

## СЕЛЕКЦІЯ ТА РОЗВЕДЕННЯ ТВАРИН

УДК 636.2.034.082

**ДАНШИН В. О.**, канд. с.-г. наук

*Інститут тваринництва НААН*

vadanshin@yandex.ua

**РУБАН С. Ю.**, д-р с.-г. наук, чл.-кор. НААН

*МПК «Єкатеринославський», м. Дніпро*

rubansy@yandex.ua

**ФЕДОТА О. М.**, д-р біол. наук

*Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна*

afedota@mail.ru

**МІТІОГЛО Л. М.**, директор

*ДПДГ «Нива», с. Христинівка, Христинівський р-н, Черкаська обл.*

ilia15061996@mail.ru

**БОРЩ О. О.**, канд. с.-г. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

aaborshch@ukr.net

### ОЦІНКА ПЛЕМІННОЇ ЦІННОСТІ БУГАЇВ-ПЛІДНИКІВ МОЛОЧНИХ ПОРІД

Стаття присвячена питанням оцінки племінної цінності бугаїв-плідників і корів у сучасному молочному скотарстві. Дослідження проводили з використанням масиву даних 55 племінних господарств України на коровах голштинської, української чорно-рябої, червоно-рябої та червоної молочних порід. Розроблено найбільш прийнятну для умов України модель оцінки бугаїв-плідників молочного і комбінованого напрямів продуктивності методом BLUP Animal Model. Проведено оцінку селекційно-генетичних параметрів, значення яких свідчать про можливість ведення успішної селекційної роботи як за показниками молочної продуктивності, так і за показниками відтворення і продуктивного довголіття. Значення генетичних кореляцій вказують про необхідність включення показників відтворення та продуктивного довголіття в селекційний індекс, за яким проводять добір бугаїв-плідників.

**Ключові слова:** молочна худоба, надій, молочний жир, молочний білок, міжотельний період, продуктивне довголіття, племінна цінність, BLUP, «модель тварини».

**Постановка проблеми.** Селекційно-племінна робота відіграє значну роль у покращенні молочної худоби. На сьогодні в Україні на основі використання генофонду найкращих за рівнем продуктивності світових порід, перш за все голштинської, створено ряд нових вітчизняних порід молочної худоби. Подальше генетичне покращення новостворених порід потребує модернізації всіх елементів селекційно-племінної роботи, в тому числі системи оцінки генетичної цінності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Історично першим методом оцінки бугаїв-плідників був метод порівняння дочок з матерями (Daughter-Dam Comparison), який використовували з 1920-х років. На початку 1960-х років він був замінений методом порівняння з одностадницями (Herdmate Comparison), а потім (на початку 1970-х років) – модифікованим методом порівняння з ровесницями (Modified Contemporary Comparison, MCC). У першій половині 1970-х років, завдяки роботам Ч.Р. Хендерсона був розроблений метод найкращого лінійного незміщеного прогнозу (Best Linear Unbiased Prediction, BLUP), і згодом його почали використовувати для оцінки племінної цінності всіх основних видів сільськогосподарських тварин, спочатку у вигляді «моделі плідника» (Sire Model), а пізніше – більш потужної «моделі тварини» (Animal Model) [1, 3].

Слід зазначити, що на сьогодні у молочному скотарстві низки країн світу практично відбувся перехід від традиційної системи оцінки бугаїв-плідників за потомством до системи геномної селекції, при якій молодих бугайців відбирають для відтворення у ранньому віці на основі геномної оцінки

плеїмної цінності (Genomic Breeding Value, GBV) [2]. Тим не менш, метод BLUP продовжують використовувати на практиці і за цієї системи, але у модифікованій формі, як геномний BLUP [4, 5, 6].

Практичні результати за використання «моделі тварини» в селекції молочної худоби можна продемонструвати на прикладі голштинської породи США. В США «модель тварини» була впроваджена в системі генетичної оцінки бугаїв-плідників і корів молочних порід у 1989 році і використовується понині [7]. У сполученні з ефективними селекційними програмами, її використання дозволило досягти досить значного рівня генетичного прогресу, перш за все за показниками молочної продуктивності. Так, якщо у період з 1957 до 1989 рр. середньорічний генетичний прогрес за надоем молока був на рівні 125 кг [3], то у період з 1989 до 2013 рр. він склав 167 кг, тобто на 33,6 % більше. Починаючи з 1994 року, після включення до індексу загальної економічної цінності, Net Merit, значний рівень генетичного прогресу спостерігався і за іншими ознаками, такими як якість молока (концентрація соматичних клітин в молоці), продуктивне довголіття, рівень відтворення тощо [8].

