

ГЕНЕТИКО-ПОПУЛЯЦІЙНІ ПАРАМЕТРИ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВНОЇ КРОВНОСТІ ЗА ГОЛШТИНСЬКОЮ ПОРОДОЮ

Т. П. КОВАЛЬ

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

<http://orcid.org/0000-0001-6448-1438> – Т. П. Коваль

Koval_Tetiana_Petr@ukr.net

Виявлено значний рівень міжгрупової диференціації та специфічності корів з різною часткою умовної кровності за голштинською породою за ознаками молочної продуктивності. Встановлено істотні коефіцієнти повторюваності досліджуваних ознак молочної продуктивності за найвищих ступенів вірогідності. Виявлено чітку тенденцію підвищення коефіцієнтів повторюваності зі збільшенням частки спадковості за голштинською породою у корів як за кількісними, так і за якісними показниками молочної продуктивності. Однофакторним дисперсійним аналізом встановлено дуже незначний і недостовірний вплив спадковості за голштинською породою на надій корів як за першу, так і за вищу лактації. Підвищення умовної кровності за голштинською породою спричиняє зміну напрямку з від'ємного на додатний та збільшення величини коефіцієнтів кореляції між ознаками надою та вмісту жиру в молоці. Виявлено тенденцію зниження коефіцієнтів фенотипової консолідованості ознак молочної продуктивності (крім вмісту жиру в молоці) з підвищенням умовної кровності за голштинською породою до 75% і вище та у низькокровних тварин (до 50%).

Ключові слова: українська червона молочна порода, умовна кровність, молочна продуктивність, кореляція, повторюваність, сила впливу, консолідація

GENETIC AND POPULATION PARAMETERS OF UKRAINIAN RED DAIRY COWS DEPENDING ON CONDITIONAL BREEDING BY HOLSTINA BREED

T. P. Koval'

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

A significant level of intergroup differentiation and specificity of cows with different proportions of conditional blood by Holstein breed on the basis of milk productivity. Significant coefficients of recurrence of the studied signs of milk productivity at the highest degrees of probability are established. There is a clear tendency to increase the coefficients of recurrence with increasing the share of heredity by Holstein breed in cows in both quantitative and qualitative indicators of milk productivity. One-factor dispersion analysis revealed a very insignificant and unreliable influence of Holstein heredity on the hopes of cows for both the first and higher lactation. An increase in Holstein conditional blood causes a change in direction from negative to positive and an increase in the correlation coefficients between the signs of milk yield and fat content in milk. There is a tendency to reduce the coefficients of phenotypic consolidation of signs of milk productivity (in addition to the fat content in milk) with an increase in conditional blood in Holstein breed to 75% and above and in low-blooded animals (up to 50%).

Keywords: Ukrainian Red dairy breed, conditional blood, milk productivity, correlation, recurrence, force of influence, consolidation

ГЕНЕТИКО-ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ КОРОВ УКРАИНСКОЙ КРАСНОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВНОЙ КРОВНОСТИ ПО ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЕ

Т. П. Коваль

Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)

Установлено значительный уровень межгрупповой дифференциации и специфичности коров с разной долей условной кровности по голштинской породе по признакам молочной продуктивности. Установлены существенные коэффициенты повторяемости исследуемых признаков молочной продуктивности при высокой степени достоверности. Выявлена чёткая тенденция повышения коэффициентов повторяемости с увеличением доли наследственности по голштинской породе у коров как по количественным, так и по качественным показателям молочной продуктивности. Однофакторным дисперсионным анализом установлено очень незначительное и недостоверное влияние наследственности по голштинской породе на удой коров как по первой, так и по высшей лактации. Повышение условной кровности по голштинской породе вызывает изменение направления с отрицательного на положительный и увеличение величины коэффициентов корреляции между признаками удою и содержания жира в молоке. Установлено тенденцию снижения коэффициентов фенотипической консолидации признаков молочной продуктивности (кроме содержания жира в молоке) с повышением условной кровности по голштинской породе до 75% и более, а также у низкокровных животных (до 50%).

