

ПРОДУКТИВНЕ ДОВГОЛІТТЯ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ЗАЛЕЖНО ВІД СПАДКОВИХ ФАКТОРІВ

А. Л. ШУЛЯР

Житомирський національний агроекологічний університет (Житомир, Україна)

alina_shu@i.ua

Проведено оцінку показників господарського використання та довічної продуктивності корів залежно від спадкових факторів. Встановлено, що походження за батьком та лінійна належність мають вплив на досліджувані показники. Однофакторним дисперсійним аналізом встановлено, що суттєвіший вплив на показники господарського використання та довічної продуктивності корів справляє походження за батьком. Достовірна частка впливу батька встановлена на тривалість вирощування корів (7,2%), а також на надій у розрахунку на один лактації (12,6%), один день господарського використання (4,8%), один день життя (4,2%). Вплив належності до лінії був меншим. Достовірна частка впливу належності до лінії встановлена на тривалість вирощування (2,9%), а також на надій у розрахунку на один лактації (9,5%) та один день господарського використання (3,3%).

Ключові слова: оцінка, корови, господарське використання, довічна продуктивність, вплив, бугаї, лінії, однофакторний дисперсійний аналіз

PRODUCTIVE LONGEVITY OF THE COWS OF UKRAINIAN BLACK-AND-WHITE DAIRY BREED UKRAINIAN DEPENDING ON HEREDITARY FACTORS

A. L. Shulyar

Zhytomyr National Agroecological University (Zhytomyr, Ukraine)

The assessment of both, the indices of economic use and the cows' lifetime productivity depending on hereditary factors, has been taken. It has been determined that the paternity as well as linear belonging have some impact on the indices under inquiry. By means of single-factor variance analysis it has been determined that the paternity has a significant impact on the indices of economic use as well as on a linear belonging. A reliable part of bulls influence on the duration of cultivation period makes 7,2%, on milking yield per one day of lactation – 12,6%, on one day of economic use – 4,8%, on one day of life – 4,2%. The influence of linear belonging was lower. A reliable part of linear belonging influence on the duration of cultivation period makes 2,9%, on milking yield per one lactation period – 9,5%, and on one day of economic use – 3,3%.

Key words: assessment, cows, economic use, lifetime productivity, impact, bulls, linear, single-factor variance analysis

ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАСЛЕДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ

А. Л. Шуляр

Житомирский национальный агроэкологический университет (Житомир, Украина)

Проведена оценка показателей хозяйственного использования и пожизненной продуктивности коров в зависимости от наследственных факторов. Установлено, что происхождение по отцу и линейная принадлежность влияют на исследуемые показатели. Однофакторным дисперсионным анализом установлено, что более существенное влияние на показатели хозяйственного использования и пожизненной продуктивности коров производит происхож-

дене по отцу. Достоверная доля влияния отца установлена на продолжительность выращивания коров (7,2%), а также на удой в расчете на один лактации (12,6%), один день хозяйственного использования (4,8%), один день жизни (4,2%). Влияние принадлежности к линии было меньшим. Достоверная доля влияния линейной принадлежности установлена на продолжительность выращивания (2,9%), а также на удой в расчете на один день лактации (9,5%) и один день хозяйственного использования (3,3%).

Ключевые слова: оценка, коровы, хозяйственное использование, пожизненная продуктивность, влияние, быки, линии, однофакторный дисперсионный анализ

Вступ. Продуктивне довголіття корів є досить складною інтегральною ознакою, яка вважається як генетичними, так і паратиповими факторами. Складність селекції за ознакою довголіття полягає в тому, що оцінка за фактичними показниками цих ознак можлива лише після вибуття корів зі стада, а, отже, з селекційного процесу [1, 2].

Тривалий термін використання високопродуктивних корів сприяє прискореному поліпшенню стада за рахунок мінімального щорічного вибракування тварин [3]. Крім того, встановлено, що високий економічний ефект отримують при використанні корів 6–8 лактацій [4].

У галузі молочного скотарства України спостерігається досить низька тривалість продуктивного використання корів, особливо серед поголів'я голштинізованої худоби.

У процесі створення нових молочних порід в Україні, поряд з підвищенням продуктивності, закономірно спостерігається скорочення тривалості життя та продуктивного використання тварин, адже висока напруженість обмінних процесів корів для синтезу великої кількості молока природно супроводжується зниженням загальної резистентності організму, гальмуванням інших життєво важливих фізіологічних функцій [5, 6, 7].