Загальний економічний ефект – збільшення величини економічного індексу Net Merit, за впровадження «моделі тварини» в системі генетичної оцінки молочної худоби США склав 4 % [8]. В даній роботі проведена віріфікація коректного методу оцінки плеїмної цінності тварин основних вітчизняних порід.

**Мета досліджень** – оцінка плеїмної цінності плідників і корів молочних порід. Для досягнення мети ставилися наступні завдання: розробити модель оцінки бугаїв-плідників молочної і комбінованого напрямів продуктивності; дати оцінку селекційно-генетичних параметрів ведення селекційно-плеїмної роботи; визначити генетичні кореляції між ознаками корів різних порід.

**Матеріал і методика дослідження.** Дослідження проводили з використанням масиву даних, сформованого на основі даних обліку 55 плеїмних господарств України. Загальна база даних містить інформацію про 92594 корів (264316 лактацій) таких молочних порід України як голштинська, українська чорно-ряба молочна, українська червоно-ряба молочна та українська червона молочна. В цілому проведено оцінку плеїмної цінності 4014 бугаїв-плідників і 439485 корів.

Нами проведено оцінювання плеїмної цінності корів та бугаїв-плідників за ознаками молочної продуктивності – надій (кг), вміст жиру (%), вміст білка (%), кількість молочної жиру (кг), кількість молочної білка (кг), відтворення – міжотельний період (днів) та продуктивного довголіття (днів).

Оцінювання проводили з використанням багатомірної BLUP «моделі тварини»:

$$y = Xb + Z_1a + Z_2p + e,$$

де  $y$  – вектор спостережень (значення ознак, за якими проводять оцінку);

$X$  – матриця, що пов'язує спостереження з градаціями фіксованих середовищних ефектів;

$b$  – вектор фіксованих середовищних ефектів (група ровесниць (сполучення стадо  $x$  рік  $x$  сезон отелення), вік отелення, номер лактації);

$Z_1$  – матриця, що пов'язує спостереження з тваринами;

$a$  – вектор плеїмних цінностей бугаїв-плідників і корів;

$Z_2$  – матриця, що пов'язує спостереження з постійними середовищними ефектами;

$p$  – вектор постійних середовищних ефектів корів;

$e$  – вектор випадкових відхилень (залишків).

Для розрахунку оцінок плеїмної цінності бугаїв-плідників і корів вирішувалась система рівнянь змішаної лінійної моделі:

$$\begin{bmatrix} X'X & X'Z_1 & X'Z_2 \\ Z_1'X & Z_1'Z_1 + G^{-1} \otimes A^{-1} & Z_1'Z_2 \\ Z_2'X & Z_2'Z_1 & Z_2'Z_2 + P^{-1} \otimes I \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b \\ a \\ p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'y \\ Z_1'y \\ Z_2'y \end{bmatrix}$$

де  $G^{-1}$  – зворотна матриця адитивних генетичних дисперсій і коваріанс між ознаками;

$A^{-1}$  – зворотна матриця спорідненості між тваринами;

$P^{-1}$  – зворотна матриця дисперсій і коваріанс постійних середовищних ефектів між ознаками;

$\otimes$  – оператор прямого матричного множення.

Компоненти дисперсій і коваріанс розраховували з використанням методу обмеженої максимально правдоподібності (REML). Розрахунки проводили за допомогою пакета програм BLUPF90 [9]. Статистичні гіпотези перевіряли за допомогою критерію  $\chi^2$  на рівнях значущості 0,05, 0,01, 0,001.

**Основні результати дослідження.** В результаті проведеного дослідження отримані значення ознак молочної продуктивності – надій за 305 днів лактації, кількість молочного жиру та білка за 305 днів лактації, показники відтворення – міжотельний період, та продуктивне довголіття корів чотирьох порід (табл. 1).

Аналіз рядів розподілу досліджених ознак у вказаних порід показав, що тварини української червоно-рябої молочної породи мають показники, подібні тваринам української чорно-рябої молочної породи, статистично значуще відрізняються як від тварин голштинської, так і української червоної молочної порід (табл. 1).