Ключевые слова: украинская красная молочная порода, условная кровность, молочная продуктивность, корреляция, повторяемость, сила влияния, консолидация

Вступ. Українська червона молочна порода на сучасному етапі селекції являє собою чисельну за поголів'ям, поширену за ареалом, конкурентоспроможну за господарськи корисними ознаками, розгалужену, генеалогічно структуровану, фенотипово диференційовану, певною мірою консолідовану у внутрішньопорідних селекційних групах, спеціалізовану молочну породу з достатніми резервами для селекційного удосконалення переважно з подальшим залученням кращого світового генетичного матеріалу поліпшувальних порід за принципом відкритої системи. Забезпечення конкурентоспроможності та рентабельності української червоної молочної худоби за умов формування ринкових відносин в Україні ґрунтується не тільки на підвищенні генетичного потенціалу продуктивності тварин засобами селекції, а й створенні оптимальних умов вирощування, годівлі та утримання задля найбільш повної його реалізації [1–6]. Наразі порода селекціонується в основному шляхом внутрішньопорідного розведення у межах типів. При цьому середня умовна кровність за поліпшувальними породами залишається переважно на рівні 75–87,5%. Слід зазначити, що умовна кровність зокрема за поліпшувальною червоно-рябою голштинською породою на рівні 87,5% є більш бажаною, ніж різні варіанти до 50%. У багатьох випадках здійснюється подальше підвищення умовної кровності тварин голштинізованого типу аж до поглинання.

Програмами селекції з породою, нашими попередніми дослідженнями та дослідженнями багатьох авторів [1–7] доведено, що зворотне схрещування з маточним поголів'ям голштинізованого типу є вкрай неефективним і категорично недоцільним. Проте, реальні дані свідчать про існування в господарствах численних груп тварин з умовною кровністю за голштинською породою як нижче 50%, так і понад 87,5%.

З огляду на зазначене, актуальність досліджень не викликає сумніву, а **метою** наших досліджень було вивчення генетико-популяційних параметрів у стаді корів української червоної молочної породи залежно від умовної кровності за голштинською породою.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені на коровах української червоної молочної породи господарства «Екопрод» Волноваського району Донецької області, що вперше отелились впродовж 2011–2018 років. Піддослідних тварин було поділено на шість кластерів за часткою спадковості (умовної кровності) за голштинською породою, включаючи як низкокровних тварин з часткою спадковості за голштинською породою до 50%, так і висококровних тварин з умовною кровністю 87,5% і вище.

Молочну продуктивність досліджуваних тварин оцінювали за надоем, вмістом і виходом молочного жиру за 305 днів і вищим добовим надоем за першу і кращу за надоем лактації.

Вікову повторюваність визначали обчисленням коефіцієнтів кореляції фенотипового прояву досліджуваних ознак у корів за першу і кращу лактації. Обчислення показника сили впливу умовної кровності на мінливість досліджуваних ознак проводили однофакторним дисперсійним аналізом.

Коефіцієнти фенотипової консолідованості (K_1) визначали за формулою [8]:

$$K_1 = 1 - \sigma_r / \sigma_z,$$

де σ_z – середньоквадратичне відхилення кожної досліджуваної селекційної групи за конкретною ознакою;

σ_r – той само показник генеральної сукупності (стада).

Статистичну обробку результатів досліджень здійснювали методами математичної статистики і біометрії [9] засобами програмного пакету «STATISTIKA» на ПК.

Результати досліджень. Порівняльним аналізом молочної продуктивності корів різної умовної кровності за голштинською породою встановлено значний рівень міжгрупової диференціації та специфічності за ознаками молочної продуктивності (табл. 1). При цьому виявлено тенденцію деякого підвищення надою корів зі збільшенням їх умовної кровності за голштинською породою понад 50% і вище, а також зниження вмісту жиру в молоці на 0,16%. Найнижчими показниками надоїв характеризувалися низькокровні та напівкровні за голштинською породою корови, проте у них зафіксовано найвищі показники вмісту жиру в молоці.

