

Information about the authors (excluding the contact person):

Boris S. Ubushaev – Head and Professor of the Department of Biotechnology and Animal Husbandry, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov; educational building No. 4, building 3, complex KSU, microdistrict 5, Elista, Republic of Kalmykia, 358011, Russian Federation; ubuschbs@mail.ru; tel.: +79054001716; ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6963-0674>.

Natalia N. Moroz – Associate Professor of the Department of Agricultural Technologies and Processing of Agricultural Products, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov; educational building No. 4, building 3, KSU complex, microdistrict 5, Elista, Republic of Kalmykia, 358011, Russian Federation; moroz_nn73@mail.ru; tel.: +79061766516; ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8970-7595>.

Svetlana A. Slizskaya – Assistant of the Department of Agricultural Technologies and Processing of Agricultural Products, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov; educational building No. 4, building 3, complex KSU, microdistrict 5, Elista, Republic of Kalmykia, 358011, Russian Federation; slizskaia70@mail.ru; tel.: +79371927034.

Elizaveta A. Yudina – 1st year Master's Student, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov; educational building No. 4, building 3, complex KSU, microdistrict 5, Elista, Republic of Kalmykia, 358011, Russian Federation; yudina_lizochka2000@mail.ru; tel.: +79275918892.

Daria A. Sotnikova – 3rd year Student, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov; educational building No. 4, building 3, complex KSU, microdistrict 5, Elista, Republic of Kalmykia, 358011, Russian Federation; dasha.sotnikova.95@mail.ru; tel.: +79093954808.

Статья поступила в редакцию / *The article was submitted*: 29.10.2021;
одобрена после рецензирования / *approved after reviewing*: 29.11.2021;
принята к публикации / *accepted for publication*: 02.12.2021

Научная статья / *Original article*

УДК 636.082.13

DOI: 10.31208/2618-7353-2021-16-28-35

**ГЕНЕТИЧЕСКОЕ СХОДСТВО КАЛМЫЦКОГО СКОТА
В ПЛЕМЕННЫХ ХОЗЯЙСТВАХ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ**

**GENETIC SIMILARITY OF KALMYK CATTLE IN BREEDING FARMS
OF THE REPUBLIC OF KALMYKIA**

Надежда В. Чимидова, кандидат биологических наук
Людмила Г. Моисейкина, доктор биологических наук, профессор
Алтана В. Убушиева, аспирант
Деляш А. Кугультинова, аспирант
Любовь И. Менкенова, магистрант

Nadezhda V. Chimidova, candidate of biological sciences
Lyudmila G. Moiseikina, doctor of biological sciences, professor
Altana V. Ubushieva, postgraduate student
Delyash A. Kugultinova, postgraduate student
Lyubov I. Menkenova, master's student

Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова, Элиста

Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Russia, Elista

Контактное лицо: Чимидова Надежда Васильевна, кандидат биологических наук, Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова; 358011, Россия, Республика Калмыкия, Элиста, 5 микрорайон, комплекс КГУ, строение 3, учебный корпус № 4; nadezhdatchimidova@yandex.ru; тел.: 89374620111.

Формат цитирования: Чимидова Н.В., Моисейкина Л.Г., Убушиева А.В., Кугультинова Д.А., Менкенова Л.И. Генетическое сходство калмыцкого скота в племенных хозяйствах Республики Калмыкия // Аграрно-пищевые инновации. 2021. Т. 16, № 4. С. 28-35. <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2021-16-28-35>.

Principal Contact: Nadezhda V. Chimidova, Candidate of Biological Sciences, Kalmyk State University named after V.B. Gorodovikov; educational building No. 4, building 3, complex KSU, microdistrict 5, Elista, Republic of Kalmykia, 358011, Russian Federation; nadezhdatchimidova@yandex.ru; tel.: +79374620111.

How to cite this article: Chimidova N.N., Moiseikina L.G., Ubushieva A.V., Kugultinova D.A., Menkenova L.I. Genetic similarity of Kalmyk cattle in breeding farms of the Republic of Kalmykia. *Agrarian-and-food innovations*. 2021;16(4):28-35. (In Russ.). <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2021-16-28-35>.

