

## **ІМУНОМІКРОФІЛОГЕНЕЗ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ СІРОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ПОРОДИ**

**В.Г. Назаренко, В.І. Вороненко\* – кандидати с.-г. наук,  
Л.О. Омельченко, канд. біол. наук**

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

\*Херсонський державний аграрний університет

*Наведено результати наукових досліджень з визначення імуногенетичних особливостей популяції великої рогатої худоби сірої української породи шляхом оцінки її структури за 52 еритроцитарними антигенами 9 систем груп крові та за алелями багатofакторної системи ЕАВ. На основі порівняльного аналізу із застосуванням ряду генетико-математичних методів у моніторингових дослідженнях визначено ступінь гомозиготності, рівень генетичної диференціації та подібності шести суміжних поколінь піддослідного чистопородного стада сірої української худоби.*

Ключові слова: антигени груп крові, алотипи, імуногенетична структура, індекси схожості, генетичні дистанції.

На сучасному етапі розвитку аграрного сектору економіки питання збереження генетичних ресурсів сільськогосподарських тварин постає надзвичайно гостро. Це обумовлено тим, що з ряду причин поголів'я усіх видів суттєво скоротилося, що не могло не позначитись на якісних і кількісних особливостях генофондів порід і типів, у першу чергу, малочисельних. Тому виникає нагальна необхідність проведення оцінки сучасного стану генетичних ресурсів та розробки і удосконалення науково обґрунтованих методів їх збереження і раціонального використання.

Завдання збереження генофонду малочисельних місцевих порід є актуальним і в плані реалізації основних положень Міжнародної Конвенції про біологічну різноманітність, яку в числі абсолютної більшості країн світу підписала і ратифікувала Україна. Також необхідно враховувати, що селекційне значення локальних і аборигенних порід через свої специфічні особливості у перспективі не буде зменшуватися, зокрема й сірої української худоби.

Тварини сірої української породи є носіями специфічних генних

комплексів і таких спадкових якостей, як міцна конституція, довготривале використання, висока адаптованість, універсальна продуктивність, невибагливість до умов утримання, хороші відтворні якості, мілкоплідність та ін. [1-4]. Завдяки високій селекційній цінності генофонд сірої худоби використовувався при виведенні великого спектру європейських порід. На базі сірої української породи створено ряд таких вітчизняних порід, як червона степова, симентальська, лебединська, українська м'ясна, поліська і південна м'ясна.

Враховуючи вищевикладене, основним завданням збереження генофонду сірої української породи при чистопородному розведенні має бути підтримання в поколіннях спадкових особливостей і генетичного різноманіття. Для вирішення цих завдань важливе значення набуває впровадження імуногенетичних методів, які на даний час є найбільш ефективними для визначення популяційної мінливості в поколіннях, вивчення мікроеволюції, філогенезу та аналізу і оцінки селекційного процесу в довгострокових комплексних системних моніторингових дослідженнях.

З огляду на наведене, метою роботи було дослідження імуногенетичних особливостей та оцінка в динаміці параметрів генофонду замкнутої малочисельної популяції сірої української худоби в ряду поколінь під дією векторів штучного та природного доборів.

**Матеріал і методика досліджень.** Комплексний імуногенетичний аналіз проведено на тваринах чистопородного стада сірої української худоби ДПДГ "Маркеєво" Херсонської області.

Імуногенетичне типування бугаїв, корів і молодняку здійснювали за загальноприйнятою методикою [5] з використанням 52 стандартних антисывороток-реагентів 9 систем груп крові, у тому числі 27 діагностикумів антигенів поліалельного локусу EAB.

Структуру популяції за еритроцитарними антигенами і геноструктуру EAB-локусу вивчали на основі аналізу шести суміжних умовних генерацій (досліджувались покоління нащадків).

Ступінь диференціації та схожості різних поколінь тварин оцінювали шляхом визначення генетичних параметрів, індексів імуногенетичної подібності та генетичних дистанцій [6].

