,60 %.

За поставою задніх кінцівок (вид збоку), спостерігалось зниження показника у корів-дочок як по дослідних групах, так і в середньому по вибірці в цілому (на 1,77 % з С_v 10,31 %). Найбільше зниження у I групі – 91,29 із найнижчою мінливістю 5,32 %, у II – найменше 99,00 з С_v 11,36 %, а у групі плідників з ТМІ 24-10 – 98,36 з найвищою мінливістю ознаки 12,71 %. Однак, щодо постави задніх кінцівок (вид ззаду) спостерігається збільшення даної ознаки (по вибірці) в дочок на 1,96 % з С_v 11,80 %. Так, бугаї-плідники I групи поліпшують поставу задніх кінцівок (вид ззаду) своїх дочок на 3,5 % із С_v 10,53 %, а бугаї II групи на 2,68 %, але з вищою мінливістю – 12,74 %. Плідники III групи погіршують поставу задніх кінцівок (вид ззаду) у корів-дочок на 0,55 із С_v 11,63 %.

Спостерігається збільшенням кута нахилу ратиць у дочок бугаїв-плідників I та II груп на 7,38 і 2,48 %. Коефіцієнт варіації ознаки був найнижчим у плідників з ТМІ 34-25 – 6,15 %, а у бугаїв з ТМІ 53-35 він становив 10,03 %. Плідники III групи характеризуються впливом зменшення кута нахилу ратиць у корів-дочок на 0,14 %, але з найбільшою варіацією цієї ознаки – 13,60 %. В середньому по вибірці спостеріга-

ється збільшення кута нахилу ратиць на 3,32 % з коефіцієнтом мінливості 10,60 %.

Варто зазначити, що за індексом ратиць та ніг, як і за кутом нахилу ратиць різниця була вірогідною лише між I й III групами ($P < 0,05$).

Бугаї-плідники з ТМІ 53-35 мали найбільший вплив на ознаки вим'я своїх дочок (табл. 6). Так, плід-

ники I групи поліпшують індекс вимені на 20,71 % із мінливістю 6,88 %, тоді як бугаї II групи – лише на 11,84 із Св 6,14 %. Найменший поліпшувачий ефект у бугаїв-плідників III групи – лише 103,95 з найбільшою мінливістю 8,71 %. Слід зазначити, що вірогідна різниця була за індексом вимені між II й III групами ($P < 0,01$) та між I і II й I і III групами ($P < 0,001$).

Таблиця 6

Аналіз впливу бугаїв-плідників з різною племінною цінністю (ТМІ) на ознаки вим'я дочок, %

Показник	Дослідні групи бугаїв-плідників за ПЦ			В середньому по вибірці	
	I група (ТМІ 53-35)	II група (ТМІ 34-25)	III група (ТМІ 24-10)		
n	24	25	22	71	
Індекс вимені	M ± m	120,71 ± 1,73	111,84 ± 1,40	103,95 ± 1,98	112,39 ± 1,25
	Cv ± mCv	6,88 ± 0,99	6,14 ± 0,87	8,71 ± 1,31	9,37 ± 0,79
Глибина вимені	M ± m	116,25 ± 2,24	106,92 ± 1,60	101,55 ± 1,80	108,41 ± 1,29
	Cv ± mCv	9,24 ± 1,33	7,34 ± 1,04	8,11 ± 1,22	10,01 ± 0,84
Розміщення передніх дійок	M ± m	104,96 ± 2,16	103,68 ± 2,07	102,18 ± 2,70	103,65 ± 1,30
	Cv ± mCv	9,85 ± 1,42	9,77 ± 1,38	12,10 ± 1,82	10,61 ± 0,89
Розміщення задніх дійок	M ± m	93,92 ± 1,80	97,44 ± 2,06	99,32 ± 2,38	96,83 ± 1,20
	Cv ± mCv	9,21 ± 1,33	10,36 ± 1,47	11,00 ± 1,66	10,48 ± 0,88
Баланс вимені	M ± m	97,33 ± 1,77	94,48 ± 2,34	99,45 ± 3,09	96,99 ± 1,39
	Cv ± mCv	8,74 ± 1,26	12,11 ± 1,71	14,23 ± 2,15	12,06 ± 1,01
Переднє прикріплення вимені	M ± m	112,08 ± 1,96	106,40 ± 1,73	101,45 ± 2,35	106,79 ± 1,24
	Cv ± mCv	8,40 ± 1,21	7,97 ± 1,13	10,63 ± 1,60	9,81 ± 0,82
Ширина вим'я ззаду	M ± m	115,83 ± 1,81	109,64 ± 2,01	103,32 ± 2,37	109,77 ± 1,31
	Cv ± mCv	7,48 ± 1,08	9,00 ± 1,27	10,49 ± 1,58	10,04 ± 0,84
Висота задньої підвіски вим'я	M ± m	119,75 ± 1,83	111,72 ± 1,85	103,36 ± 1,96	111,85 ± 1,32
	Cv ± mCv	7,32 ± 1,06	8,10 ± 1,15	8,69 ± 1,31	9,93 ± 0,83
Підтримуюча зв'язка	M ± m	107,71 ± 1,59	107,16 ± 1,80	104,64 ± 2,55	106,56 ± 1,13
	Cv ± mCv	7,10 ± 1,02	8,21 ± 1,16	11,18 ± 1,68	8,96 ± 0,75
Довжина дійок	M ± m	102,58 ± 1,44	101,76 ± 1,57	98,23 ± 2,99	100,94 ± 1,18
	Cv ± mCv	6,75 ± 0,97	7,55 ± 1,07	13,96 ± 2,10	9,84 ± 0,83
Товщина дійок	M ± m	97,88 ± 2,39	98,04 ± 1,83	99,55 ± 2,36	98,45 ± 1,24
	Cv ± mCv	11,73 ± 1,69	9,13 ± 1,29	10,86 ± 1,64	10,63 ± 0,89

