

## ГЕНЕТИЧЕСКОЕ СХОДСТВО КАЛМЫЦКОГО СКОТА ПЛЕМЕННЫХ ХОЗЯЙСТВ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ

Чимидова Н. В.<sup>1</sup>, Моисейкина Л. Г.<sup>1</sup>, Болдырев Б. А.<sup>1</sup>, Черунова И. В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Калмыцкий государственный университет», г. Элиста, Россия (358000, г. Элиста, ул. Пушкина, 11, e-mail: [uni@kalmsu.ru](mailto:uni@kalmsu.ru))

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса», г. Шахты, Россия (346500, г. Шахты, ул. Шевченко, 147, e-mail: [mail@sssu.ru](mailto:mail@sssu.ru))

---

В республике Калмыкия впервые получены моноспецифические сыворотки для определения групп крови от собственного донорского стада. Проведенные исследования позволяют удешевить анализ групп крови за счет изготовления иммуноспецифических сывороток от животных собственного донорского стада. В республике Калмыкия проведен популяционно-генетический анализ по группам крови в ведущих племенных хозяйствах республики и проведена оценка их генетической структуры. У калмыцкого скота отмечается большой полиморфизм в антигенном составе крови. Выявлены антигены с наибольшей и наименьшей частотой встречаемости. Характеристика аллелофонда калмыцкого скота позволила установить генетическую структуру животных племенных хозяйств и определить дистанции между ними. Выявлено, что генетические расстояния между этими хозяйствами имеют значительную разницу. По данным исследований хозяйствам рекомендуется производить племенную закупку с учетом генетических дистанций.

Ключевые слова: калмыцкий скот, группы крови, частота встречаемости антигенов, генетические дистанции.

## GENETIC SIMILARITY OF THE KALMYK CATTLE OF BREEDING FARMS OF THE REPUBLIC OF KALMYKIA

Chimidova N. V.<sup>1</sup>, Moiseikina L. G.<sup>1</sup>, Boldyrev B. A.<sup>1</sup>, Cherunova I. V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kalmyk State University, Russia, the Republic of Kalmykia, Elista, Pushkin Street, 11, e-mail: [uni@kalmsu.ru](mailto:uni@kalmsu.ru))

<sup>2</sup>South -Russian State University of Economics and Service, Ministry of Education, Russian Federation 346500 Rostov region, Shakhty, Shevchenko street, 147, Russia), e-mail: [mail@sssu.ru](mailto:mail@sssu.ru))

---

In the Republic of Kalmykia for the first time received serum for determining blood groups from its own donor herd. The researches allow to reduce the price of the analysis of blood groups due to the manufacturing of sera from animals of their own donor herd. In the Republic of Kalmykia conducted a population-genetic analysis on groups of blood in the leading breeding farms of the Republic and the evaluation of their genetic structure. The Kalmyk cattle have a great polymorphism in the blood. Identified antigens with the highest and the lowest frequency of occurrence. Characteristics of Kalmyk cattle has allowed to establish the genetic structure of animal breeding farms and determine the distance between them. It is revealed that the genetic distance between these farms have a significant difference. According to the research of farms it is recommended to perform the tribal purchase of given genetic distances. Keywords: Kalmyk cattle, blood types, frequency of occurrence of antigens, genetic distances.

Key words: Kalmyk cattle, blood types, frequency of occurrence of anti-genes, genetic distances.

В современной селекции наиболее актуальным и при этом доступным является использование генетических систем крови, в частности групп крови. Выбор групп крови при иммуногенетической характеристике обусловлен неизменяемостью в процессе онтогенеза и кодоминантным типом наследования.

В племенном молочном скотоводстве такие исследования проведены на многих породах скота. В мясном скотоводстве он не так широко используется. В иммуногенетических исследованиях скота калмыцкой породы нами впервые получены результаты, достоверность которых подтверждается большим объемом выборки.

**Материал и методика исследований.** Донорское стадо в количестве 40 голов маточного поголовья было подготовлено в СПК «Ялмта» Целинного района Республики Калмыкия.

Иммунизация проводилась путем внутримышечной инъекции 20 мл цельной крови, реципиентам трижды через неделю и дважды через месяц.