**Результати досліджень.** Аналіз стад за антигенами груп крові дозволяє вивчати їх генетичні особливості в різні періоди селекції [7], тому на першому етапі проведено дослідження з

визначення структурних відмінностей ряду суміжних поколінь замкнутої популяції сірої української породи за частотою комплексу кровогрупових факторів. Із 52 досліджених антигенів у сучасному поколінні ( $F_6$ ) виявлено 39, частота яких знаходиться в межах від 0,0071 до 1,0000 (табл. 1). Зовсім не зустрічаються  $Z'$ ,  $K$ ,  $P_2$ ,  $B'$ ,  $P'$ ,  $Q'$ ,

Y', B'', R<sub>1</sub>, C', M, U', і H''. Одночасно встановлена висока частота (51,6-100,0%) 21 антигена: B<sub>2</sub>, I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub>, Q, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, A'<sub>1</sub>, I', K', C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, E, R<sub>2</sub>, W, X<sub>2</sub>, F, L, S<sub>1</sub>, і H'. Найнижчу частоту (0,7-2,8%) мають G<sub>2</sub>, G<sub>3</sub>, Y<sub>2</sub>, J'<sub>2</sub>, O', L' і U'', а останні 11 кровогрупових факторів (A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, D', E'<sub>2</sub>, G', G'', X<sub>1</sub>, V, J, U і Z) характеризуються проміжною концентрацією на рівні 12,5-48,9%. На основі аналізу змін генетичної структури в суміжних поколіннях виявлено, що останнім часом у популяції сірої української худоби відбулося зниження частоти факторів G<sub>2</sub>, G<sub>3</sub>, O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub>, Q, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, K', C<sub>1</sub> і V, за антигенами A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, D', E'<sub>2</sub>, G', G'' і F концентрація суттєво збільшилася, а по решті, тобто абсолютній більшості антигенів, частота залишилася на попередньому рівні, або відбулися незначні зміни.

**Таблиця 1. Динаміка структури поліморфізму популяції сірої української худоби за еритроцитарними антигенами, %**

Групи крові		Покоління					
сис-тема	анти-ген	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F <sub>6</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8
A	A <sub>1</sub>	49,55	30,67	18,46	18,52	20,48	29,08
	A <sub>2</sub>	49,55	30,67	18,46	18,52	20,48	29,08
	Z'	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B	B <sub>2</sub>	72,07	70,67	67,69	74,07	69,88	70,21
	G <sub>2</sub>	9,01	10,67	6,15	3,70	3,61	2,84
	G <sub>3</sub>	9,91	10,67	7,69	3,70	3,61	2,84
	K	0,0	0,0	0,0	1,23	1,20	0,0
	I <sub>1</sub>	69,37	62,67	67,69	76,54	72,29	63,12
	I <sub>2</sub>	71,17	62,67	70,77	79,01	72,29	75,18
	O <sub>1</sub>	68,47	65,33	69,23	71,60	67,47	60,99
	O <sub>2</sub>	69,37	65,33	69,23	72,84	74,70	67,38
	P <sub>2</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Q	75,68	64,00	69,23	74,07	69,88	60,28
	T <sub>1</sub>	68,47	58,67	64,62	70,37	67,47	54,61
	T <sub>2</sub>	68,47	58,67	64,62	70,37	67,47	57,45
	Y <sub>2</sub>	12,61	12,00	6,15	3,70	3,61	2,84
	A' <sub>1</sub>	48,65	60,00	96,92	96,30	93,97	85,11
B'	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8
B	D'	44,14	41,33	36,92	18,52	22,89	34,75
	E' <sub>2</sub>	9,01	6,67	6,15	12,35	10,84	14,18
	G'	32,43	30,67	29,23	28,39	31,32	42,55
	I'	70,27	61,33	67,69	72,84	77,11	73,76
	K'	0,0	0,0	64,62	71,60	66,26	57,45
	J' <sub>2</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,71
	O'	14,41	14,67	3,08	16,05	7,23	2,84
	P'	28,83	5,33	0,0	0,0	0,0	0,0
	Q'	19,82	13,33	3,08	1,23	0,0	0,0
	Y'	7,21	5,33	0,0	0,0	0,0	0,0
	B''	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
G''	0,90	4,00	3,08	9,88	18,07	23,40	
C	C <sub>1</sub>	60,36	73,33	84,62	80,25	66,26	63,83
	C <sub>2</sub>	88,29	93,33	98,46	98,76	97,59	95,03
	E	93,69	97,33	98,46	98,76	98,79	97,16
	R <sub>1</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R <sub>2</sub>	86,49	93,33	96,92	97,53	95,18	92,20
	W	87,39	76,00	75,38	76,54	79,52	81,56
	X <sub>1</sub>	35,13	16,00	23,08	12,35	16,87	14,89
	X <sub>2</sub>	70,27	64,00	67,69	64,20	66,26	72,34
	C'	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
L'	0,0	1,33	0,0	0,0	1,20	0,71	
F	F	45,05	41,33	45,38	43,21	47,59	54,96
	V	54,95	58,67	54,62	56,79	52,41	45,04
J	J	12,49	14,36	17,72	16,11	14,98	14,95
L	L	34,93	43,43	51,96	56,97	49,70	51,62
M	M	1,36	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
S	S <sub>1</sub>	83,78	72,00	83,08	86,42	86,75	80,85
	H'	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	U	30,63	37,33	52,31	46,91	53,01	48,94
	U'	0,0	0,0	0,0	1,23	0,0	0,0
	H''	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
U''	0,90	2,67	1,54	1,23	1,20	0,71	
Z	Z	27,09	20,84	14,07	11,11	14,27	12,48
Голів		111	75	65	81	83	141
Індекс анти- геоноасимет- ності		0,3620	0,3367	0,3608	0,3680	0,3622	0,3534

