

ОЦІНКА ГЕНЕТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПОПУЛЯЦІЇ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

Н. Б. Писаренко

Інститут тваринництва степових районів ім. М. Ф. Іванова
"Асканія-Нова" – Національний науковий селекційно-генетичний
центр з вівчарства

Наведено результати імуногенетичного моніторингу чотирьох суміжних поколінь таврійського зонального типу української червоної молочної породи. Проведено порівняння та визначено особливості генетичної структури у різні періоди селекції, встановлено збільшення рівня консолідації породи.

Ключові слова: алелі EAB-локусу, генетична структура, покоління, популяція, консолідація.

На всіх етапах селекції молочної худоби невід'ємним елементом племінної роботи повинен виступати генетичний контроль, який включає експертизу походження, моніторинг змін генетичних параметрів стада та породи в цілому [1], а також дозволяє виявити вплив поліпшуючих порід на генофонд популяції [2]. Адже дослідження руху генетичної інформації в ряді суміжних поколінь дає точне уявлення про мікроеволюційні процеси, які відбуваються у популяції під впливом селекційної роботи та дозволяє контролювати стан генофонду [3].

української червоної молочної породи, що дозволить виявити зміни, які відбулися під впливом селекційної. При створенні та подальшому удосконаленні української червоної молочної породи проводилося тестування племінних тварин за групами крові, досліджувалися генетичні особливості новоствореної та покращувальних голштинської, англєрської, червоної датської порід [4], а також внутрішньопородних типів і ліній [5, 6, 7]. Разом з тим, потребують вивчення у динаміці за ряд поколінь структура алелофонду, рівень консолідації та співвідношення генетичних маркерів поліпшуючих порід серед поголів'я роботи.

Програмою селекції української червоної молочної породи передбачалося здійснення в провідних племінних стадах системного імуногенетичного моніторингу для вирішення ряду актуальних задач

[8]. З огляду на зазначене, метою роботи було проведення оцінки змін генетичних параметрів чотирьох поколінь української червоної молочної породи у зоні розведення таврійського зонального типу.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводилися у племзаводі ПОК "Зоря" Білозерського району Херсонської області на поголів'ї корів української червоної молочної породи. Визначення груп крові проводилося у лабораторії імуногенетики Інституту тваринництва степових районів ім. М. Ф. Іванова "Асканія-Нова" за загальноприйнятою методикою [9] з використанням 46-52 стандартних монодіагностикумів еритроцитарних антигенів 7-9 систем груп крові.

Тварини були розподілені залежно від року народження на чотири суміжні покоління. До першого покоління (F_1) віднесли корів, які народилися у 1991-1995 роках, до другого (F_2) – у 1996-2000 роках, до третього (F_3) – 2001-2005 роках і до четвертого (F_4) – 2006-2010 років народження.

Дослідження змін генетичних параметрів проводилося за розподілом алелів В-системи груп крові, адже вона характеризується високим рівнем поліморфізму та об'єктивно відображає навіть незначні зміни генетичної структури.

Рівень генетичної консолідації оцінювали за допомогою коефіцієнту гомозиготності (C_a). Оцінку диференціації та схожості поколінь проводили шляхом визначення індексів імуногенетичної подібності за Майалою-Ліндстремом (r) [10], Животовським (R) [10], генетичних дистанцій за Едвардсом (DE) [11], Неєм (DN) [12] та коефіцієнту асоціації (S).

Результати досліджень. Встановлено, що імуногенетична структура української червоної молочної породи у зоні розведення таврійського типу протягом ряду поколінь зазнала деяких змін (табл. 1).

Таблиця 1. Динаміка генетичної структури української червоної молочної породи за рядом основних алелів ЕАВ-локусу

Алель	Покоління			
	F_1	F_2	F_3	F_4
1	2	3	4	5
$B_1G_2KE'_1F'_2O'$	0,0489	0,0418	0,0219	0,0052
$B_1P_1Y_2G'$	0,0383	0,0707	0,0530	0,0121
B_1P'	0,0670	0,0949	0,0703	0,0260
B_2O_1	0,0691	0,0627	0,0288	0,0779
G_2Y_2D'	0,0138	0,0064	0,0138	0,0035
$G_2Y_2E'_1Q'$	0,0170	0,0370	0,1406	0,1237
$G_3O_1T_1A'_1E'_1F'_2K'$	0,0202	0,0056	0,0034	0,0009

