

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.
Тимирязева»
(ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева)

На правах рукописи

ЕРТАЙ АКБОТА БАХЫТЖАНКЫЗЫ

**Хозяйственно – полезные признаки и генетический полиморфизм по
микросателлитам ДНК овец эдильбаевской породы**

Специальность:

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов
и производства продукции животноводства

4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научные руководители:
доктор с.-х. наук, профессор,
академик РАН
Юлдашбаев Юсупжан Артыкович,
доктор биологических наук, профессор
Бейшова Индира Салтановна

Москва – 2023

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	10
1.1. Современное состояние овцеводства в Казахстане	10
1.2. Применение молекулярно–генетических маркеров в животноводстве	14
1.3. Мясная продуктивность овец и определяющие её факторы.....	23
1.4. Особенности формирования мясной продуктивности овец курдючных пород	33
1.5. Общая характеристика эдильбаевской породы овец	35
2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	40
3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	49
3.1. Зоотехническая характеристика курдючных овцематок эдильбаевской породы разных половозрастных групп	49
3.1.1. Показатели живой массы овцематок эдильбаевской породы	49
3.1.2. Шерстная продуктивность овцематок эдильбаевской породы	50
3.1.3. Экстерьерные показатели овцематок эдильбаевской породы	53
3.1.4. Индексы телосложения овцематок эдильбаевской породы	55
3.1.5. Продуктивные особенности овцематок эдильбаевской породы	56
3.2. Зоотехническая характеристика баранчиков эдильбаевской породы	57
3.2.1. Убойные показатели баранчиков эдильбаевской породы.....	57
3.2.2. Морфологический состав туш баранчиков эдильбаевской породы.....	58
3.2.3. Химический состав и питательная ценность мяса	59
3.2.4. Гематологические показатели.....	60
3.2.5. Биохимические показатели крови.....	63
3.3. Популяционно–генетические профили овец эдильбаевской породы с повышенной и пониженной продуктивностью.....	65
3.3.1. Полиморфизм микросателлитных локусов ДНК у эдильбаевской породы	65

3.3.2. Генетическая структура популяции овец эдильбаевской породы КХ «Аймекен» по данным полиморфизма микросателлитных локусов ДНК	75
3.4. Экономическая эффективность производства продукции эдильбаевских овец.....	82
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	83
ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ	86
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ.....	86
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	87
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	90
ПРИЛОЖЕНИЯ А – сертификаты, дипломы	114
ПРИЛОЖЕНИЯ Б – фотоиллюстрации	124

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Разведение курдючных овец – одно из основных направлений современного животноводства, удельный вес которого в Республике Казахстан в настоящее время превышает 70%. Курдючные овцы характеризуются очень высокой мясной продуктивностью, как будто природа создала их для обеспечения человечества самыми необходимыми продуктами. Овцы курдючной породы славятся своей непревзойденной скороспелостью и приспособленностью к крайне неустойчивым природным условиям отдельных регионов, зачастую там, где другие отрасли сельского хозяйства практически невозможны.

Среди курдючных грубошерстных овец мясосального направления ведущее значение имеет эдильбаевская порода. По скороспелости и мясной продуктивности она может конкурировать с выдающимися скороспелыми английскими заводскими овцами мясошерстных пород. Эдильбаевские овцы проявляют широкую экологическую адаптацию и успешно приспособляются к различным зонам овцеводства в Казахстане, включая более суровые природно–климатические условия центральных и северо–восточных районов республики.

Совершенствованию основных признаков продуктивности овец способствует использование инновационных, современных методов селекции, которые сочетают информацию об особенностях генома животных и их реализации на уровне фенотипа. В этом ряду маркер–ассоциированная (MAS) селекция является эффективным инструментом для достижения этих целей.

Маркерная селекция представляет собой перспективное направление в животноводстве, основанное на применении знаний о генетических маркерах, ассоциированных с хозяйственно–полезными признаками для улучшения селекционной работы.

Применение маркер–ассоциированной селекции вместе с традиционными методами отбора является эффективным подходом для улучшения поголовья отдельных хозяйств и породы в целом.

Исследования генетических маркеров продуктивно–биологических признаков у овец эдильбаевской породы ранее не проводились, хотя, несомненно, имеют как научное, так и практическое значение для отрасли овцеводства.

Степень разработанности темы исследований. Одним из перспективных методов для повышения производственного уровня в отрасли овцеводства является использование маркер–ассоциированной селекции. Мировая практика подтверждает важность использования молекулярно–генетических маркеров, которые предоставляют дополнительную информацию о генотипах животных и помогают оптимизировать управление производством. Без наличия информативных и доступных для применения молекулярно–генетических маркеров, связанных с хозяйственно–полезными признаками животных невозможна организация маркер–ассоциированной селекции.

В свете социальной значимости отрасли овцеводства для населения Республики Казахстан и необходимости обеспечения достаточных объемов высококачественной мясной продукции для поддержания рентабельности отрасли, особенно в условиях сложных природно–климатических и географических условий, получение информации о наличии молекулярно–генетических маркеров, связанных с продуктивными особенностями у овец эдильбаевской породы, является актуальной задачей. Такая информация может помочь выявить наиболее перспективных животных для использования и обеспечить рациональное использование имеющихся ресурсов.

Изучению хозяйственно–полезных признаков овец мясосальных курдючных пород, посвящены научные труды Ерохина А.И., Магомадова

Т.А., Хататаева С.А., Фейзуллаева Ф.Р., Двалишвили В.Г., Траисова Б.Б., Давлетовой А.М., Горлова И.Ф. и многих других ученых.

Цель и задачи исследований.

Целью исследований является: дать комплексную характеристику основных хозяйственно–полезных признаков и провести исследование генетического полиморфизма по микросателлитам ДНК овец эдильбаевской породы разводимых в условиях Западного Казахстана.

В соответствии с целью поставлены и успешно решены следующие **задачи:**

1. Оценить зоотехнические показатели курдючных овцематок эдильбаевской породы разных возрастных групп в зависимости от уровня их продуктивности;
2. Установить продуктивные особенности овцематок эдильбаевской породы в зависимости от уровня их продуктивности;
3. Охарактеризовать зоотехнические параметры баранчиков эдильбаевской породы в зависимости от уровня их продуктивности;
4. Определить убойные показатели баранчиков эдильбаевской породы;
5. Провести генотипирование животных и интерпретацию полученных данных;
6. Изучить генетический полиморфизм микросателлитных локусов ДНК у овец эдильбаевской породы, разводимых в Западном Казахстане;
7. Определить эффективность производства продукции овец в натуральном денежном выражении.

Научная новизна работы заключается в том, что впервые проведены комплексные исследования, по оценке влияния генотипа животных по локусам изученных ДНК–маркеров на основные хозяйственно–полезные признаки овец эдильбаевской породы, разводимых в Западном Казахстане.

Получены новые данные о повышении эффективности геномной селекции овец эдильбаевской породы с использованием генетического

полиморфизма по микросателлитам ДНК, а также установлены значения частот генотипов у исследуемых животных.

Теоретическая и практическая значимость работы.

Теоретическое значение полученных данных заключается в том, что впервые охарактеризована генетическая структура поголовья овец эдильбаевской породы с различным уровнем хозяйственно–полезных признаков, которые станут теоретической базой для организации дальнейших исследований, направленных на выявление связи между генотипами и уровнем продуктивности, с целью улучшения процесса селекции и дальнейшего развития породы.

Практическим результатом исследования является план селекционно–племенной работы со стадом овец эдильбаевской породы крестьянского хозяйства «Аймекен» согласно генетическим профилям по микросателлитным ДНК–маркерам.

Полученные результаты применяются в учебном процессе при подготовке обучающихся в Западно–Казахстанском аграрно–техническом университете им. Жангир хана и РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева.

Методология и методы исследований. Для проведения исследования применялись научные исследования отечественных и зарубежных авторов, которые изучали хозяйственно–полезные признаки овец эдильбаевской породы и применение в животноводстве молекулярно–генетического маркирования.

В лабораторной части работы применялись общепринятые методы выделения ДНК, полимеразной цепной реакции и фрагментного анализа. Полученные в результате лабораторных анализов первичные данные были подвергнуты статистической обработке с использованием методов, позволяющих определить статистическую достоверность различий.

Положения диссертации, выносимые на защиту:

– зоотехническая характеристика курдючных овцематок эдильбаевской породы разных возрастных групп;

- зоотехническая характеристика баранчиков эдильбаевской породы;
- характеристика генетических профилей овец с повышенной и пониженной продуктивностью по STR–локусам и генетическая структура исследованной популяции;
- экономическая эффективность производства продукции эдильбаевских овец.

Степень достоверности и апробация результатов. Проведенные лабораторные исследования проходили с соблюдением общепринятых методов и правил. Достоверность полученных основных данных основывается на соблюдении репрезентативности выборки животных и использовании при формировании групп методом пар–аналогов, определенной численности животных в группах, с обработкой цифрового материала методом вариационной статистики.

Полученные результаты были представлены на следующих научных мероприятиях, в том числе международных:

1. Международная научно–практическая конференция профессорско–преподавательского, посвященная 155–летию РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва с 3 декабря по 5 декабря 2020 г.);
2. III Международное книжное издание «Лучший молодой ученый – 2021» среди научно–образовательных учреждений Содружества Независимых государств (г. Нур–Султан, Казахстан 20–21 апреля 2021 г.);
3. V International Agritechnological Summit «Innovative Development of the Agro–Industrial Complex in the Context of Economic Globalization» dedicated on 90th Anniversary of Kazakh National Agrarian Research University (December 3–4 2020);
4. Всероссийская с международным участием научная конференция молодых ученых и специалистов посвященная 155–летию со дня рождения Н.Н. Худякова (г. Москва, 7–9 июня 2021 г.);
5. Международная научно–практическая конференция «Состояние и перспективы развития овцеводства в мире и России» (17–18 июня 2021 г.);

6. Всероссийская научно–практическая конференция с международным участием, посвященная 100–летию со дня рождения профессора А.В. Орлова «Современные тенденции развития животноводства и зоотехнической науки» (г. Москва, 10–11 ноября 2022 г.);

7. Международная научно–практическая конференция: «Научно–практическое обеспечение интенсивного развития животноводства и кормопроизводства на современном этапе», посвященная 90–летию со дня основания института (г. Алматы, Казахстан, 14 июня 2023 г.).