Бугаї-плідники всіх дослідних груп зменшують глибину вимені у своїх дочок в середньому на 8,41 % з мінливістю 10,01 %. Найбільший вплив на глибину вимені спостерігається у плідників з ТМІ 53-35 – 116,25 із коефіцієнтом мінливості 9,24 %. Бугаї з ТМІ 34-25 мали дещо менший вплив на дану ознаку (106,92), але з найменшою мінливістю (7,34 %), а плідники із ТМІ 24-10 зменшують глибину вимені у дочок – лише на 1,55 % із Св 8,11 %. Вірогідна різниця спостерігалася за глибиною вимені між I та II групами ($P < 0,01$), між II і III ($P < 0,05$) та між I й III ($P < 0,001$).

Найбільшим впливом на розміщення дійок у дочок характеризувалися плідники I групи – 104,96 із мінливістю 9,85 % – на розміщення передніх й 93,92 із Св 9,21 – на розміщення задніх дійок. Бугаї III групи навпаки – характеризуються найменшим впливом на дані ознаки – лише 102,18 з варіацією 12,10 % – на розміщення передніх та 99,32 із Св 11,00 % – на розміщення задніх дійок. У плідників II групи ці показники становлять 103,68 з Св 9,77 % – щодо передніх та 97,44 з мінливістю 10,36 % – щодо розміщення задніх дійок. Із вище наведеного можна зробити висновки, що дочки бугаїв-плідників матимуть більш зближене розміщення дійок (передніх на 3,65 % та

задніх на 3,17 %), порівняно із середньостатистичною коровою НЧМ породи.

Аналізуючи дані щодо балансу вимені, ми дійшли висновку, що загалом та в цілому у корів-нащадків дослідних бугаїв спостерігається збільшення задніх долей вим'я на 3,01 % з мінливістю 12,06 %. Найменше збільшення задніх долей вим'я у дочок бугаїв-плідників з ТМІ 24-10 – всього 99,45 із Св 14,23 %, дещо більше у I групи – 97,33 із найменшим коефіцієнтом варіації 8,74 % і найбільше у плідників II групи – 94,48 з мінливістю 12,11 %.

Загалом по вибірці спостерігається зміцнення прикріплення передньої частини вимені у корів-дочок бугаїв на 6,79 % із мінливістю 9,81 %. Найбільшим впливом на дану ознаку відзначились бугаї-плідники з ТМІ 53-35 – 112,08 з мінливістю 8,40 %, у бугаїв з ТМІ 34-25 цей показник менший – 106,40 із Св 7,97 %, а у плідників з ТМІ 24-10 він становить лише 101,45 та є найбільш мінливим – 10,63 %. Вірогідна різниця була між I і II та I й III групами ($P < 0,05$ та $P < 0,001$).