Найбільшим рівнем молочної продуктивності характеризуються корови голштинської породи. Тварини представлених порід відрізняються за показником надою – 5490:4544:4520:4344 ( $p<0,001$ ). Голштини, переважають, наприклад, тварин української червоно-рябої молочної породи – 5490 кг проти 4520 кг ( $p<0,001$ ). Тварини української чорно-рябої молочної та української червоно-рябої молочної порід між собою значущої різниці за цим показником не мають.

Голштинська порода демонструє найвищі показники молочного жиру та білка. Серед порід вітчизняної селекції кращі показники має українська чорно-ряба молочна порода. За рівнем молочного жиру українська червона порода дещо перевищує відповідний показник української червоно-рябої молочної породи.

Водночас тварини голштинської породи мають найбільш низький рівень відтворення та продуктивного довголіття порівняно з іншими породами. Найкращі показники за показником продуктивного довголіття демонструє українська червона молочна порода 1340,5 проти 1084,5; 1234,0; 1263,3 у порівнянні з голштинською, червоно-рябою молочною та чорно-рябою молочною породами.

Таблиця 1 – Середні значення економічно важливих ознак в розрізі порід

Ознака	Порода			
	голштинська	українська чорно-ряба молочна	українська червоно-ряба молочна	українська червона молочна
Кількість корів	18710	39762	*16367	13147
Надій, кг	*5490±25,8	4544±17,8	*4520±22,9**	4344±21,8**
Молочний жир, кг	*209,5±0,97	169,7±0,65	*165,3±0,92**	167,8±0,84**
Молочний білок, кг	*214,2±0,85	158,3±0,56	*143,5±0,74**	141,1±0,67**
Міжотельний період, днів	*434,6±1,18	408,1±0,92	*401,4±1,10**	386,6±1,22**
Продуктивне довголіття, днів	*1084,5±4,81	1264,3±4,76	*1234,0±7,14**	1340,5±7,80**

Примітки: \* –  $p<0,01$ , \*\* –  $p<0,001$ .

Світовий та вітчизняний досвід доводить, що виробництво молока залишається рентабельним при надоях 7–8 тис. кг на корову за рік та строках продуктивного використання корів на рівні 3–5 лактацій. За таких умов виникають певні складнощі пов'язані з рівнем відтворення як корів, так і телиць. Саме тому основними завданнями високопродуктивних господарств може бути селекційне покращення на основі відповідної генетичної оцінки як бугаїв-плідників, так і парувального контингенту. Виконання таких підходів передбачає подальший цілеспрямований підбір батьківських пар з урахуванням рівня генетичної детермінації як продуктивних ознак, так і ознак відтворення.

Оцінки компонент дисперсій і коваріанс та селекційно-генетичні параметри (успадковуваність, повторюваність, генетичні кореляції) наведено в таблицях 2 і 3.

Отримані дані свідчать про те, що найбільше за рівнем успадковуваності, повторюваності надою за 305 днів лактації та кількості молочного жиру характеризуються українська червоно-ряба та червона молочні породи, а найменшим – українська чорно-ряба молочна порода, тоді як голштини займають проміжне положення. За міжотельним періодом найбільшу успадковуваність та повторюваність за цим показником мають тварини української чорно-рябої молочної породи. Щодо продуктивного довголіття, то суттєвих відмінностей між породами за рівнем успадковуваності цього показника не спостерігається.

Таблиця 2 – Оцінки компонент дисперсії, успадкованості та повторюваності оцінюваних ознак корів різних порід