Публикация результатов исследования. Основные материалы исследования изложены в **12** работах, в том числе в **7–х** изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, получено **1** свидетельство на регистрацию ноу–хау.

Структура и объем диссертации

Диссертационная работа включает: введение, обзор литературы, материалы и методы исследования, результаты собственных исследований, заключение, практические предложения и список использованной литературы.

Работа содержит 131 страницу компьютерного текста, 17 таблиц, 16 рисунков. Список использованной литературы включает 178 наименований, в том числе 28 – на иностранном языке.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Современное состояние овцеводства в Казахстане

В Казахстане овцеводство является наиболее рентабельной отраслью животноводства, а себестоимость производства мяса овец значительно ниже, чем говядины. Овцеводство является приоритетным направлением в Казахстане благодаря наличию обширных пастбищ (187 млн га., 5–е место в мире) и многовековому опыту казахского народа в овцеводстве.

Территория Республики составляет 276, 8 млн га, охватывая четыре широтные зоны – лесостепь, степь, полупустыню и пустыню – и высотные зоны и пояса хребтов Алтай, Тарбагатай, Зюнггария и Тянь–Шань.

Согласно земельному балансу, сельскохозяйственные угодья в республике составляют 80% от общей площади. Главной особенностью земель республики является наличие большого количества пастбищ, большинство из которых являются естественными.

Благодаря наличию сельскохозяйственных угодий республики может иметь очень диверсифицированный сектор, связанный с животноводством, особенно овцеводством.

Пастбищное животноводство способно служить неисчерпаемым источником производства весьма ценных, дешевых по себестоимости продуктов овцеводства – мяса, шерсти, каракульских шкурок и кожевенного сырья.

Для развития овцеводства важно опираться на исторический опыт казахского народа. На протяжении веков зарождения, становления и развития казахского народа как независимого государства скотоводство было основным способом получения средств к существованию. В истории были периоды, когда скота на территории Казахстана было гораздо больше, чем сегодня. Так, по словам А. Елеманова, многие исследователи (например, Мейер, 1965) доказали, что овец и верблюдов в Казахстане было гораздо

больше, чем в описываемый им период. Об этом упоминают и более ранние источники. Алексей Левшин, один из первых русских авторов о казахах и их степях, писал: «Здесь отары овец поразительно многочисленны. Нигде в мире не встречается такого большого количества овец», – писал он. Австралия имеет самое большое количество овец в мире. Однако она в 2,6 раза больше Казахстана по территории, в 1,7 раза больше по сельскохозяйственным угодьям и более чем в два раза больше по пастбищам.

Как писали Г.А. Никитин, Г.Я. Гусева и Е. Амирбаев в степной зоне, охватывающей восемь областей Казахстана (Акмолинскую, Актюбинскую, Восточно–Казахстанскую, Западно–Казахстанскую, Карагандинскую, Костанайскую, Павлодарскую, Северо–Казахстанскую), роль овцеводства в развитии снижалась по мере того, как она становилась более пригодной для растениеводства и скотоводства.

По их данным, пустынные территории охватывают 11 областей Республики Казахстан (Актюбинская, Алматинская, Атырауская, Восточно–Казахстанская, Жамбылская, Западно–Казахстанская, Карагандинская, Костанайская, Кызылординская, Мангистауская, Южно–Казахстанская), где размещено 30,6% поголовья овец, производится 31,1% баранины и 27,6% шерсти. Зона располагает обширными пастбищами площадью около 33 млн га. Большая часть (49%) используемых пастбищных ресурсов вырублена, заросла вторичной растительностью и замусорена. Основные пастбища региона сосредоточены в Актюбинской, Карагандинской, Кызылординской и Мангистауской областях (63,4%). Доля овец в пустынных районах этих областей составляет всего 31%. Основные пастбища в пустынных зонах используются не полностью и неэффективно, что связано не только с техническим состоянием пастбищ, но и с организационными проблемами (маркетинг, транспорт, обслуживание и т.д.). Однако производство в пустынных районах достаточно эффективно.

Предгорная зона занимает предгорья Южно–Казахстанской, Жамбылской, Алматинской областей, незначительные территории

Кызылординской и Восточно–Казахстанской областей. Площадь сельскохозяйственных угодий составляет 13,3 млн га (6% от общей площади республики). В зоне сосредоточено 20,5% поголовья скота и птицы республики, из которых 40,8% пригодится на овец и коз. В предгорной зоне производится больше продукции овцеводства, чем в других.

Горные районы имеют наименьшую площадь, но высокую концентрацию овец. На долю овец приходится 13,4% поголовья и 6,6% пастбищных ресурсов. В структуре поголовья овцы и козы занимают 43,9%. Для зоны характерна высокая концентрация тонкорунных овец. Более половины поголовья находится в горных районах Алматинской области. Эффективность производства продукции овцеводства в горных районах недостаточно высока.

По состоянию на начало 1991 г. Казахстан входил в первую десятку среди 160 стран мира по численности поголовья овец и производству шерсти. В хозяйствах всех типов поголовье овец составляло 36,2 млн голов, годовое производство шерсти – более 100 тыс. т, мяса овец – около 400 тыс. т. При этом доля тонкой и полутонкой шерсти составляло 60%, из которых 70% экспортировалось в 12 зарубежных стран.

По состоянию на 1 января 2020 года поголовье овец в стране составляло 16,9 млн голов. Основное поголовье овец (66,5%) сосредоточено в Алматинской (3,1 млн голов), Восточно–Казахстанской (1,4 млн голов), Жамбылской (2,6 млн голов) и Туркестанской (4,1 млн голов) областях.

Из общего количества имеющегося поголовья овец удельный вес племенных животных составляет 2566,7 голов или 15,2%, которые сосредоточены в более 500 хозяйствующих субъектах страны.

Основное поголовье племенных овец (77,9%) сосредоточено на юге Казахстана, в частности в Алматинской (29,1%), Жамбылской (29,3%) и Туркестанской (19,5%) областях. База данных племенных овец 60,4% представлена грубошерстными овцами, тонкорунными – 27,8%, а полутонкорунными, полугрубошерстными и каракульскими менее 6,58%.

От общего количества племенных овец, поголовья племенных маток по направлениям продуктивности (грубошерстное, тонкорунное, полугрубошерстное, каракульское, полутонкорунное) от 50,6 до 73,5%.

В республике овцеводство преимущественно грубошерстное и мясосальное (67,1%). В дальнейшем в пустынной и полупустынной зоне Казахстана со слабой кормовой базой и ограниченными трудовыми ресурсами должно сохраниться и дальше развиваться грубошерстное овцеводство, хорошо приспособленное к суровым условиям содержания. Тонкорунное и особенно полутонкорунное овцеводство должно занять еще большой удельный вес в горных и предгорных зонах, в северных и юго-восточных районах республики с относительным развитым земледелием.

Отгонно-пастбищное содержание овец по существу является основной формой организации овцеводства и в дальнейшем должно расширяться.

В пустынной и полупустынной зоне республики, где полевое кормопроизводство занимает ничтожный удельный вес в общем кормовом балансе овцы, в основном находятся на круглогодичном пастбищном содержании, как на участках отгона, так и в пределах закрепленного землепользования.

Рациональная организация овцеводства имеет своим необходимым условием использование отдельных видов сезонных пастбищ в те периоды года, когда они дают максимальную производительность. Категорически оно обусловило и формы организации овцеводства, основанные на перегонах овец с одних видов сезонных пастбищ на другие, зачастую на большие расстояния.

Продуктивность овец, находящихся в условиях круглогодичного пастбищного содержания во многом зависит от обеспечения их питательными веществами во все сезоны года.

Таким образом, в результате рыночных отношений 90-х годов прошлого столетия в овцеводстве Казахстана произошли значительные изменения не только в породном составе, но и породном районировании

овец. Состояние отраслей характеризуется неустойчивостью развития из-за отсутствия четкой зональной специализации производства продукции овцеводства, хотя отрасль играет существенную роль в большинстве регионах страны.

В дальнейшем, овцеводства Казахстана как один из перспективных отраслей АПК должен занять достойное место в обеспечении население страны необходимыми продуктами питания, а легкую промышленность сырьем. Настала необходимость составить план использования основных пастбищных массивов, предусмотрев в нем соединение в единые хозяйственные комплексы различных типов сезонных пастбищ, размещение хозяйственных центров, обеспечивающих содержание овец с возможно меньшими скотоперегонами.