Резюме

Цель. Сравнение генофонда скота калмыцкой породы ведущих племенных репродукторов Республики Калмыкия.

Материалы и методы. Материалом исследований служила цельная кровь крупного рогатого скота калмыцкой породы. Группы крови определяли стандартными серологическими тестами по Neimann-Sorenson с использованием 30 моноспецифических сывороток.

Результаты. Всего было протестировано более двух тысяч голов. По результатам иммуногенетического исследования 30 антигенов семи систем была рассчитана частота встречаемости антигенов. Исследования показали, что имеются общие для всех хозяйств высокие и низкие показатели частот встречаемости. Разница по частоте встречаемости антигенов была в том, что племрепродуктор «Альтаир» значительно отличается от других. Так, в нем более половины антигенов встречается с наименьшей частотой, почти такие же показатели в СПК ПР «Буругшун». В СПК ПР «Хошуд», наоборот, наибольшее количество антигенов, имеющих большую частоту встречаемости.

Заключение. Высока доля животных с антигенами A1, A2, B2, E'3,G", O', Z, достаточно низкий уровень у O4, C2, L'. Можно рекомендовать обмен племенным материалом в зависимости от увеличения или уменьшения частоты встречаемости антигенов.

Ключевые слова: калмыцкий скот, группы крови, частота встречаемости

Abstract

Aim. Comparison of the gene Pool of Kalmyk cattle of the leading breeding reproducers of the Republic of Kalmykia.

Materials and Methods. The research material was the whole blood of Kalmyk cattle. Blood groups were determined by standard Neimann-Sorenson serological tests using 30 monospecific sera.

Results. In total, more than two thousand heads were tested. Based on the results of an immunogenetic study of 30 antigens of seven systems, the frequency of occurrence of antigens was calculated. Studies have shown that there are high and low rates of occurrence common to all farms. The difference in the frequency of antigens was that the "Altair" breeding agent is significantly different from the others. So, in it more than half of the antigens occur with the lowest frequency, almost the same indicators in the SEC PR "Burugshun". In the SEC PR "Hoshud", on the contrary, the largest number of antigens with a high frequency of occurrence.

Conclusion. The proportion of animals with A1, A2, B2, E'3, G", O', Z antigens is high, the level of O4, C2, L' is quite low. The exchange of breeding material can be recommended, depending on the increase or decrease in the frequency of antigens.

Keywords: Kalmyk cattle, blood groups, frequency of occurrence

Введение. В настоящее время одной из главных задач в селекционно-племенной работе является использование генетических маркеров различных хозяйственно-ценных признаков, так как они неизменяемы в онтогенезе, независимы от условий внешней среды и имеют кодоминантный характер наследования [1-5].

Наиболее актуальным и при этом доступным является исследование полиморфизма генетических систем крови, в частности, групп крови. Генетическое маркирование позволяет сравнивать популяции скота и овец по уровню биоразнообразия, проводить генетическую дифференциацию линий и семейств, мониторинг генофонда породы, оценивать и прогнозировать эффективность племенной работы [6-9].

Материалы и методы. Объектом исследования являлся племенной скот калмыцкой породы из 11 племрепродукторов Неспублики Калмыкия ($n > 2000$ голов). Материалом для исследования служила кровь из яремной вены, взятая в пробирки с антикоагулянтом (цитрат натрия). Группы крови определяли стандартными серологическими тестами по Neimann-Sorenson с использованием 30 моноспецифических сывороток, произведенных в сертифицированной лаборатории ОАО «Самарское» по племенной работе. Антигенные факторы выявлялись реакцией гемолиза. Частоту встречаемости антигенов вычисляли по формуле: $P = \frac{n}{N}$, где n – количество носителей антигена, N – общее количество животных [10]. Всего было протестировано 7 систем групп крови. Животные всех племрепродукторов выращивались примерно в одинаковых условиях содержания и кормления [11, 12].

