

УДК 636.27(477).034.082.4

DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.66.05>

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОТОМСТВА БУГАЇВ-ПЛІДНИКІВ ЗА ОЗНАКАМИ ДОВГОЛІТТЯ СТАДА З РОЗВЕДЕННЯ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

І. О. КОМПАНЕЦЬ*

Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

<https://orcid.org/0000-0002-3153-1491> – І. О. Компанець

igorokkompanets@gmail.com

За дослідженнями потомства бугаїв-плідників у стаді з розведення української чорно-рябої молочної породи (УЧРМ) встановлено достовірний вплив їхньої спадковості на мінливість ознак довголіття. За тривалістю продуктивного використання мінливість між крайніми варіантами склала 1061 день, а за кількістю використаних за життя лактацій - 2,7 з високою достовірністю обох ознак ($P < 0,001$). Мінливість ознак довголіття не залежить від походження плідників, серед яких є чистопородні голитини та бугаї вітчизняної селекції української чорно-рябої молочної породи різних генотипів та ліній. Встановлено, що кількість днів продуктивного використання та кількість використаних лактацій за життя корів різного походження позитивно співвідноситься з показниками продуктивного довголіття - довічними надоєм та молочним жиром і надоєм на один день продуктивного використання. Мінливість за довічним надоєм варіює у широких межах, від 14934 (дочки бугая Катка 5218, лінії Метта, УЧРМ), до 33031 кг (дочки бугая Марселлюса 136057831, лінія П. Ф. А. Чіфа, голитинська порода) з високою достовірною різницею між ними, яка склала 18097 кг ($P < 0,001$). Жирномолочність дочок оцінених бугаїв-плідників також відрізнялася істотною, на достовірному рівні, мінливістю у межах 3,72–3,85% з різницею між крайніми варіантами 0,13% ($P < 0,001$). Аналогічна мінливість потомства бугаїв, незалежно від походження, спостерігалась за довічним виходом молочного жиру з варіацією у межах 570,5–1197,9 кг, з найвищим показником у дочок голитинського бугая Капріса 401393 та найнижчим - дочок плідника вітчизняного походження Катка 5218.

Ключові слова: українська чорно-ряба молочна, бугаї-плідники, тривалість використання, довголіття, надій, молочний жир

CHARACTERISTICS THE OFFSPRING OF SIRES BY LONGEVITY TRAITS OF THE HERD FOR BREEDING UKRAINIAN BLACK-AND-WHITE DAIRY BREED

I. O. Kompanets

Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

Based on studies of the offspring of sires in a herd for breeding the Ukrainian Black-and-White dairy breed (UBWD), a significant influence of their heredity on the variability of longevity traits has been established. According to the duration of productive use, the variability between extreme options was 1061 days, and in terms of the number of lactations used during life, it was - 2.7, with high reliability for both traits ($P < 0.001$). The variability of longevity traits did not depend on the origin of the sires, among whom there are purebred Holsteins and bulls of domestic selection of Ukrainian Black-and-White dairy breed of different genotypes and lines. It was found that the quantity of days of productive use and the number of used lactations during the life of cows

© І. О. КОМПАНЕЦЬ, 2023

© Розведення і генетика тварин. 2023. Вип. 66

* Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук, доцент Ю. М. Павленко

of different origins are positively correlated with indicators of productive longevity - lifetime milk yield and milk fat, and milk yield per day of productive use. Variability in lifetime milk yield varied widely, from 14934 (daughters of the sire Katka 5218, Metta line, UBWD), to 33031 kg (daughters of the sire Marcellus 136057831, line P. F. A. Chief, Holstein breed), with a high reliable difference between them, which amounted to 18097 kg ($P < 0.001$). The milk fat content of the daughters of the assessed sires also differed in significant, at a reliable level, variability within the range of 3.72–3.85% with a difference between the extreme options of 0.13% ($P < 0.001$). Similar variability in sire offspring, regardless of origin, was observed in lifetime milk fat yield, with variation ranging from 570.5–1197.9 kg, with the highest indicator in daughters of Holstein bull Caprice 401393 and the lowest in daughters of domestic sire Katka 5218.