1. Молочна продуктивність корів різної умовної кровності за голштинською породою

Ознака			Група корів за умовною кровністю за голштинською породою, %:					
			до 50	50	50,1...74,9	75	75,1...87,5	понад 87,5
Ураховано корів			87	238	380	257	378	108
Перша лактація	надій, кг:	за 305 днів	5210	5098	5360	5378	5415	5338
		вищий добовий	22,4	22,1	23,1	22,9	23,4	23,6
	молочний жир:	%	3,78	3,77	3,74	3,68	3,67	3,62
		кг	187,2	192,1	196,5	193,6	194,0	184,7
Надій за вищу лактацію			5802	5955	6071	5911	5820	5688
Молочний жир, %			3,71	3,73	3,68	3,66	3,65	3,61
Молочний жир, кг			213,3	221,7	222,6	215,8	212,6	205,9
Вищий добовий надій, кг			24,9	25,8	25,8	25,2	25,1	25,1

Істотне значення у селекційній роботі має показник повторюваності ознак. Більшість дослідників [7, 10–12] відмічають, що він найбільш повною мірою відображає ступінь генетичної обумовленості ознак. Найстійкішими є ті ознаки, які обумовлені малим числом генів. У міру ускладнення генетичної детермінації коефіцієнт повторюваності знижується.

Нашими дослідженнями встановлено досить значні коефіцієнти повторюваності за врахованими ознаками молочної продуктивності за найвищих ступенів вірогідності (табл. 2), що свідчить про можливість ефективного добору корів за ознаками молочної продуктивності вже за першу лактацію.

2. Вікова повторюваність молочної продуктивності корів стада

Умовна кровність за голштинською породою	n	Надій			Вміст жиру		
		$r \pm S.E.$	t_r	P	$r \pm S.E.$	t_r	P
до 50%	85	0,80 ± 0,644	12,26	< 0,0001	0,47 ± 0,222	5,10	< 0,0001
50%	262	0,58 ± 0,341	11,59	< 0,0001	0,50 ± 0,253	9,45	< 0,0001
50,1...74,9%	380	0,69 ± 0,476	18,52	< 0,0001	0,53 ± 0,282	12,53	< 0,0001
75%	285	0,78 ± 0,607	20,93	< 0,0001	0,73 ± 0,539	18,67	< 0,0001
75,1...87,5%	284	0,81 ± 0,661	23,46	< 0,0001	0,77 ± 0,587	20,63	< 0,0001
понад 87,5%	97	0,88 ± 0,768	17,72	< 0,0001	0,89 ± 0,795	19,79	< 0,0001

Значення визначення вікової повторюваності ознак у практичній селекції полягає у можливості пошуку найбільш ранньої, достатньо надійної оцінки тварин за власною продуктивністю. При цьому найчастіше тварин оцінюють за першою і вищою лактаціями. Коефіцієнт повторюваності цих показників, встановлений Ф. Ф. Ейснером [10], становить 0,7 і повністю підтверджується і нинішніми нашими дослідженнями.

На жирності молока як на ознаці, що більш жорстко запрограмована в генотипі, не повинні значною мірою відображатися різні негенетичні фактори, у зв'язку з чим і повторюваність її повинна бути вища. Проте наші нинішні результати (табл. 2), попередні дані [7, 12] та наукові розвідки інших вчених [10–11], засвідчують протилежне. Вікова повторюваність ознак надою між першою і вищою лактацією вища, ніж така ж за вмістом жиру в молоці. При цьому відслідковується чітка тенденція поступового підвищення коефіцієнтів повторюваності як кількісного, так і якісного складу молока корів стада з підвищенням їх умовної кровності за голштинською породою. Винятком є лише низькокрівні тварини (до 50%).

