

ВІДТВОРНА ЗДАТНІСТЬ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ У ЗВ'ЯЗКУ З ІМУНОГЕНЕТИЧНИМИ ПАРАМЕТРАМИ

Н. Б. Писаренко аспірант*

Інститут тваринництва степових районів імені М. Ф. Іванова
“Асканія-Нова” – Національний науковий селекційно-генетичний
центр з вівчарства

Досліджено імуногенетичні параметри популяції корів української червоної молочної породи різної відтворної здатності. Встановлено доцільність використання алелів ЕАВ-локусу для покращення відтворної функції корів.

Ключові слова: алелі, ЕАВ-локус, відтворна здатність, вік першого отелення.

Відтворна здатність корів в значній мірі визначає економічну ефективність від розведення молочної худоби. Низькі показники плодючості затримують темпи відтворення стада і, як наслідок, знижують інтенсивність відбору тварин за основними селекційними ознаками [1]. Виходячи з цього, завдання збереження і подальшого підвищення рівня розвитку відтворної функції є актуальним.

Плодючість корів – складна ознака, яка складається з багатьох показників і залежить не тільки від факторів зовнішнього середовища, а й від генетичних [2]. Тому використання генетичної інформації для поглибленої оцінки генотипу тварин за господарсько-корисними ознаками та для більш об'єктивної оцінки їх племінних якостей має як теоретичне, так і практичне значення [3].

Метою роботи є пошук генетичних маркерів спадкових факторів, що обумовлюють рівень розвитку відтворної здатності корів української червоної молочної породи.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили у стаді племзаводу ПОК “Зоря” Білозерського району Херсонської області на коровах української червоної молочної породи (1351 голова). Для вивчення генетичної структури поголів'я проведено тестування у лабораторії імуногенетики ІТСП ім. М. Ф. Іванова

* Науковий керівник – кандидат с.-г. наук Вороненко В. І.

“Асканія-Нова” з використанням 52 стандартних монодіагностикумів.

У якості генетичної інформації використано алелі EAB-локусу, як найбільш інформативні та різноманітні елементи систем груп крові. Тому вивчення розподілу алелів дозволить краще зрозуміти селекційні процеси у популяції тварин.

Для вивчення можливості генетичного маркування рівня розвитку відтворної здатності тварини були розподілені в залежності від значення нормованого відхилення за віком першого отелення на три класи. До M^- класу увійшли тварини з нормованим відхиленням $< -0,7 \sigma$, до M^0 класу – з нормованим відхиленням від $-0,7 \sigma$ до $+0,7 \sigma$, а до M^+ – зі значенням $\sigma > +0,7$. У кожному класі досліджувалась генетична структура за алелями EAB-локусу.

Також у корів різних класів (M^- , M^0 , M^+) вивчалась відтворна здатність (1-3 лактації) за наступними показниками: сервіс-період, період між отеленнями, індекс осіменіння та коефіцієнт відтворної здатності.

Для більш ретельної оцінки зв'язку алелів B-системи з відтворною здатністю провели розподіл на носіїв та не носіїв конкретних алотипів і порівняли їх показники між собою.

Біометричну обробку і аналіз результатів досліджень здійснювали загальноприйнятими методами [4,5].

Результати досліджень. При модальному доборі корів української червоної молочної породи в залежності від віку першого отелення виявлено зміни генетичної структури популяції за EAB-локусом (табл. 1).

Таблиця 1. Частота деяких алелів B-локусу при розподілі корів української червоної молочної породи за віком першого отелення

Алель	P _i	P _i		
		M ⁻	M ⁰	M ⁺
B ₁ G ₂ KE' ₁ F' ₂ O'	0,037	0,039	0,041	0,023
B ₁ P'	0,075	0,054	0,081	0,087
B ₂ O ₁	0,057	0,061	0,060	0,044
B ₂ O ₁ Y ₂ D'	0,015	0,014	0,013	0,021
G ₂ Y ₂ E' ₁ Q'	0,067	0,042 ³	0,058 ³	0,121 ^{3,3}
I ₂ O ₂ QA' ₁ E' ₁ K'Q'	0,010	0,014 ¹	0,010	0,002 ¹
O ₁ J' ₂ K'O'	0,032	0,042	0,030	0,024
O ₁ I'Q'	0,010	0,016	0,007	0,010
Y ₂ A' ₁	0,074	0,072	0,085 ¹	0,049 ¹
G'G''	0,007	0,017 ¹	0,004 ¹	0,003
b	0,086	0,112	0,079	0,073
Вік 1-го отелення, днів	994±3,9	838±2,5	985±2,1	1204±6,2
Кількість голів	1351	345	720	286

Достовірність між частотами різних класів

¹ - P>0,095; ² - P>0,099; ³ - P>0,999

Достовірну різницю встановлено за алелями $G_2Y_2E_1Q'$ ($P>0,999$), $I_2O_2QA_1E_1K'Q'$, Y_2A_1 та $G'G''$ ($P>0,95$). Також вірогідно відрізнялися частоти алотипів G_2O_1 , $Y_2G'Y'G''$, $G'I'G''$, $G'Q'G''$ – однак кількість їх носіїв є незначною, тому вони не включені до аналізу.