Keywords: Ukrainian Black-and-White dairy, bulls-sires, duration of use, longevity, milk yield, milk fat

Використання різних генеалогічних формувань у системі чистопородного розведення молочної худоби України є загально прийнятою тривалою практикою, оскільки використання в процесі селекції як внутрішньолінійного, так і міжлінійного підбору, за умови вдалого варіанту, дозволяє отримувати позитивний ефект в аспекті поліпшення ознак молочної продуктивності, довголіття, відтворювальної здатності, вирощування ремонтного молодняка, екстер'єрного типу тощо (Didkivskiy et al., 2014; Fedorovych et al., 2022; Khmelnychy et al., 2023; Khmelnychy et al., 2015; 2021; Khmelnychy et al., 2019; Mazur et al., 2018; Polupan, 2014; Polupan et al., 2021; Razanova, 2019).

Проте рушійною силою щодо передачі спадковості продуктивних якостей родоначальників генеалогічних формувань своєму потомству є їхні продовжувачі - сини, онуки, правнуки, тобто бугаї-плідники, які успадкували цінні якості та властивості своїх предків і передають їх своєму дочірньому потомству, удосконалюючи його за важливими господарськи корисними ознаками, які притаманні родоначальнику (Bushtruk, 2015; Khmelnychy et al., 2020; 2021; Khmelnychy et al., 2016; Pelekhatyi et al., 2020; Pidpala et al., 2017; Starostenko, 2017).

Саме тому дуже важливо, перед закріпленням за стадом бугая-плідника, зробити правильний підбір, що є не менш відповідальною справою, тому що від того наскільки буде вдалим відповідний підбір, настільки й буде гарантовано забезпечена перспектива поліпшення тварин стада, оскільки вважається, що роль спадковості плідників у генетичному поліпшенні порід сягає 90–95% (Basovskiy et al., 1992). Це пояснює чому оцінка бугаїв-плідників за якістю потомства займає найважливіше місце у системі селекції в країнах з високим розвитком молочногоскотарства та проводиться вона у них на самому високому рівні вірогідності та об'єктивності (Geeta Lodhi et al., 2016; Khmelnychy et al., 2010; Khmelnychy et al., 2011, Pochukalin et al., 2022).

Останнім часом до усталеної оцінки бугаїв за ознаками молочної продуктивності та екстер'єрного типу потомства використовується включення ознак довголіття у селекційні індекси оцінки бугаїв (Forabosco et al., 2009). Вмотивованість селекції молочної худоби за ознаками довголіття обумовлена їхньою спадковою залежністю, тому що довічна продуктивність корів відноситься до полігенних ознак і відрізняється низькою успадкованістю (Polupan, 2015; Terawaki et al., 2009; Zavadilová et al., 2012). Про вплив спадковості бугаїв-плідників та типів підбору батьківських пар на показники довічної продуктивності корів різних порід повідомляється дослідженнями вітчизняних та зарубіжних авторів (Khmelnychy et al., 2015; Khmelnychy, 2022; De Mello et al., 2014; Kern et al., 2015; Novotný et al., 2017).

Враховуючи важливе значення ознак довічної продуктивності в селекції молочної худоби, продовження досліджень у цьому напрямку актуально та вмотивовано, особливо на сучасному етапі удосконалення української чорно-рябої молочної породи.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені за використання ретроспективної бази даних автоматизованої програми управління стадом СУМС “Орсек-СЦ” стада з

розведення української чорно-рябої молочної породи ПП «Буринське» Підліснівського відділення Степанівської громади Сумської області.

Оцінку показників тривалості та ефективності довічного використання проводили за методикою Ю. П. Полупана (Polupan, 2010), зафіксувавши по кожній досліджуваній корові інформацію про дати народження (D_n), першого отелення (D_{1om}) і вибуття (D_e). По кожній лактації ($i = n$) враховували її тривалість (T_{li}), надій (H_i), вміст ($\%Ж_d$) та вихід молочного жиру ($MЖ_i$) за уся лактацію. Показники тривалості та селекційної ефективності довічного використання корів обчислювали за наступними формулами: тривалість продуктивного використання (днів) – $T_{ne} = D_e - D_{1om}$; довічний надій (кг) – $H_d = \sum H_i$; довічний вихід молочного жиру (кг) – $MЖ_d = \sum MЖ_i$; середній довічний вміст жиру в молоці (%) – $\%Ж_d = MЖ_d \times 100 / H_d$; середній надій на 1 день продуктивного використання (кг) – $H_{d\%} = H_d / T_{ne}$; кількість використаних лактацій (шт.) – $K_{вл} = \sum K_{вл}$. Показники досліджень опрацьовували біометричними методами на ПК у середовищі Microsoft Office Excel за використання програмного забезпечення за формулами, описаними В. І. Ладикою та ін. (Ladyka et al., 2023).