Дослідженнями науковців виявлено тенденцію скорочення тривалості продуктивного використання корів при підвищенні генетичного потенціалу стада [3, 8, 9, 10, 11]. Це обумовлює актуальність проведення досліджень щодо пошуку ефективних генетико-селекційних методів подовження тривалості господарського використання тварин [1, 12, 13, 14, 15, 16].

Крім того, наявність різного ступеня генетичної різноманітності корів за ознаками, які визначають довголіття худоби, вплив бугаїв на формування цих ознак зумовлюють необхідність вивчення та поглиблення цих знань для виявлення шляхів ведення відбору за тривалістю господарського використання тварин, що сприятиме підвищенню ефективності ведення галузі молочного скотарства [5, 17].

Тому **метою досліджень** було вивчення тривалості та ефективності довічного використання дочок різних бугаїв та корів різних ліній української чорно-рябої молочної породи.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження були проведені на матеріалах племінного заводу з розведення української чорно-рябої молочної породи великої рогатої худоби ПАФ «Єрчики» Житомирської області та за власними експериментальними даними. Показники господарського використання та довічної продуктивності корів визначали за тривалістю вирощування, тривалістю життя, тривалістю господарського використання, коефіцієнтом господарського використання [18], кількістю лактацій, загальною тривалістю лактаційного періоду, довічним надоєм, надоєм на один день лактації, життя, господарського використання. Причини вибуття були встановлені згідно ветеринарних актів вибуття.

Статистичне опрацювання експериментальних даних проводили методами варіаційної статистики [19–20] на ПК з використанням програмного забезпечення. Достовірність різниці середніх показників визначали за критерієм Стьюдента.

Силу впливу походження за батьком та лінійної належності обчислювали однофакторним дисперсійним аналізом як співвідношення факторіальної та загальної дисперсій [21].

Результати досліджень. За оцінкою корів української чорно-рябої молочної породи племінного заводу ПАФ «Єрчики» – дочок різних бугаїв встановлено (табл. 1), що дещо кращими показниками господарського використання відзначалися дочки Ділайта 542206. Вони мали

найдовшу тривалість життя та господарського використання, проте достовірної різниці при порівнянні групових середніх значень з дочками інших бугаїв не встановлено.

Тривалість господарського використання доповнює показник числа лактацій за життя, за яким нащадки оцінюваних бугаїв характеризувалися низькими значеннями (2,0–2,5) за невірогідної у переважній більшості випадків різниці.

Коефіцієнт господарського використання у стаді племзаводу коливався в незначних межах – 48,4–50,5%.

Довічний надій корів-дочок Ділайта 542206 був найвищим, проте достовірною перевагою встановлена лише над напівсестрами плідника Вірного 4975 (2758 кг, $P < 0,05$) та Клена 5212 (2494 кг, $P < 0,05$).

Найвищий надій у розрахунку на один день лактації відмічено у нащадків Філдера 5573125 (16,6 кг), що на 2,8 кг більше, ніж отримано від дочок Вірного 4975 ($P < 0,01$), на 1 кг більше, ніж від дочок Ділайта 542206, 2,9 кг більше, ніж від дочок Клена 5212 ($P < 0,001$).

У розрахунку на один день господарського використання найвищий надій виявлено у напівсестер бугая Кондона 397111, що на 2,2 кг більше, ніж у дочок Вірного 4975, 1,8 кг – ніж у дочок Клена 5212 ($P < 0,01$). Практично відсутня різниця з дочками Ділайта 542206 та Філдера 5573125.

Надій у розрахунку на один день життя був найвищим у нащадків Філдера 5573125, однак достовірної різниці з напівсестрами інших бугаїв не встановлено.

1. Параметри господарського використання та довічної продуктивності дочок різних бугаїв