Спостерігалася збільшення висоти задньої підвіски вим'я у корів-дочок на 11,85 % із мінливістю 9,93 %, а також ширини вим'я ззаду – на 9,77 із Св 10,04 %. Бугаї-плідники I групи збільшують ширину

вимені ззаду на 15,83 % з мінливістю 7,48 %, тоді як в бугаїв II та III груп цей показник становить лише 109,64 з Cv 9,00 % та 103,32 з мінливістю 10,49 % відповідно. За висотою задньої підвіски вим'я в дочок досліджуваних плідників спостерігається подібна динаміка збільшення. Найбільший цей показник був у бугаїв з ТМІ 53-35 – 119,75 % із найменшою мінливістю ознаки – 7,32 %, у плідників з ТМІ 34-25 та 24-10 ці показники були менші. За шириною вим'я ззаду спостерігалася вірогідна ($P < 0,05$) різниця між I і II та II і III групами. Між вказаними групами вірогідна різниця ($P < 0,01$) також була за висотою задньої підвіски вим'я, а між I й III групами – високовірогідна ($P < 0,001$).

Досліджувані бугаї-плідники відзначалися здатністю зміцнювати підтримуючу зв'язку вимені в корів-дочок, загалом на 6,56 % з мінливістю 8,96 %. У плідників I та II дослідних груп поліпшуючий вплив складає 107,71 з мінливістю 7,1 % та 107,16 із Cv 8,21 %, а в бугаїв III групи, дещо менше – 104,64 з коефіцієнтом варіації 11,18 %.

Плідники I та II груп збільшують довжину дійок у своїх нащадків на 2,58 % та 1,76 % із мінливістю 6,75 % й 7,55 %. Бугаї з ТМІ 24-10 – навпаки, її зменшують на 1,77 % із найвищим коефіцієнтом мінливості – 13,96 %. Щодо товщини дійок – все навпаки, тобто спостерігається зменшення товщини дійок в дочок-нащадків плідників, як у дослідних групах, так і в середньому по вибірці (в цілому на 1,55 % із мінливістю 10,63 %). Зокрема, у I групі цей показник становить 97,88 (Cv 11,73 %), у II – 98,04, однак з найменшою варіацією (9,13 %), а у III – 99,55 з мінливістю 10,86 %.

Висновки

1. Встановлено, що найбільшим поліпшуючим впливом на показники молочної продуктивності (індекс молочної продуктивності, надій молока, кількість молочного жиру та білка) корів-дочок характеризувалися бугаї-плідники НЧМ породи з ТМІ 53-35 та 34-25.

2. Корови-дочки бугаїв-плідників з ТМІ 53-35 ймовірно матимуть найкращу адаптаційну здатність до різних умов виробництва молока у стадах різних господарств. Оскільки у їхніх батьків спостерігався найбільший поліпшуючий вплив як на індекс високопродуктивності, так і на індекс випасу у нащадків.

3. Найбільший поліпшуючий вплив бугаїв-плідників на здоров'я вимені та кількість соматичних клітин в їх молоці в корів-дочок мали плідники НЧМ породи з ТМІ 53-35. Тоді, як найменший, але поліпшуючий вплив на кількість соматичних клітин у молоці дочок спостерігався у бугаїв з ТМІ 24-10 (лише 3,82 %). Позитивним впливом на збільшення швидкості молоковидення у дочок також відзначалися бугаї-плідники з ТМІ 53-35 та 24-10, а плідники з ТМІ 34-25, навпаки, її зменшували, за вірогідної ($P < 0,05$) різниці лише між I та II групами.

4. Бугаї-плідники з ТМІ 53-35 характеризувалися найбільшим впливом в корів-дочок на висоту в крижах (зріст), індекс ратиць та ніг, а також на кут нахи-

лу їх ратиць. За цими ознаками плідники з ТМІ 24-10 мали найменший вплив на свої дочок. За впливом на кут нахилу ратиць та індекс ратиць й ніг вірогідна ($P < 0,05$) різниця була між I й III групами.

5. Найбільший вплив на ознаки вим'я дочок (індекс вимені, глибина, ширина (ззаду), переднє прикріплення та висота задньої підвіски вим'я) спостерігався в бугаїв-плідників із ТМІ 53-35, а найменший – у бугаїв з ТМІ 24-10 (окрім прикріплення передньої частини вимені).

Перспективи подальших досліджень. У подальшому плануємо більш детально дослідити та вивчити вплив бугаїв-плідників НЧМ породи на продуктивність нащадків, залежно від типу оцінки їх плеємної цінності (gEBV чи EBV), а також виявити наявність або відсутність кореляцій між окремими ознаками.