Алень $G_2Y_2E_1Q'$ має найбільшу частоту в M^+ класі (0,121), до якого входять тварини, які перший раз отелилися у віці $1204\pm6,2$ дні. У модальному класі його частота знижується до 0,058, а у M^- – має мінімальне значення (0,042).

Більша частина носіїв алелів $I_2O_2QA_1E_1K'Q'$, $G'G''$ знаходиться у M^- класі. Їх частота складає відповідно 0,014 та 0,017. У M^+ класі концентрація цих алотипів знижується до 0,002 та 0,003.

Алень Y_2A_1 більш розповсюджений у M^- (0,072) та M^0 класах (0,085), а у M^+ його концентрація знижується до 0,049.

Серед корів, які мали ранні отелення, збільшується кількість тварин у генотипі EAB-локусу котрих присутні алелі $I_2O_2QA_1E_1K'Q'$, Y_2A_1 , $G'G''$ та зменшується частка тварин з алотипом $G_2Y_2E_1Q'$. Існування відхилень концентрації тварин у різних групах з вказаними алелями дозволяє припустити їх різну селективну цінність.

Окрім впливу на генетичну структуру популяції при доборі корів за віком першого отелення спостерігаються деякі зміни за іншими показниками відтворної здатності (табл. 2).

Тварини M^- класу за першу лактацію характеризуються вірогідно меншим індексом осіменіння у порівнянні з їх ровесницями M^0 та M^+ класів. За іншими показниками ці тварини теж мають ліпші результати, але різниця не достовірна.

Таблиця 2. Відтворна здатність корів української червоної молочної породи різного класу розподілу за віком першого отелення ($M\pm m$)

Показник	Разом n=1351	M^- n=345	M^0 n=720	M^+ n=286
1	2	3	4	5
Перша лактація				
Індекс осіменінь	1,84 \pm 0,049	1,24 \pm 0,041 ³	1,60 \pm 0,055	2,74 \pm 0,124
Тривалість, днів:				
- сервіс-період	118 \pm 2,1	114 \pm 4,3	120 \pm 2,9	119 \pm 4,1
- період між отеленнями	400 \pm 2,1	396 \pm 4,2	402 \pm 2,9	400 \pm 4,0
КВЗ	0,939 \pm 0,004	0,951 \pm 0,008	0,935 \pm 0,006	0,935 \pm 0,008
Вік отелення, днів	994 \pm 3,9	838 \pm 2,5	985 \pm 2,1	1204 \pm 6,2

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5
Друга лактація				
Індекс осіменіння	1,91±0,044	2,08±0,102	2,01±0,064	1,56±0,060 ³
Тривалість, днів:				
- сервіс-період	119±2,4	116±4,4	115±3,2	129±6,1
- сухостійний період	66±0,62	66,7±1,5	66,4±0,8	62±1,1
- період між отеленнями	399±2,3	398±4,3	397±3,1	402±5,3
КВЗ	0,947±0,004	0,946±0,008	0,950±0,006	0,941±0,010
Вік отелення, днів	1395±4,5	1234±5,0	1388±3,8	1605±7,7
Третя лактація				
Індекс осіменіння	2,01±0,046	2,15±0,096	2,08±0,066	1,70±0,079 ³
Тривалість, днів:				
- сервіс-період	124±2,61	109±4,0 ^{3,3}	128±3,7 ³	134±6,5 ³
- сухостійний період	70±0,71	69,0±1,2	71,4±1,0	67,4
- період між отеленнями	396±2,4	387±3,8 ¹	398±3,3	404±6,9 ¹
КВЗ	0,952±0,005	0,968±0,008 ¹	0,946±0,006 ¹	0,942±0,012
Вік отелення, днів	1791±5,2	1631±7,0	1785±5,1	2007±9,7

¹ - P>0,095; ² - P>0,099; ³ - P>0,999

По другій лактації виявлено перевагу тварин M⁺ класу над M⁻ та M⁰ класами тільки за індексом осіменіння (P>0,999). Після третього отелення тварини M⁻ та M⁰ класів також поступаються коровам M⁺ класу за індексом осіменіння (P>0,999), однак за тривалістю сервіс-періоду, періоду між отеленнями та коефіцієнтом відтворної здатності переважають корови більш раннього віку першого отелення.

