

**ПРОДУКТИВНІ ЯКОСТІ КОРІВ РІЗНИХ СЕЛЕКЦІЙНИХ ГРУП
БУКОВИНСЬКОГО ЗАВОДСЬКОГО ТИПУ УКРАЇНСЬКОЇ
ЧЕРВОНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ**

О. І. ЛЮБИНСЬКИЙ¹, Р. В. КАСПРОВ²

¹*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка (Кам'янець-Подільський, Україна)*

²*Подільський державний аграрно-технічний університет (Кам'янець-Подільський, Україна)*

<https://orcid.org/0000-0001-6084-131X> – О. І. Любинський

<https://orcid.org/0000-0002-5973-9905> – Р. В. Каспров

lubin.alex@gmail.com

Викладено результати досліджень щодо оцінки продуктивних якостей корів різних селекційних груп буковинського заводського типу української червоно-рябої молочної породи. Встановлено, що за живою масою, надоєм, кількістю молочного жиру та білка двопородні помісі були кращими у порівнянні з трипородними, перевага за першу лактацію становила 11,2; 32,9; 1,5; 1,0 кг відповідно. У корів з другою лактацією зберіглася закономірність, різниця становила 22,2; 395,8; 15,8; 13,1 кг відповідно, а за третю лактацію – 31,4; 124,3; 4,8; 4,2 кг. У корів обох груп вміст жиру та білка в молоці варіювали в межах 3,88–3,89% та 3,33–3,34% відповідно, а також спостерігалось зниження величини надою з наростанням числа лактацій. За живою масою, надоєм, кількістю молочного жиру та білка були кращими первістки лінії Маршала, хоча за вмістом жиру та білка поступалися первісткам інших ліній. У первісток лінії Хановера оцінювані показники були нижчими у порівнянні з тваринами інших ліній на 11,4 кг за живою масою, на 1115,2 кг – за надоєм, на 37,2 кг – за молочним жиром, на 44,1 кг – за молочним білком (лінія Чіфа), відповідно на 5,4; 1336,5; 52,7; 45,2 кг (лінія Старбака) та на 14,7; 1465; 55,1; 48,3 кг (лінія Маршала). У корів досліджуваних груп встановлено прямий зв'язок надою та вмісту білка в молоці у розрізі всіх лактацій. У корів I селекційної групи за першу та другу лактації виявлено прямий зв'язок надою з живою масою, а у корів II селекційної групи за першу та другу лактації – надою з вмістом жиру в молоці. У корів-первісток різних ліній виявлено прямий зв'язок надою та вмісту білка в молоці. Встановлено також прямий слабкий зв'язок надою з живою масою у первісток усіх оцінених ліній, надою з вмістом жиру – у корів ліній Старбака та Маршала.

Ключові слова: генотип, коефіцієнти кореляції, лактація, лінія, молочно продуктивність, заводський тип

**PRODUCTIVE QUALITIES OF COWS OF DIFFERENT BREEDING GROUPS OF THE
BUKOVINSKY FACTORY OF THE UKRAINIAN RED-AND-WHITE DAIRY BREED**

O. I. Liubynskiy¹, R. V. Kasprov²

¹*Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University (Kamianets-Podilskyi, Ukraine)*

²*State Agrarian and Engineering University in Podilia (Kamianets-Podilskyi, Ukraine)*

The results of the researches concerning the evaluation of productive qualities of cows of different breeding groups of Bukovyna factory type of Ukrainian red-and-white dairy breed are presented. It was found that in terms of live weight, milk yield, milk fat and protein content, two-bred cows were better than three-bred cows. The difference for the first lactation was 11.2; 32.9; 1.5; 1.0 kg respectively. In cows with the second lactation, the pattern remained, the difference was 22.2;

