

## ГЕНЕТИЧНА ЗУМОВЛЕНІСТЬ ГОСПОДАРСЬКИ КОРИСНИХ ОЗНАК КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

**А. Л. ШУЛЯР, А. Л. ШУЛЯР, С. П. ОМЕЛЬКОВИЧ, В. П. ТКАЧУК, В. Ф. АНДРІЙЧУК**

*Поліський національний університет (Житомир, Україна)*

*<https://orcid.org/0000-0002-0823-6814> – А. Л. Шуляр*

*<https://orcid.org/0000-0002-8462-2135> – А. Л. Шуляр*

*<https://orcid.org/0000-0002-9581-0043> – С. П. Омелькович*

*<https://orcid.org/0000-0002-4811-6884> – В. П. Ткачук*

*<https://orcid.org/0000-0003-1143-0244> – В. Ф. Андрійчук*

*alina\_shu@i.ua*

*Викладено результати дослідження впливу генетичних факторів на господарські корисні ознаки корів української чорно-рябої молочної породи. Встановлено, що сила впливу умовної частки кровності за голштинською породою, походження за батьком та лінійної належності на фенотипову мінливість живої маси, промірів та індексів будови тіла корів становила 0,4–17,6%; показники молочної продуктивності корів – 0,3–20,8%; морфолого-функціональні властивості вим'я – 0,5–21,9%; параметри відтворної здатності – 2,3–9,3% та довічного використання – 0,1–12,6% ( $P < 0,05$ – $0,001$ ). На масо-метричні параметри корів та індекси будови тіла фактори походження за батьком та умовної кровності за голштинською породою мали суттєвішу дію, а вплив належності корів до лінії на ці показники був найменшим. Серед вивчених генетичних чинників на молочну продуктивність і морфолого-функціональні властивості вим'я значнішу дію чинило походження за батьком, тоді як найменшим впливом на показники молочної продуктивності первісток відзначалася лінійна належність, на ознаки вим'я – умовна частка кровності за голштинською породою. Стосовно показників відтворення та довічного використання корів, дія досліджених генетичних факторів на них розподілялася без наявності певних тенденцій.*

**Ключові слова:** господарські корисні ознаки, корови, українська чорно-ряба молочна порода, сила впливу, генетичні фактори

## THE GENETIC CONDITIONALITY OF THE ECONOMICALLY USEFUL TRAITS OF THE COWS OF UKRAINIAN BLACK-AND-WHITE DAIRY BREED

**A. L. Shuliar, A. L. Shuliar, S. P. Omelkovich, V. P. Tkachuk, V. F. Andriichuk**

*Polissia National University (Zhytomyr, Ukraine)*

*The results of the study of the influence of genetic factors on the economically useful traits of cows of Ukrainian black-and-white dairy breed are presented. It was found that the power of the influence of the conditional blood share of Holstein breed, origin by father and linear belonging on the phenotypic variability of live weight, measurements and indices of body constitution was 0.4–17.6%; indicators of milk productivity of cows – 0.3–20.8%; morphologo-functional characteristics of the udder – 0.5–21.9%; parameters of reproductive capacity – 2.3–9.3% and lifetime use – 0.1–12.6% ( $P < 0.05$ – $0.001$ ). The factors of the origin by father and the conditional blood share of Holstein breed had a more significant effect on mass-and-metric parameters and indices of body constitution, and the influence of the linear belonging on these indicators was the smallest. Among the studied genetic factors the origin by father had significant effect on the milk productivity and morphologo-functional characteristics of the udder, while the smallest influence of the linear belonging was on the indicators of milk productivity, and the conditional blood share of Holstein breed had the*

*smallest effect on the characteristics of the udder. Regarding the indicators of reproduction and lifetime use of cows, the effect of the studied genetic factors on them was distributed without any trends.*  
**Keywords: economically useful traits, cows, Ukrainian black-and-white dairy breed, power of influence, genetic factors**

## **ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ КОРОВ УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ**

