

## ГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЇ ЦИГАЙСЬКИХ ОВЕЦЬ ПЛЕМЗАВОДУ “ЧОРНОМОРСЬКИЙ”

*В.М.Іовенко, доктор сільськогосподарських наук*

*О.П.Іваніна, аспірантка*

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

*Досліджено генетичну структуру популяції цигайських овець племзаводу “Чорноморський” АР Крим за розподілом фенотипів та антигенів п'яти систем груп крові, а також генотипів та алелів транспортних білків крові трансферину і гемоглобіну. Показано рівень генетичної мінливості популяції в цілому та окремих статевих-вікових груп зокрема. Встановлено порушення генетичної рівноваги популяції за найбільш поліморфною системою трансферину, що є наслідком специфіки селекційно-племінної роботи в стаді.*

*Исследовано генетическую структуру популяции цигайских овец племзавода “Черноморский” АР Крым по распределению фенотипов и антигенов пяти систем групп крови, а также генотипов и аллелей транспортных белков крови трансферина и гемоглобина. Показано уровень генетической изменчивости популяции в целом и отдельных половозрастных групп в частности. Установлено нарушение генетического равновесия популяции по наиболее полиморфной системе трансферина, что является следствием специфики селекционно-племенной работы в стаде.*

Вступ. Цигайська порода овець — на сьогодні одна з найчисельніших в Україні. Ареал її розповсюдження — Одеська, Донецька, Чернівецька області та АР Крим. Її загальна кількість у господарствах різних форм власності нараховує 420 тис. голів, що складає майже 50% від загального поголів'я овець в державі. Основними племінними господарствами залишилися племзаводи “Розовський” (приазовський тип) та “Чорноморський” (кримський тип).

Ця аборигенна порода овець — одне з найдавніших формувань, створених методом народної селекції і її історія нараховує тисячі років. Тому загально-біологічні ознаки продуктивності, відтворювальної та адаптаційної здатності цигайських овець вивчені досить детально. Разом з цим, генетичні властивості на рівні

молекулярно-генетичних маркерів досліджувалися спорадично і отримані дані не дають чіткого уявлення про особливості генетичних структур різних популяцій овець цієї породи.

У зв'язку з викладеним нами проведено дослідження сучасного стану генетичної структури популяції цигайських овець племзаводу "Чорноморський" з використанням маркерів груп крові та білків крові.

Методика досліджень. Досліджено 470 голів різних статевих груп цигайських овець кримського типу. Поліморфізм систем груп крові (A, B, C, D, R) визначали методом постановки серологічних реакцій гемолізу та аглютинації згідно з методичними рекомендаціями [5]. При цьому використовували моноспецифічні сироватки, отримані в лабораторії імуногенетики ІТСР "Асканія-Нова" [2]. Атестацію тварин за типами білкових локусів трансферину (Tf) та гемоглобіну (Hb) проводили методом горизонтального електрофорезу на крохмальному гелі [9]. Одержані дані імуногенетичного та генетико-біохімічного типування овець біометрично обробляли з використанням алгоритмів Плохинського [6], Животовського [1], Нея [7].

Результати досліджень та їх обговорення. При дослідженні поліморфізму B-системи груп крові із 16 теоретично можливих виявлено 9 фенотипів з частотою зустрічальності від 1,5% до 29,6% (табл.1). Але основу популяції (73,2%) складають лише чотири феноваріанти: Bb, Bbseg, Bbe, Bbce.

Привертає увагу відносно високий рівень концентрації найбільш складного фенотипу Bbseg (16,1%). В інших породах овець півдня України його розповсюдження суттєво нижче, (від 1,3 до 6%) [3].

В A-системі ідентифіковано 4 фенотипи з переважним розповсюдженням групи Aa (57,9%). Аналогічним складом характеризується і C-система (4 фено-варіанта), де абсолютну перевагу отримав фенотип Cb – 65,5%. Щодо простих D та R-систем, то за кожною з них визначено по дві феногрупи. За D-системою найбільшу кількість особин виявлено з варіантом D<sub>(-)</sub> (69,1%), а за R-системою – R<sub>(-)</sub> – 53,9%.

