

УДК 575

DOI: 10.53315/2949-1231-2023-2-3-12-21

*Убушиева А.В., старший преподаватель
Калмыцкий государственный университет
им. Б.Б. Городовикова, г. Элиста*
*Болаев Б.К., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Калмыцкий государственный университет
им. Б.Б. Городовикова, г. Элиста*
*Чимидова Н.В., кандидат биологических наук, доцент
Калмыцкий государственный университет
им. Б.Б. Городовикова, г. Элиста*
*Убушиева В.С., ассистент
Калмыцкий государственный университет
им. Б.Б. Городовикова, г. Элиста*
*Манджиев Д.Х., студент
Калмыцкий государственный университет
им. Б.Б. Городовикова, г. Элиста*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ОВЦЕВОДСТВЕ

Аннотация. Одной из основных целей и задач селекционеров в современном овцеводстве является сохранение и улучшение генетического потенциала животных. В связи с этим определение эритроцитарных антигенов поможет обнаружить ошибки в записях о происхождении, на ранних стадиях определить хозяйственно-полезные качества животных, а также оценить баранов-производителей по качеству потомства, подобрать наилучшую сочетаемость родительских пар. Результаты исследований показали, что аллельный полиморфизм кровегрупповых факторов свидетельствуют как о схожести, так и о его различии. Максимальное количество вариантов родительских пар находилось в пределах 0,31-0,60 и составило: у родителей — 118 пар (79%), а подбор родительских пар с таким индексом позволяет получить баранчиков с наибольшей живой массой. Показатели экономической эффективности выращивания ягнят, полученных от разного подбора пар баранов и маток, свидетельствуют, что наибольшую прибыль хозяйству принесли животные с ИАС 0,31-0,60.

Ключевые слова: иммуногенетический анализ, кровегрупповые факторы, антигены, индекс антигенного сходства.

*Ubushieva A.V., Senior lecturer
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista
Bolaev B.K., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista
Chimidova N.V., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista
Ubushieva V.S., assistant
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista
Mandzhiev D.Kh., student
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista*

USE OF IMMUNOGENETIC INDICATORS IN SHEEP BREEDING

Abstract. One of the main goals and objectives of breeders in modern sheep breeding is the preservation and improvement of the genetic potential of animals. In this regard, the determination of erythrocyte antigens will help to identify errors in accounting for origin, determine the economic and useful qualities of animals in the early stages, as well as evaluate breeding sheep based on the quality of their offspring, and select the best compatibility of parental pairs. The results of the study showed that allelic polymorphism of blood group factors indicates both similarities and differences. The maximum number of variants of parental pairs was in the range of 0.31-0.60 and amounted to: parents — 118 pairs (79%), and when selecting parental pairs with this index, lambs with the highest live weight can be obtained. . Indicators of the economic efficiency of raising lambs, pairs of rams and mats, obtained from different selections, show that the greatest profit for the farm was brought by animals with an IAS of 0.31-0.60.

Key words: immunogenetic analysis, blood group factors, antigens, antigenic similarity index.

ВВЕДЕНИЕ

Овцы имеют большое значение в сельском хозяйстве, поскольку они являются одними из основных животных, от которых получают разнообразные ценные продукты, включая пищевые товары, такие как мясо, молоко и сырье [1].

Проблема, с которой сталкивается овцеводство в Калмыкии, заключается в улучшении продуктивных и племенных характеристик, а также в выведении новых типов и разновидностей, которые максимально соответствуют экономически важным показателям производительности в различных природно-климатических условиях Калмыкии. Одной из разводимых пород в Калмыкии являются советские мериносы, которые отличаются выносливостью и способностью адаптироваться к резко континентальному климату, а также способностью производить высококачественную шерсть [2,3,4].

Одной из основных целей и задач селекционеров в современном овцеводстве является сохранение и улучшение генетического потенциала животных. Для этого в племенной работе ставится задача определения кровегрупповых факторов, которые помогут обнаружить ошибки в записях о происхождении, на ранних стадиях определить хозяйственно-полезные качества животных, а также оценить баранов-производителей по качеству потомства, подобрать наилучшую сочетаемость родительских пар [5,6,7,8].