1	2	3	4	5
$I_2O_2QA'_1E'_1K'Q'$	0,0149	0,0088	0,0046	0,0225
$O_1QA'_1J'_2K'O'$	0,0202	0,0056	0,0012	0,0
O_1Y_2Q'	0,0011	0,0032	0,0023	0,0009
$O_1A'_1$	0,0649	0,0531	0,0922	0,0381
$O_1J'_2K'O'$	0,0383	0,0305	0,0265	0,0095
$Y_2A'_1$	0,0830	0,0675	0,0599	0,1851
$Y_2G'Y'G''$	0,0032	0,0	0,0092	0,0182
Y_2Y'	0,0340	0,0563	0,0369	0,0285
$D'E'_3F'_2G'O'$	0,0043	0,0040	0,0023	0,0424
E'_3G''	0,0	0,0	0,0	0,0493
G'	0,0106	0,0072	0,0046	0,0009
Q'	0,0426	0,0619	0,0922	0,0804
G''	0,0511	0,0426	0,0369	0,0329
b	0,1277	0,0916	0,0588	0,0476
Кількість голів	470	622	434	578
Всього алелів	64	68	60	61
Основних алелів	23	20	18	17
Рі основних алелів	0,8627	0,8450	0,8447	0,8556

У першому поколінні найбільш поширеними були алотипи $B_1G_2KE'_1F'_2O'$, B_1P' , B_2O_1 , $O_1A'_1$, $Y_2A'_1$, G'' , у другому – $B_1P_1Y_2G'$, B_1P' , B_2O_1 , $O_1A'_1$, $Y_2A'_1$, Y_2Y' , Q' , у третьому – $B_1P_1Y_2G'$, B_1P' , $G_2Y_2E'_1Q'$, $O_1A'_1$, $Y_2A'_1$ та Q' , а у четвертому – B_2O_1 , $G_2Y_2E'_1Q'$, $Y_2A'_1$, $D'E'_3F'_2G'O'$, E'_3G'' , Q' . У популяції таврійського зонального типу, під впливом селекційно-генетичних процесів, спостерігається поступове заміщення одних найбільш поширених алелів, іншими. З'являються "нові" алотипи, а частина "старих" елімінується. Зміна генетичної структури у популяції обумовлюються дією багатьох факторів, як штучного так і природного характеру. Одним із вирішальних факторів є система племінної роботи у стаді, чисельний склад та генотипові особливості бугаїв-плідників, а також інтенсивність використання окремих з них.

Так, у третьому поколінні спостерігається підвищення концентрації алелю $G_2Y_2E'_1Q'$ у 8,3 разів у порівнянні з першим поколінням. Різке збільшення частоти цього алотипу відбулося в результаті інтенсивного використання бугая-плідника Орієнта 391781, який належить до спорідненої групи Елівейшна. Він має гомозиготний генотип за В-системою ($G_2Y_2E'_1Q'/G_2Y_2E'_1Q'$), тому всім своїм нащадкам передає цей алель. Алотип E'_3G'' у F_4 з'явився в результаті використання бугаїв-плідників Інго 10591853 (споріднена група Лієра)

та Травель 67765 (лінія Хеневе).

Між більш віддаленими поколіннями F_1-F_4 та F_2-F_4 встановлено вірогідну відмінність за частотою 16 алотипів, а між суміжними (F_1-F_2 , F_2-F_3) різниця спостерігається за 5-6 алелями.

Загальне число встановлених алелів EAB-локусу у четвертому поколінні становить 61, а концентрація 11-ти з них знаходиться на рівні 0,0009, що дорівнює одному носію з 578. У генотипах бугаїв-плідників, яких використовують у відтворенні, цих алотипів не виявлено, а від матерів нащадки успадкують приблизно половину з них, що свідчить про те, що частину з них буде еліміновано вже у наступній генерації.

Кількість основних алелів з першого по четверте покоління зменшується з 23 до 17, що вказує на зростання генетичної однорідності популяції. Однією з причин звуження алелофонду у таврійському зональному типі є зменшення поліморфізму EAB-локусу в генотипах бугаїв-плідників та скорочення чисельності тварин жирномолочного внутрішньопородного типу.

На рисунку 1 наведено чисельність тварин голштинізованого та жирномолочного внутрішньопородних типів у структурі української червоної молочної породи (%).