**А. Л. Шуляр, А. Л. Шуляр, С. П. Омелькович, В. П. Ткачук, В. Ф. Андрейчук**

*Полесский национальный университет (Житомир, Украина)*

*Изложены результаты исследования влияния генетических факторов на хозяйственно полезные признаки коров украинской черно-пестрой молочной породы. Установлено, что сила воздействия условной доли кровности по голштинской породе, отца и линии на фенотипическую изменчивость живой массы, промеров и индексов телосложения коров составляла 0,4–17,6%; показатели молочной продуктивности коров – 0,3–20,8%; морфолого-функциональные свойства вымени – 0,5–21,9%; параметры воспроизводительной способности – 2,3–9,3% и пожизненного использования – 0,1–12,6% ( $P < 0,05–0,001$ ). На массо-метрические параметры коров и индексы телосложения факторы происхождения по отцу и условной кровности по голштинской породой имели существенное воздействие, а влияние принадлежности коров к линии на эти показатели был наименьшим. Среди изученных генетических факторов на молочную продуктивность и морфолого-функциональные свойства вымени более значительное воздействие оказывало происхождения по отцу, тогда как наименьшим влиянием на показатели молочной продуктивности первотелок отмечалась линейная принадлежность, на признаки вымени – условная доля кровности по голштинской породе. Относительно показателей воспроизводства и пожизненной продуктивности коров, действие исследованных генетических факторов распределялось без наличия определенных тенденций.*

**Ключевые слова: хозяйственно полезные признаки, коровы, украинская черно-пестрая молочная порода, сила воздействия, генетические факторы**

**Вступ.** Інтенсифікація селекції молочної худоби зумовлює необхідність системної оцінки тварин у стадах і популяціях за основними господарськи корисними ознаками [1], які мають інтегроване походження та контролюються істотними групами факторів (генетичних, фізіологічних, технологічних та середовищних) [2, 3]. У стадах молочної худоби вплив таких генетичних чинників як належність до породи, внутріпорідних типів, умовна кровність за поліпшувальними породами, належність до лінії, родини, походження за батьком реалізується у фенотиповому прояві господарськи корисних ознак тварин за одночасного істотного впливу умов середовища [4–7].

Поміж спадкових факторів, які зумовлюють рівень міжгрупової диференціації за основними селекціонованими ознаками, суттєвими є походження за батьком і лінійна належність [8]. До того ж, на спадковість української чорно-рябої молочної породи чинить вплив світовий генофонд голштинської породи, що вимагає проведення постійного моніторингу за селекційними групами тварин в різних стадах [8–10].

Виходячи із зазначеного, **метою** наших досліджень було вивчення генетичної зумовленості господарськи корисних ознак корів української чорно-рябої молочної породи, тобто впливу на них таких генетичних факторів як умовної частки кровності за голштинською породою, походження за батьком та лінійної належності.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проведені протягом 2015–2019 років у племзаводі української чорно-рябої молочної породи приватної агрофірми (ПАФ) «Єрчики» Попільнянського району Житомирської області за даними племінного і продуктивного використання 766 корів-первісток та 497 корів, які вибули зі стада з різних причин.

Екстер'єрно-конституціональні особливості тварин вивчали за загально прийнятими методиками. Масо-метричний коефіцієнт обчислювали за Д. Т. Вінничуком та ін. (1991), індекс

ейрисомії-лептосомії – Н. М. Замятиным (1946.), індекс вираженості типу – Й. З. Сірацьким (2001). Живу масу корів досліджували на 2–3 місяці лактації шляхом зважування. Надій від корів-первісток за 305 днів або вкорочену лактацію (не менше 240 днів) обчислювали за результатами щодавного контролю упродовж перших 3-х місяців і щомісячного до закінчення лактації з одночасним визначенням у добових зразках молока вмісту жиру і білка. Морфолого-функціональні властивості вим'я досліджували за методикою Латвійської сільськогосподарської академії. Відтворну здатність корів вивчали за віком першого отелення, тривалістю сервіс-періоду, міжотельного періоду і за коефіцієнтом відтворної здатності за Н. З. Басовским (1991). Показники господарського використання та довічної продуктивності корів визначали за тривалістю вирощування, життя, господарського використання, коефіцієнтом господарського використання (М. С. Пелехатий та ін., 1999), довічним надоем, надоем у розрахунку на один день лактації, життя, господарського використання.

Цифровий матеріал було опрацьовано методами варіаційної статистики за Н. А. Плохинским (1970) та Е. К. Меркурьевой (1970) з використанням програмного пакету Microsoft Excel. Силу впливу умовної частки кровності за голштинською породою, походження за батьком та лінійної належності обчислювали однофакторним дисперсійним аналізом як співвідношення факторіальної та загальної дисперсій (Н. А. Плохинский, 1970).

**Результати досліджень.** З використанням однофакторного дисперсійного аналізу встановлено достовірну силу впливу умовної частки кровності за голштинською породою, походження за батьком та лінійної належності на живу масу, проміри та індекси будови тіла корів української чорно-рябої молочної породи ( $P < 0,05-0,001$ ) (табл. 1).