Забор крови в количестве 1,5 литра производился во флаконы со стандартным коагулянтом (1 л. дистиллированной воды + 50 г цитрата натрия + 9 г натрия хлора + 10 г глюкозы + 1 г стрептомицина).

Изготовление реагентов проводилось в лаборатории иммуногенетики ОАО «Московское» по племенной работе. Определение групп крови проводилось в лаборатории иммуногенетики ОАО «Калмыцкое» по племенной работе по общепринятой методике по 30 антигенам. Всего было исследовано 2470 образцов крови.

Генетические расстояния были вычислены по формуле М. Нея:

$$D_N = -\ln I_N;$$

$$I_N = \sum \sum_{ij} Y_{ij} / \sqrt{\sum \sum x^2_{ij} * \sum \sum y^2_{ij}} - \text{коэффициент генетического сходства}$$

(x и y – частоты антигенов).

**Результаты исследований.** Иммуноспецифические сыворотки для идентификации антигенов эритроцитов получали методом иммунизации. Для этого отбирали по 40 голов маточного поголовья калмыцкой породы в СПК «Ялмта» Целинного района Республики Калмыкия. Иммунизации проводили в соответствии с планом подбора пар донор-реципиент. Через месяц реципиентов реиммунизировали 2 раза. После проведения реиммунизации на 14-й день от реципиентов отобрали кровь. В результате от 70–80 % реципиентов получили поливалентные сыворотки. В абсорбционных тестах обрабатывали полиспецифические сыворотки, полученные от донорского стада. Абсорбцию проводили для целенаправленных подборов эритроцитов. Для приготовления моноспецифических сывороток плазму изолировали и инактивировали при 58 °С в течение 30 минут, затем отделяли от осадка фиброгена. При этом получили соломенно-желтого цвета сыворотку. Абсорбционными и гемолитическими тестами из них выделили 3 моноспецифических реагента – А2, Н", С2 [3].

Для характеристики групп крови крупного рогатого скота калмыцкой породы была изучена частота встречаемости антигенов в ведущих племенных хозяйствах Республики Калмыкия (табл.1).

Таблица 1. Частота встречаемости антигенов в хозяйствах республики

Сис-тема	Ан-ти-	СПК ПЗ	ОАО ПР 50 лет	СПК ПР	СПК ПР	СПК ПР Ханата	СПК ПР	ООО ПР	СПК ПР
----------	--------	--------	---------------	--------	--------	---------------	--------	--------	--------