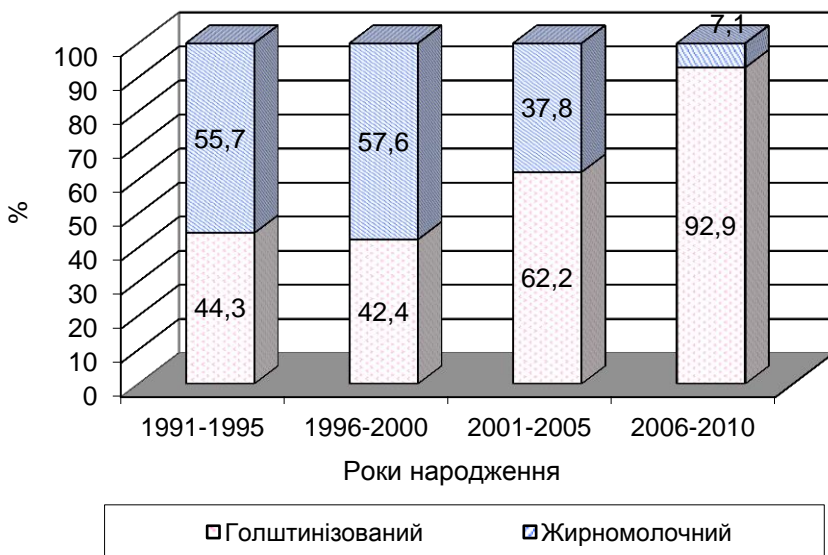


Рис. 1. Динаміка розподілу поголів'я голштинізованого і жирномолочного внутрішньопородних типів у структурі української червоної молочної породи, %

На час апробації та затвердження типів за чисельністю тварин переважало поголів'я жирномолочного типу (55,7 %). У наступні п'ять років ця тенденція збереглася, але серед тварин 2001-2005 років народження вже 62,2 % тварин належало до голштинізованого типу. Серед тварин 2006-2010 років народження частка тварин жирномолочного типу скоротилася до 7,1 % від усього поголів'я таврійського зонального типу, у той час, як до голштинізованого типу належить 92,9 %. Зменшення чисельності тварин жирномолочного типу відбувається у відповідності з програмою селекції української червоної молочної породи. В результаті селекційної роботи, спрямованої на збільшення чисельності тварин голштинізованого типу за рахунок поглинення жирномолочного, у останньому спостерігається різке скорочення поголів'я останнього покоління (F_4) порівняно з попередніми (F_1 , F_2 , F_3). Якщо у першому поколінні встановлено найбільшу подібність між таврійським зональним та жирномолочним типами ($r=0,958$; $R=0,9719$; $DE=0,0714$; $DN=0,0425$; $S=0,8438$), то у четвертому поколінні генетична структура таврійського зонального типу впритул наближається до голштинізованого внутрішньопородного типу ($r=0,998$; $R=0,9979$; $DE=0,0056$; $DN=0,0016$; $S=1,0000$).

Українська червона молочна порода великої рогатої худоби створена шляхом відтворного схрещування червоної степової породи з поліпшувачими англєрською, червоною датською і голштинською породами. Залучення до аналізу імуногенетичних маркерів дозволяє відслідкувати рух і співвідношення генетичного матеріалу вихідних порід у процесі генезису та подальшого селекційного поліпшення породи.

В процесі селекційної роботи змінюється частота маркерних алелів поліпшувачих порід (рис. 2). Якщо серед першого і другого поколінь таврійського зонального типу української червоної молочної породи виявлено 23,3 % та 26,5 % тварин з маркерними алелями англєрської та червоної датської порід, то в третьому, четвертому – усього 17,5 і 5,5 % відповідно. Кількість носіїв маркерних алелів голштинської породи навпаки збільшується з 16,9 % (F_1) до 33,1 % (F_4).

На даний час поголів'я таврійського зонального типу української червоної молочної породи за алелями системи EAB характеризується насиченістю маркерами генотипів плідників голштинської породи: $G_2Y_2E_1Q'$ (0,1237), Y_2A_1 (0,1851), $D'E_3F_2G'O'$ (0,0424), Q' (0,0804).

