

ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ІМУНОГЕНЕТИЧНИХ МАРКЕРІВ ПРИ СТВОРЕННІ НОВОЇ ЛІНІЇ СВИНЕЙ УКРАЇНСЬКОЇ СТЕПОВОЇ БІЛОЇ ПОРОДИ

**Ю. І. Шульга, В. В. Герасименко – кандидати с.- г. наук,
К. В. Скряпець, А. М. Маслюк**

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

Наведено результати використання імуногенетичних маркерів при створенні нової лінії свиней української степової білої породи із залученням генофонду великих білих свиней.

Ключові слова: генотип, алель, групи крові, лінія, породи свиней, міжпородне схрещування.

Для практичного використання в селекційних програмах з розведення сільськогосподарських тварин поряд з традиційними підходами все більшого значення набуває впровадження методів молекулярно-генетичного типування геномів особин та вивчення параметрів генетичної структури порід, стад, ліній, селекційних груп за генетичними системами маркерних генів.

Асканія-Нова протягом багатьох десятиків років є всесвітньо відомим науково-дослідним центром з проблем породостворення та збереження генетичних ресурсів. Для інституту тваринництва степових районів імені М.Ф. Іванова дослідження в цих напрямках є традиційними. За період існування створеної у 1971 році лабораторії імуногенетики на основі системної паспортизації тварин провідних стад південного регіону України за групами крові та іншими генетичними маркерами одержані дані про особливості генотипів десятиків тисяч голів великої рогатої худоби, свиней, овець, які дозволили розробити ряд теоретичних і прикладних питань селекції, а також стали базовою основою для здійснення генетичного моніторингу в популяціях сільськогосподарських тварин.

Останнім часом відділом свинарства інституту проводиться робота зі створення нової лінії українських степових білих свиней із залученням генофонду великої білої породи англійської селекції [1].

Нижче наведено результати використання молекулярно-генетичних маркерів для підвищення ефективності селекційних

заходів у цьому процесі.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проведені в племрепродукторі "Лідія" Скадовського району Херсонської області на помісних свинях різної кровності, одержаних від схрещування тварин української степової білої (УСБ) та великої білої (ВБ) порід: 1/2 УСБ + 1/2 ВБ, $n=27$; 3/4 УСБ + 1/4 ВБ, $n=12$; 1/4 УСБ + 3/4 ВБ, $n=39$.

Усі тварини з використанням загальноприйнятих методів були типовані за еритроцитарними антигенами 6 генетичних систем груп крові (EAA, EAB, EAE, EAF, EAG, EAL) та електрофоретичними варіантами трансферину (Tf) і амілази (Am).

За результатами серологічних та електрофоретичних досліджень визначали індивідуальні генотипи тварин. Також вивчали параметри генетичної структури окремих груп за частотою алелів і генотипів та іншими показниками рівня генетичного поліморфізму, зокрема, значеннями ефективного числа алелів (n_e), кількості генотипів (k) і частки гетерозигот (Y) по кожному локусу окремо та в середньому за всіма локусами [2].

Індекс генетичної схожості поміж групами визначали за методом Животовського Л.А. [3], вірогідність різниці в частотах алелів та генотипів - методом кута "фі" [4].

При проведенні імуногенетичного аналізу також використовували ретроспективні дані про породоспецифічні особливості генофондів свиней великої білої та української степової білої порід [5].

Результати досліджень. Вивчення параметрів генетичної структури різних груп помісних свиней показало, що поміж ними не спостерігалось вірогідної різниці по концентрації алелів за жодною з досліджених генетичних систем, але у напівкровних тварин в 1,2-3,9 рази частіше зустрічалися алелі E^{bdg} , E^{aeg} , G^a , у той час як частота алелів E^{edf} , E^{edg} , G^b , навпаки, була зниженою у 1,1-6,8 разів (табл. 1). Тільки тварини цієї групи мали алелі F^a та L^a . Напівкровні помісі також характеризувалися зниженою загальною часткою гетерозигот за генетичними системами EAE (55,6 %), EAG (18,5 %), Tf (20,0 %).

3/4 кровні за українською степовою білою породою помісі у порівнянні з 1/4 кровними відрізнялися від 3/4 кровних за великою білою підвищеною концентрацією алелів A^{cp} (0,184 проти 0,053), E^{edf} (0,458 проти 0,296), Tf^B (0,750 і 0,641), Am^1 (0,250 і 0,051) та зниженою частотою або повною відсутністю алелів A^- (0,816 проти 0,947), E^{bdg} (0,167 та 0,333), Tf^A (0,250 і 0,333), Am^2 (0,750 і 0,911), Tf^C , Am^3 . Тварини обох цих груп були мономорфними за алелем "b" генетичних систем EAF та EAL, але все ж таки, у порівнянні з напівкровними помісями, мали більш високі середні за 7 локусами значення частки гетерозигот (26,4-32,1%) за рахунок збільшеного рівня поліморфізму локусів EAE, EAG та Tf.