Серед зазначених факторів найсуттєвіший вплив на живу масу корів, висоту в холці, косу довжину тулуба палицею, а також масо-метричний коефіцієнт справляв вплив умовної частки кровності за голштинською породою (відповідно 10,3%, 17,6%, 4,8%, 8,5%,  $P < 0,001$ ).

**1. Сила впливу спадкових факторів на живу масу, проміри та індекси будови тіла корів-первісток**

Ознака	Вплив організованого фактора					
	умовної частки кровності за голштинською породою		батька		лінії	
	$\eta_x^2$	F	$\eta_x^2$	F	$\eta_x^2$	F
Жива маса, кг	0,103	21,76***	0,092	7,98***	0,065	10,94***
Проміри, см:						
висота в холці	0,176	40,62***	0,156	14,43***	0,094	16,25***
обхват грудей	0,093	19,61***	0,099	8,59***	0,062	10,39***
коса довжина тулуба палицею	0,048	9,49***	0,029	2,32*	0,024	3,93**
коса довжина заду	0,116	24,89***	0,145	13,22***	0,127	22,88***
ширина в маклаках	0,063	12,85***	0,069	5,77***	0,046	7,66***
Індекси, %:						
високоногості	0,027	5,37***	0,084	7,14***	0,031	5,07***
формату	0,057	11,47***	0,072	6,05***	0,042	6,80***
компактності	0,031	6,06***	0,051	4,19***	0,030	4,93***
округлості ребер	0,025	4,86***	0,099	8,55***	0,041	6,74***
формату таза	0,006	1,19	0,030	2,38*	0,015	2,38*
вираженості типу	0,010	1,88	0,024	1,95	0,024	3,78***
масо-метричний коефіцієнт	0,085	17,69***	0,080	6,76***	0,060	9,96***
індекс ейрисомії-лептосомії	0,004	0,81	0,007	0,56	0,007	1,16

*Примітка.* \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ , \*\*\* –  $P < 0,001$

Найбільший вплив на обхват грудей (9,9%,  $P < 0,001$ ), косу довжину заду (14,5%,  $P < 0,001$ ), ширину в маклаках (6,9%,  $P < 0,001$ ), а також індекси високоногості, формату, компактності, округлості ребер, формату таза (відповідно 8,4, 7,2, 5,1, 9,9 та 3,0%  $P < 0,05-0,001$ )

спричиняло походження за батьком. Вплив належності корів до лінії, за представленими у таблиці 1 показниками, був найменшим.

Сила впливу умовної частки кровності за голштинською породою, батька та лінії на фенотипову мінливість показників молочної продуктивності корів становила від 0,3 до 20,8% ( $P < 0,05-0,001$ ) (табл. 2).

## 2. Сила впливу спадкових факторів на молочну продуктивність та морфолого-функціональні властивості вим'я корів-первісток

Ознака	Вплив організованого фактора					
	умовної частки кровності за голштинською породою		батька		лінії	
	$\eta_x^2$	F	$\eta_x^2$	F	$\eta_x^2$	F
Надій за 305 дн, кг	0,098	20,57***	0,190	18,28***	0,091	15,68***
Жирномолочність, %	0,003	0,66	0,025	2,00*	0,006	0,99
Молочний жир, кг	0,076	15,57***	0,130	11,67***	0,068	11,42***
Білкомолочність, %	0,006	1,24	0,065	5,42***	0,020	3,27**
Молочний білок, кг	0,097	20,48***	0,208	20,47***	0,112	19,74***
Молочний жир + молочний білок, кг	0,090	18,79***	0,164	15,35***	0,084	14,38***
Обхват вим'я, см	0,087	18,12***	0,122	10,80***	0,085	14,67***
Довжина вим'я, см	0,047	9,41***	0,068	5,73***	0,072	12,20***
Ширина вим'я, см	0,034	6,72***	0,121	10,71***	0,072	12,23***
Глибина задньої частки, см	0,006	1,21	0,034	2,78**	0,005	0,85
Умовний об'єм вим'я, л	0,044	8,76***	0,092	7,93***	0,059	9,85***
Добовий надій, кг	0,076	15,73***	0,188	18,01***	0,082	13,99***
Швидкість молоковидення, кг/хв.	0,059	12,01***	0,219	21,89***	0,089	15,34***

*Примітка.* \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ , \*\*\* –  $P < 0,001$

При аналізі трьох факторів впливу найзначнішим на надій за 305 днів лактації (19,0%,  $P < 0,001$ ), вміст жиру в молоці (2,5%,  $P < 0,001$ ), кількість молочного жиру (13,0%,  $P < 0,001$ ), вміст білка в молоці (6,5%,  $P < 0,001$ ), кількість молочного білка (20,8%,  $P < 0,001$ ) та сумарну продукцію молочного жиру та білка (16,4%,  $P < 0,001$ ) мало походження за батьком. Тоді як найменшим впливом на показники молочної продуктивності корів відзначалася їх лінійна належність.