395.8; 15.8; 13.1 kg respectively, and for the third lactation – 31.4; 124.3; 4.8; 4.2 kg. The fat and protein content of milk varied between 3.88–3.89% and 3.33–3.34%, respectively. In cows of both groups there was a decrease in milk yield with increasing number of lactations. The birth weights of the Marshall line were better in terms of live weight, milk yield, milk fat and protein, although they were inferior to other lines in terms of fat and protein content. In the firstborn of the Hanover Red line, the estimated values were lower than in animals of other lines, in particular – by live weight by 11.4 kg, milk yield by 1115.2 kg, milk fat by 44.1 kg, milk protein by 37.2 kg (Chif line), by 5.4; 1336.5; 52.7; 45.2 kg (Starbuck line) and 14.7; 1465; 55.1; 48.3 kg (Marshall Line). In cows of the first breeding group for the first and second lactations, a direct positive association with milk was found with live weight. The cows of the second breeding group for the first and second lactation have a direct positive association with milk content of milk fat. First-cows of different lines found a direct positive association with milk yield and protein content. We also found a direct positive weak association with milk fat in the firstborn of all evaluated lines, milk fat content in the cows of Starbuck and Marshall lines.

Keywords: genotype, correlation coefficients, lactation, line, dairy productivity, factory type

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ РАЗНЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ГРУПП БУКОВИНСКОГО ЗАВОДСКОГО ТИПА УКРАИНСКОЙ КРАСНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ

А. И. Любинский¹, Р. В. Каспров²

¹Каменец-Подольский национальный университет имени Ивана Огиенка (Каменец-Подольский, Украина)

²Подольский государственный аграрно-технический университет (Каменец-Подольский, Украина)

Изложены результаты исследований по оценке продуктивных качеств коров разных селекционных групп буковинского заводского типа украинской красно-пестрой молочной породы. Установлено, что по живой массе, удою, количеству молочного жира и белка двухпородные помеси были лучше по сравнению с трипородными. Разница по первой лактации составляла – 11,2; 32,9; 1,5; 1,0 кг соответственно. У коров второй лактации сохранилась закономерность, разница составила 22,2; 395,8; 15,8; 13,1 кг соответственно, а по третьей лактации – 31,4; 124,3; 4,8; 4,2 кг. Показатели по содержанию жира и белка в молоке варьировали в пределах 3,88–3,89% и 3,33–3,34% соответственно. У коров обеих групп наблюдалось снижение величины удоя молока с нарастанием числа лактаций. По живой массе, удою, количеству молочного жира и белка были лучшими коровы линии Маршала, хотя по содержанию жира и белка уступали сверстницам других линий. У коров линии Хановера оцениваемые показатели были ниже по сравнению с животными других линий, в частности по живой массе – на 11,4 кг, по удою – на 1115,2 кг, молочному жиру – на 44,1 кг, молочному белку – на 37,2 кг (линия Чифа), соответственно на 5,4; 1336,5; 52,7; 45,2 кг (линия Старбака) и на 14,7; 1465; 55,1; 48,3 кг (линия Маршала). У коров исследуемых групп установлена прямая связь надоя и содержания белка в молоке в разрезе всех лактаций. У коров первой селекционной группы по первой и второй лактациям выявлено прямую связь удоя с живой массой, а у коров второй селекционной группы по первой и второй лактациям – удоя с содержанием жира в молоке. У коров-первотелок разных линий установлена прямая связь удоя и содержания белка в молоке. Установлено также прямую связь удоя с живой массой в первотелок всех оцененных линий, удоя с содержанием жира в молоке у коров линий Старбака и Маршала.

Ключевые слова: генотип, коэффициенты корреляции, лактация, линия, молочная продуктивность, заводской тип

Вступ. Забезпечення населення України та світу молоком і молочними продуктами є актуальним питанням продовольчої безпеки. Значне підвищення рентабельності та ефективності молочного скотарства може бути здійснено за рахунок зростання продуктивності худоби за

відносного зниження витрат на одиницю продукції. Як повідомляє Асоціація виробників молока, стимулювання світового попиту на молочну продукцію зумовлено демографічною ситуацією. Україна з наявними ресурсами, потенціалом та за умов стабільного розвитку галузі може увійти в ТОП-10 світових виробників молока [1, 2].

Селекційну базу вітчизняного скотарства складають нові молочні породи, генетичний потенціал яких відповідає рівню кращих світових європейських генетичних ресурсів [2, 3, 5, 12, 13].