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Экспериментальная часть работы проводилась в АО ПЗ «Сарпа» Кетченеровского района Республики Калмыкия в период с 2020 по 2022 гг., а также в региональном научно-производственном центре по воспроизводству сельскохозяйственных животных.

Иммуногенетическое тестирование проводили с использованием моноспецифических реагентов по семи системам групп крови (A, B, C, D, M, R, O), включая 14 факторов эритроцитов (Aa, Ab, Bb, Bd, Be, Bg, Bi, Ca, Cb, Da, Ma, Mb, O R), проводили реакции гемолиза в соответствии с руководящими принципами.

Контроль происхождения потомства основан на принципе исключения при сравнении генотипов исследуемых систем крови триады (отец-мать-потомок).

Популяционно-генетический анализ проводился путем учёта частоты встречаемости антигенных факторов эритроцитов с использованием формулы:

$$P=n/N, \text{ где}$$

P_i — частота встречаемости антигенного фактора в популяции;

n — число особей-носителей антигенного фактора;

N — общее количество особей в популяции.

Продуктивные качества определяли общепринятыми зоотехническими методами.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Самое главное в генетическом подходе к прогнозированию животного заключается в том, что идентификация маркеров возможна в самые ранние сроки жизни животного, что позволяет практически сразу после его рождения определить его продуктивный потенциал и его дальнейшее использование. Несмотря на то, что молекулярно-генетические методы становятся наиболее признанными, использование иммуногенетических показателей не утратило своей актуальности.

В связи с тем, что аллелофонд пород, популяций из-за регулярно проводимых селекционных воздействий неизбежно меняется, а отражением процессов, происходящих

в стаде, является динамика частот встречаемости аллелей групп крови, вызывающая их изменения, дрейф, элиминацию и т.д., нами изучены группы крови баранов, овцематок и их потомства (табл. 1, 2, 3).

Таблица 1

Антигенный спектр эритроцитов баранов

№ п/п	Инд.№ жив.	СИСТЕМЫ ГРУПП КРОВИ													
		А		В					С		М				
		Aa	Ab	Bb	Bd	Be	Bg	Bi	Ca	Cb	Ma	Mb	R	O	Da
1	89028	Aa			Bd	Be	Bg		Ca		Ma			O	Da
2	89026	Aa	Ab	Bb				Bi		Cb		Mb	R		
3	L182		Ab			Be			Ca			Mb	R	O	
4	89033		Ab		Bd			Bi			Ma	Mb			Da
5	89029	Aa	Ab					Bi				Mb	R	O	
6	2482		Ab	Bb		Be	Bg					Mb			
7	2376	Aa		Bb				Bi			Ma	Mb	R	O	
8	2380	Aa				Be			Ca		Ma			O	Da
9	2250		Ab	Bb		Be				Cb		Mb		O	
10	9484	Aa	Ab	Bb					Ca	Cb				O	Da

Индивидуальные характеристики антигенного спектра барана №2482 представлены двумя системами А, В, М (антигены Ab, Bb, Be, Bg, Mb), барана №89026 этой же породы ~ четырьмя — А, В, С, М, R (антигены Aa, Ab, Bb, Bi, Cb, Mb, R). Наиболее разнокачественным оказался кровегрупповой профиль у барана №89028: присутствие восьми антигенов из 14 изучаемых (Aa, Bd, Be, Bg, Ca, Ma, O, Da), при этом система В представлена тремя факторами Bd, Be, Bg. С наибольшей частотой встречаются антигены Ab, Mb, O, реже — антигены Bd, Bg.