Однофакторним дисперсійним аналізом встановлено дуже незначний і недостовірний вплив спадковості за голштинською породою на надій корів як за першу, так і за вищу лактації (табл. 3). Вплив умовної кровності за голштинською породою на мінливість вмісту жиру в молоці дещо більший (11–15%) за найвищих ступенів достовірності.

Кореляційним аналізом ознак надою та вмісту жиру в молоці як за першу, так і за вищу лактації встановлено переважно невисокі значення коефіцієнтів кореляції за переважно низького ступеня достовірності (табл. 4). При цьому відмічене деяке посилення кореляційного зв'язку та зміна його напрямку з від'ємного на додатний у висококрівних за голштинською породою тварин.

Історія світової практики селекції свідчить про те, що найбільш стійку ефективність галузі можна досягти при використанні відселекціонованих, консолідованих за багатьма ознаками груп тварин як за чистопорідного їх розведення, так і при використанні ефекту схрещування [7–8]. І хоча саме поняття консолідації більш прийнятно застосовувати до генеалогічних груп тварин, ми вирішили провести дані дослідження і за умовними кровностями.

Відмічена значна варіабельність коефіцієнтів фенотипової консолідації корів різних умовних кровностей за голштинською породою за основними ознаками молочної продуктивності (табл. 5). Найменший рівень консолідації встановлено за надоєм по першій (-0,221...0,146) та вищій (-0,204...0,131) лактаціях та вищим добовим надоєм (відповідно -0,136...0,165 та -0,128...0). Дещо вищий – за вмістом жиру в молоці (відповідно -0,278...0,246 та 0...0,550). Виявлено тенденцію зниження коефіцієнтів фенотипової консолідації ознак молочної продуктивності, окрім вмісту жиру в молоці, з підвищенням умовної кровності за голштинською породою до 75% і вище та у низькокрівних тварин (до 50%), про що свідчать від'ємні показники коефіцієнтів фенотипової консолідації.

Висновки. 1. Підвищення умовної кровності корів української червоної молочної породи за голштинською породою сприяє збільшенню їх надою з одночасним зниженням вмісту жиру в молоці.

2. Відслідковується чітка тенденція поступового підвищення коефіцієнтів повторюваності як кількісного, так і якісного складу молока корів стада з підвищенням їх умовної кровності за голштинською породою.

3. Зі зростанням умовної частки спадковості голштинської породи у генотипі тварин української червоної молочної породи спостерігається посилення кореляційного зв'язку та зміна його напрямку з від'ємного на додатний між надоєм та вмістом жиру в молоці.

4. Сила впливу спадковості голштинської породи на мінливість ознак надою корів як за першу, так і за вищу лактації незначна (2–5%) недостовірною, на мінливість вмісту жиру в молоці – дещо вища (відповідно 11–15%) високодостовірною.

5. Відмічена значна варіабельність коефіцієнтів фенотипової консолідації корів різних умовних кровностей за голштинською породою за основними ознаками молочної продуктивності. Виявлено тенденцію зниження коефіцієнтів фенотипової консолідації ознак молочної продуктивності, окрім вмісту жиру в молоці, з підвищенням умовної кровності за голштинською породою до 75% і вище та у низькокрівних тварин (до 50%).

3. Сила впливу генотипу на мінливість молочної продуктивності корів

Показник	Надій				Вміст жиру в молоці			
	перша		вища		перша		вища	
Складова фенотипової мінливості	факторіальна	загальна	факторіальна	загальна	факторіальна	загальна	факторіальна	загальна
Число ступенів свободи (v)	14	511	14	511	15	530	15	530
Дисперсія (сума квадратів)	27288531	523267894	17889237	698945960	2,000	9,000	1,000	8,000
Варіанса (середній квадрат)	1949181	1024008	1277803	1367800	0	0	0	0
Показник сили впливу (η_x^2)	за Плохінським	0,05 ± 0,027		0,02 ± 0,027		0,15 ± 0,028		0,11 ± 0,028
	за Лукомським	0,02		-0,002		0,12		0,08
Критерій достовірності	Фішера (F)	1,90		0,934		6,14		4,36
	Стьюдента (t)	1,81		0,911		5,35		3,93
Рівень вірогідності	< 0,024		< 0,521		< 0,001		< 0,001	