Результаты и обсуждение. В 2017-2020 гг. в 11 племенных хозяйствах были проведены иммуногенетические исследования калмыцкого скота в рамках определения достоверности происхождения. Всего было протестировано более двух тысяч голов. По результатам иммуногенетического исследования 30 антигенов семи систем была рассчитана частота встречаемости антигенов (таблица 1).

Характеристика эритроцитарных антигенов в племенных репродукторах Республики Калмыкия показывает, что частота встречаемости антигена A1 в среднем составляет 62%, наибольшее количество животных с частотой антигена A1 наблюдается в СПК ПР «Ханата» и составляет 0,68, наименьшая – в СПК ПР «Альтаир» – 0,49. Частота встречаемости антигенов A2 в среднем по республике составляет 63%, антигена A'2 – 56%.

В системе EAB антиген E'3 встречается с наибольшей частотой встречаемости во всех хозяйствах республики и составляет 82%, а в СПК ПР «Буругшун» – 100%.

Частота встречаемости антигена I1 колеблется от 13% до 61%, наименьшая частота наблюдается в СПК ПР «Буругшун» – 0,13, наибольшая в СПК ПР «Хошуд» – 0,61. Также высока частота встречаемости антигенов B2 – в среднем составляет 70%, O2 – 63%. Антиген G2 варьирует с частотой 7-55%, наименьший показатель имеет СПК ПР «Буругшун» – 0,07, а наибольший – СПК ПР «Хошуд» – 0,55. Частота антигена O'варьирует от 17% (СПК ПР «Альтаир») до 86% (СПК ПР «Хошуд»).

В системе EAC частота встречаемости антигена C1 является наибольшей и составляет в среднем 77%, от 0,98 в «Сарпа» до 0,48 в «Альтаир». Частота антигена C2 колеблется от 0,02 в «Плодовитое» до 0,50 в «Буругшун». Антиген L в системе EAC имеет наименьшую частоту встречаемости – 6% в среднем.

Система EAF представлена антигеном V, его средний показатель имеет высокую частоту встречаемости в целом и составляет 49%, в «Плодовитое» с 0,70, до «Будда» с 0,33.

Система EAJ представлена антигеном J, его частота встречаемости варьирует от 5% («Шатта») до 74% («Хошуд»).

Таблица 1. Частота встречаемости антигенов в племенных репродукторах
Table 1. Frequency of occurrence of antigens in breeding reproducers

