

5. Сертифікація в Україні. Нормативні акти та інші документи. Т.1.-К., 2009р.-368с.
6. Сертифікація харчової продукції в Україні. Довідник. -Львів: Леонорм, 2008р. – 166с.
7. Кириченко Л.С., Чернухіна Н.М. Сертифікація та якість продукції в сучасних умовах господарювання: Навчальний посібник. – Львів; Кондор, 2005 р. – 234 с.
8. Полікарпов І.С., Доманцевич Н.І., Яцишин Б.П. Сертифікація товарів та послуг. Підручник для студентів кооперативних вищих навчальних закладів. - К.: ТМЦ "Укоопосвіта", 2010 р. –350с.

УДК 636. 082. 12

МОНІТОРИНГ ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ЖИРНОМОЛОЧНОГО ТИПУ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

Вороненко В.І. – к. с.-г. н., доцент, Херсонський ДАУ

Писаренко Н.Б. – м.н.с., Інститут тваринництва степових районів ім. М.Ф. Іванова «Асканія-Нова» - Національний науковий селекційно-генетичний центр з вівчарства

Постановка проблеми. Основоположним принципом практичного використання генетичних досліджень у селекційно-племінній роботі з молочними породами великої рогатої худоби є проведення генетичного моніторингу, завданням якого є проведення довгострокових спостережень за станом популяційних генофондів, оцінка їх динаміки у часі [1, 2, 3].

Імуногенетичні дослідження є складовою частиною генетичного моніторингу, їх застосування на популяційному рівні дає уявлення стосовно генетичної ситуації в породах і заводських стадах [4].

Програмою селекції української червоної молочної породи передбачено проведення в провідних племінних стадах системного імуногенетичного моніторингу для вивчення в динаміці генотипових особливостей генофонду популяції з метою оптимізації її геноструктури, що дозволяє суттєво інтенсифікувати племінну роботу з породою [5].

Стан вивчення проблеми. Останнім часом у популяції таврійського зонального типу відповідно до програми селекції відбувається поєднання генетичного матеріалу жирномолочного та голштинізованого внутрішньопородних типів з переважною перспективою збільшення питомої ваги тварин голштинізованого типу [5]. У результаті таких процесів актуальним є проведення моніторингових досліджень популяції жирномолочного типу для з'ясування впливу селекційної роботи на структуру антигено- та алелофонду.

З огляду на зазначене, метою роботи є проведення оцінки змін імуногенетичної структури ряду суміжних поколінь жирномолочного типу у зв'язку із селекційним процесом.

Завдання і методика досліджень. Дослідження проведено на тваринах жирномолочного типу української червоної молочної породи племзаводу приватно-орендного кооперативу “Зоря” Білозерського району Херсонської області.

Для здійснення імуногенетичного моніторингу популяції використовувались дані типування за групами крові тварин 1991-2010 років народження, які проводились у лабораторії імуногенетики ІТСП “Асканія-Нова” за загальноприйнятою методикою [6] з використанням стандартних монодіагностикумів 52 (для перших трьох поколінь) і 46 (для четвертого покоління) еритроцитарних антигенів 9 та 7 систем груп крові відповідно.

Тварини були розподілені залежно від року народження на чотири суміжні покоління. До першого покоління (F_1) увійшли корови, 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) віднесено тварин 2006-2010 років народження.

Оцінку диференціації та схожості чотирьох поколінь жирномолочного типу проводили шляхом визначення індексів імуногенетичної подібності за Майалою-Ліндстремом (r) [7], Животовським (R) [8], генетичних дистанцій за Едвардсом (DE) [9], Неєм (DN) [10] та коефіцієнту асоціації (S).

Результати досліджень. Вивчення структури суміжних поколінь жирномолочного типу за частотою комплексу кровогрупових факторів дозволяє виявити генетичні особливості популяції, які відбулися під впливом селекційного процесу.

У таблиці 1 наведено структуру за деякими еритроцитарними антигенами груп крові. За рядом антигенів (B_2 , G_3 , K , P_2 , G' , O' , C' , L') відмічається тенденція до зменшення концентрації з першого по четверте покоління. Частота факторів P' , R_2 та U' підвищилась з F_1 по F_3 покоління, а у F_4 - вона зменшилася в декілька разів. За факторами E'_2 та M спостерігається зворотна закономірність: у перших трьох поколіннях їх частота поступово знижувалась, а у четвертому відбулося її різке зростання. Порівняно з першим, у четвертому поколінні в 1,7-4,9 рази підвищилась частота антигенів A'_1 , I' , Q' , Y' , G'' , C_1 , X_2 , L , M , S_1 , Z .