Показник, одиниця виміру	Вірний 4975 (n = 53)	Ділайт 5422064 (n = 58)	Клен 5212 (n = 103)	Кондон 397111 (n = 65)	Філдер 5573125 (n = 18)	Черчгіл Ет 5568735 (n = 31)
Тривалість, дн.:						
виращування	888 ± 10,5	979 ± 16,6	923 ± 11,8	897 ± 13,3	866 ± 35,7	946 ± 31,5
життя	1890 ± 60,4	2052 ± 61,3	1917 ± 54,8	1924 ± 62,7	1802 ± 92,4	1881 ± 71,9
господарського використання	1002 ± 61,3	1073 ± 56,9	994 ± 53,7	1023 ± 65,1	937 ± 98,4	955 ± 66,3
Кількість лактацій	2,5 ± 0,18	2,4 ± 0,14	2,5 ± 0,14	2,4 ± 0,15	2,0 ± 0,19	2,1 ± 0,18
Коефіцієнт госпо- дарського викорис- тання, %	50,5 ± 1,61	50,3 ± 1,42	48,4 ± 1,35	50,1 ± 1,69	50,3 ± 2,64	48,8 ± 2,09
Загальна тривалість лактаційного пері- оду, дн.	881 ± 58,5	951 ± 49,5	874 ± 47,4	888 ± 54,1	801 ± 96,9	796 ± 64,1
Довічний надій, кг	12139 ± 881,8	14897 ± 883,2	12403 ± 800,1	14285 ± 992,4	13838 ± 2065,3	12909 ± 1150,6
Надій у розрахунку на один день, кг:						
лактації	13,8 ± 0,43	15,6 ± 0,41	13,7 ± 0,28	16,0 ± 0,36	16,6 ± 0,79	16,1 ± 0,50
господарського використання	12,0 ± 0,39	14,1 ± 0,58	12,4 ± 0,43	14,2 ± 0,50	14,0 ± 0,86	13,3 ± 0,59
життя	6,1 ± 0,28	7,1 ± 0,32	6,0 ± 0,24	7,0 ± 0,29	7,3 ± 0,73	6,7 ± 0,47

Також параметри господарського використання та довічної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи вивчено у розрізі ліній (табл. 2).

Найдовшу тривалість життя мали корови лінії Старбака, господарського використання – лінії Валіанта за недостовірної різниці при порівнянні з нащадками інших ліній. Число лактацій за життя було низьким та коливалося у тварин різних ліній від 2,3 до 2,6. Один із відносних показників – коефіцієнт господарського використання, рівень якого залежить від тривалості життя тварини та її віку при першому отеленні, у корів різної лінійної належності знаходився в межах 48,6–54,0% за недостовірної різниці при їх порівнянні.

2. Параметри господарського використання та довічної продуктивності корів різних ліній

Показник, одиниця виміру	Валіанта (n = 19)	Віс Бурке Айдіала (n = 25)	Старбака (n = 179)	Сейлінг Трайджун Рокіта (n = 55)	Чіфа (n = 106)
Тривалість, дн.:					
вирощування	839 ± 31,9	890 ± 17,5	935 ± 10,5	882 ± 10,9	915 ± 12,5
життя	1876 ± 138,3	1848 ± 108,0	1941 ± 34,4	1892 ± 60,2	1914 ± 55,1
господарського використання	1037 ± 117,3	958 ± 107,4	1008 ± 33,7	1009 ± 61,6	998 ± 53,7
Кількість лактацій	2,3 ± 0,26	2,3 ± 0,28	2,3 ± 0,08	2,6 ± 0,18	2,5 ± 0,13
Коефіцієнт госпо- дарського викори- стання, %	54,0 ± 2,71	48,6 ± 2,58	49,6 ± 0,90	50,8 ± 1,62	48,7 ± 1,34
Загальна трива- лість лактаційного періоду, дн.	856 ± 110,9	837 ± 95,2	872 ± 30,0	880 ± 57,4	882 ± 47,8
Довічний надій, кг	14520 ± 2422,4	14466 ± 1772,9	13925 ± 545,5	12364 ± 905,8	12863 ± 833,5
Надій у розраху- нку на один день, кг:					
лактації	16,5 ± 1,24	17,1 ± 0,96	15,9 ± 0,22	14,0 ± 0,45	14,1 ± 0,29
господарського використання	13,6 ± 1,48	14,9 ± 0,79	13,8 ± 0,30	12,1 ± 0,40	12,8 ± 0,46
життя	7,5 ± 1,02	7,3 ± 0,56	6,9 ± 0,19	6,2 ± 0,29	6,2 ± 0,2

Аналіз довічного надою дочірніх нащадків оцінюваних ліній свідчить, що за найменшої загальної тривалості лактаційного періоду (відповідно 856 та 837 днів) найвищим надоєм за життя відзначалися тварини ліній Валіанта та Віс Бурке Айдіала (відповідно 14520 та 14466 кг).

Корови зазначених ліній були кращими за показниками ефективності довічного використання, тобто мали найвищий надій на один день лактації, господарського використання та життя. Проте при порівнянні групових середніх значень цих показників вірогідна різниця різного ступеня встановлена лише з коровами лінії Віс Бурке Айдіала ($P < 0,05-0,01$).