Сис-тема System	Анти-ген Antigen	СПК ПР «Сарпа» APC «Sarpa» n-264	СПК ПР «Цаган Усн» APC «Tsagan Usn» n-219	СПК ПР «Будда» APC «Budda» n-216	СПК ПР «Пик плюс» APC «Peak plus» n-239	СПК ПР «Плодовитое» APC «Prolific» n-239	СПК ПР «Хошуд» APC «Hoshud» n-198	СПК ПР «Альгаир» APC «Altair» n-141	СПК ПР «Ханата» APC «Khanate» n-243	САК ПР «Буругшун» APC «Burukshun» n-46	СПК ПР «Шатта» APC «Shutta» n-144	СПК ПР «Чограйский» APC «Chograisky» n-132	
EAA	A1	0,66	0,65	0,64	0,66	0,61	0,53	0,49	0,68	0,67	0,53	0,67	
	A2	0,75	0,77	0,64	0,67	0,62	0,74	0,30	0,73	0,43	0,86	0,68	
	A'2	0,61	0,62	0,54	0,54	0,49	0,73	0,31	0,67	0,50	0,53	0,55	
EAB	B2	0,80	0,79	0,80	0,76	0,72	0,78	0,27	0,81	0,61	0,47	0,70	
	G2	0,39	0,52	0,45	0,35	0,30	0,55	0,16	0,35	0,07	0,24	0,27	
	I1	0,27	0,50	0,44	0,27	0,28	0,61	0,36	0,19	0,13	0,31	0,29	
	O2	0,75	0,77	0,69	0,65	0,63	0,80	0,35	0,67	0,37	0,63	0,70	
	O4	0,14	0,07	0,20	0,11	0,11	0,13	0,60	0,21	0,78	0,10	0,15	
	Y2	0,42	0,63	0,57	0,52	0,49	0,51	0,33	0,44	0,09	0,20	0,49	
	D'	0,53	0,72	0,63	0,43	0,36	0,78	0,16	0,24	0,13	0,21	0,47	
	E	0,41	0,61	0,54	0,26	0,29	0,70	0,12	0,11	0,02	0,76	0,33	
	E'3	0,91	0,82	0,65	0,81	0,79	0,79	0,70	0,86	1	0,80	0,90	
	G''	0,76	0,66	0,59	0,46	0,48	0,75	0,65	0,73	0,91	0,88	0,67	
	I'	0,32	0,53	0,46	0,28	0,25	0,61	0,16	0,25	0,33	0,03	0,33	
	O'	0,75	0,79	0,73	0,51	0,53	0,86	0,17	0,54	0,33	0,79	0,70	
EAC	F'	0,71	0,68	0,74	0,56	0,50	0,80	0,22	0,63	0,39	0,37	0,67	
	Q'	0,44	0,30	0,43	0,36	0,35	0,56	0,23	0,43	0,21	0,43	0,87	
	C1	0,98	0,88	0,60	0,83	0,81	0,91	0,48	0,81	0,61	0,73	0,83	
	C2	0,04	0,10	0,18	0,11	0,02	0,06	0,49	0,09	0,50	0,19	0,06	
	W	0,71	0,75	0,50	0,60	0,52	0,79	0,32	0,62	0,41	0,72	0,51	
	R2	0,09	0,26	0,25	0,41	0,47	0,05	0,28	0,19	0,09	0,76	0,12	
	X2	0,49	0,48	0,33	0,53	0,49	0,30	0,33	0,43	0,57	0,33	0,59	
	L	0,08	0,11	0,05	0,01	0,01	0,05	0,12	0,05	0,03	0,08	0,11	
	V	0,45	0,54	0,33	0,69	0,70	0,38	0,40	0,49	0,41	0,68	0,35	
	EAJ	J	0,55	0,31	0,29	0,45	0,30	0,74	0,43	0,46	0,39	0,05	0,42
	EAS	S1	0,61	0,63	0,40	0,38	0,30	0,71	0,26	0,51	0,26	0,56	0,59
		S2	0,48	0,59	0,39	0,26	0,20	0,83	0,51	0,35	0,30	0,05	0,48
H''		0,35	0,58	0,46	0,31	0,28	0,71	0,43	0,23	0,13	0,58	0,38	
EAZ	U''	0,48	0,53	0,43	0,33	0,29	0,74	0,44	0,41	0,34	0,49	0,43	
	Z	0,78	0,69	0,43	0,29	0,34	0,70	0,63	0,61	0,85	0,88	0,78	

В системе EAS наибольшую частоту встречаемости составляет антиген S1 и в среднем составляет 45%, наибольшая частота наблюдается в СПК ПР «Хошуд», наименьшая – в СПК ПР «Альтаир» и СПК ПР «Буругшун» – по 0,26. Частота антигена Н' колеблется в пределах 13% («Буругшун») и 71% («Хошуд»). Частота встречаемости антигена Z в системе EAZ тоже имеет высокий показатель и в среднем составляет 52%: от 0,88 в «Шатта» до 0,29 в «Пик Плюс».

Разница по частоте встречаемости антигенов была в том, что племрепродуктор «Альтаир» значительно отличается от других. Так, в нем более половины антигенов встречается с наименьшей частотой, почти такие же показатели в СПК ПР «Буругшун». В СПК ПР «Хошуд», наоборот, наибольшее количество антигенов, имеющих большую частоту встречаемости.