1.2. Применение молекулярно–генетических маркеров в животноводстве

История формирования животноводства, а также овцеводства в частности включает множество примеров введения в эту область молекулярно–биологических методов. С развитием молекулярной генетики открылись новые возможности для прогнозирования продуктивности животных и выявления хозяйственно–полезных признаков. Это позволяет улучшить производственные процессы, ускорить селекционный процесс и эффективно использовать, и сохранять породы скота в животноводстве. Современные методы молекулярно–генетического маркирования нашли широкое применение в практике животноводства. Они позволяют ученым и практикам сельскохозяйственного производства проводить исследования и решать различные задачи. С помощью этих методов можно определить генетические особенности животных, предсказать их потенциал продуктивности и на основе этой информации принимать решения о дальнейшей селекции и разведении. Молекулярная генетика также помогает

выявить генетические заболевания и недостатки, что позволяет проводить целенаправленную работу по улучшению здоровья и качества животных. Это важно для развития устойчивых и высокопродуктивных поголовий скота. Применение молекулярной генетики в животноводстве имеет не только практическое значение, но и экономическую выгоду. Благодаря точному прогнозированию продуктивности и качества животных, фермеры и производители могут сосредоточить свои усилия на самых перспективных особях, что способствует повышению эффективности и прибыльности производства. Таким образом, молекулярная генетика стала важным инструментом в современном животноводстве. Ее применение позволяет оптимизировать производственные процессы, улучшить качество и продуктивность животных, а также сохранить и развивать ценные породы скота. Это открывает новые перспективы для развития отрасли и улучшения жизни сельскохозяйственных производителей (Юлдашбаев Ю.А. и др. 2016).

Харитонов С.Н. поднимает важный вопрос о генетических маркерах. В сущности, эти маркеры являются буквенными последовательностями ДНК, служащие для выявления определенных мест на хромосомах. Главным базисным генетическим маркером является полиморфизм ДНК, который просто ставится с помощью молекулярно–биологического либо фенотипического анализа.

Применение ДНК–маркеров для повышения эффективности селекции, является фундаментом селекции через маркеры. Гены с известной функцией или локализацией, устанавливающие либо плотно связанные с определенными фенотипическими признаками, применяются в маркерной селекции или различных вариантах генетических исследований и называются маркерными генами (Заид, А. с соавт., 2008; Хлесткина, Е.К., 2013; Арнаутовский, И.Д. с соавт. 2017).

Современная наука в области зоотехнии на практике нуждается в опыте грамотного управления искусственно выведенными группами животных. В этом контексте особенно актуальной становится задача

эффективной идентификации видов животных, а также точной и ясной классификации различных пород и внутripородных вариаций. Отечественные овцы, включая местные аборигенные породы овец, вроде тувинской короткожирнохвостой разновидности, заслуживают особого внимания в свете анализа их генетической структуры.

ДНК–маркирование скота давно и широко практикуется в зарубежном животноводстве (Харитонов С.Н. и др., 2010). Для оказания соответствующих услуг различным типам хозяйств созданы специализированные лаборатории, ведется работы по оптимизации существующих систем тестирования и поиску новых перспективных маркеров, которые хорошо себя зарекомендовали (Pariset, L. et al., 2006; Qureshi, M.I. et al., 2014). Нередко материалы лаборатории создаются на базе крупных научных организаций, или высших учебных заведений соответствующего профиля.

Что касается функционирования высокоспециализированных центров молекулярно–генетического изучения по овцеводству, то они успешно формируются в странах и регионах, где овцеводство является одной из классических либо главных отраслей сельского производства. Хорошим примером служит лаборатория молекулярно–генетического маркирования, построенная при сельскохозяйственном факультете Линкольнского института (Новая Зеландия). Ключевая функция лаборатории ориентирована на изучение генетических полиморфизмов у жвачных животных, основным образом овец, исследование генетических полиморфизмов вариаций и установление их связи с экономически необходимым хозяйственно–полезными признаками овец.

Планируется также осуществить генетический анализ скота с применением предварительно разработанных методик. Это позволит выделить наиболее перспективные группы животных для дальнейшего разведения.

Из истории использования генетического маркирования можно ясно сказать, что вначале в роли генетических маркеров использовались фенотипические характеристики (Мамонтова, Т. и соавт., 2016). Однако неоспоримые факты ограниченной информативности маркеров такого рода, их чувствительность к внешним факторам, и тот факт, что многие аспекты подвержены влиянию окружающей среды, превращают маркеры такого типа весьма неэффективными и нерентабельными в современных условиях животноводства (Сулимова, Г., 2004).

Мамонтова Т.В. и др. 2016 считают, что современное развитие молекулярной биологии позволяет создавать тест–системы для анализа генетических полиморфизмов на уровне экспрессии генов. Эти уникальные формы изменчивости, которые в научных кругах называются белковыми или биохимическими полиморфизмами, углубили нас в основы первых молекулярных маркеров (Мамонтова, Т.В. и соавт., 2016). Однако, несмотря на их преимущества, у этого типа тест–систем есть некоторые ограничения. Одно из ограничений заключается в том, что полиморфизмы могут быть обнаружены только в последовательности ДНК, которая кодирует белок, и только в экспрессируемом гене. Это означает, что для проведения исследования необходимо иметь доступ к соответствующему биологическому материалу, что может быть вызовом в практическом плане. Например, для анализа генетических полиморфизмов в определенном гене может потребоваться собрать образцы тканей или клеток, содержащих этот ген, из различных органов или тканей организма. Это может быть сложной задачей, особенно если требуется доступ к специфическим органам или тканям. Однако, несмотря на эти ограничения, тест–системы на основе анализа белковых полиморфизмов остаются важным инструментом в молекулярной биологии и генетике. Они позволяют исследователям изучать различия в генетическом материале и связывать их с определенными фенотипическими характеристиками или заболеваниями. Будущие исследования могут сосредоточиться на разработке новых методов и

подходов, которые помогут преодолеть ограничения данного типа тест-систем. Это может включать разработку альтернативных способов сбора биологического материала или использование других типов маркеров для анализа генетических полиморфизмов. Такие улучшения позволят расширить возможности исследований и углубить наше понимание генетической изменчивости (Сулимова, Г.Е., 2004; Хлесткина, Е.К., 2013).

Несмотря на имеющиеся ограничения и особенности в использовании данного вида маркеров, практика применения биомолекулярных индикаторов при изучении разнообразных пород овец, укрепила свои позиции в современной отрасли овцеводства (Витанова, О.И., 2008; Марзанов, Н.С. и др., 2010; Трофименко, С.П., 2009; Петров, С.Н., 2008; Афанасьева, Т.П., 2008; Трухачев, В.Н., и др., 2013; Зорина, И.Г., 2018).

Использование метода полимеразной цепной реакции и создание ДНК-маркеров открыли новые горизонты в генетике и биологии, позволяя исследователям более точно и эффективно работать с ДНК и расширить знания о генетической информации (Mullis, K. Etal., 1986).

Основными характеристиками, определяющими удобство использования генетических маркеров на практике, являются доступность фенотипа аллельной вариации гена для идентификации, возможность различать аллельные замены в разных локусах, способность идентифицировать большинство аллельных замен в каждом исследуемом локусе, быстрота и восприимчивость методики, возможность организации поточных исследований и автоматизации процесса исследования (Сулимова, Г.Е., 2004; Хлесткина, Е.К., 2013). Безусловно, можно отметить, что генетические маркеры, определенные при помощи полимеразной цепной реакции (ПЦР), весьма эффективно соответствуют принципам удобства.

Рассмотрим самые распространенные маркеры ДНК, которые регулярно встречается в практике исследований.

AFLP–маркеры (Amplified Fragment Length Polymorphism)

Суть данного подхода заключается в использовании полиморфизма длин амплифицированных продуктов как основы. Применение метода AFLP предоставляет возможность обнаружения разнообразия амплифицированных участков генома, даже без точной последовательности нуклеотидов. В его основе лежит уникальная смесь методов ПЦР и ПДРФ. Начальным этапом служит амплификация ограниченных фрагментов ДНК, связанных с олигонуклеотидными адаптерами специфического типа. Происходит выборочная амплификация с применением специфических стартовых праймеров (Vos, P. и соавт., 1995). Эти праймеры имеют стабильный участок, комплементарный адаптеру и участку рестрикции, прежде использованному рестриктазой. Кроме того, они включают короткие последовательности (2–4 нуклеотида) произвольной природы на 3'-конце. Фиксированный участок необходим для обеспечения стабильности и воспроизводимости метода, в то время как случайная последовательность нуклеотидов позволяет контролировать долю амплифицированных фрагментов. С увеличением числа праймеров усиливается амплификация в пределах 75–100 фрагментов в среднем, что обуславливает появление так называемого эффекта.

AFLP–фингепринтинг представляет собой уникальный метод генетического анализа, о котором упоминают исследователи Vos, P. и Ulrich, G.M. в своих работах (1995, 1999 соответственно). Он базируется на ПЦР и последующем разделении фрагментов ДНК в гелях – агарозном или полиакриламидном. Этот метод выделяется своей способностью анализировать обширный набор ДНК–фрагментов, что было отмечено Матвеевой (2011). Хлесткина (2013) также подчеркивает, что AFLP–маркеры пригодны для построения молекулярных карт хромосом и геномов, расширяя возможности исследований на этом поприще.

STSs–маркеры (sequence tagged sites)

Эта группа маркеров представлена монотипическими ДНК–маркерами, которые целесообразно использовать в исследованиях, не требующих

наличия полиморфизмов. К таким экспериментам относятся, например, построение физических карт генома и обнаружения тестовой последовательности в рекомбинантных клонах и генетически модифицированных клонах и генетически модифицированных организмах. EST–маркеры (ExpressedSequenceTags) – это маркеры экспрессируемых геномных последовательностей. Этот тип маркеров играет важную роль в построении транскрипционных карт геномов, идентификации тестовых генов и поиске новых генов (Сулимова, Г.Е. 2004).

RAPD–маркеры

Представленный метод опирается на применение ПЦР с использованием праймеров, обладающих случайными последовательностями и способностью образовывать связи при низких температурах отжига. Важно отметить, что для эффективного функционирования праймеров необходимо, чтобы около 60% от общего числа пар азотистых оснований в их структуре составляли гуанин и цитозин. Одной из примечательных черт данного подхода является возможность синтеза праймеров совершенно произвольной последовательности без необходимости знания конкретного нуклеотидного порядка в геноме исследуемого организма. Такое преимущество предоставляет удобство для исследователей, ибо оно снимает ограничения, связанные с предварительной информацией о геноме. Этот метод открывает новые горизонты в области исследований и дает возможность более гибкого исследования генетических характеристик.