Таблица 2

Антигенный спектр эритроцитов овцематок

№ п/п	Инд.№ жив.	СИСТЕМЫ ГРУПП КРОВИ													
		А		В					С		М				
		Aa	Ab	Bb	Bd	Be	Bg	Bi	Ca	Cb	Ma	Mb	R	O	Da
1	L477		Ab	Bb			Bg	Bi	Ca				R		Da
2	4070	Aa	Ab		Bd		Bg	Bi				Mb	R		Da
3	9396	Aa		Bb		Be					Ma			O	
4	1323	Aa				Be	Bg		Ca	Cb			R		Da
5	L331	Aa		Bb			Bg		Ca				R	O	
6	L042	Aa	Ab				Bg		Ca					O	Da
7	1131		Ab	Bb		Be			Ca	Cb					Da
8	X464	Aa	Ab			Be		Bi	Ca			Mb		O	
9	L192	Aa		Bb			Bg	Bi			Ma		R	O	
10	4072			Bb					Ca		Ma			O	

Исследованиями антигенного состава эритроцитов крови овец выявлено, что наибольшее распространение имели фенотипы Aa (70%), Bb (60%), Bg (60%), Ca (70%), O (60%), менее распространены в изучаемой популяции фенотипы антигенов Bd (10%), Cb (20%), Mb (20%).

В — система исследовалась по пяти антигенам. Антигены Bb и Bg имели значительно большее распространение (0,60), чем Bd (0,10), Cb (0,20) и Mb (0,20) антигены. С — система представлена двумя эритроцитарными факторами — Ca и Cb. Антиген Ca встречался с наибольшей частотой по сравнению с антигеном Cb. М — система проверялась по двум антигенам — Ma и Mb, частота встречаемости которых была достаточно низкой (Ma — 0,30, Mb — 0,20). D — система исследовалась по Da антигену со средней частотой встречаемости (0,50) R и O — системы представлены одним фактором с 0,40 и 0,60 частотой встречаемости.

Информация о генетическом спектре потомков позволит не только судить о специфике аллелофонда потомков, но и определить степень влияния каждого родителя на его формирование (табл. 3).

Таблица 3

Антигенный спектр эритроцитов потомков

№ п/п	Инд.№ жив.	СИСТЕМЫ ГРУПП КРОВИ													
		А		В					С		М				
		Aa	Ab	Bb	Bd	Be	Bg	Bi	Ca	Cb	Ma	Mb	R	O	Da
1	82359	Aa	Ab			Be	Bg		Ca		Ma		R		Da
2	82372	Aa	Ab					Bi		Cb			R		Da
3	82290	Aa		Bb		Be								O	
4	82271						Bg	Bi			Ma				Da
5	82267	Aa					Bg	Bi	Ca				R	O	
6	82241	Aa	Ab			Be	Bg		Ca			Mb		O	
7	82244			Bb		Be		Bi	Ca		Ma		R		
8	82226	Aa				Be			Ca			Mb		O	Da
9	82228	Aa		Bb		Be				Cb				O	
10	82232	Aa	Ab	Bb					Ca					O	Da