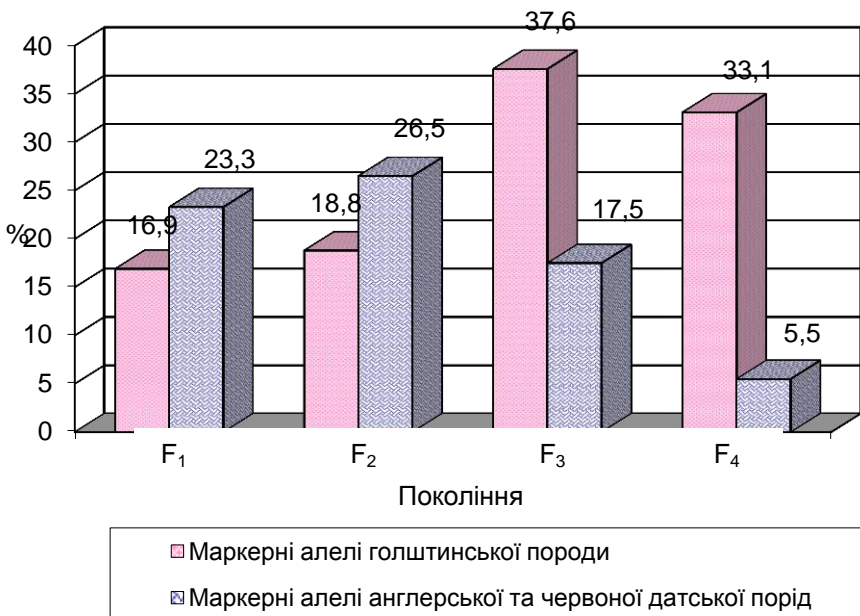


Рис.2. Частка носіїв маркерних алелів поліпшуючих порід серед поголів'я української червоної молочної породи, %

Для оцінки ступеня філогенетичних взаємовідносин чотирьох поколінь таврійського зонального типу проведено порівняння генетичних дистанцій, індексів імуногенетичної подібності та коефіцієнту асоціації за алелями EAB-локусу. Найбільшу відмінність встановлено між більш віддаленими у часі F₁–F₄ ($r=0,6703$; $R=0,7861$; $DE=0,6059$; $DN=0,4000$; $S=0,5366$) та F₂–F₄ ($r=0,6830$; $R=0,8132$; $DE=0,5179$; $DN=0,3812$; $S=0,6234$). Серед суміжних поколінь F₁–F₂ ($r=0,9367$; $R=0,9421$; $DE=0,1571$; $DN=0,0654$) та F₂–F₃ ($r=0,8351$; $R=0,9266$; $DE=0,1962$; $DN=0,1802$; $S=0,7297$) виявлено мінімальні генетичні дистанції та максимальну імуногенетичну подібність.

Одним із завдань генетичного моніторингу є оцінка рівня консолідації породи та її структурних одиниць. На рисунку 3 відображено зміни коефіцієнту гомозиготності у чотирьох поколіннях таврійського зонального типу.

З першого по четверте покоління відбувається збільшення величини цього параметру з 0,0517 до 0,0762 або на 47,4 %, що вказує на успішний процес консолідації таврійського зонального типу української червоної молочної породи.

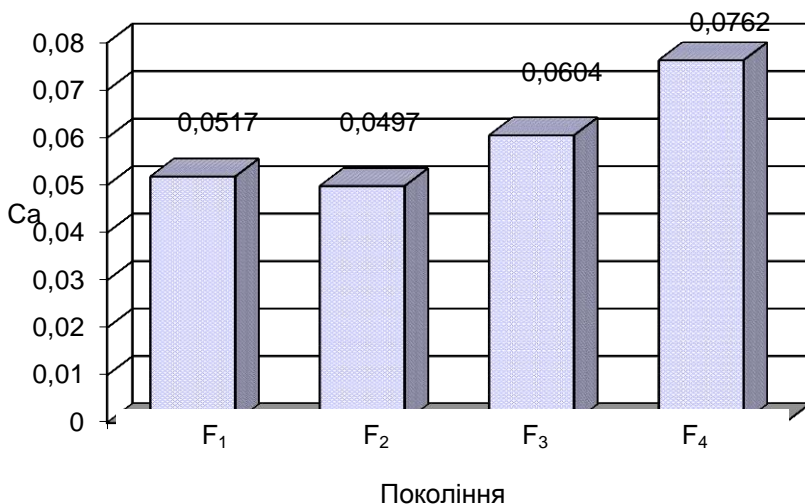


Рис.3. Коефіцієнт гомозиготності чотирьох поколінь таврійського зонального типу української червоної молочної породи

Висновки. В процесі селекції у популяції таврійського зонального типу української червоної молочної породи відбулися структурні перебудови алолофонду, які спричинили поступове заміщення одних, найбільш поширених алотипів, іншими. Встановлено зменшення кількості основних алелів з 23 до 17 і зростання коефіцієнту гомозиготності на 47,4 %, що вказує на збільшення генетичної однорідності та успішний перебіг процесу консолідації поголів'я.