Щодо морфологічних та функціональних ознак вим'я, то сила впливу умовної частки кровності за голштинською породою, батька та лінії коливалася в межах 0,5–21,9% ( $P < 0,05-0,001$ ) (табл. 2). Тенденція стосовно найбільшого впливу батька збереглася і на властивості вим'я. Так, найсуттєвішим він був на швидкість молоковидення – 21,9% ( $P < 0,001$ ), добовий надій – 18,8% ( $P < 0,001$ ), обхват та ширину вим'я – відповідно 12,2 і 12,1% ( $P < 0,001$ ), його умовний об'єм – 9,2% ( $P < 0,001$ ). У той же час, найменший вплив на зазначені морфолого-функціональні властивості вим'я справляв фактор умовної частки кровності за голштинською породою.

Сила впливу досліджених спадкових факторів на фенотипову мінливість показників відтворної здатності корів-первісток української чорно-рябої молочної породи коливалася від 2,3 до 9,3% ( $P < 0,05-0,001$ ) (табл. 3).

Найбільший вплив на вік першого отелення спричиняв фактор походження за батьком (9,3%,  $P < 0,001$ ), на тривалість сервіс-періоду – умовна частка кровності за голштинською породою (3,0%,  $P < 0,001$ ), на тривалість міжотельного періоду – однаковою мірою (2,8%,  $P < 0,05-0,001$ ) як умовна частка кровності за голштинською породою, так і походження за батьком, на коефіцієнт відтворної здатності – фактор походження за батьком (2,9%,  $P < 0,001$ ).

Крім того, нами вивчено силу впливу спадкових факторів на показники господарського використання та довічної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи (табл. 3).

**3. Сила впливу спадкових факторів на відтворну здатність та параметри довічного використання корів**

Ознака	Вплив організованого фактора					
	умовної частки кровності за голштинською породою		батька		лінії	
	$\eta_x^2$	F	$\eta_x^2$	F	$\eta_x^2$	F
Вік I-го отелення, міс.	0,025	4,89***	0,093	8,03***	0,035	5,77***
Тривалість, дн.:						
сервіс-періоду	0,030	5,00***	0,029	2,08*	0,024	3,34**
міжотельного періоду	0,028	4,73***	0,028	2,06*	0,023	3,23**
Коефіцієнт відтворної здатності	0,026	4,40**	0,029	2,14*	0,027	3,81**
Тривалість, дн.:						
виращування	0,037	4,67***	0,072	5,00***	0,029	2,73**
життя	0,030	3,85**	0,017	1,11	0,003	0,27
господарського використання	0,025	3,20*	0,010	0,62	0,001	0,07
Коефіцієнт господарського використання, %	0,043	5,51***	0,008	0,52	0,006	0,58
Довічний надій, кг	0,014	1,69	0,020	1,34	0,001	0,75
Надій у розрахунку на один день, кг:						
лактації	0,091	12,33***	0,126	9,30***	0,095	9,73***
господарського використання	0,080	10,74***	0,048	3,25**	0,033	3,15**
життя	0,042	5,44***	0,042	2,83**	0,023	2,16*

*Примітка.* \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ , \*\*\* –  $P < 0,001$

Серед вивчених показників довічного використання корів на тривалість виращування дія факторів спадковості розмістилася у такому спадаючому порядку: найсуттєвішим був вплив їх батька (7,2%,  $P < 0,001$ ), тоді – умовної частки кровності голштинської породи (3,7%,  $P < 0,001$ ), найменш суттєвим – лінійної належності (2,9%,  $P < 0,001$ ). На тривалість життя, господарського використання та коефіцієнт господарського використання достовірний вплив справляла лише умовна частка кровності за голштинською породою – відповідно 3,0 ( $P < 0,01$ ), 2,5 ( $P < 0,05$ ) та 4,3% ( $P < 0,001$ ). На довічний надій жоден з досліджених спадкових факторів достовірного впливу не спричиняв.