Це підтверджує доцільність відбору худоби для покращення відтворної функції саме за віком першого отелення.

Для більш детального вивчення зв'язку алотипів тварин з відтворною здатністю проведено аналіз успадкування алелів та порівняння показників відтворення їх носіїв у різних класах.

У M⁺ класі виявлено 67 носіїв алелю G₂Y₂E₁Q'. Ці тварини характеризуються достовірно гіршими показниками відтворення, ніж інші тварини класу. Вік першого отелення складає 1247±15,8 днів, індекс осіменіння – 3,36±0,242, сервіс-період – 138±9,6 днів, період між отеленнями – 417±9,5 днів та коефіцієнт відтворної здатності – 0,904±0,019.

Більша частина тварин (79,1 %) з цим алелем належать до лінії Елівейшна1491007, а 88,7 % є доньками бугая-плідника Орієнта 10391781. Цей плідник має гомозиготний генотип за EAB-локусом (G₂Y₂E₁Q'/ G₂Y₂E₁Q'), тому усім своїм нащадкам він передає алотип G₂Y₂E₁Q', а разом з ним – незадовільну відтворну здатність. Його доньки поступаються іншим тваринам класу за індексом осіменіння на 1,05, за сервіс-періодом – на 39 днів, за періодом між 1 та 2

отеленнями – на 37 днів, за коефіцієнтом відтворної здатності – на 0,071 та за віком першого отелення – на 64 дні.

А у М⁻ класі, де вік першого отелення дорівнює $838 \pm 2,5$ днів, виявлено усього 28 носіїв алелю $G_2Y_2E'_1Q'$. Серед них тільки 6 голів належать до лінії Елівейшна1491007 і 3 є доньками Орієнта. У порівнянні з рештою тварин класу, вони відрізняються дещо меншими коефіцієнтом відтворної здатності та індексом осіменіння.

При дослідженні успадкування алеля $I_2O_2QA'_1E'_1K'Q'$ у М⁻ класі виявлено 10 носіїв даного алотипу. Вони є доньками 10 бугаїв-плідників, які належать до 8 ліній і не мають у своєму генотипі вищезазначеного алелю. Це свідчить, що корови отримали його від своїх матерів. Вони мають приблизно однакові з іншими тваринами М⁻ класу вік першого отелення та індекс осіменіння і вищий коефіцієнт відтворної здатності ($1,000 \pm 0,028$), коротші сервіс період ($83 \pm 10,9$) та період між отеленнями ($368 \pm 11,4$). А у М⁺ класі виявлено лише одну тварину з алотипом $I_2O_2QA'_1E'_1K'Q'$.

Носії алелю $G'G''$ ($n=12$) у М⁻ класі належать до 4 ліній і є доньками чотирьох бугаїв-плідників, з яких два мають у генотипі цей алель. Носії фенотипу $G'G''$ відрізняються кращими показниками відтворної здатності, окрім віку першого отелення, який на 21 день перевищує дані решти тварин класу. Так, індекс осіменіння у них менший на 0,16, сервіс-період – на 25 днів, період між отеленнями – на 26 днів та коефіцієнт відтворної здатності більший на 0,064. У М⁺ виявлено тільки дві голови, які мають у генотипі алель $G'G''$.

Наявність вірогідних відмінностей у носіїв вищезазначених алелів з середніми значеннями інших тварин по класах свідчить про можливість їх використання у якості маркерів при доборі тварин української червоної молочної породи за відтворною здатністю.

Для підтвердження цього висновку проведемо порівняння показників відтворної здатності між тваринами, у генотипі яких присутні чи відсутні деякі алелі EAB-локусу (табл. 3).

Тварини-носії алелю $B_2O_1Y_2D'$ характеризуються гіршою відтворною здатністю, ніж не носії, за наступними показниками: індексом осіменіння (+1,16), сервіс-періодом (+29 днів), періодом між отеленнями (+31 день) та коефіцієнтом відтворної здатності (-0,067).

Носії алотипу $G_2Y_2E'_1Q'$ також поступаються не носіям за показниками відтворення, зокрема вік першого отелення у них підвищений на 78 днів, а індекс осіменіння – на 0,34. За іншими показниками різниця виявилася не достовірною.