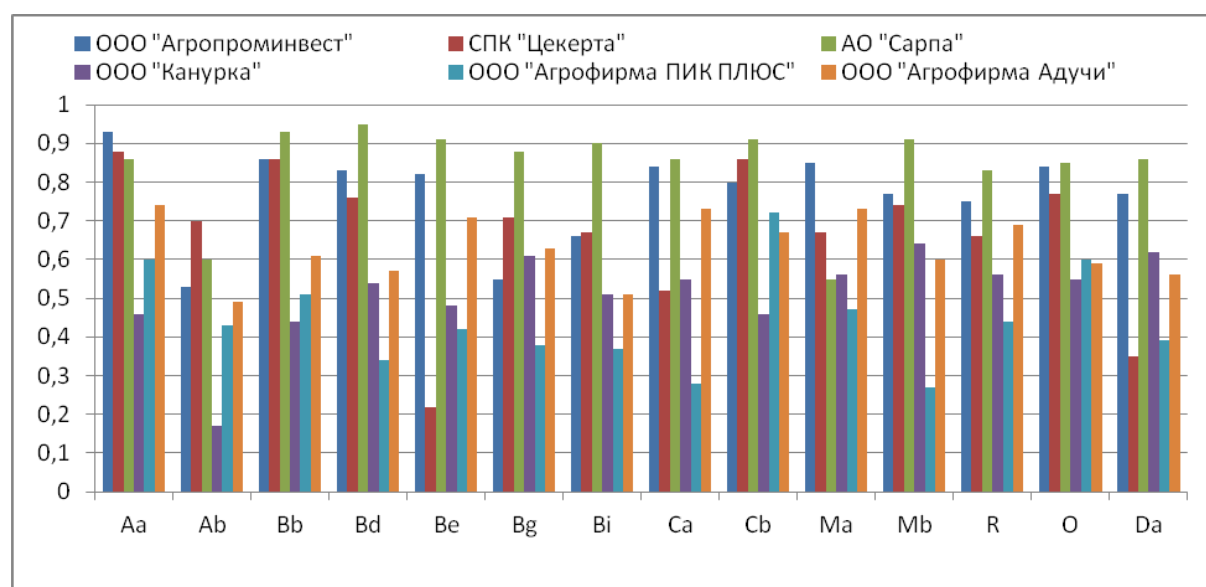


Рис. 1. Сравнительная характеристика генофонда племенных хозяйств

Данные таблицы потомков овец показывают, что с наибольшей частотой встречаются антигены Aa (80%), Be (60%) и O (60%), а наименьшую имели антигены Cb (20%) и Mb (20%). Наиболее разнообразный антигенный состав имели потомки №82359, 82241.

Антиген Vd не был выявлен ни у одного животного. Антигены системы M получили наименьшую распространенность среди потомков.

Для изучения генетической структуры популяции овец в 6 племенных хозяйствах была изучена сравнительная характеристика частоты встречаемости антигенов овец (рис.1).

Анализ данных результатов свидетельствует о разнообразии аллельного спектра. Так в АО «Сарпа» практически все антигены находились на высоком уровне в пределах 0,85-0,95. Также богатый аллелофонд встречался в хозяйствах ООО «Агропроминвест» и СПК «Цекерта», тогда как в ООО «Агрофирма ПИК ПЛЮС» частота встречаемости антигенов была на низком уровне. Это связано с тем, что в племенных хозяйствах разводят овец разных пород. По результатам наших исследований была изучена частота встречаемости антигенов овец разных пород (рис. 2)

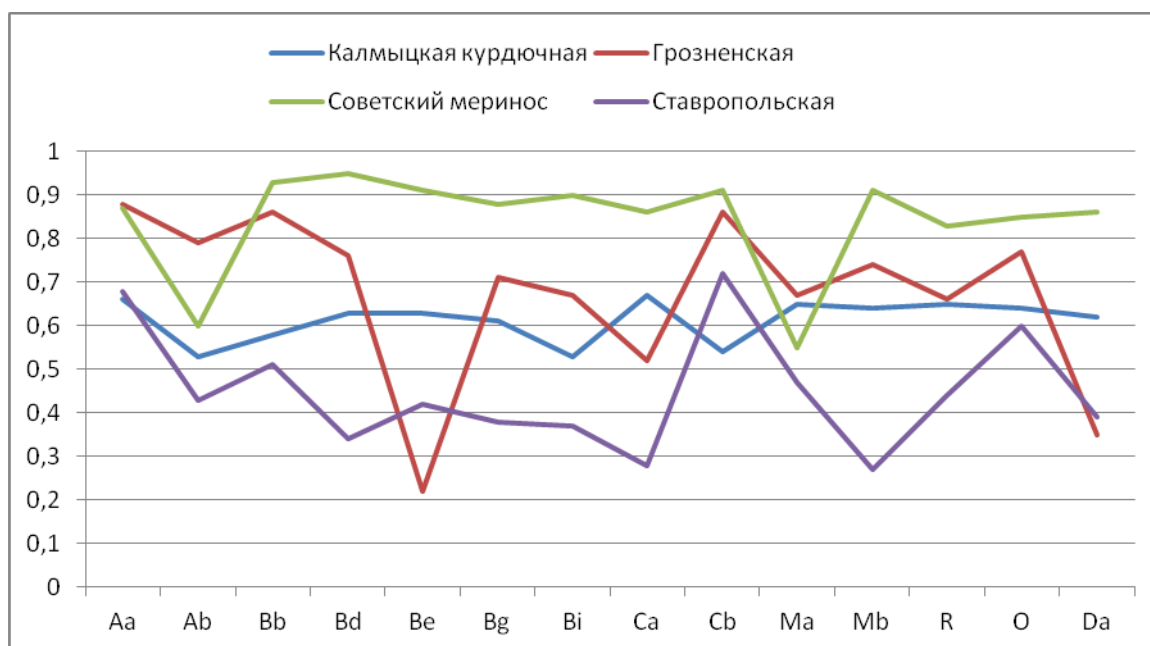


Рис. 2. Аллелофонд мелкого рогатого скота разных пород

Антиген Aa практически на одинаковом уровне находился у породы калмыцкой курдючной и советский меринос в пределах 0,88-0,87; грозненской и ставропольской — 0,66-0,68.