Результати досліджень. Розглядаючи результати оцінки дочірнього потомства бугаїв-плідників піддослідного стада за показниками тривалості використання та довічної молочної продуктивності можна зробити узагальнюючий висновок з того, що мінливість дочірнього потомства залежить від спадковості їхніх батьків (табл. 1). За тривалістю продуктивного використання мінливість між крайніми варіантами склала 1061 день з високою достовірністю ($P < 0,001$; $td = 9,08$), а за кількістю використаних за життя лактацій – 2,7 ($P < 0,001$; $td = 3,74$). Варто відмітити, що дана мінливість не залежить від походження плідників, серед яких є як чистопородні голштини, так і бугаї вітчизняної селекції української чорно-рябої молочної породи різних генотипів та ліній. Серед плідників української чорно-рябої молочної породи найкращий результат за ознакою тривалості продуктивного використання виявився у дочок Куранта 5621 лінії С. Т. Рокіта 2527803 (2040 днів; п'ять лактацій), непоганий у Мотузка 5950 цієї ж лінії (1788 днів; 4,6 лактації). Добре проявили себе за цією ж ознакою дочки плідників вітчизняного походження Єнота 4078 (1915 днів; 4,8 лактацій) та Любимого 5900025495 (1755 днів; 4,4 лактації), які є продовжувачами відомої у голштинській породі лінії Елевейшна 1491007.

Лінію Метта 1392858 представляли у піддослідному господарстві лише бугаї-плідники вітчизняної селекції, у потомства яких виявилися низькі показниками за ознаками продуктивного довголіття (1058–1221 день) та кількості використаних лактацій за життя (2,6–3,1).

Серед оцінених бугаїв-плідників голштинської породи диференційована мінливість за ознаками продуктивного довголіття спостерігалася навісить у межах однієї лінії. Так, від потомства бугаїв лінії Валіанта 1650414 вищі показники за тривалістю продуктивного використання було отримано від Топрейта 387335 (1711 днів; 4,5 лактацій), Джека 1602 (1574 днів; 4,2 лактації) та Капріса 401393 (1558 днів; 4,4 лактації). Деяко нижчі показники за тривалістю продуктивного використання було отримано від дочок бугая Якоба 132065115 (1397 днів; 3,6 лактації), Аллегро 131206940 (1255 днів; 3,2 лактації) та Брітекса 5464072 (1282 дні; 3,3 лактації). Приблизно аналогічні невисокі результати було отримано від потомства бугаїв лінії Старбака 352790 з мінливістю тривалості продуктивного використання від 1177 днів та 2,7 лактації (дочки бугая Хосе 128560550) до 1471 дня та 3,8 лактації (дочки бугая Пенела 61376264).

1. Тривалість використання та довівна продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи залежно від походження за батьком, ($x \pm S.E.$)