При аналізі особливостей генетичної структури останнього покоління ( $F_6$ ) популяції сірої української породи у порівнянні з першими піддослідними генераціями встановлено, що частота 28 антигенів залишилася на попередньому рівні, або відбулися незначні зміни. Одночасно спостерігається значне зниження концентрації 16 кровогрупових факторів, а частота 8 антигенів суттєво збільшилася.

Необхідно вказати, що в усіх шести генераціях піддослідного стада підтверджена породоспецифічна особливість сірої української худоби відносно високої частоти кровогрупового фактора V і підвищеної концентрації алелів FV і V системи F. Цей факт ймовірно пов'язаний з еволюційними процесами, спрямованими на утримання певного рівня гетерозиготності в популяціях для компенсації несприятливої післядії інбридингу в зв'язку з розведенням тварин в невеликих замкнутих масивах [1].

Останнім часом при незначному зменшенні (на 1-2) кількості виявлених в стаді антигенів загальний рівень інтенсивності поліморфізму залишається високим і відносно стабільним: значення індексу антигенонасиченості в популяції дорівнює 0,3572 при коливаннях в інтервалі від 0,3367 в  $F_2$  до 0,3680 в  $F_4$  (табл.1). В проведених раніше дослідженнях високі показники антигенонасиченості виявлені також у таврійського типу південної м'ясної породи, при виведенні якого використовувалась сіра українська худоба [8]. Новостворені селекційні формування південного регіону молочного напрямку продуктивності та імпорتنі спеціалізовані породи поступаються сірій українській за кількістю встановлених у генотипах кровогрупових факторів на 38,4-55,6%, а за значеннями індексів антигенонасиченості – на 40,4-56,5%. Наведене дозволяє зробити припущення, що наявність у генотипах великої кількості антигенів і висока їх концентрація в генофондах є індикатором і молекулярним маркером притаманних сірій українській худобі та таврійському типу південної м'ясної породи адаптаційних якостей до сухого спекотного клімату, резистентності до захворювань і відносної невибагливості до умов годівлі та утримання.

В процесі аналізу міжгенераційних взаємовідносин піддослідної популяції на антигенному рівні встановлено, що між більш близькими поколіннями спостерігається закономірне підвищення подібності у порівнянні з більш віддаленими (табл. 2).

Індекси імуногенетичної схожості за загальною сукупністю антигенів останнього покоління з попередніми характеризуються наступними значеннями: між  $F_6$  і  $F_1$  –  $0,832 \pm 0,035$ , між  $F_6$  і  $F_2$  –  $0,847 \pm 0,038$ , між  $F_6$  і  $F_3$  –  $0,924 \pm 0,029$ , між  $F_6$  і  $F_4$  –  $0,914 \pm 0,028$ , між  $F_6$  і  $F_5$  –  $0,941 \pm 0,023$ .