Антиген Ab у всех пород распределился одинаково.

Система В представлена пятью антигенами, которые у калмыцкой курдючной овцы находились в пределах от 0,53 до 0,63, ставропольской — 0,34-0,51, а с высокой частотой встречаемости наблюдался у овец породы советский меринос — 0,88-0,95. По сравнению с другими породами у грозненской породы антигены системы В распределились неодинаково. Так, с наибольшей частотой встречался антиген Bb, а с наименьшей — Be.

Для антигенов Ca и Cb системы С характерно достаточно высокое присутствие у породы советский меринос — 0,86 и 0,91.

Одинаково часто, в пределах 0,64-0,74, встречались антигены Ma и Mb у калмыцкой курдючной и грозненской пород. Наибольшая частота встречаемости антигена Mb наблюдалась у овец породы советский меринос, а с наименьшей частотой антиген Ma — у ставропольской.

Антигены R и O практически у всех пород были одинаковы (0,44-0,77), кроме советского мериноса, у которого эти антигены встречались довольно часто (0,83 и 0,85).

Наблюдается высокая частота антигена Да у советского мериноса, у остальных пород он находился в пределах 0,35-0,62.

Полученные данные свидетельствуют как о схожести, так и о различии аллельного спектра кровегрупповых факторов, позволяющих считать, что животные исследуемых популяций имеют общие корни происхождения, а так как селекционный процесс затрагивает одновременно большое число генетических локусов, то частоты антигенных факторов крови колеблются в определенных пределах.

При выборе методов разведения необходимо учитывать генетическую совместимость, так как она влияет не только на оплодотворяемость, но и на наличие эмбриональной смертности, аборт, количество мертворожденных, осложнения после отелов и сохранность ягнят в первые месяцы жизни.

При этом высокая величина индекса соответствует генетической близости двух особей по кровегрупповому профилю и, наоборот, низкая указывает на генетическое расхождение.

По данным иммуногенетического анализа групп крови баранов и овцематок выявлены индексы антигенного сходства в пределах от 0 до 1. (рис.3)

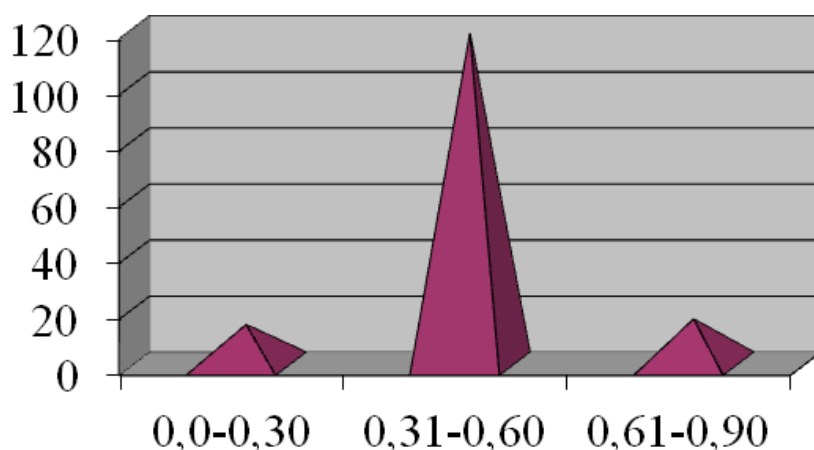


Рис. 3. Варианты родительских пар в зависимости от величины индекса антигенного сходства

Анализ распределения возможных вариантов родительских пар выявил, что максимальное количество вариантов находилось в пределах 0,31-0,60 и составило: у родителей — 118 пар (79%). Значительно меньше количество родительских пар наблюдается в низких (0,0-0,30) и высоких (0,61-0,90) индексах антигенного сходства и составило 14 пар (9%) и 18 (12%) пар.