Для генетичного поліпшення основних селекційних ознак молочної худоби України було залучено голштинську породу [7, 10]. Селекція на створення високопродуктивних порід та типів молочної худоби може бути ефективною за умови зміцнення типу, зростання продуктивності та тривалості господарського і довічного використання [4, 6, 12, 15, 14].

Подальше селекційне удосконалення вітчизняних молочних порід потребує обґрунтування оптимальних шляхів досягнення максимального генетичного прогресу, на основі постійного селекційно-генетичного моніторингу як на загальнопорідному рівні, так і в окремих заводських стадах [4, 6, 8, 9, 11].

Метою досліджень було провести оцінку продуктивних якостей корів різних селекційних груп буковинського заводського типу української червоно-рябої молочної породи.

Матеріал і методи. Дослідження проведені за матеріалами племінного обліку племзаводу АТЗТ «Мирне» Чернівецької області – базового господарства буковинського заводського типу української червоно-рябої молочної породи. Для аналізу відібрано 360 корів. I селекційна група (С + М + Г) – корови, у генотипі, яких міститься спадковість симентальської (С), монбельярдської (М), голштинської (Г) порід. II селекційна група (С + Г) – симентальської (С) і голштинської порід (Г). При аналізі враховували живу масу, надій, вміст жиру та білка в молоці, загальну кількість молочного жиру і білка.

Первинні дані опрацьовані статистично згідно методик, описаних Г. Ф. Лакиним [16] з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel.

Результати досліджень. Інтенсифікація селекції молочної худоби зумовлює необхідність системної оцінки тварин у стадах і популяціях за основними господарсько корисними ознаками.

Аналіз продуктивних якостей корів різних селекційних груп показав (табл. 1), що за живою масою, надоем, кількістю молочного жиру та білка двопородні помісі (II селекційна група) були кращими у порівнянні з трипоподними (I селекційна група). Різниця за першу лактацію становила 11,2; 32,9; 1,5; 1,0 кг відповідно. У корів з другою лактацією зберіглася закономірність, різниця становила 22,2; 395,8; 15,8; 13,1 кг відповідно, а за третю лактацію – 31,4; 124,3; 4,8; 4,2 кг. Показники за вмістом жиру та білка в молоці варіювали в межах 3,88–3,89% та 3,33–3,34%, відповідно. Слід відмітити, що у корів обох груп спостерігалось зниження величини надою з наростанням числа лактацій.

1. Молочна продуктивність і жива маса корів (M ± m)

Лактація	n	Жива маса, кг	Надій, кг	Вміст жиру в молоці, %	Вміст білка в молоці, %	Кількість молочного жиру, кг	Кількість молочного білка, кг
I селекційна група							
1	90	478,7 ± 3,37	6274,7 ± 139,1	3,89 ± 0,004	3,34 ± 0,004	244,1 ± 5,42	209,9 ± 4,7
2	63	498,3 ± 8,35	5860,7 ± 301,8	3,88 ± 0,01	3,33 ± 0,01	227,6 ± 11,66	195,2 ± 10,09
3 і старше	49	566,7 ± 7,43	5457,0 ± 196,1	3,89 ± 0,003	3,33 ± 0,003	212,3 ± 7,63	181,7 ± 4,01
II селекційна група							
1	270	489,9 ± 2,50	6313,9 ± 83,2	3,89 ± 0,002	3,34 ± 0,002	245,6 ± 3,25	210,9 ± 2,80
2	117	520,5 ± 4,36	6256,5 ± 148,9	3,89 ± 0,003	3,33 ± 0,003	243,4 ± 5,81	208,3 ± 5,00
3 і старше	101	598,1 ± 6,17	5581,3 ± 57,3	3,89 ± 0,003	3,33 ± 0,003	217,1 ± 6,12	185,9 ± 5,28

Оцінка продуктивних якостей корів-первісток різних ліній (табл. 2) показала, що за живою масою, надоем, кількістю молочного жиру та білка були кращими первістки лінії Маршала, хоча за вмістом жиру та білка в молоці поступалися первісткам інших ліній.