**Таблиця 2. Кореляційний зв'язок ряду поколінь популяції сірої української породи за структурою антигенофонду**

Покоління	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>
F <sub>2</sub>	0,912±0,031				
F <sub>3</sub>	0,815±0,045	0,839±0,046			
F <sub>4</sub>	0,807±0,043	0,828±0,045	0,944±0,027		
F <sub>5</sub>	0,819±0,042	0,834±0,044	0,946±0,027	0,956±0,023	
F <sub>6</sub>	0,832±0,035	0,847±0,038	0,924±0,029	0,914±0,028	0,941±0,023

При проведенні аналізу на аельному рівні в останньому поколінні (F<sub>6</sub>) дослідженого стада сірої української худоби встановлено 14 алотипів В-системи груп крові, з яких 9 є основними при сумарній частоті 0,9784 (табл. 3)

**Таблиця 3. Динаміка генетичної структури популяції сірої української породи за алелями системи ЕАВ в ряду поколінь**

Алель	Покоління					
	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F <sub>6</sub>
1	2	3	4	5	6	7
V <sub>1</sub> G <sub>2</sub> KY <sub>2</sub> E <sub>1</sub> G'O'G''	0,0	0,0	0,0	0,0062	0,0060	0,0
V <sub>1</sub> I <sub>1</sub> QT <sub>1</sub> I'	0,3468	0,2933	0,3281	0,3580	0,3434	0,2857
V <sub>1</sub> I <sub>2</sub> D'G'	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0786
V <sub>1</sub> P <sub>1</sub> QA' <sub>1</sub> D'	0,0	0,0133	0,0	0,0	0,0	0,0
V <sub>2</sub> Y <sub>2</sub> A' <sub>1</sub> P'Y'	0,0315	0,0200	0,0	0,0	0,0	0,0
G <sub>2</sub> O <sub>1</sub> Y <sub>2</sub> D'	0,0360	0,0400	0,0313	0,0123	0,0120	0,0107
G <sub>2</sub> Y <sub>2</sub> E' <sub>2</sub>	0,0045	0,0133	0,0	0,0	0,0	0,0
G <sub>2</sub> Y <sub>2</sub> I'	0,0090	0,0133	0,0	0,0062	0,0	0,0036
I <sub>1</sub> O <sub>1</sub> QA' <sub>1</sub>	0,0901	0,0467	0,0234	0,0247	0,0301	0,0071
I <sub>1</sub> O <sub>1</sub> A' <sub>1</sub> E' <sub>1</sub> G''	0,0	0,0133	0,0156	0,0370	0,0301	0,0178
O <sub>1</sub>	0,0405	0,0200	0,2031	0,1420	0,1265	0,0464
O <sub>1</sub> A' <sub>1</sub>	0,0	0,0600	0,0234	0,0988	0,1686	0,2357
O <sub>1</sub> A' <sub>1</sub> D'G'	0,1622	0,1533	0,1406	0,1111	0,1024	0,0928
O <sub>1</sub> B'E' <sub>2</sub> K'P'Y'	0,0045	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
O <sub>1</sub> Q'	0,0270	0,0333	0,0	0,0	0,0060	0,0
QE' <sub>1</sub>	0,0270	0,0067	0,0078	0,0123	0,0060	0,0
Y <sub>2</sub> I'	0,0	0,0	0,0078	0,0	0,0	0,0
A' <sub>1</sub> E' <sub>1</sub> K'P'Y'	0,0045	0,0067	0,0	0,0	0,0	0,0
E' <sub>1</sub> G''	0,0045	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0036
O'	0,0045	0,0333	0,0	0,0123	0,0	0,0036

1	2	3	4	5	6	7
O'Q'	0,0540	0,0333	0,0156	0,0062	0,0060	0,0
I'	0,0045	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0036
I'O'P'Q'	0,0045	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
G'I'G''	0,0	0,0	0,0	0,0062	0,0542	0,0821
b	0,1441	0,2000	0,2031	0,1667	0,1084	0,1286
Голів	111	75	64	81	83	140
Всього алелів	18	17	11	14	13	14
Основних алелів	10	15	9	10	9	9
Частота основних алелів	0,9592	0,9864	0,9842	0,9752	0,9757	0,9784
Коефіцієнт гомозиготності	0,1840	0,1618	0,2126	0,2008	0,1896	0,1779
Ефективних алелів	5,4	6,2	4,7	5,0	5,3	5,6