Согласно исследованию А.А. Банникова, проведенному в 2004 году, в процессе данной реакции праймеры демонстрируют способность связываться с геномной ДНК в двух различных участках. При разделении ампликонов с помощью электрофорезы образуются продукты реакции, размер которых часто составляет от 100 до 5000 п.н. Полученные фрагменты представляют собой безымянную последовательность ДНК, зажатую между двумя инвертированными повторами. Этот метод может быть использован как очевидный способ выявления генетических полиморфизмов и может

применяться на практике при работе с животными из малоизученных токсинов.

Микросателлиты

Микросателлиты, как строения ДНК, находят своё место среди диспергированных tandemных повторов. Пять ключевых групп делят их, учитывая число повторений: моно-, ди-, три-, тетра-, пентануклеотидные, и небольшие, до десяти нуклеотидов в длину (Марзанов, Н.С. и соавт., 2004). Обычно, размер повторяющейся области ограничивается ста нуклеотидами. Методика, позволяющая микросателлитам стать ДНК-маркерами, сводится к выбору праймеров, соответствующих уникальным участкам ДНК, прилегающим к целевому микросателлитному повтору (Сулимова, 2004).

Привлекательность этого метода обусловлена всесторонним распространением микросателлитов в геномах эукариот, будь то животные (Марзанов, Н.С. и соавт., 2010) или растения (Матвеева, Т.В., 2011). Важно подчеркнуть, что микросателлиты представляют собой высокополиморфные маркеры, что не могло остаться незамеченным среди исследователей.

При всей широте практического применения данных методов необходимо учитывать ряд тонкостей и ограничений. В числе сложностей, которые нельзя упускать из виду, следует выделить необходимость детального значения нуклеотидных последовательностей для настройки праймеров. Также важно помнить, что даже при плотном распределении микросателлитных локусов в геноме не всегда удастся обеспечить точное картирование конкретных участков генома или синтезировать маркеры, применимые к локусам, связанным с количественными характеристиками (Банникова, А.А., 2004).

PCR–SSCP (SingleStrandConformationPolymorphism) – анализ конформационного полиморфизма однонитевой ДНК.

Важно отметить, что точечные мутации представляют собой весьма разнообразное явление с возможностью размещения в различных участках генома. Эффективное выявление таких мутаций требует тщательного анализа

всей области кодирования гена. С целью облегчения этого процесса в нашем распоряжении имеется набор скрининговых методов, способных предварительно выделить потенциально мутационно измененные ДНК–фрагменты для последующего секвенирования.

Изучение конформационного полиморфизма однонитевой ДНК или SSCP–анализ, представляет собой значимый метод в сфере генетического анализа, заложенный в работе Orita, M, и соавторов в 1989 году. Основное предназначение SSCP–анализа сводится к исследованию амплифицированных фрагментов ДНК в условиях, при которых структура однонитевых молекул сохраняется в ходе электрофореза в специальных неденатурирующих условиях. Центральное положение в методе занимает феномен, согласно которому даже однонуклеотидные замены приводят к изменению пространственной конфигурации полинуклеотидных цепей, что влияет на их электрофоретическую проводимость. Таким образом, даже незначительные изменения в нуклеотидной последовательности могут быть выявлены через электрофоретическое разделение продуктов реакции. Это дает возможность обнаружить наличие однонуклеотидных полиморфизмов в области гена, подвергаемой исследованию, как продуктивный способ анализа, подкрепленный работой Tahira, T, и его коллег в 2009 году.

Обнародование результатов данного анализа отражает изменения подвижности фрагментов одноцепочечной ДНК. Эти изменения становятся ключевым индикатором наличия мутаций в генетической структуре. Однако на этом этапе лишь устанавливается факт мутации и для полного и точного анализа нарушений в последовательности нуклеотидов, рекомендуется последующее проведение секвенирования мутантного образца. Важно подчеркнуть, что чувствительность SSCP–анализа в выявлении неизвестных мутаций тесно связана с размером анализируемого фрагмента. Оптимальные показатели чувствительности (80–95%) достигаются при исследовании образцов, содержащих фрагменты длиной от 70 до 200 пар нуклеотидов. Эти

методы придают анализу генетических вариаций высокую точность и надежность при определении структурных изменений в ДНК.

1.3. Мясная продуктивность овец и определяющие её факторы

Мясная продуктивность овец оценивается с помощью качественных и количественных показателей. К количественным показателям мясной продуктивности отдельных животных относятся: живая масса перед убоем, масса туши, убойная масса и убойный выход, а к качественным: сортовой состав, категория упитанности, морфологический состав, химический состав, фракционный состав, калорийность мяса, аминокислотный состав белка и жирнокислотный состав жира в длиннейшей мышце спины и общей пробы.

Эти показатели мясной продуктивности овец определяются генотипическими и паратипическими факторами.

К генотипическим факторам относятся порода, пол, скрещивание.

Паратипические факторы включают структуру и уровень воспроизводства стада, возраст, кормление, условия выращивания, кастрация, технологические факторы.

Мясная продуктивность овец определяется породными различиями, морфологическими и физиологическими особенностями. Мясная продуктивность овец стоит на втором месте по значимости после шерстной продуктивности.

Мясная продуктивность – это, по сути, годовой объем производства мяса на одну матку, складывающийся из мясной продуктивности животного и воспроизводительной способности матки. Мясная продуктивность является одним из важнейших направлений продуктивности овец, определяется их биологическими особенностями, под которыми понимается комплекс морфофизиологических свойств животного. Взаимосвязи между признаками, обуславливающими мясную продуктивность овец, характеризуются схемами.

Порода. Генетические факторы играют важную роль в регулировании мясной продуктивности, и для разведения животных определенной направленности используются соответствующие породы.

Исследованием взаимосвязи между породой и мясной продуктивностью овец занимались ученые: Ерохин А.И. (2013), Кубатбеков Т.С. (2015, 2016), Юлдашбаев Ю.А. (2015, 2016), Марченко В.В. (2011), Молчанов А.В. (2011), Varszegi Z. (2003), Павлова Е.А. (2010), Забелина М.В. (2008), Карпова О.С. (1982, 1983), Лушников В.П. (2008), Анисимов Е.Н. (2004), Hart N. (1999), Криштафович В.И. (2010) и другие. В своих научных исследованиях авторы отмечают, что качественные характеристики мяса баранины (распределение жира в туше, мраморность мяса, объем и соотношение различных групп мышц и другие показатели качества мяса) зависят от породы овец.

Высокая генетическая предрасположенность и эффективное разведение овец сыграли ключевую роль в формировании их мясной продуктивности. Важно отметить, что их породная специализация напрямую влияет на выход продукции.

Изучив множество исследований, были выявлены значимые коэффициенты наследуемости, связанные с особенностями мясной продуктивности овец. Неоспоримо высокие коэффициенты отмечены в случае признаков, обусловленных уникальными генетическими характеристиками каждой породы животных.

Наиболее высокой мясной продуктивностью характеризуются специализированные мясные и мясосальные породы: дорпер, тексель, гиссар, эдильбаевская и др.

Рассматриваемые породы животных обладают высокой скороспелостью, что позволяет достичь зрелости в относительно короткие сроки. В сравнении с другими породами они характеризуются значительно более крупной массой тела, что делает их потенциально более пригодными для производства мяса. Более того, высокий процент выхода съедобной части

после убоя добавляет привлекательности с практической точки зрения. Этот аспект существенно коррелирует с возможностью высокоэффективного преобразования поступающего корма в дополнительную массу. Следовательно, инвестирование в их кормление окупается высоким приростом массы, что является важным фактором в экономическом плане. Сейчас удельный вес мясных специализированных пород овец не значителен, поэтому основное количество баранины получают от овец других направлений продуктивности.

Пол. Пол так же влияет на мясную продуктивность овец. Количественные показатели мясной продуктивности у баранов выше, чем у самок вследствие проявления полового диморфизма.

В работах P.D. Fourie, P.F. Fennessy, С.Г. Катаманова и др. исследовались мясные показатели разных пород. Результаты исследований подтверждают влияние полового диморфизма на такие показатели как живая масса, убойная масса, масса туши. P.F. Fennessy (1984) отмечает, что живая масса баранчиков тяжелее на 8–12% ярочек.

Также наблюдается разница в морфологическом составе туши между ярочками и баранчиками, которая увеличивается по мере роста живой массы.

В туше ярочек, как правило, количество жира больше, но меньше мышц и костей чем в туше баранчиков. Отложения жировой ткани у самок значительнее всего в вентральных и фронтальных областях тела (G.L. Bennet и др., 1991).

Лучшее мясо получают от баранчиков убитых в год рождения. Мясо баранчиков имеет тонковолокнистую структуру и хорошие вкусовые свойства.

Скрещивание. Скрещивание является одним из основных факторов, влияющих на мясную продуктивность.

Скрещивание в сфере сельского хозяйства является современным и эффективным методом для получения новых, более продуктивных и адаптированных пород животных. Скрещивание открывает перед нами

широкие горизонты для развития и улучшения сельскохозяйственного потенциала.

Овцеводство является одной из важных отраслей этой области, предполагает применение различных форм скрещивания, позволяющих добиться желаемых характеристик и качеств у овец. На переднем плане стоят такие виды скрещиваний, как вводное (прилитие крови), промышленное, воспроизводительное (заводское), поглотительное (преобразовательное) и переменное. Каждый вид обладает своими особенностями и потенциалом для формирования новых породных групп, улучшения производительности и адаптации к различным условиям.