Заключение. Исследования показали, что имеются общие для всех хозяйств высокие и низкие показатели частоты встречаемости. Высока доля животных с антигенами A1, A2, B2, E'3,G'', O', Z, достаточно низкий уровень у O4, C2, L'. Таким образом, можно рекомендовать обмен племенным материалом в зависимости от увеличения или уменьшения частоты встречаемости антигенов.

Список источников

1. Дмитриева В.И., Кольцов Д.Н., Гонтов М.Е., Новиков В.М., Чернышенко В.К., Татуева О.В. Анализ некоторых показателей продуктивности коров в связи с наследованием EAB-аллелей групп крови // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2017. № 3. С. 68-70.
2. Дмитриева В.И., Кольцов Д.Н., Гонтов М.Е. Аллели EAB-локуса групп крови в селекции крупного рогатого скота по продуктивности // Аграрный вестник Юга Востока. 2018. Т. 18, № 1. С. 10-13.
3. Ильясова Э.И., Валитов Ф.Р. Межлинейные различия по частоте эритроцитарных антигенных факторов у коров черно-пестрой породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. Т. 60, № 4. С. 140-143.
4. Кольцов Д.Н., Дмитриева В.И., Багиров В.А., Гонтов М.Е., Онуфриев М.Е., Татуева О.В. Генотипы EAF-системы групп крови в селекции крупного рогатого скота на продуктивность // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33, № 10. С. 58-61. <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2019-11013>
5. Skorykh L., Kopylov I., Efimova N., Starodubtseva G., Khainovskii V. Immunogenetic Markers in Selection of Sheep // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2017. Vol. 8, no 6. P. 529-534.
6. Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Болаев Б.К., Натыров А.К., Суторма О.А., Ранделин А.В. Качественные показатели мяса бычков калмыцкой породы разной линейной принадлежности // Вестник мясного скотоводства. 2017. Т. 100, № 4. С. 89-96.
7. Джуламанов Е.Б., Левахин Ю.И., Ажмулдинов Е.А., Джуламанов К.М. Селекция герфордского скота на повышение мясной продуктивности // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2017. Т. 46, № 1. С. 29-35.
8. Каюмов Ф.Г., Герасимов Н.П., Половинко Л.М., Куц Е.Д. Особенности формирования мясности бычков калмыцкой породы заводских типов «Айта» и «Вяземский» // Вестник мясного скотоводства. 2017. Т. 98, № 2. С. 24-30.

9. Кузьмина Н.В., Дмитриева В.И., Кольцов Д.Н., Гонтов М.Е. Влияние гомозиготности по маркерным аллелям групп крови на продуктивность, воспроизводительные качества и долголетие коров // Аграрная наука Евро-северо-востока. 2019. Т. 20, № 5. С. 488-497. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2019.20.5.488-497>
10. Мамонтова Т.В., Айбазов М.М. Генетические маркеры в селекции животных: опыт и перспективы (обзор) // Сборник научных трудов всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2016. Т. 1, № 9. С. 480-485.
11. Марзанова Л.К., Попов Н.А. Контроль за генетической изменчивостью в стадах молочных пород // Молочное и мясное скотоводство. 2018. № 8. С. 16-18.
12. Чижова Л.Н., Шарко Г.Н., Михайленко А.К. Генетические маркеры в мясном скотоводстве // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2016. Т. 2, № 9. С. 258-264.