По полученным данным было изучено влияние величины индекса генетического сходства родительских пар на живую массу потомства (табл.4)

Таблица 4

Динамика живой массы баранчиков, полученных от родительских пар с разным индексом генетического сходства

Величина индекса	n	Живая масса, кг		
		4 мес	12 мес	15 мес
0,0-0,30	14	23,7±0,2	39,2±0,7	43,1±0,8
0,31-0,60	118	25,6±0,3	41,3±0,5	45,5±0,9
0,61-0,90	16	24,8±0,4	40,4±0,6	44,5±0,7

Сравнительный анализ живой массы баранчиков в возрасте 4 мес, 12 мес. и 15 мес. показал, что продуктивные качества животных зависят от индекса генетического сходства родителей.

Наибольшая живая масса выявлена у баранчиков, полученных от родителей с индексом антигенного сходства 0,31-0,60, разница между потомками с индексом 0,0-0,30 и 0,61-0,90 составила в возрасте 4 мес 1,9 кг и 0,8 кг, в возрасте 12 месяцев 2,1 и 0,9 кг, в 15 месяцев эти показатели составили 2,4 кг и 1 кг.

Таким образом, можно сделать вывод, что подбор родительских пар с индексом антигенного сходства 0,31-0,60 позволяет получить баранчиков с наибольшей живой массой.

Важным показателем любой научно-исследовательской работы является расчет экономической эффективности. Разница экономической эффективности выращивания обуславливалась разницей по живой массе при реализации.

Нами была рассчитана экономическая эффективность выращивания баранчиков. При расчете брались такие показатели, как цена реализации 1 головы, сложившаяся на тот период, себестоимость выращивания, прибыль и уровень рентабельности (табл. 15).

Таблица 5

Экономическая эффективность выращивания баранчиков

№ п/п	Показатели	15 мес		
		0,00-0,30	0,31-0,60	0,61-0,90
АО ПЗ «Сарпа»				
1	Живая масса при реализации, кг	43,1	45,5	44,5
2	Стоимость реализации 1гол., руб.	4741	5005	4895
3	Себестоимость выращивания 1 гол., руб	3100	3100	3100
4	Прибыль, руб.	1641	1905	1795
5	Уровень рентабельности, %	52,9	61,4	57,9

Показатели экономической эффективности выращивания ягнят, полученных от разного подбора пар баранов и маток по ИГС свидетельствуют, что наибольшую прибыль хозяйству принесли животные со средними показателями ИГС, т.к. эти животные имели большую живую массу, чем их сверстники. Чистая прибыль в расчете на одну голову при индексе генетического сходства 0,30-0,61 составила 1905 рублей. В целом по опыту получена рентабельность не менее 52%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. АО ПЗ «Сарпа» длительное время является одним из лучших племенных заводов по разведению овец породы советский меринос. Это связано с хорошей селекционно-племенной работой специалистов хозяйства.

2. Полученные данные свидетельствуют как о схожести, так и о различии аллельного спектра кровегрупповых факторов, позволяющих считать, что животные исследуемых популяций имеют общие корни происхождения, а так как селекционный процесс затрагивает одновременно большое число генетических локусов, частоты антигенных факторов крови колеблются в определенных пределах.

3. Анализ распределения возможных вариантов родительских пар выявил, что максимальное количество вариантов находилось в пределах 0,31-0,60 и составило: у родителей — 118 пар (79%).

4. Подбор родительских пар с индексом антигенного сходства 0,31-0,60 позволяет получить баранчиков с наибольшей живой массой.

5. Показатели экономической эффективности выращивания ягнят, полученных от разного подбора пар баранов и маток, свидетельствуют, что наибольшую прибыль хозяйству принесли животные с ИАС 0,31-0,60.

Список литературы

1. Абонеев, В.В. Прогнозирование генетического потенциала молодняка овец на основе генетических маркеров и биохимических тест-систем / В.В. Абонеев, Л.Н. Чиждова // материалы IX междунар. научно-практич. конференции. — Прага. — 2013. — С. 81–83.