За частотою зустрічальності антигенних факторів, котрі є складовою всіх виявлених фенотипів, в А-системі концентрація найбільш розповсюдженого анти Аа складає 0,712 (табл.1). У В-системі абсолютну перевагу отримав антиген Вb (0,985), що є характерною рисою цієї системи. У С-системі також один з головних факторів анти-Сb зустрічається з частотою, близькою до одиниці (0,992). За D та R-системами характер розподілу еритроцитарних антигенів співпадає з концентрацією відповідних фенотипів.

Таблиця 1

**Генетична структура популяції цигайських овець плезмзаводу  
"Чорноморський" за частотою фенотипів та антигенних факторів груп крові**

Сис-тема	Фе-но-тип	Матки (n=400)			Барани (n=73)			Разом		
		N	%	частота антигена	N	%	частота антигена	N	%	частота антигена
В	b	122	30,5	Bb - 0,985	18	24,7	-0,986	140	22,6	-0,985
	bc	39	9,75	Bc -	10	13,7	-0,534	49	10,4	-0,446
	be	54	13,5	Be -	5	6,85	-0,575	59	12,5	-0,482
	bg	31	7,75	Bg -	2	2,74	-0,301	37	6,98	-0,313
	bce	53	13,3	(-) - 0,015	17	23,3	-0,014	70	14,8	-0,015
	bcg	16	4		-	-		16	3,38	
	bceg	64	16		12	16,4		76	16,1	
	beg	15	3,75		8	11		23	4,86	
(-)	6	1,5	1	1	1,36		7	1,48		
А	a	227	56,8	Aa -	47	64,4	-0,74	274	57,9	-0,712
	b	26	6,5	Ab -	6	8,22	-0,178	32	6,76	-0,201
	ab	56	14	(-) - 0,227	7	9,59	-0,178	63	13,3	0,22
	(-)	91	22,8		13	17,8		104	22	
С	a	1	0,25	Ca -	-	-	-0,206	1	0,21	-0,338
	b	252	63	Cb -	58	79,5	-1	310	65,5	-0,992
	ab	144	36	(-) - 0,008	15	20,6	0	159	33,6	-0,006
	(-)	3	0,75		-	-		3	0,63	
D	a	117	29,3		29	39,7		146	30,9	
	(-)	283	70,8		44	60,3		327	69,1	
R	R	172	43		46	63		218	46,1	
	(-)	228	57		27	37		255	53,9	

За системою трансферину із 20 теоретично можливих генотипів ідентифіковано 17, котрі знаходяться під контролем шести алельних генів (табл.2). Основу стада (66,4%) складають три

генотипи, до складу яких, як альтернативний, входить алель TfD — це TfAD (26,6%), TfBD (20,3%), TfDD (19,5%). Частота інших гомо- та гетерозигот варіює від 0,2% до 5,7%. При цьому загальна концентрація гомозигот складає 28,0%, а гетерозигот — 82,0%. Звідси й фактичний рівень гетерозиготності популяції за цим локусом досить високий — 0,719 (теоретичний — 0,671). Співвідношення фактичного рівня до теоретично розрахованого становить +0,071, що вказує на правосторонній на-хил розподілу, тобто про перевагу фактичної гетерозиготності над теоретичною очікуваною. Це свідчить про те, що в популяції відбуваються процеси, спрямовані на підвищення рівня її генетичної мінливості.

Щодо частот зустрічальності алелів даного локусу, то основним з них є Tf<sup>D</sup>, з частотою 0,495, а інші алелі в низхідному порядку розташування таким чином: Tf<sup>A</sup>, Tf<sup>B</sup>, Tf<sup>C</sup>, Tf<sup>E</sup>, Tf<sup>F</sup>. Таке розташування, за виключенням алеломорфа TfI, в цілому характерне для цигайської породи овець [4].