Відомості про конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів щодо публікації цієї статті.

References

- Bashchenko, M. I., Boiko, O. V., Honchar, O. F., Sotnichenko, Y. M., & Tkach, E. F. (2021a). Peculiarities of exterior of primary cows obtained from bulls Monbeliard, Norwegian red and Holstein breeds. *Animal Breeding and Genetics*, 61, 27–34. DOI: 10.31073/abg.61.04 (in Ukrainian).
- Bashchenko, M. I., Boiko, O. V., Honchar, O. F., Sotnichenko, Yu. M., Tkach, Ye. F., Gavrysh, O. M., Nebylytsja, M. S., Lesyk, Ya. V., & Gutyj, B. V. (2021b). The cows calving in the selection of bull-breeder in Monbeliard, Norwegian Red and Holstine breed. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11(2), 236–240. DOI: 10.15421/2021_105.
- Bashchenko, M., Boiko, O., Sotnichenko, Yu., & Tkach, Ye. (2021). Domestic experience of application of crossing in herds of Ukrainian cows of red-spotted and black-spotted dairy breeds. *Bulletin of Agricultural Science*, 99(5), 45–49 DOI: 10.31073/agrovisnyk202105-06 (in Ukrainian).
- Bashchenko, M. I., Boiko, O. V., Honchar, O. F., Sotnichenko, Y. M., Lesyk, Y. V., Iskra, R. Y., & Gutyj, B. V. (2023). Peculiarities of growth and further productivity of purebred and crossbred cows. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 14(1), 118–124. DOI: 10.15421/022318.
- Benak, S., Bobić, T., Bilandžija, K., Steiner, Z., Aračić, A., Gregić, M., Eman, D., & Gantner, V. (2020). The differences in production of Holstein Friesian and Holstein Friesian x Norwegian Red F1 crossbreeds. *Mljekarstvo: journal for dairy production and processing improvement*, 70(4), 284–291. DOI: 10.15567/mljekarstvo.2020.0406.
- Bodnaruk, V. Y., Zhmur, A. Y., Muzyka, L. I., Bodnar, P. V., & Orichivskyi, T. V. (2022). Acceleration of the selection process in the population of Black and Spotted cattle by using genetic markers. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences*, 24(97), 213–217. DOI: 10.32718/nvlvet-a9735 (in Ukrainian).