Исследованию роли скрещивания в повышении продуктивности овец, посвящены работы многих зарубежных и отечественных ученых.

Авторы сходятся во мнении что эффект от скрещивания значительно усиливается, если в него вовлекают породы, одинаково приспособленные к условиям среды и с примерно равной наследственной силой.

Для примера В.А. Бальмонт (1972) приводит результаты скрещивания эдильбаевских курдючных маток с дегересскими курдючными баранами. Помесные матки от такого скрещивания имели живую массу при отбивке на 1,5–2,1 кг выше, чем их сверстницы исходных родительских пород.

В последние годы во многих регионах России с целью повышения продуктивности тонкорунных овец используют их скрещивание с производителем мясошерстных и мясосальных пород.

В ряде работ (Ерохин А.И., 2004, Лушников В.П., 2004, 2006, 2008; Абонеев В.В., 2006, Колосов Ю.А., 2006, Ульянов А.Н., Куликова А.Я., 2007, Дегтярь А.С., Колосов Ю.А. и др., 2008, Барсуков Ю.Г., Шайдуллин И.Н., Фейзуллаев Ф.Р. и др., 2011) была показана эффективность скрещивания тонкорунных маток с баранами мясных и мясосальных пород: эдильбаевской, гиссарской.

Однако, как отмечает академик А.И. Николаев, успех скрещивания, зависит не только от правильного выбора пород, но и от тех условий кормления и содержания, которые будут созданы полученному потомству.

Структура и уровень воспроизводства стада. На мясную продуктивность оказывает влияние и такой фактор, как воспроизводства стада, нормативные значения которого должны составлять не менее 25–30 %.

Повышение мясной продуктивности, как правило, достигается увеличением плодовитости овец (А.А. Вениаминов, 1984). С увеличением выхода ягнят на матку эффективность производства баранины возрастает.

Установлено, что чем выше удельный вес маток в стаде, тем больше производится мяса. Так, при наличии в стаде 40 % маток, выходе 100 ягнят на 100 маток, живой массе молодняка при реализации 40 кг, взрослых маток — 50 кг производство баранины достигает 18 кг на матку, а при 70 % — 29,7 кг. В странах с развитым мясошерстным овцеводством удельный вес маток в структуре стада высокий: в Великобритании — 68,7 %, во Франции — 71,7 %, в Испании — 71,8 %, в Германии — 70,8 %, в Новой Зеландии — 73,4 %.

Для большинства хозяйств нашей страны вполне реально увеличить долю маток в стаде до 60–70 %. Такой уровень маток в стаде в сочетании с доведением мясного контингента до высоких убойных кондиций позволит увеличить производство баранины минимум на 20–25 %.

При высоком удельном весе маток необходимо выводить из стада весь сверхремонтный молодняк в год рождения.

Возраст. На мясную продуктивность овец и качество баранины влияет возраст животных. С возрастом это соотношение меняется за счет развития мышечной и жировой тканей в мышцах взрослых животных меньше воды, а мясо имеет высшую энергетическую ценность.

Согласно ряда исследователей, морфологическая структура тушек ягнят в первые месяцы жизни, которые содержатся на материнском молоке, остается в значительной мере неизменной. Однако, следует отметить, что морфологический состав в раннем возрасте (до достижения месячного

возраста) обладает определенной особенностью – их тушки практически лишены жировых отложений, которые обычно можно выделить в качестве жировой ткани. Это наблюдение подтверждают труды таких исследователей, как Елемесов К.Е. и соавторы (1982), Большаев А.С. и соавторы (1983), а также Литовченко Г.Р. и соавторы (1969).

Значительные накопления жира у ягнят эдильбаевской породы овец заметны лишь после достижения двух месяцев жизни, как указано в исследовании Р.К. Казихановой и соавторов (1979). В свою очередь В.П. Лушников и соавторы (2008) изучили продуктивность баранчиков куйбышевской породы с разными весовыми показателями: 15, 20, 25, 30 и 35 кг. Получено подтверждение того, что оптимальный период для забоя молодых особей с живой массой в пределах 30–35 кг наступает в возрасте от 182 до 227 дней.

Кормление. Вопрос кормления занимает важнейшее положение в проявлении потенциала мясной продуктивности овец. Полноценное и рациональное кормление молодняка основывается на потребностях растущих животных с учетом физиологического состояния, целеного назначения и уровня продуктивности.

Овцы характеризуются повышенным обменом веществ и энергии. У овец разного направления продуктивности уровень энергетического и белкового обмена отличается и зависит от их пола, возраста, физиологического состояния. Ряд исследований показали, что обмен веществ и энергии у баранчиков выше, чем у ярок и валушков. А взрослые животные с меньшей эффективностью используют энергию корма и питательные вещества на прирост массы тела по сравнению молодняком (В.Г. Двалишвили, 2003).

Продуктивность мясных пород овец и эффективность использования корма тесно связаны с уровнем кормления, а также с составом и структурой рациона.

Низкий уровень кормления отрицательно влияет на скорость прироста живой массы, при этом увеличиваются время откормочного периода, затраты труда и перерасход кормов. На это указывают в своих работах П.Д. Пшеничный., Е.Н. Ивицкая (1954), И.С. Попов (1966), А.Д. Синещёков (1967), А.Г. Окуличев (1968), С.А. Лапшин (1972). Туши таких животных более низкого качества, в них больше костей и соединительной ткани.

Низкий прирост живой массы при низком уровне кормления объясняется тем фактом, что питательные вещества в организме используются в первую очередь костной и другими тканями, и в последнюю – мышечной. Наибольшая часть корма идет на поддержание жизненных процессов в организме (Н.П. Чирвинский (1949) и др.).

Поэтому повышение уровня кормления животных главное условие повышения эффективности мясного производства.

При активном воспроизводстве молодняка происходит не только стремительное увеличение их живой массы, но и существенное улучшение морфологического состава туши, вместе с тем происходят и изменения химического состава мяса. Повышается выход самых ценных отрубов. Приучение молодняка к потреблению травы и концентрированных кормов, а также выращивание на объемистых кормах в раннем возрасте способствуют повышению эффективности откорма при сохранении питательности и качества мяса. При применении концентрированных кормов у животных вырабатывается более ранняя зрелость, что ускоряет накопление жировых отложений в их организме.

Условия содержания. Важным фактором для формирования высокой мясной продуктивности овец безусловно являются условия их содержания. Если условия содержания ухудшаются, то это негативно сказывается на аппетите животных, на их приросте в живой массе, а также увеличивает расходы на корма на каждую произведенную единицу продукции. В настоящее время на практике используются три основных способа содержания: кашарное, пастбищное. Из этих методов, пастбищное

содержание овец выделяется как более экономическое и эффективное с точки зрения использования кормов. Однако стоит отметить, что оно также требует больших затрат на уход за животными, так как требует постоянного контроля и управления на пастбищах. В исследованиях G. Dondlson, A. Messer (1935) было установлено, что активная мышечная деятельность овец способствует их более быстрому росту и развитию.

При пастбищном содержании можно разместить больше животных. Одно из важных условий, определяющих результативность откорма–нагула, – хорошая организация кормления, ухода и содержания животных.

При обеспечении животных высококачественным рационом, сроки достижения оптимальной убойной кондиции сокращаются, при этом наблюдается более высокий темп прироста массы животных, а расходы на кормление для получения единицы прироста снижаются. Такой подход в конечном итоге приводит к уменьшению общих затрат на производство, что в свою очередь, оказывает положительное влияние на общую экономическую эффективность производства.

Подобное содержание способствует увеличению эффективности рабочего процесса и повышению доходности производства баранины. Исследование, проведенное З.Н. Федоровой (2003) демонстрирует, что откорм ягнят ставропольской породы, осуществляемый в условиях Саратовской области в период с 4 до 7 месяцев после отъема, сопряжен с более высокими темпами прироста живой массы, хотя экономическая выгода этого подхода ограничена из-за увеличенных расходов на кормление и обслуживание животных, находящихся на откорме. В сравнении с контрольной группой, предоставленной доступ к дополнительному корму в виде 300 г зерносмеси в сутки, норма рентабельности составила 62,9% для группы с откормом и 77,5% для группы с регулярными прогулками и дополнительным кормом.

Кастрация. Кастрация – оперативное вмешательство с целью уничтожения репродуктивной функции животного. Практика кастрации

баранчиков обосновывается в стремлении ускорить их физиологическое развитие. Именно такие кастрированные особи замечательно выделяются своими внушительными приростами живой массы. Неоспоримо, что поредение кастрации в раннем возрасте способствует более интенсивному накоплению жировых отложений в туше. Такая практика безусловно оказывает положительное влияние на вкусовые характеристики получаемого мяса.

Исследование А.З. Гребенюка (2003) показывает, что взрослые валухи демонстрируют тенденцию к приобретению туш большей массы по сравнению с некастрированными баранами.

Согласно исследованиям Р.Д. Fourie и его коллег (1970), можно выделить, что операция по кастрации молодых баранчиков сказывается на накоплении более выносливого жира в тушах самцов-валухов.

Технологические факторы. Процесс внедрения в производство технических устройств и механизмов, призванных повысить производительность труда не обошел стороной овцеводство. Механизацию применяют при кормлении, уборке, стрижке овец. Кроме повышения производительности труда, используемые в соответствии с биологическими особенностями овец, технологии позволяют решать сложные биологические задачи.

Для проведения откорма используют механизированные площадки, гранулированные корма и т.д.

В зависимости от времени года, а также погодных и кормовых условий откорм овец проводят:

- а) на пастбище (нагул);
- б) в открытых загонах;
- в) в загонах с навесом;
- г) в закрытых помещениях (овчарнях, кошарах).