Показник антигенонасиченості має невеликі коливання від 0,2268 у третьому поколінні до 0,2502 – у першому.

Таким чином, під впливом селекційної роботи, спрямованої на поступове поглинання жирномолочного типу голштинізованим, спостерігається зменшення його кількості у четвертому поколінні до 41 голови. Це, значною мірою, спричинило структурні зміни антигенофонду, за яким останнє покоління чітко вирізняється від перших трьох.

Цей висновок підтверджують дослідження імуногенетичної подібності за сукупністю всіх антигенів груп крові. Найбільш значні відмінності виявлені між F_3 - F_4 ($r=0,7961\pm 0,0528$), F_2 - F_4 ($r=0,8002\pm 0,0494$) та F_1 - F_4 ($r=0,8157\pm 0,0486$) поколіннями, а найбільша подібність встановлена при порівнянні F_2 - F_3 ($r= 0,9301\pm 0,0173$) та F_1 - F_2 ($r=0,9221\pm 0,0157$).

Для більш повної характеристики генетичних процесів досліджено, як змінилася за останні 20 років структура популяції жирномолочного типу за алелями EAB-локусу (табл. 2).

Таблиця 1 – Динаміка структури жирномолочного типу за деякими антигенами груп крові

Система	Антиген	Покоління			
		F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
B	B ₂	0,5687	0,6620	0,5976	0,1707
	G ₃	0,2519	0,2291	0,1829	0,1220
	K	0,1489	0,1453	0,0671	0,0244
	P ₂	0,1107	0,2095	0,2012	0,0243
	A' ₁	0,2557	0,2933	0,4024	0,4390
	E' ₂	0,2519	0,2374	0,1829	0,7805
	G'	0,2519	0,3073	0,2378	0,1220
	I'	0,0687	0,0391	0,0671	0,3171
	O'	0,2901	0,2458	0,1524	0,0976
B	P'	0,2328	0,2877	0,2927	0,0244
	Q'	0,2252	0,2570	0,4085	0,4634
	Y'	0,0687	0,1369	0,0793	0,3415
C	G''	0,1832	0,1536	0,1280	0,3902
	C ₁	0,2748	0,2570	0,1951	0,4634
	R ₂	0,4084	0,5838	0,6220	0,2927
	X ₂	0,3855	0,4916	0,5610	0,6342
	C'	0,5344	0,4749	0,3232	0,0244
L	L	0,1756	0,1145	0,0732	0,0244
M	M	0,1529	0,1846	0,0927	0,3016
S	S ₁	0,0291	0,0198	0,0185	0,1028
	U'	0,1107	0,1313	0,0915	0,2927
Z	Z	0,3206	0,5503	0,6646	0,1463
		0,2234	0,2378	0,2152	0,4157
Кількість голів		262	358	164	41
Коефіцієнт антигена насиченості		0,2502	0,2418	0,2268	0,2405

Найбільшим рівнем поліморфізму за EAB-локусом (56 і 54 алелі) характеризуються F₂ та F₁ покоління, у F₃ кількість алелів знижується до 45, а у F₄ – до 24. Також це підтверджує кількість ефективних алелів (Na), яка у F₁ та F₂ поколіннях складає 17,36 і 16,68 відповідно, а у F₃ (12,61) та F₄ (12,23) має найменше значення.

У четвертому поколінні не виявлено 20 алелів, які встановлені в перших трьох поколіннях. Це можна пояснити невеликою чисельністю поголів'я та використанням у стаді нових бугаїв-плідників, яке спричинило підвищену концентрацію одних алелів та появу нових. Так, алотип E'₃G'' з'явився у четвертому поколінні в результаті використання бугая-плідника Інго 10591853 (споріднена група Лієра 32605).

Кількість основних алелів зменшується з 21 ($P_i=0,8810$) у першому поколінні до 15 ($P_i=0,8415$) у третьому. У результаті невеликої чисельності тварин у F₄ 25 виявлених алелів є основними та мають концентрацію 1,000.