Найбільше розповсюдження мають наступні алотипи:  $B_1I_1QT_1I'$  (0,2857),  $O_1A'_1$  (0,2357),  $O_1A'_1D'G'$  (0,0928),  $G'I'G''$  (0,0821),  $B_1I_2D'G'$  (0,0786), та  $O_1$  (0,0464).

На основі оцінки змін геноструктури в ряду суміжних поколінь виявлено, що останнім часом у популяції відбулося значне зниження частоти чотирьох алелів ( $G_2O_1Y_2D'$ ,  $I_1O_1QA'_1$ ,  $O_1A'_1D'G'$  та  $O'Q'$ ), за трьома алелями ( $B_1I_2D'G'$ ,  $O_1A'_1$  та  $G'I'G''$ ) концентрація вірогідно збільшилася, а з рештою алелів EAB-локусу частота залишилася на попередньому рівні, або відбулися незначні зміни. Характерною особливістю для популяції сірої української худоби є наявність в структурі значної кількості алотипів, які сформовані на основі сполучення багатьох (від 5 до 8) антигенів.

Необхідно звернути увагу на те, що сумарна частота породоспецифічних алелів сірої української породи ( $B_1G_2KY_2E'G'O'G''$ ,  $B_1I_1QT_1I'$ ,  $O_1$ ,  $O_1A'_1D'G'$ ) в двох останніх поколіннях сучасної популяції знаходиться на достатньо високому рівні і складає 0,4249 - 0,5783. Цей факт необхідно враховувати у подальшій племінній роботі з метою розширення породного спектру алотипів та підтримання на оптимальному рівні в стадії породоспецифічного генетичного різноманіття шляхом програмованого підбору плідників з відповідними імуногенетичними характеристиками і короткострокового терміну їх використання протягом 1-2 років.

На основі аналізу геноструктури шести поколінь сірої української худоби за алелями EAB-локусу нами проведено дослідження з вивчення ефективності 16 різних методів визначення індексів подібності, генетичних дистанцій та асоціації порівнюваних груп тварин з метою обґрунтування методології генетичного аналізу

популяцій в процесі довгострокового імуногенетичного моніторингу.

При цьому на основі комплексного аналізу рангових зв'язків встановлено, що для інтегрованої оцінки взаємовідносин порівнюваних популяцій тварин доцільно одночасно визначати індекси імуногенетичної подібності за Майалою, Ліндстремом ( $r$ ) і Животовським ( $R$ ), генетичні дистанції за Неєм ( $DN$ ) і Едвардсом ( $DE$ ) та коефіцієнти асоціації ( $S$ ). Саме застосування зазначених алгоритмів у комплексі дозволяє об'єктивно, повно та всебічно здійснювати аналіз і оцінку за імуногенетичними маркерами ступеня філогенетичних взаємовідносин популяцій різного ієрархічного рівня. Для оцінки ступеня консолідованості (константності) груп тварин на аельному рівні паралельно необхідно визначати коефіцієнти гомозиготності ( $Ca$ ) та показники кількості ефективних алелів ( $Na$ ), а на антигенному рівні – індекси антигена насиченості ( $An$ ).

Таким чином, матриця оцінки генетичних взаємозв'язків шести поколінь популяції сірої української худоби за алелями EAB-локусу характеризується наступними параметрами (табл. 4)