У подальшій роботі з удосконалення української червоної молочної породи рекомендується здійснювати дослідження імуногенетичної структури популяції, оскільки комплексний підхід до аналізу селекційно-генетичних процесів дозволить краще контролювати та підвищувати ефективність племінної роботи, як з окремою популяцією, так і зі всією породою.

Список використаної літератури

1. Сметанін В. Т. Використання імуногенетичних маркерів при розведенні сільськогосподарських тварин / В. Т. Сметанін, А. Д. Геккієв, М. В. Козловська, Л. В. Доценко // Вісник Дніпропетровського університету: Біологія, екологія. – 2004. – Вип. 12, Т. 2. – № 1. – С. 144–148.
2. Подоба Б. Є. Методологічні засади і тенденції використання імуногенетичних методів у племінному тваринництві України / Б. Є. Подоба, К. В. Кухтіна, Д. М. Басовський // Розведення і генетика тварин. – К. : Аграрна наука, 2010. – № 44. – С. 153–156.

3. Вінничук Д. Т. Генетичний потенціал продуктивності тварин / Д. Т. Вінничук // Проблеми розвитку тваринництва: Матер. Всеукр. наук.-виробн. конф. "Нарощування генетичного потенціалу сільськогосподарських тварин у реформованих підприємствах": Міжвідом. темат. зб. наук. праць. – Вип. 2. – К.: Аграрна наука, 2000. – С. 40–43.
4. Вороненко В. І. Імуногенетичні особливості порід молочної худоби південного регіону України / В. І. Вороненко, В. Г. Назаренко, А. В. Вороненко, Г. М. Хлюст [та ін.] // Збірник наукових праць ІТСТР. – Нова-Каховка : ПІЕЛ, 2006. – С. 133–142.
5. Вороненко В. І. Актуальні питання використання імуногенетичних маркерів у селекції сільськогосподарських тварин / В. І. Вороненко, В. М. Іовенко, В. Г. Назаренко та ін. // Збірник наукових праць ІТСТР. – Нова Каховка: ПІЕЛ, 2006. – 122–32.
6. Вороненко В. І. Імуногенофонд типів української червоної молочної породи / В. І. Вороненко, В. Г. Назаренко, Ю. П. Полупан та ін. // Науковий вісник "Асканія-Нова", 2009. – Вип. 2. – С. 24–37.
7. Вороненко В. І. Генетична структура ліній таврійського типу української червоної молочної породи за антигенами і алелями груп крові / В. І. Вороненко, В. Г. Назаренко, Н. Б. Писаренко [та ін.] // Науковий вісник "Асканія-Нова". – Нова-Каховка : ПІЕЛ, 2011. – Вип. 4. – С. 49–59.
8. Програма селекції української червоної молочної породи великої рогатої худоби на 2003 – 2012 роки / Д. М. Микитюк, А. М. Литовченко, В. П. Буркат та ін.; За г. ред. Ю. П. Полупана і В. П. Бурката. – К., 2004. – 216 с.
9. Сороковой П. Ф. Методические рекомендации по исследованию и использованию групп крови в селекции крупного рогатого скота / П. Ф. Сороковой. – Дубровицы. – 1974. – 39 с.
10. Maijala K., Lindsrom G. Frequencies of groups and factors in the Finnish cattle breeds with special regard to breed comparisons // Am. Agric. Fennial. – 1966. – №5. – P.76–93.
11. Животовский Л. А. О вычислении индексов генетического сходства между популяциями животных по частотам генов контролирующих полиморфные признаки / Л.А. Животовский, П. Ф. Сороковой, А. М. Машуров // Генетика.-1973.-т.9-№4.С.126–131.
12. Edwards A. Distances between populations on the basis of gene frequencies // Biometries. – 1971. – Vol.27. №4. – P. 873–884.
13. Nei M. Molecular population genetics end evolution. – Amsterdam: North-Holland. Publ.Comp., 1975. – 360 p.