Ознака	Оцінки компонент дисперсії			h <sup>2</sup>	r <sub>w</sub>
	$\sigma_a^2$	$\sigma_p^2$	$\sigma_e^2$		
Голштинська порода					
Надій, кг	309700	59960	987200	0,23	0,27
Молочний жир, кг	413	78	1424	0,22	0,26
Молочний білок, кг	288	129	980	0,21	0,30
Міжотельний період, днів	451	273	5604	0,07	0,11
Продуктивне довголіття, днів	95782	-	838600	0,10	-
Українська чорно-ряба молочна порода					
Надій, кг	248200	58350	965400	0,20	0,24
Молочний жир, кг	404	89	1567	0,20	0,24
Молочний білок, кг	275	134	903	0,21	0,31
Міжотельний період, днів	477	265	5450	0,08	0,12
Продуктивне довголіття, днів	93988	-	798400	0,11	-
Українська червоно-ряба молочна порода					
Надій, кг	375830	60385	972300	0,27	0,31
Молочний жир, кг	420	87	920	0,29	0,36
Молочний білок, кг	282	120	961	0,21	0,29
Міжотельний період, днів	405	235	5660	0,06	0,10
Продуктивне довголіття, днів	94678	-	804850	0,11	-
Українська червона молочна порода					
Надій, кг	364958	50375	949300	0,27	0,30
Молочний жир, кг	401	72	1288	0,23	0,27
Молочний білок, кг	272	136	967	0,20	0,30
Міжотельний період, днів	340	262	5712	0,05	0,10
Продуктивне довголіття, днів	92947	-	839880	0,10	-

**Примітки:**  $\sigma_a^2$  – адитивна генетична компонента дисперсії,  $\sigma_p^2$  – постійна середовищна компонента дисперсії,  $\sigma_e^2$  – залишкова середовищна компонента дисперсії, h<sup>2</sup> – коефіцієнт успадкованості, r<sub>w</sub> – коефіцієнт повторюваності.

Таблиця 3 – Генетичні кореляції між ознаками корів в розрізі порід

Ознака	Генетична кореляція				
	надій, кг	молочний жир, кг	молочний білок, кг	міжотельний період, днів	продуктивне довголіття, днів
Голштинська порода					
Надій, кг	1				
Молочний жир, кг	0,95	1			
Молочний білок, кг	0,75	0,74	1		
Міжотельний період, днів	0,30	0,29	0,19	1	
Продуктивне довголіття, днів	0,01	0,05	0,06	-0,01	1
Українська чорно-ряба молочна порода					
Надій, кг	1				
Молочний жир, кг	0,97	1			
Молочний білок, кг	0,81	0,80	1		
Міжотельний період, днів	0,28	0,25	0,21	1	
Продуктивне довголіття, днів	0,05	0,03	0,06	0,02	1
Українська червоно-ряба молочна порода					
Надій, кг	1				
Молочний жир, кг	0,92	1			
Молочний білок, кг	0,77	0,79	1		
Міжотельний період, днів	0,31	0,24	0,18	1	
Продуктивне довголіття, днів	0,07	0,07	0,08	0,03	1
Українська червона молочна порода					
Надій, кг	1				
Молочний жир, кг	0,93	1			
Молочний білок, кг	0,79	0,75	1		
Міжотельний період, днів	0,29	0,27	0,23	1	
Продуктивне довголіття, днів	0,04	0,06	0,07	0,01	1

Оцінки генетичних кореляцій між ознаками за деяких різниць між породами в цілому свідчать про суттєвий зворотній зв'язок між молочною продуктивністю та відтворенням корів, в той час як продуктивне довголіття слабо корелює як з молочною продуктивністю, так і з міжотельним періодом.

В таблиці 4 наведено значення оцінок племінної цінності деяких бугаїв-плідників, отримані в результаті проведених досліджень.

Таблиця 4 – Оцінка племінної цінності деяких бугаїв-плідників

Бугай-плідник	Порода	Число дочок	Оцінки племінної цінності						
			надій, кг	% жиру	кількість молочно-го жиру, кг	% білка	кількість молочного білка, кг	міжотельний період, днів	продуктивне довголіття, днів
Кадіско 578904182	голштинська	1131	+1789	-0,02	+61,4	-0,01	+38,1	+3	+88,4
Лукавий 5261	УЧерМ	250	+283	+0,01	+9,2	0,00	+16,8	-40	-192,1
Драгомір 113021400	УЧМ	321	+1201	-0,03	+45,8	-0,02	+18,3	0	+27,5
Рибак 4961	УЧРМ	116	+579	-0,03	+23,1	+0,01	+19,4	+42	+204,4
Хагер 6168249	голштинська	133	-84	+0,04	-0,8	+0,03	+6,5	+15	+42,7
Тренер 6064	УЧМ	112	+51	+0,02	-2,3	0,0	-2,2	-24	+457,5
Мускат 91	УЧерМ	144	+733	-0,02	+28,1	-0,01	+11,0	+20	+128,1

**Примітки:** УЧРМ – українська чорно-ряба молочна порода, УЧерМ – українська червоно-ряба молочна порода, УЧМ – українська червона молочна порода.