**Таблиця 4. Рівень генетичної диференціації ряду поколінь сірої української породи за алелями EAB-локусу**

Порівнювані покоління	$r$	$R$	$DN$	$DE$	$S$
$F_1 - F_2$	0,9604	0,9250	0,0404	0,1962	0,6667
$F_1 - F_3$	0,9019	0,8731	0,1033	0,3653	0,3810
$F_1 - F_4$	0,9125	0,8371	0,0916	0,4612	0,4545
$F_1 - F_5$	0,8579	0,7868	0,1533	0,6055	0,4091
$F_1 - F_6$	0,7497	0,6796	0,2881	0,9070	0,4545
$F_2 - F_3$	0,9003	0,8726	0,1050	0,3385	0,5556
$F_2 - F_4$	0,9267	0,8985	0,0761	0,2658	0,6316
$F_2 - F_5$	0,8761	0,8548	0,1323	0,3818	0,5789
$F_2 - F_6$	0,8249	0,7907	0,1925	0,5721	0,4762
$F_3 - F_4$	0,9671	0,9569	0,0335	0,1129	0,6667
$F_3 - F_5$	0,8985	0,9112	0,1070	0,2268	0,7143
$F_3 - F_6$	0,7641	0,8012	0,2690	0,5495	0,4706
$F_4 - F_5$	0,9711	0,9667	0,0293	0,0842	0,8000
$F_4 - F_6$	0,8753	0,8859	0,1332	0,3036	0,6471
$F_5 - F_6$	0,9390	0,9205	0,0629	0,2173	0,5000

В моніторингових дослідженнях встановлено, що за структурою алелофонду показники подібності суміжних і близьких поколінь, як правило, характеризуються більш високими значеннями у порівнянні



з віддаленими генераціями. Так, індекси схожості за Майалою, Ліндстремом та Животовським динамічно підвищуються від 0,7497 і 0,6796 між першим і останнім поколіннями до 0,9390 і 0,9205 між двома суміжними останніми. Відповідні показники генетичних дистанцій за Неєм та Едвардсом зменшилися і характеризуються слідуючими значеннями: 0,2881 і 0,9070 – між віддаленими генераціями та 0,0629 і 0,2173 – між суміжними сучасними. Значення індекса асоціації відповідно збільшилися з 0,4545 до 0,5000.

В сучасній популяції сірої української худоби коефіцієнт гомозиготності дорівнює 0,1779, що вказує на достатньо високий рівень генетичної однорідності та консолідації. В той же час, незважаючи на значну гомозиготність та генетичну схожість суміжних поколінь, мінливість стада у порівнянні з попередніми поколіннями підвищилася (табл. 3). При відносно стабільній загальній кількості алелів (14) і чисельності основних алелів (9) зменшилось значення коефіцієнта гомозиготності з 0,1896 – 0,2008 до 0,1779 та збільшився показник кількості ефективних алелів з 5,0- 5,3 до 5,6.

Наявний рівень імуногенетичної різноманітності підтримується в малочисельній популяції сірої української породи протягом значного періоду часу і пояснюється застосуванням спеціальної цілеспрямованої системи розведення, дією природного добору та інших генетико-автоматичних процесів, які запобігають зменшенню резерву спадкової мінливості. До таких процесів насамперед належать презиготичний відбір і рекомбінації, які відбуваються з невисокою частотою і приводять до утворення нових алелів.

В досліджуваному стаді на основі ДНК-маркування рядом авторів встановлено високий рівень поліморфізму за структурними генами, генами кількісних і якісних господарсько корисних ознак та мікросателітних локусів [9-13]. Цими науковими розробками також доведена наявність певного рівня генетичної мінливості популяції, що є позитивним в плані збереження її генофонду при подальшому розведенні в замкнутому циклі.

В піддослідній популяції сірої української породи нами систематично здійснюється впровадження системи імуногенетичного контролю селекційних процесів, яка має важливе значення для ефективної реалізації всіх заходів, що базуються на врахуванні родоvodu, оскільки кожен відсоток помилок походження знижує результативність племінної роботи на 1,5-1,9%. Тому одночасно з експертизою походження паралельно застосовується розроблена методика відновлення вірогідних батьків молодняку з помилками родоvodu, що дозволяє суттєво інтенсифікувати процес розведення реліктової популяції худоби.

**Висновки.** Системний моніторинговий аналіз і використання даних імуногенетичного маркування в подальшому сприятимуть забезпеченню підвищення ефективності селекції і збереженню генофонду сірої української породи за рахунок підтримання певного балансу алелофонду замкнутої популяції.