Лінія	Кличка та інв. № бугая-плідника	Порода	n	Тривалість використання		Продуктивність за:			
				продуктивного, дн.	лактацій, шт.	довічним надоем, кг	вмістом жиру, %	молочним жиром, кг	надоем на один день продуктивного використання, кг
Валіанта 1650414	Аллегро 131206940	Гол.	77	1255 ± 62,7	3,2 ± 0,35	21887 ± 611,3	3,78 ± 0,018	827,4 ± 31,5	17,4 ± 0,28
	Якоб 132065115	Гол.	36	1397 ± 86,6	3,6 ± 0,42	25636 ± 854,7	3,75 ± 0,021	961,4 ± 44,2	18,4 ± 0,37
	Брітеск 5464072	Гол.	51	1282 ± 76,3	3,3 ± 0,39	22694 ± 731,2	3,82 ± 0,017	866,9 ± 38,7	17,7 ± 0,24
	Топрейт 387335	Гол.	39	1711 ± 84,7	4,5 ± 0,46	30009 ± 832,7	3,74 ± 0,019	1122,3 ± 40,5	17,5 ± 0,37
	Джек 1602	Гол.	66	1575 ± 63,4	4,2 ± 0,38	29442 ± 633,1	3,79 ± 0,018	1115,8 ± 39,5	18,7 ± 0,33
	Капріс 401393	Гол.	74	1558 ± 66,2	4,4 ± 0,41	31773 ± 622,3	3,77 ± 0,015	1197,9 ± 44,6	20,4 ± 0,26
Елевейшна 1491007	Бізнес 60807886	Гол.	52	1644 ± 69,8	4,7 ± 0,36	32113 ± 624,8	3,77 ± 0,012	1171,2 ± 22,7	19,5 ± 0,31
	Ліндлей 129449111	Гол.	37	979 ± 85,3	2,3 ± 0,62	16547 ± 755,1	3,84 ± 0,016	635,4 ± 36,2	16,9 ± 0,42
	Майті 134772501	Гол.	59	1628 ± 71,4	3,8 ± 0,34	25041 ± 669,3	3,72 ± 0,021	931,5 ± 33,1	15,4 ± 0,29
	Любимий 5900025495	УЧР	31	1755 ± 82,3	4,4 ± 0,42	22688 ± 741,9	3,76 ± 0,019	853,1 ± 42,4	12,9 ± 0,36
	Єнот 4078	УЧР	29	1915 ± 78,6	4,8 ± 0,45	29957 ± 789,6	3,75 ± 0,017	1123,4 ± 44,9	15,6 ± 0,43
Метта 1392858	Фронт 1561	УЧР	34	1221 ± 88,6	2,9 ± 0,39	16723 ± 825,5	3,84 ± 0,019	642,2 ± 39,5	13,7 ± 0,45
	Каток 5218	УЧР	27	1133 ± 91,4	2,6 ± 0,47	14934 ± 977,7	3,82 ± 0,021	570,5 ± 44,7	13,2 ± 0,47
	Модний 1533	УЧР	31	1194 ± 79,8	3,1 ± 0,41	17664 ± 925,5	3,81 ± 0,019	672,9 ± 38,4	14,8 ± 0,41
	Каспій 5038	УЧР	30	1058 ± 87,7	2,8 ± 0,45	18138 ± 872,3	3,75 ± 0,020	680,2 ± 41,3	17,1 ± 0,35
П.Ф.А. Чіфа 1427381	Марселлюс 136057831	Гол.	63	1901 ± 69,8	4,9 ± 0,32	33031 ± 664,7	3,77 ± 0,015	1245,3 ± 27,7	17,4 ± 0,26
	Люксюрі 2283419	Гол.	58	1607 ± 73,7	4,4 ± 0,37	29922 ± 716,1	3,83 ± 0,018	1146,1 ± 29,5	18,6 ± 0,29
	Експорт 6812634	Гол.	49	1724 ± 82,2	4,7 ± 0,41	32378 ± 755,7	3,82 ± 0,016	1236,8 ± 36,7	19,9 ± 0,35
	Едді 2245673	Гол.	32	1471 ± 89,5	3,8 ± 0,45	27022 ± 879,2	3,77 ± 0,022	1018,7 ± 42,2	18,4 ± 0,44
Старбака 352790	Хосе 128560550	Гол.	47	1177 ± 68,8	2,7 ± 0,37	17488 ± 738,8	3,76 ± 0,021	657,5 ± 32,8	14,6 ± 0,37
	Пенел 61376264	Гол.	56	1477 ± 81,1	3,5 ± 0,43	23023 ± 769,2	3,85 ± 0,019	886,4 ± 35,6	15,6 ± 0,45
	Карсон 66463056	Гол.	62	1216 ± 74,3	2,8 ± 0,36	16144 ± 774,7	3,77 ± 0,017	608,6 ± 33,4	13,3 ± 0,24
С. Т. Рокіта 252803	Мотузок 5950	УЧР	61	1788 ± 75,5	4,6 ± 0,39	29707 ± 767,6	3,80 ± 0,015	1128,9 ± 36,2	16,6 ± 0,32
	Курант 5621	УЧР	55	2040 ± 79,8	5,0 ± 0,37	30823 ± 764,8	3,81 ± 0,018	1174,4 ± 41,5	15,1 ± 0,37

Кількість днів продуктивного використання та кількість використаних лактацій за життя корів різного походження позитивно співвідноситься з показниками продуктивного дольоття – за довічними надоем та молочним жиром і надоем на один день продуктивного використання. Мінливість за довічним надоем варіює досить у широких межах – від 14934 (дочки бугая Катка 5218) до 33031 кг (дочки бугая Марселлюса 136057831) з високою достовірною різницею між ними, яка склала 18097 кг ($P < 0,001$; $td = 15,3$).