2. Молочна продуктивність і жива маса корів-первісток різних ліній ($M \pm m$)

Лінія	n	Жива маса, кг	Надій, кг	Вміст жиру в молоці, %	Вміст білка в молоці, %	Кількість молочного жиру, кг	Кількість молочного білка, кг
Чіфа 1427381	185	494,3 ± 3,93	6221,8 ± 97,95	3,90 ± 0,001	3,34 ± 0,002	242,7 ± 3,81	207,8 ± 3,3
ХанOVERA 1629391	39	482,9 ± 8,85	5106,6 ± 254,23	3,89 ± 0,003	3,34 ± 0,004	198,6 ± 9,86	170,6 ± 8,54
Старбака 352 790	69	488,3 ± 6,69	6443,1 ± 144,77	3,90 ± 0,001	3,35 ± 0,003	251,3 ± 0,003	215,8 ± 4,91
Маршала 2290977	67	497,6 ± 6,38	6571,6 ± 137,62	3,86 ± 0,006	3,33 ± 0,005	253,7 ± 5,43	218,9 ± 4,66

У первісток лінії ХанOVERA оцінювані показники були нижчими у порівнянні з коровами-первістками інших ліній на 11,4 кг за живою масою, 1115,2 кг – за надоем, 44,1 кг – за молочним жиром, 37,2 кг – за молочним білком (лінія Чіфа); 5,4; 1336,5; 52,7; 45,2 кг (лінія Старбака) та 14,7; 1465; 55,1; 48,3 кг (лінія Маршала) відповідно.

Ефективність селекції на підвищення молочної продуктивності корів залежить від результативності добору й підбору тварин з урахуванням фенотипової і генетичної кореляції між господарськи корисними ознаками. Встановлення таких зв'язків має велике теоретичне й практичне значення, оскільки використання коефіцієнтів кореляції забезпечує проведення побічної селекції за однією якоюсь ознакою, знаючи як саме вона пов'язана із селекціонованою [10].

Дослідженнями багатьох науковців встановлено, що між величиною надою та вмістом жиру і білка в молоці існує від'ємна кореляція. Слід відмітити, фенотиповий прояв цих ознак значно залежить як від середовищних, так і генетичних факторів. Тому така оцінка є важливою щодо прогнозу динаміки цих показників у корів різних селекційних груп.

У корів досліджуваних груп встановлено прямий зв'язок надою та вмісту білка в молоці у розрізі всіх лактацій – I селекційна група ($r = 0,12-0,25$), II селекційна група ($r = 0,19-0,3$) (табл. 3). У корів I селекційної групи за першу та другу лактації виявлено прямий надою з живою масою ($r = 0,33-0,49$). У корів II селекційної групи за першу та другу лактації встановлено прямий зв'язок надою з вмістом жиру в молоці.

3. Зв'язок між продуктивними ознаками корів різних селекційних груп, $r \pm m_r$

Лактація	n	Поєднані ознаки		
		надій – жива маса	надій – вміст жиру в молоці	надій – вміст білка в молоці
I селекційна група (C + M + Г)				
1	70	0,33 ± 0,12	-0,01 ± 0,14	0,12 ± 0,14
2	23	0,49 ± 0,16	-0,12 ± 0,21	0,24 ± 0,20
3 і старше	19	-0,07 ± 0,12	0,07 ± 0,12	0,25 ± 0,11
II селекційна група (C + Г)				
1	270	0,06 ± 0,06	0,13 ± 0,06	0,27 ± 0,06
2	117	-0,003 ± 0,09	0,33 ± 0,08	0,30 ± 0,08
3 і старше	101	-0,07 ± 0,1	-0,01 ± 0,1	0,19 ± 0,1

У корів-первісток різних ліній виявлено прямий зв'язок надою та вмісту білка в молоці ($r = 0,19-0,43$) (табл. 4). Встановлено також прямий слабкий зв'язок надою з живою масою у первісток усіх оцінених ліній ($r = 0,03-0,09$), надою з вмістом жиру у корів ліній Старбака та Маршала.