Для підтримки достатнього рівня мінливості і уникнення суттєвого підвищення гомозиготності популяції доцільно використання в стаді бугаїв-плідників з відмінними генотиповими особливостями обмежувати коротким періодом протягом 1-2 років.

Для підвищення ступеня специфічної генетичної різноманітності стада актуальним на перспективу є "освіження крові" цілеспрямованим підбором пар шляхом періодичного використання кріоконсервованої сперми чистопородних плідників сірої української худоби, яка зберігається у Національному банку генофонду порід Інституту розведення і генетики тварин НААНУ.

З метою збереження генофонду локальної сірої української породи також необхідно в подальшому продовжувати спрямовувати організаційно-селекційні заходи на забезпечення збільшення загальної чисельності реліктової популяції.

#### **Список використаної літератури**

1. Ейснер Ф.Ф. Перспективи збереження і племінного використання сірої української худоби племзаводу "Поливанівка" / Ф.Ф. Ейснер, О.П. Дасюк, Б.Є. Подоба, Л.Г. Годованець // Молочно-м'ясне скотарство. – 1973. – Вип. 32. – С. 3-9.
2. Столповский Ю.А. Фенотипическая и генетическая структура серой украинской породы крупного рогатого скота / Ю.А. Столповский, В.И. Глазко, Р.В. Облап, В.А. Кушнир // Цитология и генетика. – 1998. – Т. 32. - №5. – С. 54-66.
3. Кругляк А.П. Перспективи збереження генофонду сірої української худоби / А.П. Кругляк, Б.Є. Подоба, Р.О. Стоянов, В.Г. Назаренко, Ю.В. Гузеев // Розведення і генетика тварин. – 2003. - №35. – С. 87-90.
4. Буркат В.П. Генетичні особливості сірої української породи / В.П. Буркат, В.В. Дзіцюк, Б.Є. Подоба, В.С. Коновалов, Р.О. Стоянов, Є.Є. Заблудовський, А.В. Шельов // Вісник аграрної науки. – 2006. - №9. – С. 47-51.
5. Матушек И. Группы крови крупного рогатого скота / И. Матушек. – К.: Урожай, 1964. – 170 с.
6. Животовский Л.А. Популяционная биометрия / Л.А. Животовский. – М.: Наука, 1991. – 271 с.
7. Подоба Б.Є. Використання імуногенетики в селекції тварин / Б.Є. Подоба, Р.О. Стоянов // Вісник аграрної науки. – 2000. - №12. – С. 17-18.

8. Вороненко В.І. Імуногенетичні особливості таврійського типу південної м'ясної породи великої рогатої худоби / В.І. Вороненко, В.Г. Назаренко, Л.О. Омельченко, О.Л. Дубинський // Вісник аграрної науки. – 2009. - №1. – С. 36-39.

9. Genome Size in Grey Podolian cattle / A. Salerno, A.M. Mashurov, V.G. Nazarenko, B.E. Podoba // Abstract 78-th Animal Meeting of the American Dairy Science Association. Univ. of Wisconsin, Madison, USA, 1983. – P. 65.

10. Il genoma bovino: ricerche microdensitometriche sulla variabilità del DNA nucleare in popolazioni podoliche di comune origine etnica / A. Salerno, A.M. Mashurov, V.G. Nazarenko, B.E. Podoba, M. Annunziata // Agricoltura ricerca. – 1998. – Num. 177. – S. 21-28.

11. Шельов А. Перспективи селекційного удосконалення сірої української породи ВРХ / А. Шельов, В. Спиридонов, Р. Сонько, Ю. Глушаков, В. Назаренко, Л. Омельченко // Тваринництво України. – 2011. - №6. – С. 10-12.

12. Спиридонов В.Г. Молекулярно-генетична оцінка якості та безпеки продукції тваринництва: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. с.-г. н.: спец. 03.00.20 "Біотехнологія" / В.Г. Спиридонов – Київ. – 2011. – 35с.

13. Копилова К.В. Генетична структура популяції сірої української породи великої рогатої худоби за двома типами ДНК-маркерів / К.В. Копилова, М.Л. Добрянська, В.І. Вороненко, В.Г. Назаренко // Таврійський науковий вісник. – 2012. – Вип. 79. – Т. 2. – ч. 1. – С. 338-343.