References

1. Dmitrieva V.I., Koltscov D.N., Gontov M.E., Novikov V.M., Chernushenko V.K., Tatueva O.V. Cows productivity some indicators analysis due to EAB-alleles blood groups inheritance. *Vestnik Rossijskoj sel'skohozyajstvennoj nauki = Vestnik of the Russian agricultural science*. 2017;(3):68-70. (In Russ.).
2. Dmitrieva V.I., Koltsov D.N., Gontov M.E. Alleles of EAB-locus of blood groups in the breeding of cattle for productivity. *Agrarnyj vestnik Yuga-Vostoka = Agrarian Reporter of South-East*. 2018;18(1):10-13. (In Russ.).
3. Ilyasova E.I., Valitov F.R. Intralinear distinctions in the frequency of erythrocyte antigenic factors in Black-spotted cows. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of the Orenburg State Agrarian University*. 2016;60(4):140-143. (In Russ.).
4. Koltsov D.N., Dmitrieva V.I., Bagirov V.A., Gontov M.E., Onufriev M.E., Tatueva O.V. Genotypes of the EAF Blood Groups System in Cattle Breeding for Productivity. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK = Achievements of Science and Technology of AIC*. 2019;33(10):58-61. (In Russ.). <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2019-11013>.
5. Skorykh L., Kopylov I., Efimova N., Starodubtseva G., Khainovskii V. Immunogenetic Markers in Selection of Sheep. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2017;8(6):529-534.
6. Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Bolaev B.K., Natyrov A.K., Sutorma O.A., Randelin A.V. Qualitative indicators of meat of Kalmyk bulls of different linear principles. *Vestnik myasnogo skotovodstva = Bulletin of beef cattle breeding*. 2017;100(4):89-96. (In Russ.).
7. Dzhulamanov E.B., Levahin Yu.I., Azhmuldinov E.A, Dzhulamanov K.M. Hereford cattle breeding for improved meet productivity. *Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova = Vestnik of the Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippova*. 2017;46(1):29-35. (In Russ.).
8. Kayumov F.G., Gerasimov N.P., Polovinko L.M., Kushch E.D. Peculiarities of plumpness formation of Kalmyk bulls of the breeding types "Aita" and "Voznesenovskiy". *Vestnik myasnogo skotovodstva = Bulletin of beef cattle breeding*. 2017;98(2):24-30. (In Russ.).
9. Kuzmina N.V., Dmitrieva V.I., Koltsov D.N., Gontov M.E. Influence of homozygosity by marker alleles of blood groups on the productivity, reproductive qualities and longevity of cows. *Agrarnaya nauka Evro-severo-vostoka = Agricultural Science Euro-North-East*. 2019;20(5):488-497. (In Russ.). <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2019.20.5.488-497>.

10. Mamontova T.V., Aybazov M.M. Genetic markers in animal breeding: experience and prospects (review). *Sbornik nauchnyh trudov vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovcevodstva i kozovodstva = Collection of scientific papers of the All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding*. 2016;1(9):480-485. (In Russ.).
11. Marzanova L.K., Popov N.A. Management of genetic variations in dairy herds. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo = Dairy and beef cattle farming*. 2018;(8):16-18. (In Russ.). <https://doi.org/10.25632/MMS.2018.75.35.004>.
12. Chizhova L.N., Sharko G.N., Mikhailenko A.K. Genetic markers in beef cattle breeding. *Sbornik nauchnyh trudov Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovcevodstva i kozovodstva = Collection of scientific papers of the All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding*. 2016;2(9):258-264. (In Russ.).

Критерии авторства: Деляш А. Кугультинова, Любовь И. Менкенова отвечали за литературный обзор, обработку полученных данных. Надежда В. Чимидова, Людмила Г. Моисейкина, Алтана В. Убушиева отвечали за постановку и проведение эксперимента, разработку изучаемых препаратов, интерпретирование полученных данных. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут ответственность за плагиат и самоплагиат.

Author contributions: *Delyash A. Kugultinova, Lyubov I. Menkenova were responsible for the literary review and processing of the data obtained. Nadezhda V. Chimidova, Lyudmila G. Moiseikina, Altana V. Ubushieva were responsible for setting up and conducting the experiment, developing the studied drugs, interpreting the data obtained. The authors participated equally in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism and self-plagiarism.*

Конфликт интересов. Авторы заявляют, что никакого конфликта интересов в связи с публикацией данной статьи не существует.

Conflict of interest. *Authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this article.*

Информация об авторах (за исключением контактного лица):

Моисейкина Людмила Гучаевна – профессор кафедры биотехнологии и животноводства, Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова; 358011, Россия, Республика Калмыкия, Элиста, 5 микрорайон, комплекс КГУ, строение 3, учебный корпус № 4; urdumatovbm@mail.ru; тел.: 89054090784.