Найменші вік першого отелення (928 ± 19) та індекс осіменіння ($1,17 \pm 0,112$) виявлені у корів з алотипом $I_2O_2QA'_1E'_1K'Q'$. Тварини, які мали у генотипі алель $G'G''$, відрізнялись достовірно кращою відтворною здатністю за всіма показниками, а тварини з

Таблиця 3. Відтворна здатність за першу лактацію у носіїв та не носіїв деяких алелів EAB-локусу

Алель	Наявність (+) або відсутність (-) алелю у генотипі	n	Вік першого отелення, днів	Індекс осіменіння	Сервіс-період, днів	Період між отеленнями, днів	Коефіцієнт відтворної здатності
B ₂ O ₁ Y ₂ D'	+	41	1002±20	2,96±0,402 ²	146±12 ¹	430±12 ¹	0,874±0,021 ²
	-	1310	994±4,0	1,80±0,049	117±2,1	399±2,1	0,941±0,004
G ₂ Y ₂ E' ₁ Q'	+	177	1062±13 ³	2,11±0,136 ¹	125±5,7	406±5,6	0,925±0,011
	-	1174	984±3,9	1,77±0,052	117±2,3	400±2,2	0,941±0,004
I ₂ O ₂ QA' ₁ E' ₁ K'Q'	+	26	928±19 ³	1,17±0,112 ³	108±10	391±10	0,948±0,022
	-	1325	995±3,9	1,85±0,050	118±2,1	401±2,1	0,939±0,004
O ₁ J' ₂ K'O'	+	86	969±15	1,52±0,149 ¹	116±7,2	399±7,2	0,936±0,015
	-	1265	996±4,0	1,85±0,051	118±2,2	400±2,2	0,939±0,004
Y ₂ A' ₁	+	201	978±8,3 ¹	1,46±0,123 ²	120±5,7	403±5,6	0,935±0,011
	-	1150	997±4,3	1,89±0,053	118±2,3	400±2,2	0,939±0,004
G'G''	+	20	931±25 ¹	1,29±0,187 ²	90±14 ¹	371±14 ¹	1,003±0,029 ¹
	-	1331	995±3,9	1,85±0,050	119±2,1	401±2,1	0,938±0,004
В середньому		1351	994±3,9	1,84±0,049	118±2,1	400±2,1	0,939±0,004

Достовірність між тваринами у генотипі яких присутні або відсутні вищезазначені алелі EAB-локусу

¹ - P>0,095; ² - P>0,099; ³ - P>0,999

феногрупою $O_1J_2K'O'$ вірогідно переважали тільки за індексом осіменіння. У носіїв алелю Y_2A_1 відмічено менший вік першого отелення та кількість осіменінь на одне запліднення, а за іншими показниками спостерігалась не достовірна різниця.

Вищезазначені результати підтверджують ефективність застосування алелів EAB-локусу при веденні селекційної роботи, спрямованої на покращення відтворної здатності української червоної молочної породи.

Висновки. У результаті проведених досліджень виявлено вплив добору за віком першого отелення на генетичну структуру популяції худоби української червоної молочної породи. Встановлено, що певні алелі EAB-локусу мають різну селективну цінність та можуть використовуватися у якості маркерів при доборі корів за відтворною здатністю. Носії алотипів $I_2O_2QA_1E_1K'Q'$, Y_2A_1 , $G'G''$ характеризуються раннім строком першого отелення та ліпшими показниками відтворення, а корови, які містять у генотипі алелі $B_2O_1Y_2D'$ та $G_2Y_2E_1Q'$, навпаки, поступаються іншим тваринам рівнем розвитку репродуктивних ознак.

Тому для більш повної оцінки корів української червоної молочної породи за відтворною здатністю рекомендуємо на ряду з селекційними методами використовувати результати генетичних досліджень.

Список використаної літератури

1. Басовский Н. З. Селекция скота по воспроизводительной способности / Н. З. Басовский, Б. П. Завертяев. – М.: Россельхозиздат, 1975. – 143 с.
2. Болгов А. Е. Отбор скота по технологическим признакам / А. Е. Болгов, Е. П. Карманова, А. О. Дубровский. – М.: Россельхозиздат, 1980. – 176 с.
3. Зубець М. В. Генетичні маркери в племінному тваринництві України: історичний аспект, методичні засади, перспективи / М. В. Зубець, Б. Є. Подоба, І. С. Бородай // Геномна селекція у тваринництві: стан та перспективи розвитку: Мат. творчої дискусії 19 квіт. 2011 р. – К., 2011. – С. 36 – 38.
4. Животовский Л.А. Методические рекомендации по статистическому анализу иммуногенетических данных для использования в селекции животных /Л. А. Животовский, А. М. Машуров . – Дубровицы, 1974. – 30 с.
5. Плохинский Н. А. Биометрия 2-е изд. / Н. А. Плохинский. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 367 с.