4. Зв'язок надою з вмістом жиру в молоці корів різних умовних кровностей (%) за голштинською породою

Умовна кровність за голштинською породою	n	Перша лактація			Вища лактація		
		r ± S.E.	t _r	P	r ± S.E.	t _r	P
до 50%	85	0,01 ± 0,001	0,32	< 0,749	-0,06 ± 0,003	1,95	< 0,051
50%	262	-0,11 ± 0,013	1,82	< 0,070	-0,24 ± 0,061	3,97	< 0,001
50,1...74,9%	380	-0,03 ± 0,001	0,51	< 0,613	-0,24 ± 0,060	4,91	< 0,001
75%	285	-0,02 ± 0,004	0,36	< 0,717	-0,07 ± 0,005	1,24	< 0,215
75,1...87,5%	284	0,06 ± 0,004	1,16	< 0,247	0,05 ± 0,003	0,88	< 0,381
понад 87,5%	97	0,13 ± 0,018	1,34	< 0,184	0,16 ± 0,002	1,55	< 0,123

5. Середній рівень фенотипової консолідації корів різних кровностей (%) за голштинською породою

Показник	до 50	50	50,1...74,9	75	75,1...87,5	понад 87,5
Враховано голів	87	238	380	257	378	108
Надій за 1 лактацію	-0,011	0,146	0,071	0,017	-0,050	-0,221
Молочний жир, %	0	0,154	0,154	0,231	0,077	0,077
Молочний жир, кг	-0,029	0,246	0,048	0,018	-0,051	-0,278
Вищий добовий надій, кг	-0,012	0,165	-0,030	0,013	0,010	-0,136
Надій за вищу лактацію	-0,016	0,131	0,043	0,053	-0,052	-0,204
Молочний жир, %	0,550	0,077	0,077	0,077	0	0,154
Молочний жир, кг	-0,019	0,140	0,043	0,047	-0,049	-0,214
Вищий добовий надій, кг	0	0,042	0	0,041	-0,041	-0,128