Экспериментальные и опытные данные показывают, что введение практики откорма скота в специально оборудованных загонах с навесами

весьма положительно сказывается на итоговых показателях. Эти выводы позволяют утверждать о более значимых приростах в массе животных, а также о более оптимальной экономической эффективности в сравнении с традиционным откормом на открытых территориях. Неоспоримо, что важным аспектом здесь является комплексный подход к управлению процессом. Согласно мнению Ерохина А.И. (2004), стоит обратить внимание на факторы, такие как состав животных в одной группе, особенности организации рационов питания и поения, а также даже параметры площади пола. Эти моменты не следует недооценивать, ведь именно они в значительной степени формируют итоговый успех данного подхода. Таким образом, перенос опыта с открытых площадок на специализированные загоны с навесами действительно оправдывает себя, но только при условии тщательного анализа и учета всех влияющих факторов на каждом этапе процесса.

Установлено, что внутри однородных по величине групп наблюдается снижение темпов прироста живой массы на 31,6-33,9%. Этот показатель значительно ниже, чем у тех животных, которые составляют смешанные группы. Эти факты подчеркивают важность формирования групп молодняка для последующего откорма или выращивания, особенно в условиях ограниченной площади и при использовании регламентированных систем кормления и поения. С учетом этих данных, проведение сортировки животных по их размеру при формировании стада не представляется целесообразным шагом.

Также важно правильно определить оптимальные размеры фронта кормления и площади пола для размещения животных.

При площади пола 0,4; 0,6; 0,8 м² и фронте кормления 20 и 30 см более высокую энергию роста и лучшую оплату корма продукцией на откорме имели баранчики с фронтом кормления 30 см и с площадью пола 0,8 и 0,6 м². За период откорма с 6,5 до 8,5 мес. живая масса их достигла 37,7–37,6 кг, прирост 181–180 г/сут, что выше по сравнению с контролем (0,8 м² и 20 см)

на 11,8–12,4 %.

Превосходство ягнят, у которых фронт кормления на 1 голову 30 см, над сверстниками с аналогичной плотностью размещения (0,8; 0,6 и 0,4 м²), но с фронтом кормления 20 см по поедаемости зеленой массы составило 9,2; 8,5 и 20,2, сена – 8,4; 8,9 и 18,9 %.

Определение доли влияния фронта кормления и площади пола на откормочные качества ягнят показало, что первый фактор оказывает большее влияние (12,9 % при $P < 0,001$), чем второй (5,8 % при $P < 0,01$).

Содержание животных при искусственном освещении в темное время суток (с 18 до 24 ч) повышает их активность на 4,6 %, увеличивает время поедания корма на 3,2 %, прирост живой массы на 27,4%.

При изучении оптимальных условий откорма в закрытых помещениях, также необходимо обращать пристальное внимание на состояние вентиляционных систем и параметры окружающей среды. Исследования, проведенные Ерохиным А.И. в 2004 году, указывают на важность поддержания оптимальных температурных показателей воздуха для успешного процесса откармливания овец. Отмечается, что наилучшие результаты наблюдаются при поддержании в помещении уровня вентиляции, способствующего нормализации атмосферного состава, и температурного режима в пределах плюс 6 -12⁰ С. Эти факторы содействуют эффективному метаболизму животных и оптимизации процесса пищеварения.

1.4. Особенности формирования мясной продуктивности овец курдючных пород

Анализ и регулирование процессов постнатального развития овец с биологической и зоотехнической точки зрения представляют собой одну из ключевых проблем в контексте создания новых типов и пород овец.

Изучение генетического потенциала и реализация генетических возможностей для повышения продуктивности овец и улучшения других

характеристик имеет большое теоретическое и прикладное значение. Например, при улучшении курдючных пород овец, потенциал в овцеводстве изучен недостаточно.

Так рассуждают многие ученые: Митрофанова Т.В. (2001), Забелина М.В. (2008), Юлдашбаев Ю.А., Ельсукова И.А. (2009), Карабаева М.Э. (2016). Исследования роста и развития скота позволяют лучше понять процесс формирования мышц и являются прекрасной научной основой для повышения мясной продуктивности и определения наиболее подходящего возраста для убоя (Шмальгаузен, И.И., 1935; Чирвинский, Н.П., 1949; Дж. Хэммонд, 1964).

При изучении онтогенеза – процесса развития мышечной ткани и отложения жира у овец эдильбаевской породы от рождения до 18–месячного возраста – были выделены четыре этапа. Первый этап (от рождения до 4 месяцев) определяется максимальным ростом и отложением жира в курдюке, второй этап (5–6 месяцев) характеризуется ослаблением роста, третий этап (до 12 месяцев) – задержкой или замедлением роста и заключительный этап (до 16 месяцев) – возобновлением роста и отложением жира в курдюке (Казиханов, Р.К., 1981).

Таким образом, среднесуточный прирост массы в первый период ягнения составляет 350–500 г. после двухмесячного возраста темпы роста начинают снижаться, так как материнское молоко теряет способность обеспечивать быстрый рост и развитие.

Также следует отметить, что у овец в возрасте полугода наблюдается замедление темпов их физического развития, а иногда даже полная приостановка этого процесса.

Согласно исследованиям Ф.М. Мухамедгалиева в его работе 1964 года, данный феномен связан с процессом адаптационных способностей организма ягнят к питанию крупными и концентрированными кормами. В период отъема в возрасте 4–6 месяцев потребность в питательных веществах возрастает, но травяные рационы не полностью удовлетворяют эту потребность.

Важно отметить, что живая масса животных к достижению годовалого возраста иногда оказывается на уровне живой массы 4-месячных ягнят. Такое необычное явление обусловлено недостаточным развитием животных вследствие преимущественно пастбищного способа их выращивания. Однако с приближением осени и благодаря обильным дождям начинают отрастать сенокосы на естественных пастбищах. В этот период овцы начинают восстанавливать набор живой массы, что сказывается на их упитанности и общем состоянии. Это наблюдение подтверждается работами Ермекова М.А. (1962) и Литовченко Г.Р. (1963).

Интенсивные методы выращивания и откорма значительно увеличивают скорость роста мышечной и жировой ткани. Пастбищные животные имеют более высокую скорость роста до 7–8 месячного возраста (Луцихин, М.Н., 1974).

Согласно анализу нескольких исследователей (Кияткина, П.Ф. 1968 и др.), видно, что не скороспелые породы овец обладают выраженной способностью к компенсационному росту по сравнению со скороспелыми породами овец. Следует отметить, что наблюдается выраженная тенденция молодняка к активному развитию во время периода подсоса. Это обусловлено необходимостью преодоления дефицитных условий питания после отъема. Кроме того, следует учитывать, что увеличение массы тела ягнят при содержании их на зимних пастбищах с дополнительным введением грубых кормов представляет собой важное биологическое свойство, характерное для овец курдючных пород.

1.5. Общая характеристика эдильбаевской породы овец

В целях оптимизации экономической эффективности овцеводства, особенное внимание сосредотачивается на перспективной мясосальной породе – эдильбаевской (едилбаевской). Географически зародившаяся в Таловском

районе Уральской области Казахстана, эта порода овец стала объектом интенсивного селекционного вмешательства в конце XIX века.

Эдильбаевская порода овец была выведена в результате скрещивания казахских курдючных овцематок с баранами-производителями астраханской грубошерстной породы.

История названия породы связана с местом ее разведения и отражает в себе часть казахского словосочетания «едилбойынынкыйы», что означает «овцы, разводимые на побережье Волги» (казахский вариант названия реки Волга – Едиль).

Так же не лишено смысла предположение, что эдильбаевская порода овец появилась благодаря упорному труду казахских пастухов из древнего рода Идльбай. Однако этому мнению пока не сопутствуют веские документальные подтверждения.



Рисунок 1 – Эдильбаевская порода овец

Эдильбаевская порода овец на территории Казахстана выделяется на основании двух уникальных породных типов – суюндукский и бирликский. В первые десятилетия двадцатого века началась селекционная работа с эдильбаевской породой овец в Уральской области Казахской АССР, в племрассаднике «Фурмановский», на базе которого позднее был создан племенной завод «Брликский». По данным Канапина К. К., Махатова Б. М., Ахатова А. А. овцы бирликского типа обладают крупным размером, заметной растянутостью туловища, вытянутой шеей, горбоносостью, развитой грудиной, грубой шерстью рыжего, бурого и редко черного цвета.



Рисунок 2 – Баран–производитель эдильбаевской породы бирликского внутрипородного типа

Второй породный тип – суюндукский – был выведен в Атырауской области в племенном заводе «Суюндук» на базе местных курдючных овец было сформировано стадо в типе эдильбаевской породы, которое в 2000 году получило статус заводского типа эдильбаевской породы. Суюндукский породный тип выращивают в племенном заводе «Суюндук», «Макаш» и им. Курмангазы.



Рисунок 3 – Баран–производитель эдильбаевской породы сундукского типа

Внутри типа можно выделить три линии, которые различаются по качеству мясной и шерстной продукции. Исходя из данных разных лет, можно сделать вывод, что эдильбаевская порода способна проявлять хорошую мясосальную продуктивность не только по месту ее основного разведения, но и в других районах с похожими природно–климатическими характеристиками.