Серед лінії Валіанта 1650414 за довічним надоем помітно виділяються дочки голштинських плідників Топрейта 387335 (30009 кг), Джека 1602 (29442 кг) та Капріса 401393 (31773 кг). Кращі продовжувачі лінії Елевейшна 1491007 – Бізнес, чистопородний голштин, з надоем дочок за життя 32113 кг молока та Єнот 4078, бугай української чорно-рябої молочної породи, з довічним надоем дочок 29957 кг. Продовжувачі лінії Метта 1392858, бугаї української селекції, не проявили себе як поліпшувачі довічної продуктивності свого потомства (14934–18138 кг) та бугаї голштинської породи лінії Старбака 352790 також (16144–23023 кг). Усі чотири голштинські бугаї-плідники лінії П. Ф. А. Чіфа 1427381 виявилися кращими за довічним надоем свого потомства, особливо Марселлюс 136057831 (33031 кг) та Експорт 6812634 (32378 кг). Високі результати довічного надоем проявилися у дочок бугаїв-плідників заводської лінії в українській чорно-рябій породі С. Т. Рокіта 252803 - Мотузок 5950 (29707 кг) та Курант 5621 (30823 кг).

Жирномолочність дочок оцінених бугаїв-плідників також відрізнялася істотною, на достовірному рівні, мінливістю у межах 3,72–3,85% з різницею між крайніми варіантами 0,13% ($P < 0,001$; $td = 4,59$). Аналогічна мінливість потомства бугаїв, незалежно від походження, спостерігалась за довічним виходом молочного жиру з варіацією у межах 570,5–1197,9 кг, з найвищим показником у дочок голштинського бугая Капріса 401393 та найнижчим - дочок плідника вітчизняного походження Катка 5218.

Довічну продуктивність корів молочної худоби показово характеризує надій на один день їхнього продуктивного використання. Ця ознака з найвищим показником виявилася у дочок бугая Капріса 491393 (20,4 кг), що достовірно вище з різницею у межах 0,9–7,5 кг ($P < 0,05$ – $0,001$) у порівняннях з дочками усіх, окрім Експорта 6812634, бугаїв-плідників.

Висновки. Тривалість продуктивного використання та довічна продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи підконтрольного стада детермінується індивідуальною спадковістю бугаїв-плідників незалежно від походження, що свідчить про необхідність враховувати даний чинник при підборі.

REFERENCES

- Basovskyi, M. Z., Rudyk, I. A., & Burkat, V. P. (1992). *Vyroshchuvannya, otsinka i vykorystannya plidnykiv* [Growth, estimation and use of the sires]. Urozhai. [In Ukrainian].
- Bushtruk, M. V. (2015). Otsinka efektu selektsii buhaiv za pokaznykamy vidtvoriuvanoi zdatnosti [Evaluation of the effect of sires' selection based on reproductive ability indicators]. *Henetyka, rozvedennia ta selektsiia tvaryn: aktualni problemy ta perspektyvy rozvytku* [Genetics, breeding and selection of animals: current problems and development prospects], materialy mizhnar. nauk.-prakt. konf., prysviach. 80-rich. vid dnia narodzh vydatnoho vchenohoselektsionera, doktora silskohosp. nauk, prof., chlena-kor. NAAN Basovskoho Mykoly Zakharovycha. 10–11. 06.2015. (с. 10). Bila Tserkva. [In Ukrainian].
- De Mello, F., Kern, E. L., & Bretas, A. (2014). Longevity in Dairy Cattle. *J. Advances in Dairy Research*, 2, 126. doi:10.4172/2329-888X.1000126
- Didkivskyi, A. M., Omelkovych, S. P., & Koberniuk, V. V. (2014). Vplyv liniinoi nalezhnosti na produktyvni yakosti koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody [The influence of linear affiliation on the productive qualities of cows of the Ukrainian Black-and-White dairy breed]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynyystvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 2/1 (24), 39–42. [In Ukrainian].