Наявність найбільш швидкого за електрофоретичною рухливістю типа Tf<sup>F</sup> взагалі не властива цигайській породі. Цей тип виявлено нами лише серед алелофонду кримського типу і його присутність пояснюється міграцією з асканійської тонкорунної породи під час відновлення поголів'я після Великої Вітчизняної Війни в процесі метизації.

При першому дослідженні структури даної популяції 25 років тому частота алеля TfI складала 0,074 (групи баранів — 0,086; маток — 0,062), а в даний час — лише 0,026 (баранів — 0,034; маток — 0,025). Тобто спостерігається поступова елімінація даного алельного гена з генофонду кримської популяції цигайської породи овець.

При аналізі генетичної збалансованості популяції встановлено порушення генетичної рівноваги за Tf-локусом ( $\chi^2 = 32,4$ ), що пов'язано з невідповідністю фактичних частот деяких генотипів їх теоретично очікуваному числу. Так, згідно із законом Харді-Вайнберга теоретична кількість гетерозигот TfAB повинна становити 34 голови, а дійсно є лише 15 голів ( $P < 0,001$ ). Агалогічна картина спостерігається і за гомозиготою TfDD. За гетерозиготами TfBD та TfAD ситуація протилежна. Тобто отримані дані

свідчать про те, що в процесі мікроеволюції в даній популяції овець відбір діє проти генотипів TfAB та TfDD і на користь TfAD та TfBD.

Таблиця 2

**Структура популяції цигайських овець племзаводу "Чорноморський" за частотою генотипів та алелів білкових локусів**

Гено-тип	Матки (n=400)				Барани (n=73)				Разом			
	N <sub>ф</sub>	%	N <sub>т</sub>	частота алеля	N	%	N <sub>т</sub>	частота алеля	N <sub>ф</sub>	%	N <sub>т</sub>	частота алеля
IA	6	1,5	4,6	Tf <sup>I</sup> - 0,025	2	2,74	1,4	0,034	8	1,69	5,9	0,026
IB	2	0,5	3,2		-	-	0,5		2	0,42	3,7	
IC	1	0,25	1		-	-	0,2		1	0,21	1,2	
ID	11	2,75	9,8		3	4,11	2,6		14	2,96	12,2	
AA	23	5,75	21,5	Tf <sup>A</sup> - 0,232	4	5,47	5,5	0,274	27	5,71	27	0,239
AB	14	3,5	29,5		1	1,37	4,1		15	3,17	33,9	
AC	10	2,5	9,5		3	4,11	1,4		13	2,75	11,1	
AD	100	25	90,9		26	35,6	20,8		126	26,6	112	
AE	10	2,5	8		-	-	1,4		10	2,11	9,3	
BB	9	2,25	10,1	Tf <sup>B</sup> - 0,159	1	1,37	0,8	0,103	10	2,11	10,6	0,15
BC	3	0,75	6,5		-	-	0,5		3	0,63	7	
BD	85	21,3	62,2		11	15,1	7,8		96	20,3	70,2	
BE	5	1,25	5,5		1	1,37	0,5		6	1,27	5,8	
CC	3	0,75	1	Tf <sup>C</sup> - 0,051	-	-	0,2	0,034	3	0,63	1,1	0,049
CD	21	5,25	20		2	2,74	2,6		23	4,86	22,9	
DD	78	19,5	96,1	Tf <sup>D</sup> - 0,490	15	20,6	19,8	0,521	93	19,5	116	0,495
DE	19	4,75	16,9	Tf <sup>E</sup> - 0,043	4	5,47	2,6	0,034	23	4,86	19,2	0,04
Гемоглобін												
AA	17	4,25	17,3	Hb <sup>A</sup> - 0,208	3	4,11	3,5	0,219	20	4,23	20,7	0,209
AB	132	33	132		26	35,6	24,9		158	33,4	156	
BB	251	62,8	251	Hb <sup>B</sup> - 0,792	44	60,3	44,6	0,781	295	62,4	296	0,791

В системі гемоглобіну виявлено три можливі генотипи з перевагою гомозиготи HbBB (62,4%) та алеля Hb<sup>B</sup> (0,791). Необ-

хідно відмітити порівняно високий рівень поліморфізму даної системи в дослідженій популяції овець при рівні поліморфності на локус 1,50. При майже рівному співвідношенні фактичної і теоретичної гетерозиготності ( $P=+0,003$ ) ступінь генетичної мінливості популяції за цим локусом дорівнює 0,334.