Однофакторним дисперсійним аналізом встановлено, що суттєвіший вплив на показники господарського використання та довічної продуктивності корів справляє походження за батьком. Достовірна частка впливу батька встановлена на тривалість вирощування (7,2%), а також на надій у розрахунку на один лактації (12,6%), один день господарського використання (4,8%), один день життя (4,2%). Вплив належності до лінії був меншим. Достовірна частка впливу належності до лінії встановлена на тривалість вирощування корів (2,9%), а також на надій у розрахунку на один лактації (9,5%) та один день господарського використання (3,3%). Це свідчить про наявність різного ступеня впливу факторів походження за батьком та лінійної належності на продуктивне довголіття корів стада племзаводу української чорно-рябої молочної породи ПАФ «Єрчики» Житомирської області.

Висновки. За результатами оцінки корів української чорно-рябої молочної породи племінного заводу ПАФ «Єрчики» – дочок різних бугаїв встановлено, що найдовшою тривалістю життя та господарського використання відзначалися дочки Ділайта 542206 за недостовірної різниці при порівнянні групових середніх значень з дочками інших бугаїв. Число лактації за життя було низьким та коливалося в межах 2,0–2,5, коефіцієнт господарського використання – 48,4–50,5%. Довічний надій корів-дочок Ділайта 542206 був найбільшим, а найвищий надій у розрахунку на один день лактації та один день життя відмічено у нащадків Філдера 5573125, на один день господарського використання – у напівсестер бугая Кондона 397111.

Найдовшу тривалість життя мали корови лінії Старбака, господарського використання – корови лінії Валіанта за недостовірної різниці при порівнянні з нащадками інших ліній. Число лактації за життя було низьким та коливалося у тварин різних ліній від 2,3 до 2,6. Коефіцієнт

господарського використання у корів різної лінійної належності знаходився в межах 48,6–54,0%. За найменшої загальної тривалості лактаційного періоду найвищим надоем за життя відзначалися тварини ліній Валіанта та Віс Бурке Айдіала. Корови зазначених ліній були кращими за показниками ефективності довічного використання, тобто мали найвищий надій на один день лактації, господарського використання та життя.

Однофакторним дисперсійним аналізом встановлено, що суттєвіший вплив на показники господарського використання та довічної продуктивності корів справляє походження за батьком.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Милостивий, Р. В. Продуктивне довголіття голштинської худоби різного екогенезу в умовах Степу України / Р. В. Милостивий, В. С. Козир // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – Оброшине, 2017. – Вип. 62 – С. 195–209.

2. Склярєнко, Ю. І. Ефективність довічного використання корів залежно від генотипових факторів / Ю. І. Склярєнко // Вісн. Полтав. держ. аграр. академії. – 2018. – № 2. – С. 103–105.

3. Добровольський, Б. Підвищення молочної продуктивності корів завдяки довголіттю / Б. Добровольський // Тваринництво України. – 2003. – № 6. – С. 16–18.

4. Milk production, milk composition, and reproductive function of dairy cows fed different fats / Н. V. Petit, R. J. Dewhurst, J. G. Proulx [and other] // Can J. Anim Sci. – 2003. – № 81. – P. 263–267.

5. Кузів, М. І. Тривалість та ефективність господарського використання корів української чорно-рябої молочної породи / М. І. Кузів // Біологія тварин. – 2016. – Т. 18, № 4. – С. 47–52.

6. Полупан, Ю. П. Суб'єктивні акценти з деяких питань основ селекції та породотворення / Ю. П. Полупан // Розведення і генетика тварин. – К., 2007. – Вип. 41. – С. 194–208.

7. Heinrichs, A. J. Prospective study of calf factors affecting first-lactation and lifetime milk production and age of cows when removed from the herd / A. J. Heinrichs, B. S. Heinrichs // J. Dairy Sci. – 2011. – Vol. 94. – P. 336–341.

8. Гончаренко, І. В. Тривалість господарського використання молочних корів як ознака селекції / І. В. Гончаренко // Вісн. аграр. науки. – 2004. – № 6. – С. 37–47.

9. Рудик, І. А. Селекція молочної худоби за тривалістю продуктивного використання / І. А. Рудик, Р. В. Ставецька // Вісн. Білоцерк. держ. аграр. ун-ту. – 1999. – Вип. 8, ч. 2. – С. 163–167.