	ген	Степ-ной n=173	Октября n=232	Маяк n=125	Харба n=105	n=113	Тунду-тово n=105	Кегуль-та n=100	Хо-шуд n=150
ЕАА	A1	0,78	0,42	0,48	0,68	0,87	0,65	0,71	0,46
	A2	0,84	0,70	0,57	0,86	0,92	0,78	0,88	0,69
ЕАВ	B2	0,41	0,23	0,27	0,31	0,37	0,45	0,42	0,46
	G2	0,32	0,35	0,04	0,50	0,11	0,30	0,55	0,34
	I1	0,36	0,05	0,11	0,20	0,17	0,41	0,13	0,37
	O2	0,42	0,03	0,11	0,26	0,31	0,41	0,37	0,38
	O4	0,51	0,69	0,58	0,32	0,57	0,45	0,35	0,22
	Y2	0,28	0,09	0,22	0,39	0,42	0,10	0,49	0,30
	B'	0,12	0,41	0,22	0,43	0,28	0,29	0,40	0,41
	D'	0,42	0,48	0,41	0,70	0,50	0,55	0,67	0,35
	E'1	0,54	0,32	0,43	0,44	0,58	0,44	0,57	0,49
	E'3	0,18	0,69	0,35	0,48	0,20	0,30	0,30	0,29
	F'	0,47	0,16	0,12	0,10	0,22	0,34	0,17	0,42
	G'	0,61	0,28	0,36	0,27	0,31	0,35	0,48	0,41
	I'	0,38	0,20	0,14	0,24	0,24	0,54	0,25	0,51
O'	0,50	0,19	0,39	0,58	0,45	0,37	0,01	0,40	
Q'	0,18	0,32	0,14	0,78	0,50	0,53	0,87	0,43	
ЕАС	C1	0,61	0,35	0,13	0,18	0,64	0,42	0,30	0,30
	C2	0,12	0,45	0,61	0,61	0,14	0,17	0,59	0,16
	C''2	0,01	0,13	0,05	0,06	0,04	0,19	0,05	0,15
	R2	0,05	0,25	0,08	0,03	0,22	0,11	0,37	0,24
	W	0,75	0,40	0,49	0,70	0,19	0,35	0,72	0,49
	X2	0,28	0,80	0,70	0,76	0,64	0,68	0,79	0,66
	L'	0,54	0,27	0,21	0,20	0,38	0,14	0,20	0,44
ЕАF	V	0,32	0,59	0,49	0,53	0,37	0,57	0,60	0,53
ЕАJ	J	-	0,11	0,008	0,06	-	0,17	0,12	0,13
ЕАS	S1	0,29	0,19	0,09	0,41	0,14	0,47	0,51	0,19
	H''	0,45	0,31	0,34	0,49	0,35	0,71	0,59	0,43
	U''	0,02	0,05		0,04	0,008	0,02	0,09	0,10
ЕАZ	Z	0,92	0,71	0,80	0,88	0,88	0,88	0,86	0,81
Сис-тема	Ан-ти-ген	СПК ПР Улан-Хол n=188	СПК ПЗ Ергенинс-кий n=167	ОАО ПЗ им. Чап-чаева n=330	СПК ПР Эрдниевс-кий n=259	КФХ ПР Адуч n=144	СПК ПР Плодо-витое n=279		
ЕАА	A1	0,63	0,68	0,42	0,64	0,51	0,63		
	A2	0,78	0,71	0,73	0,82	0,78	0,84		
ЕАВ	B2	0,15	0,40	0,27	0,21	0,24	0,33		
	G2	0,09	0,16	0,34	0,28	0,18	0,36		
	I1	0,11	0,20	0,29	0,12	0,13	0,19		
	O2	0,09	0,22	0,12	0,15	0,13	0,36		
	O4	0,61	0,56	0,70	0,52	0,65	0,28		
	Y2	0,07	0,23	0,11	0,18	0,21	0,34		
B'	0,15	0,51	0,31	0,23	0,19	0,33			

	D'	0,45	0,46	0,56	0,50	0,67	0,57
	E'1	0,49	0,46	0,56	0,32	0,51	0,41
	E'3	0,45	0,65	0,58	0,56	0,49	0,45
	F'	0,11	0,17	0,31	0,41	0,23	0,35
	G'	0,41	0,21	0,59	0,38	0,69	0,67
	I'	0,27	0,13	0,36	0,36	0,40	0,38
	O'	0,34	0,40	0,19	0,34	0,41	0,50
	Q'	0,46	0,35	0,34	0,38	0,54	0,53
EAC	C1	0,20	0,34	0,58	0,51	0,37	0,41
	C2	0,33	0,59	0,22	0,27	0,33	0,49
	C''2	0,10	0,17	0,11	0,04	0,08	0,22
	R2	0,19	0,12	0,17	0,13	0,19	0,35
	W	0,52	0,36	0,72	0,57	0,60	0,85
	X2	0,70	0,42	0,81	0,42	0,83	0,57
	L'	0,26	0,29	0,15	0,25	0,22	0,33
EAF	V	0,57	0,68	0,50	0,56	0,56	0,61
EAJ	J	0,13	0,12	0,11	0,03	0,06	0,20
EAS	S1	0,15	0,16	0,35	0,26	0,33	0,35
	H''	0,36	0,26	0,81	0,38	0,58	0,57
	U''	0,05	0,11	0,11	0,02	0,10	0,23
EAZ	Z	0,82	0,78	0,91	0,89	0,87	0,79

Характеристика эритроцитарных антигенов в хозяйствах республики показывает, что частота встречаемости антигена A1 составляет в среднем 61 %, наибольшее количество животных с частотой антигена A1 наблюдается в СПК ПР Ханата – 0,87, наименьшая частота встречаемости наблюдается в хозяйствах ОАО ПР 50 лет Октября, ОАО ПЗ им. Чапчаева – 0,42. Частота встречаемости антигена A2 в среднем составляет 78 %.