Найвищу племінну цінність за величиною надою (+1789), кількістю молочного жиру (+61,4) й білка (+38,1) має бугай голштинської породи Кадіско 578904182. Найвища племінна цінність за показником продуктивного довголіття – у бугая української червоної молочної породи Тренера 6064 (+457,5).

**Висновки.** Визначено і впроваджено найбільш прийнятну для умов України модель оцінки бугаїв-плідників молочного і комбінованого напрямів продуктивності за методом BLUP Animal Model.

Оцінки селекційно-генетичних параметрів свідчать про можливість ведення успішної селекційної роботи як за показниками молочної продуктивності, так і за показниками відтворення і продуктивного довголіття.

Значення генетичних кореляцій між економічно важливими ознаками вказують про необхідність включення показників відтворення та продуктивного довголіття в селекційний індекс, за яким проводять добір бугаїв-плідників.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Даншин В.А. Оценка генетической ценности животных / В.А. Даншин. – К.: Аграрна наука, 2008. – 179 с.
2. Рубан С.Ю. Світовий досвід та перспективи використання геномної селекції в молочному скотарстві / С.Ю. Рубан, В.О. Даншин, О.М. Федота // Біологія тварин. – 2016. – Т. 18, №1. – С. 117–125.
3. Ducrocq V. Genetic improvement in dairy cattle / V. Ducrocq, G. Wiggins // The genetics of cattle. 2<sup>nd</sup> ed. / Edited by D.J. Garrick and A. Ruvinsky. – CABI International, 2015. – P. 371–396.
4. VanRaden P.M. Efficient methods to compute genomic predictions / P.M. VanRaden // J. Dairy Sci. – 2008. – Vol. 91. – P. 4414–4423.
5. Single Step, a general approach for genomic selection / A. Legarra, O.F. Christensen, I. Aguilar, I. Misztal // Livest. Sci. – 2014. – Vol. 166. – P. 54–65.
6. Garrick D.J. Genomic prediction and genome-wide association studies in beef and dairy cattle / D.J. Garrick, R. Fernando // The genetics of cattle. 2<sup>nd</sup> ed. / Edited by D.J. Garrick and A. Ruvinsky. – CABI International, 2015. – P. 474–501.
7. Description of national genetic evaluation systems, United States of America. Production (milk, fat, protein). Interbull Code of Practice. Status as of. – 2014-09-02. – 5 p.
8. Wiggins G.R. Overview of the Dairy Genetic Evaluation System / G.R. Wiggins / Croatian Holstein Breeders Federation, 2009. – 33 p.
9. Manual for BLUPF90 family of programs / [Misztal I., Tsuruta Sh., Laurencо D. et al.] / University of Georgia. – Athens, USA, 2015. – 125 p.

## REFERENCES

1. Danshin V.A. Ocenka geneticheskoy cennosti zhivotnyh / V.A. Danshin. – K.: Agrarna nauka, 2008. – 179 s.
2. Ruban S.Ju. Svitoviy dosvid ta perspektivy vykorystannja genomnoy selekcii v molochnomu skotarstvi / S.Ju. Ruban, V.O. Danshyn, O.M. Fedota // *Biologija tvaryn*. – 2016. – T. 18, №1. – S. 117–125.
3. Ducrocq V. Genetic improvement in dairy cattle / V. Ducrocq, G. Wiggans // *The genetics of cattle*. 2<sup>nd</sup> ed. / Edited by D.J. Garrick and A. Ruvinsky. – CABI International, 2015. – P. 371–396.
4. VanRaden P.M. Efficient methods to compute genomic predictions / P.M. VanRaden // *J. Dairy Sci.* – 2008. – Vol. 91. – P. 4414–4423.
5. Single Step, a general approach for genomic selection / A. Legarra, O.F. Christensen, I. Aguilar, I. Misztal // *Livest. Sci.* – 2014. – Vol. 166. – P. 54–65.
6. Garrick D.J. Genomic prediction and genome-wide association studies in beef and dairy cattle / D.J. Garrick, R. Fernando // *The genetics of cattle*. 2<sup>nd</sup> ed. / Edited by D.J. Garrick and A. Ruvinsky. – CABI International, 2015. – P. 474–501.
7. Description of national genetic evaluation systems, United States of America. Production (milk, fat, protein). Interbull Code of Practice. Status as of. – 2014-09-02. – 5 p.
8. Wiggans G.R. Overview of the Dairy Genetic Evaluation System / G.R. Wiggans / *Croatian Holstein Breeders Federation*, 2009. – 33 p.
9. Manual for BLUPF90 family of programs / [Misztal I., Tsuruta Sh., Laurenc D. et al.] / University of Georgia. – Athens, USA, 2015. – 125 p.