10. Шуляр, А. Л. Оцінка господарського використання та довічної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи залежно від причин вибуття / А. Л. Шуляр // Розведення і генетика тварин. – К., 2018. – Вип. 56. – С. 84–93.

11. Шуляр, А. Л. Результати господарського використання корів новостворених українських молочних порід / А. Л. Шуляр // Вісн. аграр. науки Причорномор'я. – М., 2012. – Вип. 4 (68), т. 2, ч. 1. – С. 178–181.

12. Хмельничий, Л. М. Особливості спадкового впливу умовної кровності голштинської породи на показники довголіття корів української червоно-рябої молочної породи / Л. М. Хмельничий, В. В. Вечорка // Розведення і генетика тварин. – К., 2016. – Вип. 51. – С. 170–177.

13. Козир, В. С. Стан та перспективи племінної роботи в молочному скотарстві Півдня України / В. С. Козир, В. П. Коваленко, А. Д. Геккієв // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – Оброшине, 2017. – Вип. 61. – С. 159–172.

14. Invited review : A systematic literature review and metaanalysis of mortality and culling in dairy cattle / C. W. R. Compton [et al.] // J. Dairy Sci. – 2016. – Vol. 100, Is. 1. – P. 1–16.

15. Murray, B. Finding the tools to achieve longevity in Canadian dairy cows / B. Murray // WCDS Advances in Dairy Technology. – 2013. – Vol. 25. – P. 15–28.

16. Social stressors and their effects on immunity and health of periparturient dairy cows / Ricardo C. Chebel [et al.] // J. Dairy Sci. – 2016. – Vol. 99, Is. 4. – P. 3217–3228.

17. Ящук, Т. С. Вплив генотипних чинників на тривалість експлуатації корів української

чорнорябої молочної породи / Т. С. Ящук // Розведення і генетика тварин. – К., 2011. – Вип. 45. – С. 331–340.

18. Відтворювальна здатність чорно-рябих корів різного походження і генотипів в умовах українського Полісся / М. С. Пелехатий, Н. М. Шипота, З. О. Волківська, Т. В. Федоренко // Розведення і генетика тварин. – К., 1999. – Вип. 31–32. – С. 180–182.

19. Меркурьева, Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е. К. Меркурьева. – М. : Колос, 1970. – 423 с.

20. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М. : Колос, 1969. – 256 с.

21. Плохинский, Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. – М. : Изд-во МГУ, 1970. – 367 с.

REFERENCES

1. Mylostyvyu, R. V., and V. S. Kozyr. 2017. Produktivne dovolittya holshtyns'koyi khudoby riznoho ekohenezu v umovakh Stepu Ukrayiny. – Productive longevity of Holstein cattle of different ecogenesis in the Steppe of Ukraine. *Peredhirne ta hirs'ke zemlerobstvo i tvarynnystvo*. – Downhill and mountain farming and livestock breeding. 62:195-209 (in Ukrainian).

2. Sklyarenko, Yu. I. 2018. Efektyvnist' dovichnoho vykorystannya koriv zalezno vid henoty-povykh faktoriv. – Efficiency of life-time use of cows depending on genotype factors. *Visnyk Pol-tavs'koyi derzhavnoyi ahrarnoyi akademiyi*. – Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy. 2:103–105 (in Ukrainian).

3. Dobrovols'kyi, B. 2003. Pidvyshchennya molochnoyi produktyvnosti koriv zavdyaky dovholittyu. – Increasing the milk productivity of cows due to longevity. *Tvarynnystvo Ukrayiny*. – Animal husbandry of Ukraine. 6:16–18 (in Ukrainian).

4. Petit, H. V., R. J. Dewhurst, J. G. Proulx and other. 2003. Milk production, milk composition, and reproductive function of dairy cows fed different fats. *Can J. Anim Sci.* 81:263–267.

5. Kuziv, M. I. 2016. Tryvalist' ta efektyvnist' hospodars'koho vykorystannya koriv ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody. – Duration and efficiency of economic use of cows of Ukrainian black-and-white dairy breeds. *Biolojiya tvaryn*. – Biology of animals. 18(4):47–52 (in Ukrainian).

6. Polupan, Yu. P. 2007. Sub'yektyvni aktsenty z deyakykh pytan' osnov selektsiyi ta porodout-vorennya. – Subjective accents on some issues of selection and breed formation. *Rozvedennya i henetyka tvaryn* – Animal breeding and genetics. 41:194–208 (in Ukrainian).