Эдильбаевская порода овец относится к грубошерстным курдючным породам мясосального направления продуктивности и занимает среди них лидирующие позиции по производительности. Также эта порода вполне может составить конкуренцию прекрасным скороспелым английским заводским овцам мясошерстных пород. Разведение эдильбаевских овец в жестких условиях содержания привело к тому, что эта порода стала характеризоваться крепким типом конституции, хорошо развитым костяком, хорошей

выносливостью, большой живой массой, способностью использовать пастбища со скудным растительным покровом и слабым водообеспечением, то есть пастбища в степных, полупустынных районах. Отличительной особенностью эдильбаевских овец является накопление жира в курдюке (жировой подушке в зоне крестца и хвоста), масса которого достигает 20 кг и больше (Мирзабеков, С.Ш. и Ерохин, А.И.). Шерстная продуктивность эдильбаевских овец находится на хорошем уровне, но сама шерсть грубая с тониной пуха – 18,0 мкм, переходного волоса – 33,1 мкм, ости – 59,5 мкм. Настриг у баранов достигает 3,0–3,2 кг, у маток около 2,6 кг. Производительность маток составляет около 120%. Эдильбаевскую породу используют как улучшающую породу при скрещивании с малопродуктивными породами. Живая масса четырехмесячных баранчиков достигает 45 кг. Среднесуточный прирост у баранчиков за 4 месяца жизни достиг 208–225 граммов, у ярочек – 217–183 граммов. По данным Ельсукковой И.А. живая масса баранов эдильбаевской породы бирликского типа находится на уровне 88,3 кг, маток – 68,5 кг, суюндукского типа 82,2 кг и 63,1 кг соответственно, настриг шерсти у баранов бирликского типа 3,5 кг, у маток – 2,3 кг, у суюндукского типа 3,0 кг и 2,0 кг соответственно, продуктивность маток бирликского типа равна 120 %, суюндукского – 106,9%.

Таким образом, анализ литературных источников показывает, что проблема актуальна и требует дальнейшего изучения.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Экспериментальная часть работы выполнялась в крестьянском хозяйстве «Аймекен» Акжайкского района Западно–Казахстанской области, в период с 2020 по 2023 годы.

Материалом для исследования служат овцематки и баранчики эдильбаевской породы. Для эксперимента, методом случайной выборки, были отобраны две группы баранчиков в возрасте 5 месяцев. В первую группу отобрали баранчиков, полученных от «высокопродуктивных» овцематок I класса и элита, в соответствии с минимальными требованиями стандарта эдильбаевской породы, во второй группе были баранчиками полученные от маток II класса условно названные «низкопродуктивные».

Исследования проводились в аккредитованной лаборатории биотехнологии и диагностики инфекционных болезней Испытательного центра НАО «Западно–Казахстанский аграрно–технический университет им. Жангир хана».

При проведении экспериментальных работ руководствовались стандартными методиками организации зоотехнических и биологических опытов.

В ходе проведения опыта все животные находились в одинаковых условиях содержания и кормления.

Кормовая база представлена в основном естественным пастбищным кормом, на который приходится 80–85% годового рациона, 15–20% рациона составляют грубые корма. В хозяйстве используется пастбищно–стойловый период содержания животных. Пастбищный период составляет 285 дней в году.

Экспериментальная часть работы выполнена в соответствии с представленной общей схемой исследований.

Схема опыта



Оценку продуктивных качеств баранов-производителей и овцематок проводили по результатам бонитировки.

Живую массу животных опытных групп изучали путем взвешивания в возрасте 2, 3 и 4 лет.

Для изучения особенностей телосложения у исследуемых животных брали промеры, характеризующие особенности экстерьера и общее развитие животных: высота в холке, высота в крестце, глубина груди, ширина груди, ширина в маклаках, косая длина туловища, обхват груди, обхват пясти. Степень развития учитывали на основании данных промеров и вычисления индексов телосложения: длинноногости, растянутости, грудной, перерослости, сбитости, костистости, тазо-грудной, массивности. Кроме этого, использовали глазомерную оценку телосложения животных (Борисенко Е.Я., 1967).

Мясную продуктивность определяли у подопытных животных в возрасте 5 месяцев по результатам контрольного убоя, проводимого по методике ВИЖ (1978). При убое учитывали: предубойную массу, массу туши, внутреннего и курдючного жира, развитие внутренних органов и длину толстого и тонкого отделов кишечника.

Величину шерстной продуктивности сравниваемых групп животных определяли путем индивидуального учета в период стрижки. Для оценки качественных показателей был произведен отбор образцов шерсти, исследования проводили по методике ВИЖ (1978). Линейкой измеряли длину остриженного штапеля (косицы). Выход чистого волокна у подопытного поголовья овец определяли по методике ВИЖ (1978). Настриг мытой шерсти устанавливали расчетным путем. Прочность шерстного волокна на разрыв определяли согласно ГОСТ 20296 – 93. Тонина шерсти – микроскопическим способом.

Сортовой состав туши устанавливали на основании разуба туши в соответствии с ГОСТ 7596 – 81, действующего на момент проведения

исследований. Морфологический состав туши устанавливали путем обвалки отдельных отрубков.

Химический состав мяса определяли в лаборатории по методике ВИЖ (1978).

Лаборатория биотехнологии и диагностики инфекционных болезней имеет доступ в Информационную аналитическую базу (ИАС), а также является институциональным членом Международного общества генетики животных (International Society for Animal Genetics (ISAG) ID numberis 5144509). Лаборатория имеет разрешение на работу с микроорганизмами и гельминтами II–IV группы патогенности (№ KZ25VMY00001957 от 18.08.2020 г.). Испытательный центр аккредитован в системе аккредитации Республики Казахстан на соответствия требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025–2019 «Общие требования к компетенции испытательных и калибровочных лабораторий» № KZ.T.09. E0858 от 15 марта 2022 года.

Общая схема научного исследования состоит из следующих этапов:

- отбор биологического материала (волосяные луковицы);
- из биологического материала выделение геномной ДНК;
- определение качественных и количественных показателей, геномной ДНК;
- применение мультиплексной полимеразной цепной реакции (ПЦР) для амплификации ДНК;
- использование генетического анализатора для электрофореза и интерпретации полученных результатов.

Отбор биопроб. В целях проведения научного исследования были взяты волосяные луковицы овец КХ «Аймекен». Общее количество отобранных образцов для анализа – 75.

Определение качественных и количественных показателей, геномной ДНК. Геномная ДНК экстрагирована коммерческим набором «ДНК–Экстран–2» для экстракции ДНК согласно инструкции производителя.

На спектрофотометре Cary60 измеряли концентрацию геномной ДНК. Для оценки чистоты и качества нуклеиновых кислот при использовании спектрофотометрии применяется измерение оптических плотностей при определенных длинах волн (230, 260 и 280 нм). Соотношение A260/A280 для чистых нуклеиновых кислот варьируется в диапазоне от 1,8 до 2,2, и для ДНК и РНК оптимальные значения составляют примерно ~1,8 и ~2,0 соответственно. Значение менее 1,8 может указывать на примеси полипептидов, а значение более 2 может свидетельствовать о возможной деградации образца и наличии свободных нуклеотидов.

1 нг/мл недеградированной ДНК необходим, чтобы получить полный STR–профиля.

Применение мультиплексной полимеразной цепной реакции (ПЦР) для амплификации ДНК. Набором COrDISSheep (для генотипирования овец по 12–ти микросателлитным локусам и локуса амелогенина овец) проводили мультиплексную ПЦР. 13 анализируемых локусов составляют стандартную панель маркеров, рекомендованную ISAG: McM042, INRA006, McM527, ETH152, CSRD247, OarFCB20, INRA172, INRA063, MAF065, MAF214, INRA005, INRA023 и AMEL. ПЦР проводили на трехблочном термоциклере ProFlex PCR system (Applied Biosystems, США).

Подготовка реакционной смеси для проведения генотипирования проводится путем смешивания активатора и H₂O, в стрипах с лиофилизированным содержимым (все компоненты поставляются с набором):

– (N + 1 контроль) × 5 мкл – активатор,

– (N + 1 контроль) × 18 мкл – H₂O,

N – количество образцов (включая положительный и отрицательный контроли).

Полученную смесь смешивали на вортексе, затем центрифугировали.

ДНК разбавляли водой до концентрации 1 нг/мкл.

Режим проведения амплификации:

94°C – 3 мин.	}	35 циклов
95°C – 10 сек.		
57°C – 30 сек.		
68°C – 60 сек.	}	
68°C – 6 мин 30 сек.		
20°C – ∞		

ПЦР проводили на трехблочном термоциклере ProFlex PCR system (Applied Biosystems, США).

Использование генетического анализатора для электрофореза и интерпретации полученных результатов. Для разделения и анализа амплифицированных фрагментов ДНК был использован генетический анализатор "ABI Prism 3500" (производства Applied Biosystems, США) с применением метода капиллярного электрофореза.

Подготовка образцов для анализа осуществлялась следующим образом:
 для каждого образца использовалось N * 10 мкл формамида,
 для каждого образца использовалось N * 1 мкл стандарта S550,
 где N – количество образцов.

Необходимое количество реагентов смешивалось в пробирке и затем дозировалось автоматическим дозатором в плашки для генетического анализатора объемом 10 мкл. Затем к каждой смеси добавлялся 1 мкл амплификата (положительного контроля или образца), произведенного ранее. Смесь тщательно перемешивалась и осаждалась в центрифуге, используя центрифугу Eppendorf Centrifuge 5804 R.

После подготовки образцов они были загружены в генетический анализатор, и анализ был запущен в соответствии с инструкцией, приведенной в техническом руководстве для выбранной модели анализатора.

Для генотипирования овец использовались специфичные локусы, которые перечислены в таблице 1.

Таблица 1 – Специфичные локусы для генотипирования овец

Локус	Тип повтора
McM042	(AC)n
INRA006	(CA)n
McM527	(TG)n
ETH152	(AC)n
CSR247	(CA)n
OarFCB20	(TG)n
INRA172	(TG)n
INRA063	(AC)n
MAF065	(CA) n
MAF214	(GT)n
INRA005	(GT)n
INRA023	(AC)n
AMEL	

Интерпретацию анализа проводили программным обеспечением GeneMapper (Applied Biosystems™).