На надій у розрахунку на один день лактації найменший вплив мала умовна частка кровності голштинської породи (9,1%,  $P < 0,001$ ), дещо більший (9,5%,  $P < 0,001$ ) – лінійна належність, найбільший (12,6%,  $P < 0,001$ ) – походження за батьком.

Щодо надою у розрахунку на один день господарського використання, то умовна частка кровності голштинської породи справляла на даний показник найсуттєвіший вплив (8,0%,  $P < 0,001$ ), сила впливу походження за батьком складала 4,8% ( $P < 0,01$ ), лінії – 3,3% ( $P < 0,01$ ).

Вплив умовної кровності за голштинською породою на надій у розрахунку на один день життя складав 4,2% ( $P < 0,001$ ), як і фактора походження за батьком ( $P < 0,01$ ), тоді як лінійної належності – 2,3% ( $P < 0,05$ ).

**Висновки.** Отже, вплив спадкових факторів на господарськи корисні ознаки корів плезмзаводу української чорно-рябої молочної породи ПАФ «Срчики» Житомирської області відрізнявся як за силою, так і за ступенем достовірності.

Сила впливу умовної частки кровності за голштинською породою, батька та лінії на фенотипову мінливість живої маси, промірів та індексів будови тіла становила 0,4–17,6% ( $P < 0,05$ –0,001); показники молочної продуктивності корів – 0,3–20,8% ( $P < 0,05$ –0,001); морфолого-функціональні властивості вим'я – 0,5–21,9% ( $P < 0,05$ –0,001); відтворної здатності 2,3–9,3% ( $P < 0,05$ –0,001); параметрів довічного використання – 0,1–12,6% ( $P < 0,05$ –0,001).

На масо-метричні параметри корів та індекси будови тіла фактори походження за батьком та умовної кровності за голштинською породою мали суттєвішу дію, а вплив належності корів до лінії на ці показники був найменшим. Серед вивчених спадкових чинників на молочну

продуктивність та морфолого-функціональні властивості вим'я значнішу дію чинило походження за батьком, тоді як найменшим впливом на показники молочної продуктивності первісток відзначалася лінійна належність, на ознаки вим'я – умовна частка кровності за голшти-нською породою. Стосовно показників відтворення та довічної продуктивності корів дія досліджуваних спадкових факторів розподілялася без наявності певних тенденцій.

Перспективою подальших наукових досліджень є вивчення впливу паратипових факто-рів на господарські корисні ознаки корів української чорно-рябої молочної породи.

**Вдячності.** Висловлюємо подяку працівникам, спеціалістам та керівнику приватної аг-рофірми «Єрчики» за надану можливість проведення досліджень.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Любинський О. І., Каспров Р. В. Продуктивні якості корів різних селекційних груп буко-винського заводського типу української червоно-рябої молочної породи. *Розведення і гене-тика тварин*. Київ, 2020. Вип. 59. С. 60–66. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.59.07>.

2. Базишина І. В. Формування господарські корисних ознак молочної худоби залежно від походження за батьком, лінії та спорідненої групи. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2017. Вип. 53. С. 69–78. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.53.09>.

3. Шуляр А. Л. Генетична детермінація господарські корисних ознак корів української чо-рно-рябої молочної породи. *Науковий вісник Львівського національного університету ветери-нарної медицини та біотехнології ім. С. З. Гжицького*. Львів, 2018. № 89, т. 20. С. 35–41. DOI: <https://doi.org/10.32718/nvlvet8906>.

4. Гладій М. В., Полупан Ю. П., Базишина І. В., Безрутченко І. М., Полупан Н. Л. Вплив ге-нетичних і паратипових чинників на господарські корисні ознаки корів. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2014. Вип. 48. С. 48–61.

5. Ляшенко Г. Д., Полупан Ю. П. Вплив генетичних та паратипних чинників на молочну продуктивність корів української червоної та чорно-рябої молочних порід. *Вісник Степу*. Кіровоград, 2009. Вип. 6. С. 129–136.

6. Savegnago R. P., Rosa G. J. M., Valente B. D., Herrera L. G. G., Carneiro R. L. R., Sesana R. C., El Faro L., Munari D. P. Estimates of genetic parameters and eigenvector indices for milk production of Holstein cows. *Journal of Dairy Science*. 2013. V. 96. No. 11. P. 7284–7293.

7. Zwald N. R., Weigel K. A., Fikse W. F., Rekaya R. Identification of factors that cause genotype by environmental interaction between herds of Holstein cattle in seventeen countries. *Journal of Dairy Science*. 2003. V. 86. P. 1009–1018.