7. Heinrichs, A. J. 2011. Prospective study of calf factors affecting first-lactation and lifetime milk production and age of cows when removed from the herd. *J. Dairy Sci.* 94:336–341.

8. Honcharenko, I. V. 2004. Tryvalist' hospodars'koho vykorystannya molochnykh koriv yak oz-naka selektsiyi – Duration of economic use of dairy cows as a sign of selec. *Visnyk ahrarnoyi nauky*. – Bulletin of Agrarian Science. 6:37–47 (in Ukrainian).

9. Rudyk, I. A., and R. V. Stavets'ka. 1999. Seleksiya molochnoyi khudoby za tryvalistyu produktyvnoho vykorystannya – Selection of dairy cattle by the duration of productive use. *Visnyk Bilotserkivs'koho derzhavnoho ahrarnoho universytetu* – Bulletin of the Bila Tserkva State Agrarian University. 8:163–167 (in Ukrainian).

10. Shulyar, A. L. 2018. Otsinka hospodars'koho vykorystannya ta dovichnoyi produktyvnosti koriv ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody zalezno vid prychny vybuttya. – The estimation of the economic use and lifetime productivity of cows of Ukrainian black-and-white dairy breed depending on the reasons of their disposal. *Rozvedennya i henetyka tvaryn* – Animal breeding and genetics. 56:84–93 (in Ukrainian).

11. Shulyar, A. L. 2012. Rezul'taty hospodars'koho vykorystannya koriv novostvorenykh ukrayins'kykh molochnykh porid. – Results of economic use of newly-created Ukrainian breeds of cattle. *Visnyk ahrarnoyi nauky Prychornomor'ya*. – Bulletin of agrarian science of the Black Sea region. 4(68):178–181 (in Ukrainian).

12. Khmel'nychy, L. M., and V. V. Vechorka. 2016. Osoblyvosti spadkovoho vplyvu umovnoyi krovnosti holshtyns'koyi porody na pokaznyky dovolittya koriv ukrayins'koyi chervono-ryaboyi

molochnoi porody – Peculiarities of hereditary influence of conditional bloodiness of Holstein breed on longevity indices of Ukrainian red-and-white dairy breeds. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. 51:170–177 (in Ukrainian).

13. Kozyr, V. S., V. P. Kovalenko, and A. D. Hekkiyev. 2017. Stan ta perspektyvy plemnnoi roboty v molochnomu skotarstvi Pivdny Ukrainy. – Status and prospects of breeding work in dairy cattle breeding in the South of Ukraine *Peredhirne ta hirs'ke zemlerobstvo i tvarynnytstvo. – Downhill and mountain farming and livestock breeding*. 61:159-172 (in Ukrainian).

14. Compton, C. W. R., and other. 2016. Invited review: A systematic literature review and meta-analysis of mortality and culling in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 100(1):1–16.

15. Murray, B. 2013. Finding the tools to achieve longevity in Canadian dairy cows. *WCDS Advances in Dairy Technology*. 25:15–28.

16. Ricardo C. Chebel, and other. 2016. Social stressors and their effects on immunity and health of periparturient dairy cows. *J. Dairy Sci.* 99(4):3217–3228.

17. Yashchuk, T. S. 2011. Vplyv henotypnykh chynnykiv na tryvalist' ekspluatatsiyi koriv ukrayins'koyi chornoryaboyi molochnoi porody. – The influence of genotypic factors on the duration of exploitation of cows of Ukrainian black-and-white dairy breeds. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. 45:331–340 (in Ukrainian).

18. Pelekhatyy, M. S., N. M. Shypota, Z. O. Volkivs'ka, and T. V. Fedorenko. 1999. Vidtvoryval'na zdatsnist' chorno-ryabykh koriv riznoho pokhodzhennya i henotypiv v umovakh ukrayins'koho Polissya – Reproductive capacity of black-and-white cows of different origins and genotypes in the conditions of the Ukrainian Polissya. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. 31–32:180–182 (in Ukrainian).

19. Merkur'eva, E. K. 1970. *Biometriya v seleksii i genetike sel'skokhozyaystvennykh zhyvotnykh – Biometrics in the selection and genetics of agricultural animals*. Moscow, Kolos, 423 (in Russian).

20. Plokhinskiy, N. A. 1969. *Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov – Biometrics manual for zootechnics*. Moscow, Kolos, 256 (in Russian).

21. Plokhinskiy, N. A. 1970. *Biometriya. – Biometry*. Moscow, Izd-vo MGU, 367 (in Russian).