Наибольшая частота наблюдается в СПК ПР Ханата и составляет 0,92, наименьшая частота встречаемости в СПК ПР Маяк – 0,57. В В – системе наибольшая частота встречаемости антигена O4 в ОАО ПЗ им. Чапчаева – 0,70, наименьшая частота встречаемости наблюдается в СПК ПР Хошуд – 0,22. Частота антигена D' в среднем по хозяйствам составляет 52 %, где максимальная частота в СПК ПР Харба – 0,70, минимальная в СПК ПР Хошуд – 0,35. Частота антигена E'3 колеблется в пределах 18–69 %, где наибольшая частота встречаемости в ОАО ПР 50 лет Октября – 0,69, а наименьшая в СПК ПЗ Степной – 0,18. Антиген G' варьирует с частотой 21–69 %, достигает наибольшей частоты встречаемости в КФХ ПР Адуч – 0,69, наименьшей в СПК ПЗ Ергенинский – 0,21. Частота антигена Q' варьирует от 14 % до 87 %. В ООО ПР Кегульта она составляет наибольшую – 0,87, в СПК ПР Маяк наименьшую – 0,14.

В С-системе частота антигена C1 достигает наибольшей в СПК ПР Ханата – 0,64, у антигена W наибольшая частота встречаемости наблюдается в СПК ПР Плодовитое – 0,85,

наименьшая в СПК ПР Ханата – 0,19. Наибольшая частота встречаемости антигена X2 наблюдается в КФХ ПР Адуч – 0,83, наименьшая в СПК ПЗ Степной – 0,28. Выявлены антигены с наименьшей частотой – С''2 в СПК ПЗ Степной – 0,01, R2 в СПК ПР Харба – 0,03.

В F-системе антиген V наибольшей частоты достигает в СПК ПЗ Ергенинский – 0,68, наименьшей в СПК ПЗ Степной – 0,32. В S-системе наибольшую частоту встречаемости имеет антиген Н'' в ОАО ПЗ им. Чапчаева – 0,81. Частота встречаемости антигена Z составляет в среднем 84 %, максимальная наблюдается в СПК ПЗ Степной – 0,92, минимальная в ОАО ПР 50 лет Октября – 0,71 [2].

Нами был проведен сравнительный анализ частот встречаемости антигенов ОАО ПР 50 лет Октября и двух ведущих племзаводов – ОАО ПЗ им. Чапчаева и СПК ПЗ Степной. В целом наблюдается сходный спектр распространения частот антигенов. Однако при детальном анализе частот выявлено, что животные ОАО ПР 50 лет Октября достаточно отличаются от скота СПК ПЗ Степной, особенно это касается таких антигенов, как A1, B2, II, O4, B', E'3, F', G', C''2, L', H'', Z.

Отличия по частоте встречаемости антигенов с ОАО ПЗ им. Чапчаева менее выражены, однако по таким антигенам, как II, E'3, G', Г', C1, W, V, S1, H'', они заметны.

Два ведущих племенных завода также имеют различия по носительству антигенов. Так, антигены A1, O4, Y2, B', D', E'3, C''2, R2, X2, V, H'', встречающиеся в СПК ПЗ Степной с частотой 0,78, 0,51, 0,28, 0,12, 0,42, 0,18, 0,01, 0,05, 0,28, 0,32, 0,46 соответственно в ОАО ПЗ им. Чапчаева имеют частоту 0,42, 0,70, 0,11, 0,31, 0,56, 0,58, 0,11, 0,17, 0,81, 0,50, 0,81.

Наибольшее значение имеет иммуногенетическая характеристика быков-производителей. Изучение частоты встречаемости эритроцитарных антигенов быков-производителей в хозяйствах республики показало, что результаты несколько отличаются [1].

В A-системе частота антигенов A1 и A2 колеблется в пределах 25 %–76 %, 25 %–88 % соответственно. В B-системе наибольшую частоту встречаемости имеют антигены O4 – 57 %, D' – 44 %, E'3 – 59 %, наблюдаются колебания частоты антигенов B2 – от 13 % до 63 %, G2 – от 0 до 63 %, G' – от 10 % до 63 %, O' – от 14 % до 63 %. У антигенов O2, Y2, B', F', Г' колебания частоты от 2 % до 63 %. В C-системе выявлено три антигена с наибольшей частотой встречаемости – C1 – 44 %, W – 46 %, X2 – 59 %. Наименьший показатель имеют антигены C''2, R2. F – система представлена антигеном V с частотой – 66 %. В Z – системе частота встречаемости составляет 86 %.