- Fedorovych, Yu., Kuziv, M., Melnyk, Yu., Kuziv, N., & Fedorovych, V. (2022). Seleksiini oznaky koriv riznykh linii ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Selection traits of cows from different lines of the Ukrainian Black-and-White dairy breed]. *Naukovyi visnyk LNU veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii. Silskohospodarski nauky – Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences*, 24 (96), 94–100. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a9612>
- Forabosco, F., Jakobsen, J. H., & Fikse, W. F. (2009). International genetic evaluation for direct longevity in dairy bulls. *J. Dairy Sci.*, 92, 2338–2347. doi:10.3168/jds.2008-1214
- Geeta Lodhi, Singh, C. V., Barwal, R. S., Shahi, B. N., & Dalal, D. S. (2016). Estimation of Breeding Values by Different Sire Evaluation Methods for Selection of Sires in Crossbred Cattle. *Int. J. Adv. Res. Biol. Sci.*, 3(10), 145–150.
- Kern, E. L., Cobuci, J. A., Costa, C. N., McManus, C. M., & Neto, J. B. (2015). Genetic association between longevity and linear type traits of Holstein cows. *Scientia Agricola*, 72 (3), 203–209. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-9016-2014-0007>
- Khmelnychyi, L. M., & Karpenko, B. M. (2020). Effectiveness of using sires, assessed by the conformation type of their daughters, in a dairy herd. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 4 (43), 3–12. [In Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.4.1>
- 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 type of daughters, in the formation of selection herd by the conformation and milk productivity]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 3 (46), 19–27. [In Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.3.4>
- Khmelnychyi, L. M., & Movchan, T. H. (2010). Otsinka buhaiv-plidnykiv za selektsiinym indeksom [Evaluation of sires by the selection index]. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva – Technology of production and processing of animal husbandry products*, 3 (72), 32–35. [In Ukrainian].
- Khmelnychyi, L. M., & Ovcharenko, O. O. (2023). Minlyvist oznak dovholittia koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody zalezho vid vplyvu spadkovosti henealohichnykh formuvan [Variability of longevity traits of Ukrainian Red-and-White dairy cows 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]. DOI <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2023.3.11>
- 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 Ukrainian Red-and-White dairy breed according to various selection parameters]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 1 (44), 29–35. [In Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.4>
- Khmelnychyi, L. M., & Vechorka, V. V. (2011). Realizatsiia henetychnoho potentsialu molochnoi produktyvnosti buhaiv-plidnykiv [Realization of the genetic potential of sires' milk productivity]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 7 (19), 32–35. [In Ukrainian].
- Khmelnychyi, L. M., & Vechorka, V. V. (2019). Formuvannia oznak molochnoi produktyvnosti koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody pid vplyvom henetychnykh chynnykiv [Formation of the milk productivity traits of cows of Ukrainian Black-and-White dairy breed under the influence of genetic factors]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 3 (38), 62–72. [In Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.3.9>