Середній рівень гетерозиготності за двома поліморфними білковими системами складає 0,527, тобто має місце перевага загальної гетерозиготності над гомозиготністю популяції за генетико-біохімічними маркерами.

При порівнянні генетичної структури груп маток та баранів встановлено ряд відмінностей як за групами крові, так і за білками крові. Наприклад, за В-системою серед вівцематок концентрація фенотипа Вbe складає 13,5%, а серед баранів – 6,8%; Вbed – 3,7% та 11,0%; Все-13,3% та 23,3% відповідно ( $P<0,01-0,001$ ). За системою трансферину частота генотипу TfBD в групі маток дорівнює 21,25%, а в групі баранів – 13,07% і так далі. Ефективне число алелів на Tf-локус ( $n_e$ ) складає 3,6, на Hb-локус – 1,5.

Розраховані за Нагані [8] індекси генетичної відстані між групами маток та баранів, з одного боку, та стадом в цілому, з другого показують більшу подібність маток до середньопопуляційного рівня, ніж баранів. У першому випадку величина індексу становить 0,005, у другому – у 5,6 рази вище – 0,028. Тобто, генетично вівцематки в більшою мірою характеризують генетичну структуру стада, ніж барани-плідники. Це і зрозуміло, оскільки поголів'я самок за кількістю незрівнянно більше, ніж самців. Звідси і рівень генетичної мінливості групи маток вищий, 0,676 проти 0,639.

Висновки. Таким чином, стадо цигайських овець племзаводу “Чорноморський” характеризується поліморфним станом п'яти систем груп крові (A, B, C, D, R) та двох білкових локусів (Tf, Hb). Найвищим рівнем поліморфізму відрізняються В-система груп крові та транспортний білок крові – трансферин. Досліджені поліморфні системи доцільно використовувати в процесі селекції для моніторингу динаміки генетичної інформації під впливом специфіки племінної роботи.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Животовский Л.А. Популяционная биометрия. – М.: Наука, 1991. – 271с.
2. Іовенко В.М. Деякі особливості виготовлення реагентів для визначення груп крові овець // Вівчарство. – К., 1998. – Вип. 29. – С. 67-70.
3. Іовенко В.М. Вівчарство України. – К.: Аграрна наука, 2006. – С. 335-388.
4. Іовенко В.М. Популяційно-генетична оцінка порід, типів і ліній овець південного регіону України у зв'язку з їх походженням та напрямком продуктивності: Автореф. дис... д-ра с.-г. наук: 06.02.01 / Національний аграрний університет. – К., 1999. – 35 с.
5. Казановский С.А., Анфиногенова Г.А., Остапенко В.И. и др. Методические указания по контролю за происхождением ягнят с использованием групп крови и полиморфных белков. – Ставрополь, 1982. – 34 с.
6. Плохинский Н. А. Биометрия. – М.: Из-во Московского универ-та, 1970. – 364 с.
7. Nei M. Genetic distances between populations // Am. Nat. – 1972. – V. 106. – P. 283-292.
8. Nagaki N. The B blood group polymorphism in the chicken. 2. The distribution of the alleles in serum breeds // Jap. J. Zootechn. Sc. – 1972. – V.43, №12. – P.712-718.
9. Smithies O. Zone electrophoresis in starch gel, group variations in serum proteins of normal human adults // Biochem. J. – 1955. – V. 61. – P. 621-641.