**Оценка племенной ценности быков-производителей молочных пород****В. О. Даншин, С. Ю. Рубан, О. М. Федота, Л. М. Митюгло, О. О. Борщ**

Статья посвящена вопросам оценки племенной ценности быков-производителей и коров в современном молочном скотоводстве. Исследования проводили с использованием массива данных 55 племенных хозяйств Украины на коровах голштинской, украинской черно-пестрой, красно-пестрой и красной молочных пород. Разработано наиболее приемлемую для условий Украины модель оценки быков-производителей молочного и комбинированного направлений продуктивности методом BLUP Animal Model. Проведена оценка селекционно-генетических параметров, значения которых свидетельствуют о возможности ведения успешной селекционной работы как по показателям молочной продуктивности, так и по показателям воспроизводства и продуктивного долголетия. Значение генетических корреляций указывают о необходимости включения показателей воспроизводства и продуктивного долголетия в селекционный индекс, по которому производится отбор быков-производителей.

**Ключевые слова:** молочный скот, удой, молочный жир, молочный белок, межотельный период, продуктивное долголетие, племенная ценность, BLUP, «модель животного».

**Evaluation of breeding value of dairy breeds sires****V. Danshyn, S. Ruban, O. Fedota, L. Mitiohlo, O. Borsch**

Selection and breeding work plays a significant role in improving dairy cattle. Today in Ukraine on the basis of the gene pool of the best performance in terms of world species, primarily Holstein, a number of new domestic breeds of dairy cattle have been created. Further genetic improvement of new breeds requires modernization of all elements of selection and breeding, including evaluation system of genetic value.

Historically, the first method of sires assessing was the method of comparison daughters with mothers (Daughter-Dam Comparison), which was used from the 1920s. In the early 1960s it was replaced by comparison – (Herd mate Comparison), and then (early 1970s) – modified by comparison with peers (Modified Contemporary Comparison, MCC). In the first half of 1970, thanks to the work Ch. R. Henderson method of best linear unbiased prediction was developed (Best Linear Unbiased Prediction, BLUP), and later it was used for breeding value estimation of all major types of farm animals, first as a «sire model» (Sire Model), and later – more powerful «animal model» (Animal Model).

It should be noted that today dairy farming of some countries almost made the transition from traditional evaluation system of bull-sires by offspring to the system of genomic selection, in which young bulls are selected for breeding at an early age based on genomic evaluation of breeding value (Genomic Breeding Value, GBV). However, the method BLUP is also used in practice and in this system, but in a modified form as genomic BLUP.

The purpose of research – evaluation of breeding value of sires and cows of dairy breeds. To achieve the goal the following tasks were set: develop a model for evaluating bulls-sires of dairy and dual direction of productivity; to evaluate breeding and genetic parameters of selecting and breeding; determine the correlation between genetic characteristics of cows of different breeds.

As a result of conducted investigation we obtained data of the values of milk production – milk yield during 305 days of lactation, the amount of milk fat and protein during 305 days of lactation, reproduction data - period between calving and productive longevity of cows of four breeds.

Holstein breed cow are characterized by the greatest level of milk production of cows. Animals presented breeds differ in terms of milk yield – 5490: 4544: 4520: 4344 ( $p < 0.001$ ). Holstein breed prevails Ukrainian Red-and-White dairy breed – 5490 kg to 4520 kg ( $p < 0.001$ ). Cows of Ukrainian Black-and-White dairy breeds and Ukrainian Red-spotted dairy breeds do not have a significant difference at this indicator.

Holstein breed demonstrates the highest parameters of milk fat and protein. Among breeds of domestic breeding Ukrainian Black-and-White dairy breed has the best parameters. Ukrainian Red dairy breed in terms of fat slightly exceeds the corresponding figure of Ukrainian Red-spotted dairy breed.