2. Гаряев, Б.Е. Продуктивность и биологические особенности калмыцких курдючных овец и их помесей с монгольскими баранами: автореф. дис...канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Гаряев Бадма Есинович. — М., 2011. — 21 с.

3. Гаряев, Б.Е. Мясная продуктивность курдючных овец Калмыкии / Б.Е. Гаряев, И.В. Церенов, Б.К. Салаев, Ю.А. Юлдашбаев // Доклады ТСХА вып. 285. Ч.1. М. Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013. — С. 428-432.

4. Ерохин, А.И. Количественные и качественные показатели мясной продукции у овец разного направления продуктивности / А.И. Ерохин, А.И. Каасев, Т.А.Магомадов, С.А. Ерохин // Овцы, козы, шерстяное дело. — №4. — 2017. — С. 24-27.

5. Зулаев, М.С. Овцеводство Калмыкии и пути его совершенствования / М.С. Зулаев// Сб.науч.тр.по материалам Междунар.научн.-практ.конф. — Ставрополь. — Т.3. — вып. 7. — 2014. — С.74-76.

6. Зулаев, М.С. Продуктивные качества овец калмыцкой курдючной породы / М.С. Зулаев, Н.К. Надбитов, Г.А. Оргадулова, Н.С. Тареев, М.Ю. Яблуневский // Овцы, козы, шерстяное дело. — Москва, 2015. — №4. — С. 14-15.

7. Моисейкина, Л.Г. Эколого-генетическое обоснование разведения овец в Калмыкии / Моисейкина Л.Г.//диссер. на соиск. учен. степени докт. биол. наук. — Дубровицы, 2000.

8. Чиждова, Л.Н. Генетические маркеры в селекции овец / Л.Н. Чиждова, В.В. Абонеев, А.И. Суров, С.Н. Шумаенко, Н.И. Ефимова // Овцы, козы, шерстяное дело. — 2014. — №2. — С. 11-12.

References

1. Aboneev, V.V. Forecasting the genetic potential of young sheep on the basis of genetic markers and biochemical test systems / V.V. Aboneev, L.N. Chizhova // Materials of the IX International scientific and practical conference. — Prague. — 2013. — pp. 81-83.

2. Garyaev, B.E. Productivity and biological features of Kalmyk fat-tailed sheep and their crossbreeds with Mongolian sheep: abstract of the dissertation of the Candidate of Agricultural Sciences: 06.02.10 / Garyaev Badma Esinovich. — M., 2011. — 21 p.

3. Garyaev, B.E. Meat productivity of fat-tailed sheep of Kalmykia / B.E. Garyaev, I.V. Tserenov, B.K. Salaev, Yu.A. Yuldashbayev // Reports of the TSHA vol. 285. Part 1. M. Publishing House of the RGAU-MSHA named after K.A. Timiryazev, 2013. — pp. 428-432.

4. Erokhin, A.I. Quantitative and qualitative indicators of meat products in sheep of different directions of productivity / A.I. Erokhin, A.I. Kaasev, T.A.Magomadov, S.A. Erokhin // Sheep, goats, wool business. — No.4. — 2017. — pp. 24-27.

5. Zulaev, M.S. Sheep breeding of Kalmykia and ways of its improvement / M.S. Zulaev// Collection of scientific tr. based on the materials of the Internationalscientific.-practical conf. — Stavropol. — Vol. 3. — vol. 7. — 2014. — pp. 74-76.

6. Zulaev, M.S. Productive qualities of sheep of the Kalmyk kurdyuchny breed / M.S. Zulaev, N.K. Nadbitov, G.A. Orgadulova, N.S. Tareev, M.Yu. Yablunovsky // Sheep, goats, wool business. — Moscow, 2015. — No. 4. — pp. 14-15.

7. Moiseikina, L.G. Ecological and genetic justification of sheep breeding in Kalmykia / Moiseikina L.G.//diss. on the job. learned. doctorate degrees. biol. sciences. — Dubrovitsy, 2000.

8. Chizhova, L.N. Genetic markers in sheep breeding / L.N. Chizhova, V.V. Aboneev, A.I. Surov, S.N. Shumayenko, N.I. Efimova // Sheep, goats, wool business. — 2014. — No. 2. — pp. 11-12.