Наблюдается варьирование частоты антигенов быков-производителей в хозяйствах республики, как антигена G2 – наибольшая частота наблюдается в ОАО ПЗ им. Чапчаева (0,63), наименьшая в СПК ПЗ Ергенинский (0,22), а в СПК ПР Маяк частоты встречаемости не наблюдается. У антигена O2 наибольшая частота в СПК ПЗ Степной (0,37), ОАО ПЗ им. Чапчаева (0,38), наименьшая – в ОАО ПР 50 лет Октября (0,07). У антигена F' наибольшая частота в СПК ПЗ Степной (0,43), СПК ПР Эрдниевский (0,42), наименьшая – в ОАО ПР 50 лет Октября (0,07). У антигена C<sup>2</sup> наибольшая частота в ОАО ПЗ им. Чапчаева (0,50), наименьшая в СПК ПЗ Степной (0,02), СПК ПР Эрдниевский (0,05).

По частоте встречаемости антигенов были определены генетические дистанции между ведущими племенными хозяйствами в республике – представлено в таблице 2.

Анализ таблицы показывает, что наибольшее генетическое расстояние между СПК ПЗ Степной и ОАО ПР 50 лет Октября, СПК ПР Харба, ООО ПР Кегульта, СПК ПЗ Ергенинский, СПК ПР Маяк – 0,1999, 0,1519, 0,1582, 0,1488, 0,1497 соответственно. Наименьшее генетическое расстояние наблюдается между СПК ПР Маяк и СПК ПР Улан-Хол – 0,0395, между КФК ПР Адуч и СПК ПР Улан-Хол – 0,0228, ОАО ПЗ им. Чапчаева – 0,0270, СПК ПР Эрдниевский – 0,0401 [4].

Таким образом, в зависимости от целей селекции, приобретать племенных животных следует с учетом генетических дистанций. Если требуется разводить скот с похожим генотипом, то закупка должна производиться в хозяйствах с наименьшей генетической дистанцией, и, наоборот, для большего генетического разнообразия генетическая дистанция должна быть максимальной [5].



## Список литературы

1. Бурнинова Л. В. Иммуногенетическая оценка мясного скота калмыцкой породы / Л. В. Бурнинова, В. А. Багиров, Н. В. Буваева, Л. Г. Моисейкина // Достижения науки техники АПК. – 2010. – № 7. – С.45-46.
2. Бурнинова Л. В. Генетическое сходство скота калмыцкой породы основных племенных хозяйств Калмыкии / Л. В. Бурнинова, Н. В. Буваева, Л. Г. Моисейкина // Всероссийская конференция студентов и молодых ученых с элементами научной школы «Актуальные проблемы инновационного развития агропромышленного комплекса». – Астрахань, 2009. – С.175-177.
3. Моисейкина Л. Г. Иммуногенетические методы в селекции скота / Л. Г. Моисейкина, Л. В. Бурнинова, Н. В. Буваева, И. Л. Дорджиев // Агрорынок. – 2010. – №1. – С.3-5.
4. Моисейкина Л. Г. Генетическое сходство скота калмыцкой породы / Л. Г. Моисейкина, Л. В. Бурнинова, Н. В. Буваева, А. А. Хаджуров, А. Ф. Очирова // Материалы XIII международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». – Горки, 2010. – С.138-142.
5. Моисейкина Л. Г. Генетическая экспертиза крупного рогатого скота калмыцкой породы / Л. Г. Моисейкина, О. Б. Генджиева, Э. С. Киришов // Ветеринария Кубани. – 2011. – № 6. – С.93-96.

### Рецензенты:

Санников Николай Иванович, доктор технических наук, профессор, Минобрнауки России, ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса» (ФГБОУ ВПО «ЮРГУЭС»), г. Шахты.

Алиева Наталья Зиновьевна, доктор философских наук, доцент, заведующий кафедрой «Физика», Минобрнауки России, ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса» (ФГБОУ ВПО «ЮРГУЭС»), г. Шахты.