At the same time, animals of Holstein breed have the lowest level of reproduction and productive longevity compared to other breeds. The best figures in terms of productive longevity shows Ukrainian Red-spotted dairy breed compared to the Holstein and Black-and-White dairy breed – 1234 to 1084 ( $p < 0,01$ ), 1234 to 1340 ( $p < 0,05$ ).

These data prove that Ukrainian Red-spotted and Red dairy breeds are characterized by the highest level of heritability, repeatability of milk yield for 305 days of lactation and number of milk fat and the lowest – Ukrainian Black-and-White dairy breed, while Holstein breed occupies an intermediate position. Ukrainian Black-and-white dairy breed have the highest heritability and repeatability of the period between calving. Regarding to productive longevity there are not significant differences between breeds in terms of heritability.

Estimation of genetic correlations among traits in some differences between breeds as a whole shows a significant inverse relationship between milk production and reproduction of cows, while productive longevity weakly correlate with both milk production and from the period between calving.

We defined and implemented the most appropriate conditions for Ukraine assessment model of bull-sires of dairy and dual directions of productivity by BLUP Animal Model.

Estimation of breeding and genetic parameters indicates the possibility of successful breeding both in terms of milk production, and in terms of reproduction and productive longevity.

The value of the genetic correlations between economically important signs points to the need to include indicators of reproduction and productive longevity in breeding index for transmitting the selection of bulls-sires.

**Key words:** dairy cattle, milk yield, milk fat, milk protein, period between calving, productive longevity, breeding value, BLUP, «animal model».

Надійшла 21.10.2016 р.

УДК 636.271.034:575.22

ПЛІВАЧУК О. П., аспірантка

ДИМАНЬ Т. М., д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

[tdyman@i.ua](mailto:tdyman@i.ua)

ОБЛАП Р. В., канд. біол. наук

ДП «Укрметртестстандарт», м. Київ

[roblap@hotmail.com](mailto:roblap@hotmail.com)

### **СИРОПРИДАТНІСТЬ МОЛОКА КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ З РІЗНИМИ ГЕНОТИПАМИ КАПА-КАЗЕЇНУ, БЕТА-ЛАКТОГЛОБУЛІНУ ТА ПРОЛАКТИНУ**

Досліджено вплив фенотипічної комбінації генетичних варіантів  $\kappa$ -CN,  $\beta$ -Lg та PRL на придатність молока корів української чорно-рябої молочної породи до виробництва сирів. Встановлено, що найкращі характеристики сиропридатності мало молоко від корів з комплексним генотипом  $\kappa$ -CN AB/ $\beta$ -LG BB/PRLGG. Таке молоко мало найкоротшу тривалість сичужного зсідання, в тому числі його обох складових – фази коагуляції та фази гелеутворення. Найменші витрати молока на виробництво 1 кг розсільного сиру бринзи – 6,5 кг – спостерігали для корів зазначеного генотипу, що в середньому на 1,5 кг менше, ніж для тварин з іншими генотипами. Вихід сиру із 3 л молока корів з генотипом  $\kappa$ -CN AB/ $\beta$ -LG BB/PRLGG становив 463 г. Продукт вирізнявся найвищим умістом білка (20,2 %) і жиру (28,2 %).

**Ключові слова:** комплексний генотип,  $\kappa$ -CN,  $\beta$ -Lg, PRL, молочна продуктивність, сичужне зсідання, сиропридатність, розсільний сир бринза.

**Постановка проблеми.** Молоко корів різних порід різниться не тільки фізико-хімічними властивостями, вмістом жиру, білка, а й здатністю до сироваріння (сиропридатністю), яка, як свідчать численні дослідження, спадково обумовлена. Зростаюче значення виробництва білкової продукції диктує необхідність використання генетичних і селекційних методів для підвищення економічної ефективності молочного скотарства. В Україні селекційну роботу з молочними породами великої рогатої худоби ведуть передусім на отримання великих надоїв, підвищення жирно- та білковомолочності, тимчасом технологічним властивостям молока наразі не приділяють належної уваги.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Завдяки досягненням у молекулярній генетиці сьогодні ідентифіковано низку генів, які контролюють господарськи корисні ознаки сільськогосподарських тварин. Більшість важливих ознак, у тому числі характеристики молочної продуктивності великої рогатої худоби, належать до ознак з полігенною природою успадкування.