4. Зв'язок між продуктивними ознаками корів-первісток різних ліній ($r \pm m_r$)

Лінія	n	Поєднані ознаки		
		надій – жива маса	надій – вміст жиру в молоці	надій – вміст білка в молоці
Чіфа 1427381	185	0,04 ± 0,07	-0,07 ± 0,07	0,34 ± 0,03
Хановера 1629391	39	0,09 ± 0,16	-0,13 ± 0,16	0,21 ± 0,15
Старбака 352 790	69	0,03 ± 0,12	0,07 ± 0,12	0,43 ± 0,1
Маршала 2290977	67	0,08 ± 0,11	0,15 ± 0,11	0,19 ± 0,12

Висновки. Встановлено, що за живою масою, надоем, кількістю молочного жиру та білка в молоці двопородні помісі буковинського заводського типу української червоно-рябої молочної породи були кращими у порівнянні з трипородними. Різниця за першу лактацію за вище названими показниками становила 11,2; 32,9; 1,5; 1,0 кг відповідно. У корів з другою лактацією зберіглася закономірність, різниця становила 22,2; 395,8; 15,8; 13,1 кг відповідно, а за третю лактацію – 31,4; 124,3; 4,8; 4,2 кг. Показники за вмістом жиру та білка в молоці варіювали в межах 3,88–3,89% та 3,33–3,34%, відповідно. У корів обох груп спостерігалось зниження величини надою з наростанням числа лактацій.

За живою масою, надоем, кількістю молочного жиру та білка в молоці були кращими первістки лінії Маршала, хоча за вмістом жиру та білка в молоці поступалися ровесницям інших ліній. У первісток лінії Хановера оцінювані показники були нижчими у порівнянні з коровами-первістками інших ліній на 11,4 кг за живою масою, 1115,2 кг – за надоем, 44,1 кг – за молочним жиром, 37,2 кг – за молочним білком (лінія Чіфа); 5,4; 1336,5; 52,7; 45,2 кг (лінія Старбака) та 14,7; 1465; 55,1; 48,3 кг (лінія Маршала) відповідно.

У корів досліджуваних груп встановлено прямий зв'язок надою та вмісту білка в молоці у розрізі всіх лактацій. У корів I селекційної групи за першу та другу лактації виявлено прямий зв'язок надою з живою масою. У корів II селекційної групи за першу та другу лактації встановлено прямий зв'язок надою з вмістом жиру в молоці. У корів-первісток різних ліній виявлено прямий зв'язок надою та вмісту білка в молоці. Встановлено також прямий слабкий зв'язок надою з живою масою у первісток усіх оцінених ліній, надою з вмістом жиру у корів ліній Старбака та Маршала.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Аналіз молочної галузі України // Асоціація виробників молока. – URL: [http : // avm-ua.org/uk/post/analiz-molosnoi-galuzi-ukraini](http://avm-ua.org/uk/post/analiz-molosnoi-galuzi-ukraini) (дата звернення : 25.09.2019).
2. Стан і перспективи порідного удосконалення молочного скотарства і відновлення системи селекції бугаїв / М. І. Бащенко, Ю. П. Полупан, С. Ю. Рубан, І. В. Базишина // Розведення і генетика тварин. – Київ, 2012. – Вип. 46. – С. 79–83.
3. Безуглий, М. Д. Селекція як важливий напрям реалізації Національного проекту «Відроджене скотарство» / М. Д. Безуглий // Розведення і генетика тварин. – Київ, 2012. – Вип. 46. – С. 3–4.
4. Бондарчук, Л. В. Селекція високопродуктивних корів української бурої молочної породи з використанням інбридингу / Л. В. Бондарчук // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. – 2014. – Вип. 15, № 4. – С. 120–124.
5. Вишневський, Л. В. Господарські корисні ознаки великої рогатої худоби молочних порід в стадах дослідних господарств мережі Національної академії аграрних наук України / Л. В. Вишневський, С. Л. Войтенко, О. В. Сидоренко // Розведення і генетика тварин. – Київ, 2019. – Вип. 57. – С. 29–37. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.57.04>
6. Стратегія генетического совершенствования крупного рогатого скота / Л. К. Эрнст, П. Н. Прохоренко, А. И. Прудов, Ю. И. Григорьев // Зоотехния. – 1997. – № 11. – С. 2–7.
7. Єфіменко, М. Українська чорно-ряба молочно / М. Єфіменко // Тваринництво України. – 1996. – № 11. – С. 7–8.