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гладій М. В., Полупан Ю. П., Базишина І. В., Почукалін А. Є., Коваль Т. П., Безрутченко І. М., Полупан Н. Л., Михайленко Н. Г. Генезис та перспективи червоної молочної породи в Україні. *Розведення і генетика тварин*. Вінниця, 2016. Вип. 51. С. 41–60.
2. Полупан Ю., Гавриленко М., Коваль Т., Йовенко І., Резникова Н., Полупан Н., Малоокова О., Дуванов О., Іляшенко Г., Кононенко Н., Вороненко В., Буюклу Г. Українська червона молочна порода: перспективи удосконалення. *Тваринництво України*. 2007. № 2. С. 31–36.
3. Полупан Ю. П., Гавриленко М. С., Коваль Т. П., Йовенко І. В., Дуванов О. В., Полупан Н. Л., Резникова Н. Л., Малоокова О. В. Підсумки виведення та перспективи удосконалення української червоної молочної породи. *Розведення і генетика тварин*. Київ : Аграр. наука, 2007. Вип. 41. С. 209–225.
4. Микитюк Д. М., Литовченко А. М., Буркат В. П., Полупан Ю. П., Гавриленко М. С., Сохацький П. С., Полупан Н. Л., Коваль Т. П., Плетенчук І. М., Резникова Н. Л., Дуванов О. В., Подоба Б. Є., Шаран П. І., Шарапа Г. С., Кузьменко І. І., Білоус О. В., Кононенко Н. В., Салій І. І., Буюклу Г. І., Назаренко В. Г., Буюклу М. І., Козир В. С., Мовчан Т. В., Козловська М. В., Хомут І. С., Мельник Ю. Ф., Майборода М. М. Програма селекції української червоної молочної породи великої рогатої худоби на 2003–2012 роки / заг. ред. Ю. П. Полупана і В. П. Бурката. Київ, 2004. 216 с.
5. Полупан Ю. П., Резникова Н. Л., Гавриленко М. С., Коваль Т. П., Полупан Н. Л., Пожилов А. О. Стан та перспективи порідного удосконалення червоної молочної худоби. *Розведення і генетика тварин*. Київ : Аграр. наука, 2010. Вип. 44. С. 20–26.
6. Гладій М. В., Полупан Ю. П., Базишина І. В., Братушка Р. В., Безрутченко І. М., Полупан Н. Л., Пожилов А. О., Гавриленко М. С., Михайленко Н. Г., Бащенко М. І., Жукорський О. М., Костенко О. І., Гетья А. А., Кудрявська Н. В. Програма селекції української червоної молочної породи великої рогатої худоби на 2014–2023 роки / заг. ред. Ю. П. Полупана, І. В. Базишиної. Чубинське, 2015. 67 с.
7. Коваль Т. П. Формування господарськи корисних ознак тварин у процесі генезису української червоної молочної породи : дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01 – розведення та селекція тварин / Укр. акад. аграрн. наук, Ін-т розведення і генетики тварин. Чубинське, 2006. 261 с.
8. Полупан Ю. П. Оценка степени фенотипической консолидации генеалогических групп животных. *Зоотехния*. 1996. № 10. С. 13–15.
9. Боровиков В. STATISTICA : искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов. СПб : Питер, 2001. 656 с.
10. Эйснер Ф. Ф. Теория и практика племенного дела в скотоводстве. Киев : Урожай, 1981. 192 с.
11. Пешук Л. Повторюваність основних селекційних ознак у корів червоних порід. *Тваринництво України*. 2002. № 4. С. 14–16.
12. Коваль Т. П. Вікова повторюваність молочної продуктивності корів української червоної молочної породи. *Вісник Черкаського інституту агропромислового виробництва*. Черкаси, 2006. Вип. 6. С. 164–173.

REFERENCES

1. Hladiy, M. V., Yu. P. Polupan, I. V. Bazyshyna, A. Ye. Pochukalin, T. P. Koval', I. M. Bezrutchenko, N. L. Polupan, and N. H. Mykhaylenko. 2016. Henezys ta perspektyvy chervonoyi molochnoyi porody v Ukrayini – Genesis and prospects of red dairy breed in Ukraine. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Breeding and genetics of animals*. Vinnytsya, 51:41–60 (in Ukrainian).
2. Polupan, Yu., M. Havrylenko, T. Koval', I. Yovenko, N. Ryeznykova, N. Polupan, O. Malookova, O. Duvanov, H. Ilyashenko, N. Kononenko, V. Voronenko, and H. Buyuklu. 2007. Ukrayins'ka chervona molochna poroda: perspektyvy udoskonalennya – Ukrainian red dairy breed: prospects for improvement. *Tvarynyntstvo Ukrayiny – Livestock of Ukraine*. 2:31–36 (in Ukrainian).