8. Гладій М. В., Полупан Ю. П., Базишина І. В., Полупан Н. Л., Безрутченко І. М. Вплив походження за батьком і лінійної належності на господарські корисні ознаки корів. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. Суми, 2014. Вип. 7 (26). С. 3–11.

9. Вечорка В. В., Хмельничий Л. М. Генетичні чинники впливу на продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2019. Вип. 57. С. 22–28. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.57.03>.

10. Мазур Н. П., Федорович Є. І., Федорович В. В. Господарські корисні ознаки корів мо-лочних порід та їх зв'язок з продуктивним довголіттям. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2018. Вип. 56. С. 50–64. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.56.07>.

## REFERENCES

1. Lyubyns'kyu, O. I., and R. V. Kasprov. 2020. Produktyvni yakosti koriv riznykh selektsiynykh hrup bukovyns'koho zavods'koho typu ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody – Productive qualities of cows of different breeding groups of the Bukovunsky factory of the Ukrainian red-and-white dairy breed. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyuyiv, 59:60–66. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.59.07> (in Ukrainian).

2. Bazyshyna, I. V. 2017. Formuvannya hospodars'ky korysnykh oznak molochnoyi khudoby

zalezhno vid pokhodzhennya za bat'kom, liniyi ta sporidnenoyi hrupy – Formation of economic utilities of dairy catch depending on origin of the father, line and related group. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 53:69–78. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.53.09> (in Ukrainian).

3. Shulyar, A. L. 2018. Henetychna determinatsiya hospodars'ky korysnykh oznak koriv ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody – The genetic determination of the economically useful characteristics of the cows of Ukrainian black-and-white dairy breed. *Naukovi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S.Z.Hzhytskoho – Scientific bulletin of Lviv national university of veterinary medicine and biotechnology S.Z.Zhitsky*. L'viv, 89(20):35–41. DOI: <https://doi.org/10.32718/nvlvet8906> (in Ukrainian).

4. Hladiy, M. V., Yu. P. Polupan, I. V. Bazyshyna, I. M. Bezrutchenko, and N. L. Polupan. 2014. Vplyv henetychnykh i paratypovykh chynnykiv na hospodars'ky korysni oznaky koriv – The influence of genetic and paratypic factors on the economic useful traits of cows. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 48:48–61 (in Ukrainian).

5. Ilyashenko, H. D., and Yu. P. Polupan. 2009. Vplyv henetychnykh ta paratypnykh chynnykiv na molochnu produktyvnist' koriv ukrayins'koyi chervonoyi ta chorno-ryaboyi molochnykh porid – Influence of genetic and paratypic factors on milk productivity of Ukrainian red and black-and-white dairy breeds. *Visnyk stepu – Bulletin of the steppe*. Kirovohrad, 6:129–136 (in Ukrainian).

6. Savegnago, R. P., G. J. M. Rosa, B. D. Valente, L. G. G. Herrera, R. L. R. Carneiro, R. C. Sesana, L. El Faro, and D. P. Munari. 2013. Estimates of genetic parameters and eigenvector indices for milk production of Holstein cows. *Journal of Dairy Science*. 96(11):7284–7293 (in English).

7. Zwald, N. R., K. A. Weigel, W. F. Fikse, and R. Rekaya. 2003. Identification of factors that cause genotype by environmental interaction between herds of Holstein cattle in seventeen countries. *Journal of Dairy Science*. 86:1009–1018 (in English).

8. Hladiy, M. V., Yu. P. Polupan, I. V. Bazyshyna, N. L. Polupan, and I. M. Bezrutchenko. 2014. Vplyv pokhodzhennya za bat'kom i liniynoyi nalezhnosti na hospodars'ky korysni oznaky koriv – Influence of origin by father and linear belonging on economic useful traits of cows. *Visnyk Sums'koho natsional'noho ahrarnoho universytetu. Seriya «Tvarynnytstvo» – Bulletin of Sumy national agrarian university. Series «Animal husbandry»*. Sumy, 7(26):3–11 (in Ukrainian).

9. Vechorka, V. V., and L. M. Khmel'nychy. 2019. Henetychni chynnyky vplyvu na produktyvnist' koriv ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody – Genetic factors of influence on the productivity of cows of Ukrainian black-and-white dairy breed. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 57:22–28 DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.57.03> (in Ukrainian).

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

---

Одержано редколегією 07.09.2020 р.

Прийнято до друку 14.09.2020 р.