8. Коваленко, В. П. Генетико-математичні методи забезпечення породотворного процесу в тваринництві / В. П. Коваленко, Т. І. Нежлукченко // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : «Тваринництво». – 2006. – Вип. 10 (11). – С. 67–70.
9. Любинський, О. І. Селекційно-генетичні особливості удосконалення буковинського заводського типу української червоно-рябої молочної породи / О. І. Любинський // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – Київ, 2014. – № 202. – С. 118–124.
10. Мазур, Н. П. Господарські корисні ознаки корів молочних порід та їх зв'язок з продуктивним довголіттям / Н. П. Мазур, Є. І. Федорович, В. В. Федорович // Розведення і генетика тварин. – Київ, 2018. – Вип. 56. – С. 50–64. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.56.07>
11. Полупан, Ю. П. Генетична детермінація тривалості та ефективності довічного використання чорно-рябої молочної худоби / Ю. П. Полупан // Розведення і генетика тварин. – Київ, 2015. – № 49. – С. 120–133.
12. Стан племінного тваринництва та напрями селекції в молочному скотарстві України / С. Ю. Рубан, О. М. Федота, М. А. Матвєєв, М. Є. Мартинова // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – Київ, 2018. – Вип. 289. – С. 51–62.
13. Стан і перспективи розвитку молочного скотарства України / М. І. Башенко, М. В. Гладій, Ю. Ф. Мельник, М. Я. Єфіменко, А. П. Кругляк, Ю. П. Полупан, Л. В. Вишневецький, О. Д. Бірюкова, О. В. Кругляк, С. В. Кузєбний, С. В. Прийма // Розведення і генетика тварин. – Київ, 2017. – Вип. 54. – С. 6–14.
14. Mucha, S. Genetic analysis of milk urea nitrogen and relationships with yield and fertility across lactation / S. Mucha, E. Strandberg // *Journal of Dairy Science*. – 2011. – Vol. 94 (11). – P. 5665–5672.
15. Van Raden, P. M. Harmful recessive effects on fertility detected by absence of homozygous haplotypes / P. M. Van Raden, K. M. Olson, D. J. Null, J. L. Hutchison // *Journal of Dairy Science*. – 2011. – Vol. 94 (12). – P. 6153–6161.
16. Лакин, Г. Ф. Биометрия : учеб. пособ. для биол. спец. вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. / Г. Ф. Лакин. – М. : Высшая школа, 1990. – 352 с.

REFERENCES

1. *Analiz molochnoi haluzi Ukrainy – Analysis of the dairy industry of Ukraine*. Asotsiatsiia vyrobnykiv moloka : veb-sait. [elektronnyi resurs] rezhyom dostupu: URL: <http://avm-ua.org/uk/post/analiz-molochnoi-galuzi-ukraini> (in Ukrainian).
2. Bashchenko, M. I., Yu. P. Polupan, S. Yu. Ruban, and I. V. Bazyshyna. 2012. Stan i perspektyvy poridnoho udoskonalennia molochnoho skotarstva i vidnovlennia systemy selektsii buhaiv – Status and prospects of pedigree improvement of dairy cattle breeding and restoration of the bull breeding system. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetic*. 46:79–83 (in Ukrainian).
3. Bezuhlyi, M. D. 2012. Seleksiia yak vazhlyvyi napriam realizatsii Natsionalnoho proektu «Vidrodzhene skotarstvo» – Selection as an important direction of realization of the National project "Revived cattle breeding". *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetic*. 46:3–4 (in Ukrainian).
4. Bondarchuk, L. V. 2014. Seleksiia vysokoproduktyvnykh koriv ukrainskoi buroi molochnoi porody z vykorystanniam inbrydynhu – Selection of highly productive cows of the Ukrainian brown dairy breed with the use of inbreeding. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu biologii tvaryn i Derzhavnoho naukovo-doslidnoho kontrolnoho instytutu vetpreparativ ta kormovykh dobavok – Scientific and technical bulletin of the Institute of Animal Biology and the State Research Control Institute of Veterinary Drugs and Feed Additives*. 15(4):120–124 (in Ukrainian).
5. Vyshnevskiy, L. V., S. L. Voitenko, and O. V. Sydorenko. 2019. Hospodarsky korisni oznaky velykoi rohatoi khudoby molochnykh porid v stadakh doslidnykh hospodarstv merezhi natsionalnoi

akademii ahrarykh nauk Ukrainy – Economically useful traits of dairy cattle in the herds of experimental farms of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetic*. 57:29–37 DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.57.04> (in Ukrainian).