- Khmelnychyi, L. M. (2022). Poshuk predyktoriv dovolittia dlia koriv molochnoi khudoby [Finding longevity predictors for dairy cows]. *Tekhnolohiia vyrobnytstva ta pererobky produktsii tvarynnytstva – Animal Husbandry Products Production and Processing*, 1 (170), 20–37. [In Ukrainian]. doi: 10.33245/2310-9289-2022-170-1-20-37.
- Khmelnychyi, L. M., & Vechorka, V. V. (2015). Pokaznyky dovidnoi produktyvnosti koriv ukraïnskoi chervono-riaboi molochnoi porody riznykh henotypiv [Indicators of lifetime productivity of Ukrainian Red-and-White dairy cows of different genotypes]. *Naukovo-informatsiyni visnyk bioloho-tekhnologichnoho fakultetu – Scientific and information Bulletin of the Faculty of Biological and Technological Sciences*, 5, 45–46. [In Ukrainian].
- Khmelnychyi, L. M., Salogub, A. M., Bondarchuk, V. M., & Loboda, V. P. (2015). Tryvalist vykorystannia ta dovidna produktyvnist koriv zalezho vid metodiv pidboru ta buhaiv-plidnykiv ukraïnskoi chervono-riaboi molochnoi porody [Duration of use and lifetime productivity of cows depending on the selection methods and sires of Ukrainian Red-and-White dairy breed]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 16 (28), 65–70. [In Ukrainian].
- Khmelnychyi, L. M., & Vechorka, V. V. (2016). Produktyvne dovolittia dochok buhaiv-plidnykiv ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Productive longevity daughters of sires of Ukrainian Black-and-White dairy breed]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*, 52, 134–144. [In Ukrainian].
- Ladyka, V. I., Khmelnychyi, L. M., Povod, M. G. [etc.] (2023). *Tekhnolohiia vyrobnytstva ta pererobky produktsii tvarynnytstva : pidruchnyk dlia aspirantiv* [Technology of production and processing of livestock products: a textbook for graduate students]. Oldi+. [In Ukrainian].
- Mazur, N. P., Fedorovych, Ye. I., & Fedorovych, V. V. (2018). Produktyvne dovolittia molochnoi khudoby za riznykh metodiv rozvedennia [Productive longevity of dairy cattle according to different methods of breeding]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*, 55, 102–112. [In Ukrainian].
- Novotný, L., Frelich, J., Beran, J., & Zavadilová, L. (2017). Genetic relationship between type traits, number of lactations initiated, and lifetime milk performance in Czech Fleckvieh cattle. *Czech Journal of Animal Science*, 62, 501–510. DOI: 10.17221/60/2017-CJAS
- Pelekhatyi, M. S., Kochuk-Yashchenko, O. A., Kucher, D. M., & Novosad, V. V. (2020). Rol buhaiv-plidnykiv u polipshenni hospodarsky korysnykh oznak potomstva [The role of sires in improving the economically useful traits of offspring]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 1 (40), 17–24. [In Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.1.3>
- Pidpala, T. V., Zaitsev, Ye. M., & Pravda, A. O. (2019). Rezultaty vykorystannia buhaiv-plidnykiv holshtynskoi porody pry stvorenni vysokoproduktyvnogo stada [Results of using sires of Holstein breed in the creation of highly productive herd]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii – Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, 1, 169–180. [In Ukrainian].
- Pochukalin, A. Ye., Pryima, S. V., & Rizun, O. V. (2022). Pleminna tsinnist buhaiv-plidnykiv holshtynskoi porody za liniiamy [Breeding value of the sires of Holstein breed by lines]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 2 (49), 49–53. [In Ukrainian].
- Polupan, Yu. P. (2010). Metodyka otsinky selektsiinoi efektyvnosti dovidnoho vykorystannia koriv molochnykh porid [Method for assessing the selection efficiency of dairy cows' lifetime use.] *Metodolohiia naukovykh doslidzen z pytan selektsii, henetyky ta biotekhnolohii u tvarynnytstvi* [Methodology of scientific research on breeding, genetics and biotechnology in animal husbandry], materialy naukovo-teoretychnoi konferentsii, prysviachenoï pam'iaty akademika V.P. Burkata (Chubynske, February 25, 2010), (c.93-95). Kyiv. [In Ukrainian].
- Polupan, Yu. P. (2014). Efektyvnist dovidnoho vykorystannia koriv riznykh krain selektsii [Effectiveness of the lifetime use of cows in different countries of breeding]. *Visnyk Sumsko-*

- ho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 2/2 (25), 14–20. [In Ukrainian].
- Polupan, Yu. P. (2015). Henetychna determinatsiia tryvalosti ta efektyvnosti dovichnoho vykorystannia chorno-riaboi molochnoi khudoby [Genetic determination of the duration and efficiency of the lifetime use of Black-and-White dairy cattle]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*, 49, 118–133. [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 effectiveness of the lifetime use of dairy cows]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*, 61, 90–106. [In Ukrainian].
- Razanova, O. P. (2019). Produktyvnist i pleminna tsinnist koriv ukrainskoi chornoriaboi molochnoi porody riznykh liniy plemreproduktora Vinnychchyny [Productivity and breeding value of Ukrainian Black-and-White dairy cows of various lines in the breeding reproducer of Vinnytsia]. *Ahrarna nauka ta kharchovi tekhnologii – Agrarian Science and Food technologies*, 4 (107), 2, 93–104. [In Ukrainian].
- Starostenko, I. S. (2017). Vplyv buhaiv-plidnykiv riznoi pleminnoi tsinnosti na formuvannia molochnoi produktyvnosti yikh dochok [Influence of sires of different breeding value on the milk productivity formation of their daughters]. *Novitni tekhnologii vyrobnytstva ta pererobky produktiv tvarynnytstva [Latest technologies for production and processing of livestock products]*, materialy derzhavnoi naukovoï konferentsii. (с. 24–25). Bila Tserkva. [In Ukrainian].
- Terawaki, Y. & Ducrocq, V. (2009). Non-Genetic Effects and Genetic Parameters for Length of Productive Life of Holstein Cows in Hokkaido, Japan. *Journal of Dairy Science*, 92, 2144–2150. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1199>
- 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.

Одержано редколегією 07.12.2023 р.

Прийнято до друку 25.12.2023 р.