Більшість найпоширеніших алелів є спільними для перших трьох поколінь (B₁P₁Y₂G', B₁P', O₁A'₁, Q', G''), а у F₄ більш поширеними є алотипи I₂O₂QA'₁E'₁K'Q', Y₂A'₁, E'₃G'', I' та Q'.

Таблиця 2 – Динаміка структури популяції тварин жирномолочного типу за деякими алелями EAB-локусу

Алель	Покоління			
	<i>Pi</i>			
	F₁	F₂	F₃	F₄
V ₁ G ₂ KE' ₁ F' ₂ O'	0,0573	0,0475	0,0244	0,0
V ₁ P ₁ Y ₂ G'	0,0515	0,0992	0,0884	0,0122
V ₁ P'	0,0954	0,1285	0,1341	0,0122
V ₂ O ₁	0,0592	0,0489	0,0244	0,0366
V ₂ O ₁ Y ₂ D'	0,0172	0,0126	0,0152	0
G ₂ Y ₂ E' ₁ Q'	0,0057	0,0126	0,0274	0,0366
I ₂ O ₂ QA' ₁ E' ₁ K' ₂ Q'	0,0134	0,0112	0,0061	0,0854
I ₂ Y ₂ E' ₁	0,0324	0,0112	0,0091	0,0366
O ₁ QA' ₁ J' ₂ K'O'	0,0248	0,0056	0,0030	0,0
O ₁ A' ₁	0,0496	0,0517	0,1372	0,0244
O ₁ Γ'Q'	0,0286	0,0154	0,0030	0,0
O ₁ J' ₂ K'O'	0,0324	0,0279	0,0061	0,0122
Y ₂	0,0057	0,0070	0,0	0,0122
Y ₂ A' ₁	0,0401	0,0489	0,0274	0,0976
Y ₂ G'	0,0248	0,0126	0,0061	0,0
Y ₂ G'Y'G''	0,0038	0,0	0,0	0,0366
Y ₂ Y'	0,0267	0,0698	0,0396	0,0122
E' ₃ G''	0,0	0,0	0,0	0,1585
Γ'	0,0038	0,0	0,0091	0,1220
Q'	0,0420	0,0782	0,1463	0,1098
G''	0,0573	0,0363	0,0457	0,0
b	0,1508	0,0880	0,0579	0,0610
n	262	358	164	41
Всього В-алелів	54	56	45	24
Основні алелі	21	20	15	24
<i>Pi</i> основних алелів	0,8810	0,8645	0,8415	1,0000
Ca	0,0576	0,0600	0,0793	0,0818
Na	17,36	16,68	12,61	12,23

Встановлено тенденцію до зменшення рівня гетерозиготності, що підтверджується значенням коефіцієнта гомозиготності (Ca), який у F₁ дорівнював 0,0576, а у F₄ вже 0,0818. Поступове зростання гомозиготності свідчить про успішне ведення процесу консолідації жирномолочного типу.

Наведені експериментальні дані в цілому вказують на те, що в популяції постійно проходять структурні перебудови алелофонду, які супроводжуються елімінацією одних алелів і збільшенням або зменшенням концентрації інших.

Для оцінки рівня генетичних зв'язків чотирьох поколінь жирномолочного типу за алелями EAB-локусу розраховані індекси імуногенетичної подібності, генетичні дистанції та коефіцієнт асоціації. Результати оцінки генетичних зв'язків чотирьох поколінь жирномолочного типу наведені у таблиці 3.

Таблиця 3 – Динаміка генетичних взаємозв'язків чотирьох поколінь жирномолочного типу за алелями EAB-локусу

Порівнювані групи	r	R	DE	DN	S
F ₁ – F ₂	0,8822	0,9173	0,2214	0,1254	0,6176
F ₁ – F ₃	0,7300	0,8560	0,3838	0,3147	0,6066
F ₁ – F ₄	0,4045	0,5814	1,1719	0,9052	0,3621
F ₂ – F ₃	0,8806	0,9102	0,2421	0,1272	0,6290
F ₂ – F ₄	0,4126	0,5802	1,2051	0,8853	0,3279
F ₃ – F ₄	0,4214	0,5818	1,1849	0,8642	0,3208

Найменша схожість за алелями EAB-локусу встановлена між F₁ – F₄ (r=0,4045; R=0,5814; DE=1,1719; DN=0,9052; S=0,3621) та F₂ – F₄ (r=0,4126; R=0,5802; DE=1,2051; DN=0,8853; S=0,3279), що пояснюється більшою віддаленістю цих поколінь. Також низьку схожість мають третє та четверте покоління (r=0,4214; R=0,5818; DE=1,1849; DN=0,8642; S=0,3208), а найвища подібність виявлена при порівнянні першого та другого поколінь (r=0,8822, R=0,9137, DE=0,2214, DN=0,1254).