Таблиця 1. Частота алелів в групах помісних свиней різної кровності від схрещування української степової білої та великої білої порід

Сис-тема	Алель	Частота алелів за групами*			Сис-тема	Алель	Частота алелів за групами*		
		I	II	III			I	II	III
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
EAA	cp	0,161	0,184	0,053	EAG	Y	18,52	33,33	48,72
	-	0,839	0,816	0,947	EAL	a	0,018	0,000	0,000
EAB	a	1,000	1,000	1,000		b	0,982	1,000	1,000
	n _e	1,00	1,00	1,00		n _e	1,04	1,00	1,00
	k	1,00	1,00	1,00		k	1,38	1,00	1,00
	Y	0,00	0,00	0,00		Y	3,85	0,00	0,00
EAE	bdg	0,426	0,167	0,333	Tf	A	0,260	0,250	0,333
	edf	0,130	0,458	0,296		B	0,740	0,750	0,641
	aeg	0,148	0,042	0,038		C	0,000	0,000	0,026
	edg	0,296	0,333	0,333		n _e	1,62	1,60	1,91
	n _e	3,25	2,85	3,22		k	2,71	2,00	3,53
	k	6,32	7,27	6,01	Y	20,00	50,00	41,03	
	Y	55,56	91,67	76,92	Am	1	0,037	0,250	0,051
	EAF	a	0,037	0,000		0,000	2	0,907	0,750
b		0,963	1,000	1,000		3	0,056	0,000	0,038
n _e		1,08	1,00	1,00		n _e	1,21	1,60	1,20
k		1,52	1,00	1,00		k	2,27	2,00	2,26
Y		7,41	0,00	0,00	Y	18,52	50,00	17,95	
EAG	a	0,537	0,417	0,449	Серед-ні зна-чення	n _e	1,60	1,57	1,62
	b	0,463	0,583	0,551		k	2,59	2,46	2,53
	n _e	1,99	1,95	1,98		Y	17,69	32,14	26,37
	k	2,91	2,97	2,91	Поголів'я	27	12	39	

* Примітка: I- група помісей 1/2 УСБ + 1/2 ВБ; II- група помісей 3/4 УСБ + 1/4 ВБ; III- група помісей 1/4 УСБ + 3/4 ВБ.

Аналіз генотипового складу груп показав (табл. 2), що у напівкровних помісей спостерігалася вірогідно збільшена ($p < 0,05-0,001$) концентрація генотипів E^{bdg}/E^{bdg} та E^{aeg}/E^{bdg} та повна відсутність достатньо поширених у вихідних порід генотипів E^{bdg}/E^{edf} та E^{edg}/E^{edf} .

Поміж групами 3/4 кровних помісей вірогідна різниця виявлена за частотою генотипів E^{edg}/E^{edf} , E^{edg}/E^{edg} , Tf^A/Tf^A , Am^1/Am^2 , Am^2/Am^2 ($p < 0,05-0,01$), причому помісні тварини з підвищеною часткою крові свиней української степової білої породи відрізнялись у 4,9-6,5 рази більшою кількістю гетерозигот E^{edg}/E^{edf} (50,0 % проти 7,7 %) та Am^1/Am^2 (50,0 % проти 10,3 %) і меншою (або повною відсутністю) – гомозигот за алелями E^{edg} , Tf^A , Am^2 .

Таблиця 2. Частота генотипів у групах помісних свиней різної кровності від схрещування української степової білої порід та великої білої порід

Сис-тема	Генотип	Частота генотипів, %		
		1/2 УСБ+ 1/2 ВБ (I)	3/4УСБ+ 1/4 ВБ (II)	1/4УСБ+ 3/4 ВБ (III)
1	2	3	4	5
EAA	ср/-	29,63	33,33	10,26
	-/-	70,37	66,67	89,74
EAB	a/a	100,00	100,00	100,00
EAE	bdg/edf	0,00 ²	25,00	28,21 ^c
	bdg/bdg	18,52 ¹	0,00	0,00 ^c
	aeg/bdg	22,23 ²	0,00	5,13 ^a
	aeg/edf	3,70	0,00	2,56
	edg/edf	0,00	50,00 ^{**}	7,69 ^a
	edg/bdg	25,93	8,33	33,33
	aeg/edg	3,70	8,34	0,00
	edf/edf	11,11	8,33	10,26
	edg/edg	14,81 ¹	0,00 ^x	12,82
EAF	a/b	7,41	0,00	0,00 ^a
	b/b	92,59	100,00	100,00 ^a
EAG	a/a	44,44	25,00	20,51 ^a
	a/b	18,52	33,33	48,72 ^a
	b/b	37,04	41,67	30,77
EAL	a/b	3,85	0,00	0,00
	b/b	96,15	100,00	100,00
Tf	A/A	16,00 ¹	0,00 ^x	15,38
	A/B	20,00	50,00	35,90 ^a
	B/B	64,00	50,00	43,59
	B/C	0,00	0,00	5,13
Am	1/2	7,41 ²	50,00 ^{**}	10,26
	2/2	81,48	50,00 ^{**}	82,05
	2/3	11,11	0,00	7,69
Поголів'я		27	12	39

Примітка. Поміж групами I-II: 1= $p < 0,05$; 2= $p < 0,01$; 3= $p < 0,001$. Поміж групами I-III: a= $p < 0,05$; c= $p < 0,001$. Поміж групами II-III: *= $p < 0,05$; **= $p < 0,001$.