6. Jernst, L. K., P. N. Prohorenko, A. I. Prudov, and Ju. I. Grigor'ev. 1997. Strategija geneticheskogo sovershenstvovaniia krupnogo rogatogo skota – Cattle genetic improvement strategy. *Zootehnika – Livestock*. 11:2–7 (in Russian).

7. Efimenko, M. 1996. Ukrainska chorno-riaba molochna – Ukrainian black-and-white dairy. *Tvarynyntstvo Ukrainy – Livestock of Ukraine*. 11:7–8 (in Ukrainian).

8. Kovalenko, V. P., and T. I. Nezhlukchenko. 2006. Henetyko-matematychni metody zabezpechennia porodotvornoho protsesu v tvarynnyntstvi – Genetic and mathematical methods of ensuring the breeding process in animal husbandry. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarynoho universytetu – Bulletin of Sumy National Agrarian University*. 10(11):67–70 (in Ukrainian).

9. Liubynskyi, O. I. 2014. Seleksiino-henetychni osoblyvosti udoskonalennia bukovynskoho zavodskoho typu ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody – Selection and genetic features of improvement of Bukovynian factory type of Ukrainian red-spotted dairy breed. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy – Scientific Bulletin of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*. 202:118–124 (in Ukrainian).

10. Mazur, N. P., Ye. I. Fedorovych, and V. V. Fedorovych. 2018. Hospodarsky korysni oznaky koriv molochnykh porid ta yikh zviazok z produktyvnyum dovholittiam – Economically useful features of dairy cows and their connection with productive longevity. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetic*. 56:50–64 DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.56.07> (in Ukrainian).

11. Polupan, Yu. P. 2015. Henetychna determinatsiia tryvalosti ta efektyvnosti dovichnoho vykorystannia chorno-riaboi molochnoi khudoby – Genetic determination of the duration and effectiveness of lifelong use of black-spotted dairy cattle. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetic*. 49:120–133 (in Ukrainian).

12. Ruban, S. Yu., O. M. Fedota, M. A. Matvieiev, and M. Ye. Martynova. 2018. Stan plemynnoho tvarynnyntstva ta napriamy seleksii v molochnomu skotarstvi Ukrainy – The state of breeding livestock and areas of selection in dairy farming in Ukraine *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy – Scientific Bulletin of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*. 289:51–62 (in Ukrainian).

13. Bashchenko, M. I., M. V. Hladii, Yu. F. Melnyk, M. Ya. Yefimenko, A. P. Kruhliak, Yu. P. Polupan, L. V. Vyshnevskyi, O. D. Biriukova, O. V. Kruhliak, S. V. Kuzebnyi, and S. V. Pryima. 2017. Stan i perspektyvy rozvytku molochnoho skotarstva Ukrainy – State and prospects of development of dairy cattle breeding in Ukraine. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetic*. 54:6–14 (in Ukrainian).

14. Mucha, S., and E. Strandberg. 2011. Genetic analysis of milk urea nitrogen and relationships with yield and fertility across lactation. *Journal of Dairy Science*. 94(11):5665–5672 (in English).

15. Van Raden, P. M., K. M. Olson, D. J. Null, and J. L. Hutchison. 2011. Harmful recessive effects on fertility detected by absence of homozygous haplotypes. *Journal of Dairy Science*. 94(12):6153–6161 (in English).

16. Lakin, G. F. 1990. *Biometrija : ucheb. posob. dlja biol. spec. vuzov – Biometry : textbook benefits for biol. specialist*. M. : Vysshaja shkola, 352 (in Russian).

Одержано редколегією 24.04.2020 р.

Прийнято до друку 30.04.2020 р.