Динаміка генетичних взаємозв'язків чотирьох поколінь жирномолочного типу української червоної молочної породи свідчить про зменшення генетичної подібності між суміжними поколіннями тварин (окрім F₃ – F₄). Генетичні відмінності між F₁ – F₄, F₂ – F₄ та F₃ – F₄ достатньо виражені та знаходяться приблизно на одному рівні. Наявність таких відмінностей обумовлена, з одного боку, невеликою кількістю тварин у четвертому поколінні, що вплинуло на звуження поліморфізму EAB-локусу, а з іншого – використанням у стаді нових бугаїв-плідників, які містять у своєму генотипі нові або раніше не розповсюджені алелі.

Узагальнюючи вищенаведене, можна стверджувати, що протягом останніх двадцяти років у популяції жирномолочного типу відбулися суттєві перебудови алофонду. Це можна пояснити тим, що формування структури за алелями EAB-локусу у популяції відбувається в результаті взаємодії ряду факторів, з яких найбільший вплив чинять система племінної роботи в стаді, чисельний склад і генотипові особливості бугаїв-плідників та інтенсивність використання окремих з них. У результаті зменшення поголів'я та взаємодії вищезазначених факторів імуногенетична структура четвертого покоління чітко відрізняється від перших трьох.

Висновки та пропозиції. Проведення довгострокового імуногенетичного моніторингу виявило зміни у структурі антигенофонду та алофонду популяції жирномолочного типу, які найбільше виражені у четвертому поколінні. Тому генетична структура четвертого покоління суттєво відрізняється від перших трьох.

Під впливом селекційної роботи, спрямованої на поступове збільшення питомої ваги голштинізованого типу, у ПОК «Зоря» відбувається різке зниження чисельності тварин жирномолочного типу. Якщо цей процес продовжиться і в інших господарствах південної зони, це загрожуватиме зменшенню поліморфізму популяції таврійського зонального типу і, як наслідок, може привести до зменшення генетичного різноманіття в українській червоній молочної породі.

Перспектива подальших досліджень. Для контролю генетичних параметрів популяції жирномолочного типу потрібно проведення системного імуногенетичного моніторингу на антигенному та алельному рівнях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Зубець М.В. Генетико-селекційний моніторинг у молочному скотарстві / М.В. Зубець, В.П. Буркат, М.Я. Єфіменко та ін. за ред. В. П. Бурката. – К.: Аграрна наука, 1999. – 88 с.
2. Алтухов Ю.П. Динамика генофондов при антропогенных воздействиях / Ю.П. Алтухов // Вестник ВОГиС. - 2004. - Том 8. - № 2. - С. 40 - 59.
3. Єфіменко М.Я., Подоба Б.Є. Принципы использования генетических маркеров в селекции черно-пестрого скота / М.Я. Єфіменко, Б.Є. Подоба // Молекулярно-генетические маркеры животных: Тезисы докладов I Межд. конференции по молекулярно-генетическим маркерам животных 27-29 января 1994 г. Киев. – С. 80 – 81.
4. Подоба Б.Є. Імуногенетичний моніторинг у селекційних процесах створення та вдосконалення порід сільськогосподарських тварин / Б.Є. Подоба, І.С. Бородай, С.В. Овчарук та ін. // Розведення і генетика тварин. – 2007. – Вип. 41. – С. 171–180.
5. 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.
6. Сороковой П.Ф. Методические рекомендации по исследованию и использованию иммуногенетических маркеров для контроля происхождения племенного крупного рогатого скота. – Дубровицы, 1981. – 24 с.
7. 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.
8. 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.
9. Edwards A. Distances between populations on the basis of gene frequencies.// Biometrics. –1971.-Vol.27. №4.-P.873-884.
10. Nei M. Molecular population genetics end evolution. – Amsterdam: North-Holland. Publ.Comp., 1975. – 360 p.