3. Polupan, Yu. P., M. S. Havrylenko, T. P. Koval', I. V. Yovenko, O. V. Duvanov, N. L. Polupan, N. L. Ryeznykova, and O. V. Malookova. 2007. Pidsumky vyvedennya ta perspektyvy udoskonalennya ukrayins'koyi chervonoyi molochnoyi porody – Results of breeding and prospects for improving the Ukrainian red dairy breed. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Breeding and genetics of animals*. Kyiv : Ahrar. nauka, 41:209–225 (in Ukrainian).
4. Mykytyuk, D. M., A. M. Lytovchenko, V. P. Burkat, Yu. P. Polupan, M. S. Havrylenko, P. S. Sokhats'kyi, N. L. Polupan, T. P. Koval', I. M. Pletenchuk, N. L. Ryeznykova, O. V. Duvanov, B. Ye. Podoba, P. I. Sharan, H. S. Sharapa, I. I. Kuz'menko, O. V. Bilous, N. V. Kononenko, I. I. Saliy, H. I. Buyuklu, V. H. Nazarenko, M. I. Buyuklu, V. S. Kozyr, T. V. Movchan, M. V. Kozlovs'ka, I. S. Khomut, Yu. F. Mel'nyk, and M. M. Mayboroda. 2004. Prohrama selektsiyi ukrayins'koyi chervonoyi molochnoyi porody velykoyi rohatoyi khudoby na 2003–2012 roky – The program of selection of the Ukrainian red dairy breed of cattle for 2003–2012. Kyiv, 216 (in Ukrainian).
5. Polupan, Yu. P., N. L. Ryeznykova, M. S. Havrylenko, T. P. Koval', N. L. Polupan, and A. O. Pozhylov. 2010. Stan ta perspektyvy poridnoho udoskonalennya chervonoyi molochnoyi khudoby – Status and prospects of pedigree improvement of red dairy cattle. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Breeding and genetics of animals*. Kyiv : Ahrar. nauka, 44:20–26 (in Ukrainian).
6. Hladiy, M. V., Yu. P. Polupan, I. V. Bazyshyna, R. V. Bratushka, I. M. Bezrutchenko, N. L. Polupan, A. O. Pozhylov, M. S. Havrylenko, N. H. Mykhalenko, M. I. Bashchenko, O. M. Zhukors'kyi, O. I. Kostenko, A. A. Hetiya, and N. V. Kudryavs'ka. 2015. *Prohrama selektsiyi ukrayins'koyi chervonoyi molochnoyi porody velykoyi rohatoyi khudoby na 2014–2023 roky – The program of selection of the Ukrainian red dairy breed of cattle for 2014–2023*. Chubyns'ke, 67 (in Ukrainian).
7. Koval', T. P. 2006. *Formuvannya hospodars'ky korysnykh oznak tvaryn u protsesi henezysu ukrayins'koyi chervonoyi molochnoyi porody : dys...kand. s.-h. nauk : 06.02.01 – rozvedennya ta selektsiya tvaryn – Formation of economically useful traits of animals in the process of genesis of the Ukrainian red dairy breed: dis...cand. agr. sciences: 06.02.01 – breeding and selection of animals*. Chubyns'ke, 261 (in Ukrainian).
8. Polupan, Ju. P. 1996. Ocenka stepeni fenotipicheskoy konsolidacii genealogicheskikh grupp zhyvotnyh – Estimation of the degree of phenotypic consolidation of genealogical groups of animals. *Zootehnija – Zootechnics*. 10:13–15 (in Russian).
9. Borovikov, V. 2001. *STATISTICA : iskusstvo analiza dannyh na komp'yutere. Dlja professionalov : monografija – STATISTICA: the art of data analysis on a computer. For professionals : monograph*. SPb: Piter, 656 (in Russian).
10. Jejsner, F. F. 1981. *Teorija i praktika plemennogo dela v skotovodstve : monografija – Theory and practice of breeding in cattle breeding : monograph*. Kiev, Urozhaj, 192 (in Ukrainian).
11. Peshuk L. 2002. Povtoryuvanist' osnovnykh selektsiynykh oznak u koriv chervonykh pored – Repeatability of the main selection mark of cows of red breeds. *Tvarynnytstvo Ukrayiny – Livestock of Ukraine*. 4:14–16 (in Ukrainian).
12. Koval', T. P. 2006. Vikova povtoryuvanist' molochnoyi produktyvnosti koriv ukrayins'koyi chervonoyi molochnoyi porody – Age recurrence of milk productivity of Ukrainian red dairy breed cows. *Visnyk Cherkas'koho instytutu ahropromyslovoho vyrobnytstva – Bulletin of the Cherkasy institute of agricultural production*. Cherkasy, 6:164–173 (in Ukrainian).

Одержано редколегією 18.09.2020 р.
Прийнято до друку 22.10.2020 р.