Убушиева Алтана Вадимовна – аспирантка аграрного факультета, Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова; 358011, Россия, Республика Калмыкия, Элиста, 5 микрорайон, комплекс КГУ, строение 3, учебный корпус № 4; ameli-altanas@mail.ru; тел.: 89996701448.

Кугультинова Деляш Анатольевна – аспирантка аграрного факультета, Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова; 358011, Россия, Республика Калмыкия, Элиста, 5 микрорайон, комплекс КГУ, строение 3, учебный корпус № 4; hulha4eva2012@yandex.ru; тел.: 89618423384.

Менкенова Любовь Ивановна – магистрант, Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова; 358011, Россия, Республика Калмыкия, Элиста, 5 микрорайон, комплекс КГУ, строение 3, учебный корпус № 4; lyubovmenkenova@yandex.ru; тел.: 89613948818.

Information about the authors (excluding the contact person):

Lyudmila G. Moiseikina – Professor of the Department of Biotechnology and Animal Husbandry, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov; educational building No. 4, building 3, complex KSU, microdistrict 5, Elista, Republic of Kalmykia, 358011, Russian Federation; urdumatovbm@mail.ru; tel.: +79054090784.

Altana V. Ubushieva – Postgraduate Student of the Faculty of Agriculture, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov; educational building No. 4, building 3, complex KSU, microdistrict 5, Elista, Republic of Kalmykia, 358011, Russian Federation; ameli-altanas@mail.ru; tel.: +79996701448.

Delyash A. Kugultinova – Postgraduate Student of the Faculty of Agriculture, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov; educational building No. 4, building 3, complex KSU, microdistrict 5, Elista, Republic of Kalmykia, 358011, Russian Federation; hulha4eva2012@yandex.ru; tel.: +79618423384.

Lyubov I. Menkenova – Master's Student of the Faculty of Agriculture, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov; educational building No. 4, building 3, complex KSU, microdistrict 5, Elista, Republic of Kalmykia, 358011, Russian Federation; lyubovmenkenova@yandex.ru; tel.: +79613948818.

Статья поступила в редакцию / *The article was submitted*: 02.11.2021;
одобрена после рецензирования / *approved after reviewing*: 26.11.2021;
принята к публикации / *accepted for publication*: 30.11.2021

КОРМА, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ /
FODDERS, FODDER PRODUCTION, FODDER ADDITIVES

Научная статья / *Original article*

УДК 637.12:637.12'639

DOI: 10.31208/2618-7353-2021-16-35-46

**ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК
НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЗЬЕГО МОЛОКА
И ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ ПОЛУЧАЕМЫХ ИЗ НЕГО
КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

***INFLUENCE OF FEED ADDITIVES
ON THE QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF GOAT MILK
AND THE NUTRITIONAL VALUE OF FERROUS
MILK PRODUCTS OBTAINED FROM IT***

¹Наталья А. Ткаченко, аспирантка

¹Марина И. Сложенкина, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН

¹Александр А. Мосолов, доктор биологических наук

¹Мария В. Фролова, кандидат биологических наук

²Елизавета А. Мосолова, ученица 9 класса

¹*Natalia A. Tkachenkova, graduate student*

¹*Marina I. Slozhenkina, doctor of biological sciences, professor, correspondent member of RAS*

¹*Alexander A. Mosolov, doctor of biological sciences*

¹*Maria V. Frolova, candidate of biological sciences*

²*Elizaveta A. Mosolova, 9th grade student*

¹Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

²Лицей № 8 «Олимпия», Волгоград

¹*Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing
of Meat-and-Milk Production, Russia, Volgograd*

²*Lyceum No 8 «Olympia», Russia, Volgograd*

Контактное лицо: Ткаченко Наталья Андреевна, аспирант, научный сотрудник комплексной аналитической лаборатории, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400131, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6;
gnuniimpr@yandex.ru; тел.: 8 (8442) 39-35-66; ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2324-4222>.