- Buithuis, A. J., Hein, L., Sørensen, L. P., & Kargo, M. (2023). Correlation between breeding values for milk fatty acids and Nordic Total Merit index traits for Danish Holstein and Danish Jersey. *Journal of Dairy Science*, 106(8), 5554–5561. DOI: 10.3168/jds.2022-22575.
- Diaz-Lundahl, S., Sundaram, A. Y. M., Gillund, P., Gilfillan, G. D., Olsaker, I., & Krogenæs, A. (2022). Gene expression in embryos from Norwegian red bulls with high or low non return rate: An RNA-seq study of in vivo-produced single embryos. *Frontiers in Genetics*, 12, 1–13. DOI: 10.3389/fgene.2021.780113
- Fedorovych, E. I., Mazur, N. P., Fedorovych, V. V., Shuplyk, V. V., & Bodnar, P. V. (2022). Produktyvne dovolittia molochnoi khudoby v Ukraini. Za red. E. I. Fedorovych & V. V. Fedorovych. Kamianets-Podilskyi: Vydavets PP Zvoleiko D. H. (in Ukrainian).
- Fedorovych, E., Fedorovych, V., Mazur, N., Bodnar, P., & Fyl, S. (2019). The influence of environmental factors on the dairy productivity of cows. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Livestock*, 3(38), 44–53. DOI: 10.32845/bsnau.lvst.2019.3.7 (in Ukrainian).
- Ferris, C. P., Patterson, D. C., Gordon, F. J., Watson, S., & Kilpatrick, D. J. (2014). Calving traits, milk production, body condition, fertility, and survival of Holstein-Friesian and Norwegian Red dairy cattle on commercial dairy farms over 5 lactations. *Journal of Dairy Science*, 97(8), 5206–5218. DOI: 10.3168/jds.2013-7457.
- Fyl, S. I., Fedorovych, E. I., & Bodnar, P. V. (2019). Milk productivity of cows-daughters from different bulls. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. Series: Agricultural sciences, 21(90), 68–75. DOI: 10.32718/nvlvet-a9012 (in Ukrainian).
- GENO SA. (2021, June 1). Feed\$aved™ – Select for reduced feed costs. Norwegian Red. URL: [https://www.norwegianred.com/about-norwegian-red/norwegian-ebvs/feed\\$aved--select-for-reduced-feed-costs/](https://www.norwegianred.com/about-norwegian-red/norwegian-ebvs/feed$aved--select-for-reduced-feed-costs/) (Accessed 17 September 2023).
- GENO SA. (2021a, June 1). Grazing Index and High Production Index. Norwegian Red. URL: <https://www.norwegianred.com/about-norwegian-red/norwegian-ebvs/grazing-index-and-high-production-index/> (Accessed 17 September 2023).
- GENO SA. (2021b, May 5). Interpreting Norwegian Proofs. Norwegian Red. URL: <https://www.norwegianred.com/about-norwegian-red/norwegian-ebvs/interpreting-norwegian-red-proof/> (Accessed 19 September 2023).
- GENO SA. (2023, April 4). Sire Catalogue. Norwegian Red. URL: <https://www.norwegianred.com/sirecatalogue/> (Accessed 14 April 2023).
- GENO SA. (2023a, June 19). Norwegian Red characteristics. Norwegian Red. URL: <https://www.norwegianred.com/about-norwegian-red/norwegian-red-characteristics/> (Accessed 21 September 2023).
- GENO SA. (2023b, June 19). The Norwegian Estimated Breeding Values (EBVs). Norwegian Red. URL: <https://www.norwegianred.com/about-norwegian-red/norwegian-ebvs/> (Accessed 11 September 2023).
- GENO SA. (2023c, March 31). Geno releases new revisions on the Total Merit Index (TMI) for Norwegian Red. Norwegian Red. URL: <https://www.norwegianred.com/news/geno-releases-new-revisions-on-the-total-merit-index-tmi-for-norwegian-red/> (Accessed 11 September 2023).
- Kargo, M., Hjortø, L., Toivonen, M., Eriksson, J. A., Aamand, G. P., & Pedersen, J. (2014). Economic basis for the Nordic Total Merit index. *Journal of Dairy Science*, 97(12), 7879–7888. DOI: 10.3168/jds.2013-7694.
- Kelly, D. N., Conroy, S. B., Murphy, C. P., Sleator, R. D., & Berry, D. P. (2020). Feed and production efficiency of young crossbred beef cattle stratified on a terminal total merit index. *Translational Animal Science*, 4(3), 1–13. DOI: 10.1093/tas/txaa106.
- Muzyka, L. I., Bodnar, P. V., Bodnaruk, V. Y., Zhmur, A. J., & Mykytiuk, V. V. (2022). Productive and reproductive qualities of animals of the Ukrainian black and spotted dairy breed in breeding farms of the western region of Ukraine. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. Series: Agricultural sciences, 24(97), 203–212. DOI: 10.32718/nvlvet-a9734 (in Ukrainian).
- Petrovska, I. R., Salyha, Y. T., & Vudmaska, I. V. (2022). Statistical methods in biological research: educational and methodological manual. Kyiv: Agrarian Science. (in Ukrainian).
- Pytlewski, J., Antkowiak, I. R., & Czerniawska-Piątkowska, E. (2022). Assessment of Breeding and Milking Performance of Polish Holstein-Friesian Black-and-White cows (HO) and Crosses with the Norwegian Red Breed (HO × NR). *Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis*, 364(63)3, 8–14. DOI: 10.21005/AAPZ2022.63.3.2.
- Rinell, E., & Heringstad, B. (2018). The effects of crossbreeding with Norwegian Red dairy cattle on common postpartum diseases, fertility and body condition score. *Animal*, 12(12), 2619–2626. DOI: 10.1017/S175173111800037X.
- Roin, N. R., Larsen, L. B., Comi, I., Devold, T. G., Eliassen, T. I., Inglingstad, R. A., Vegarud, G. E., & Poulsen, N. A. (2022). Identification of rare genetic variants of the α S-caseins in milk from native Norwegian dairy breeds and comparison of protein composition with milk from high-yielding Norwegian Red cows. *Journal of Dairy Science*, 105(2), 1014–1027. DOI: 10.3168/jds.2021-20455.
- Wethal, K. B., & Heringstad, B. (2019). Genetic analyses of novel temperament and milkability traits in Norwegian Red cattle based on data from automatic milking systems. *Journal of Dairy Science*, 102(9), 8221–8233. DOI: 10.3168/jds.2019-16625.