Вивчення індексів генетичної подібності показало, що найбільш схожі поміж собою у генетичному відношенні є групи напівкровних та 3/4 кровних за великою білою породою помісней ($r = 0,900$), в той час як значення цього показника поміж групами напівкровних та 3/4 кровних

за українською степовою білою породою тварин складало 0,803, а поміж обома 3/4 кровними - 0,881. Отже, спостерігається відхилення напівкровних помісей у бік 3/4 кровних за великою білою породою.

На другому етапі досліджень з числа усіх помісних кнурів було відібрано 4 кращих за результатами контрольного вирощування (інвентарні №№ 5, 21, 25, 31) з найліпшими показниками середньодобового приросту, витрат кормів на одиницю приросту та віку досягнення живої маси 100 кг. Дані про особливості їх індивідуальних генотипів за генетичними системами еритроцитарних антигенів, трансферину та амілази наведені в табл. 3.

Таблиця 3. Особливості генотипів помісних кнурів за генетичними системами маркерних генів

Інв. номер	Генотипи кнурів за системами							
	EAA	EAB	EAE	EAF	EAG	EAL	Tf	Am
5	-/-	a/a	edf/edf	b/b	b/b	bdfi/bdfi	A/B	2/2
21	-/-	a/a	aeg/edf	b/b	a/a	bi/bcgi	B/B	2/2
25	-/-	a/a	aeg/bdg	b/b	b/b	bi/bcgi	A/A	2/2
31	-/-	a/a	bdg/bdg	b/b	a/a	bi/bcgi	B/B	2/2

Аналіз показує, що генотипи кнурів за генетичними системами EAA, EAB, EAF та Am були ідентичними, але за локусами EAE, EAG, Tf різниця поміж генотипами була доволі суттєвою. Попередні наші дослідження особливостей генотипів свиней великої білої та української степової білої порід, наведені в монографії [5], свідчать про те, що існує значна різниця між породами за частотою алеля E^{aeg} . У свиней великої білої породи концентрація цього алелю була в 23 рази більшою (0,164 проти 0,007), тобто його можна вважати породоспецифічним для великих білих свиней у порівнянні з українськими степовими білими.

Тому, з імуногенетичної точки зору, репродуктивне використання кнурів № 21 та № 25 є більш доцільним, у порівнянні з кнурами № 5 та № 31, оскільки, по-перше, воно дозволяє одержати підвищену частку нащадків, гетерозиготних за EAE локусом, що, судячи з наших власних і літературних даних, сприяє покращенню відгодівельних якостей та життєздатності тварин, а по-друге, при відповідних варіантах індивідуального підбору батьківських пар за генотипом, це дасть можливість отримати й гомозиготних за алелем E^{aeg} продовжувачів лінії, що в подальшому дозволить замаркувати її генетично.

Оцінка кнурів-плідників за якістю потомства, проведена з використанням методів контрольної відгодівлі і забою тварин, дозволила виявити вірогідну перевагу нащадків кнура № 25 за

показниками росту, розвитку, відгодівельних та м'ясних якостей [1], що з урахуванням імуногенетичних особливостей генотипу цього плідника дозволяє об'єктивно визнати його кращим родоначальником нової лінії.

Висновки. 1. Встановлено вірогідні відмінності за частотою генотипів по генетичним системам еритроцитарних антигенів та поліморфних білків між групами помісних свиней різної кровності від схрещування тварин української степової білої та великої білої порід.

2. З використанням загальноприйнятих селекційних (оцінка за власною продуктивністю і якістю нащадків) та імуногенетичних методів аналізу визначено родоначальника нової лінії свиней української степової білої породи з оригінальним генотипом за ЕАЕ локусом.

3. Подальшу селекційну роботу зі створення нової лінії українських степових білих свиней з використанням генофонду великої білої породи доцільно проводити під імуногенетичним контролем, що дозволить при відповідних типах індивідуального підбору батьківських пар замаркувати її генетично.

Список використаної літератури

1. Шульга Ю. І. Створення нової лінії української степової білої породи свиней з підвищеними м'ясними якістьми / Ю.І. Шульга, А.М. Маслюк // Науковий вісник "Асканія-Нова". – 2010. – Вип. 3. – С. 282-285.

2. Животовский Л. А. Популяционная биометрия / Л.А. Животовский. – Москва: Наука, 1991. – 271 с.

3. Животовский Л. А. Показатель сходства популяций по полиморфным признакам /Л.А. Животовский //Журнал общей биологии. – 1979. – Т. 40, № 4. – С. 587-602.

4. Плохинский Н.А. Биометрия /Н.А. Плохинский.– Новосибирск, 1961. – 365 с.

5. Иовенко В. Н. Генофонд овец и свиней юга Украины по иммуногенетическим маркерам //В. Н. Иовенко, В. В. Герасименко, А. Г. Плахотников. - Новая Каховка: ПИЕЛ, 2007. – 140 с.