В результате программное обеспечение генерирует флуоресцентный профиль, отражающий электрофоретическую подвижность ПЦР–продуктов. Благодаря стандарту длины S550 размеры продуктов амплификации определяются с точностью < 1 п.н. Программа GeneMapper позволяет определить аллельные варианты для каждого маркера. Полученные генотипы разных животных можно параллельно сравнивать для подтверждения или исключения родственных отношений.

Каждому маркеру на электрофореграмме может соответствовать один или два ПЦР–продукта, что соответствует гомо– и гетерозиготному состоянию локуса. Разница в длине аллелей обычно кратна 2, что отражает различия в количестве динуклеотидных повторов. Для корректного определения генотипа необходимо учитывать природу статтеров. Статтеры – побочные продукты амплификации микросателлитных маркеров. Для динуклеотидных маркеров, к которым относятся все локусы набора COrDIS

SHEEP, типичны статтеры размером – 2 п.н. по отношению к основному продукту. Интенсивность сигнала статтера может достигать 50% от интенсивности продукта аллеля. При разнице в длине аллелей в 2 п.н. статтер более длинного аллеля накладывается на короткий аллель существенно увеличивая уровень его сигнала (Рисунок 4 В).

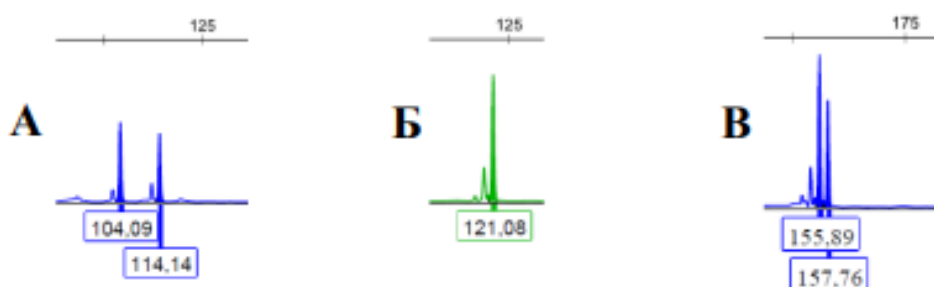


Рисунок 4 – А: Пример гетерозиготного генотипа 104/114, Б – Пример гомозиготы 121, В – Пример гетерозиготы 155/157 с наложением статтера на аллель 155.

Статистическая обработка данных

Популяционно–генетические характеристики были рассчитаны по следующим формулам:

$$pA = (2nAA + nAB...) / 2N \quad (1)$$

где pA – частота аллели А;

nAA – количество гомозиготных животных по аллелю А;

nAB – количество гетерозигот;

N – общее количество исследуемых животных.

Частота встречаемости генотипов вычислялась по формуле 2:

$$pAA = nAA / N * 100\% \quad (2)$$

где nAA – число животных с генотипом АА.

Средняя гетерозиготность особи(наблюдаемая гетерозиготность) по исследованным локусам вычислялась по М. Нею:

$$H_o = 1 / n * \sum h_i \quad (3)$$

где h_i – количество гетерозигот на объем выборки, усредненное по всем исследованным локусам.

Ожидаемая гетерозиготность вычислялась по формуле $H_e = 1 - C_a$, где C_a – ожидаемая гомозиготность, ее определяют через коэффициент гомозиготности, используя формулу Робертсона:

$$C_a = \sum p_i^2 \quad (4)$$

где p_i^2 – квадраты частот аллелей локусов.

Рассчитанный индекс фиксации (F_{is}) позволяет установить связь между индивидуумами отдельной популяции и популяцией в целом. Так как данный показатель количественно отражает отклонение частот встречаемости гетерозиготных генотипов от теоретически ожидаемой по Харди–Вайнбергу доли гетерозигот при случайном спаривании внутри популяции, он может рассматриваться в качестве одного из критериев инбредности популяции (формула 5):

$$F_{is} = 1 - (H_o / H_e) \quad (5)$$

где H_o – наблюдаемая гетерозиготность;

H_e – ожидаемая гетерозиготность.

Уровень полиморфности является важным интегральным показателем, который характеризует число активно действующих аллелей в популяции. Уровень полиморфности это величина, обратная коэффициенту гомозиготности Робертсона:

$$A_e = 1 / C_a \quad (6)$$

где C_a – ожидаемая гомозиготность.

Чем выше степень ожидаемой гомозиготности, тем меньше число эффективных аллелей в генотипах и тем значительно уменьшается генетическое разнообразие в популяции.

Полученный экспериментальный материал обработаны методом вариационной статистики с использованием ПК в программе Microsoft Excel.

Экономическую эффективность проводимых исследований определяли с помощью данных бухгалтерского учета хозяйства (затраты кормов, труда и материальных средств на производство продукции, количество произведенной продукции в денежном выражении).

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Зоотехническая характеристика курдючных овцематок эдильбаевской породы разных половозрастных групп

3.1.1. Показатели живой массы овцематок эдильбаевской породы

Материалом для исследования служили овцематки эдильбаевской породы: в возрасте 2 лет – 18 голов (первая группа), в возрасте 3 лет – 52 головы (вторая группа), а в возрасте 4 лет – 30 голов (третья группа).

Как утверждает Е.А. Борисенко (1967) при выращивании грубошерстных овец особое значение имеет живая масса, крепость телосложения, равномерность размеров тела. Это объясняется тем, что с экономической и биологической точек зрения данный показатель в полной мере отражает процесс роста и развития организма на разных уровнях онтогенеза. От их величины в большей степени зависит уровень продуктивности овец, в частности упитанности, вдобавок в большинстве случаев среди данных показателей при одинаковых условиях отмечается положительная связь.

В проведенных экспериментах Иванова М.Ф. (1949), основным условием наилучшего формирования молодняка после эмбрионального развития является живая масса при рождении. Поэтому живая масса при рождении может быть использована для определения роста и формирования на ранних стадиях эмбриогенеза, а изменения от рождения до отъема могут дать информацию о темпах роста в период лактации.

По данным К. Канапина (2009), главным признаком всех курдючных овец является относительно высокий рост ягнят в первый пастбищный сезон. Впоследствии он подчеркивает, что необходимым признаком является крупноплодность молодняка. Крупный, хорошо сформировавшийся молодняк будет обладать высоким темпом роста и в последующие

возрастные периоды развития. Данные по живой массе представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели живой массы подопытных овцематок

Группы	Количество, гол.	$\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$, кг	δ , кг	C_v , %
I	18	65,8±1,55	6,6	10,0
II	52	67,0±0,94	6,8	10,2
III	30	68,6±1,12	6,2	8,9

Из данных таблицы 2 видно, что лучшую живую массу имели овцематки третьей группы, которые превосходили овцематок первой группы на 2,8 кг или на 4,1 %, второй группы – на 1,6 кг или на 2,4%.

В целом необходимо отметить, что во все возрастные периоды овцематки по живой массе соответствуют стандарту породы и относятся к классу элита.

3.1.2. Шерстная продуктивность овцематок эдильбаевской породы

Племенная и хозяйственная ценность овец зависит от продуктивности шерсти и ее качества.

Главными факторами, воздействующими на уровень и качество шерстной продуктивности и производство отдельных видов шерсти, являются породные и индивидуальные особенности овец, которые сильно отличаются по изготовлению предоставленного вида шерсти.

Как пишут Bunch T.D и др. (2004); Almeida A. Мидр. (2014) кроме генотипа овец воздействие оказывают условия кормления, половые различия, возраст животного, физиологическое состояние и климатические условия.

Важнейшими элементами совокупного суждения являются длина, тонина и густота шерсти. Совершенно естественно, что при изменении того или иного фактора величина настрига шерсти будет меняться.

По мнению Николаева А.И. (1973), Ерохина А.И. и др. (2012), большинство представленных признаков, в сочетании или по отдельности устанавливают выход чистой шерсти, его техническую ценность и производственные цели.

Для эксперимента, методом случайной выборки, были отобраны две группы баранчиков в возрасте 5 месяцев. В первую группу отобрали баранчиков, полученных от «высокопродуктивных» овцематок I класса и элита, в соответствии с минимальными требованиями стандарта эдильбаевской породы, во второй группе были баранчиками полученные от маток II класса условно названные «низкопродуктивные».

Морфологический состав шерсти выделенных образцов был изучен в лаборатории РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева. В связи с этим, целью нашего исследования является определение современного состояния продуктивности шерсти и ее качественного состава, характерного для каждой из исследуемых групп.

Основным показателем для определения шерстной продуктивности овец является годовой настриг шерсти. Показатели настрига шерсти приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Шерстная продуктивность подопытных овцематок

Группы	Количество, гол.	Настриг шерсти, кг		Выход чистого волокна, %	Длина волокон, См	
		$\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$, кг	C_v , %		пух	ость
I	18	2,5±0,02	8,0	60,2	5,6	10,4
II	52	2,7±0,01	7,2	61,4	5,8	11,8
III	30	2,7±0,01	5,9	63,3	6,0	11,5

Из данных таблицы 3 видно, что овцематки первой группы уступают овцематкам второй и третьей группы. Так, настриг шерсти овцематок в возрасте 2 лет уступают животным в возрасте 3 и 4 лет на 0,2 кг.

Выход чистого волокна третьей группы превосходит овцематок первой группы на 3,1 кг, а второй группы на 1,9 кг.

Изучение соответствия ключевых типов волокон и морфологического состава показывают, что шерсть эдильбаевской породы овец в исследуемой группе имеет косичное строение. Косицы состоят из пуха, переходных волос и ости. Пух и переходные волосы состоят в основном из тонкой и средней тонины. В грубой ости слабо отмечалось наличие сухих и мертвых волос.

Морфологический состав образцов шерсти от исходного поголовья овцематок эдильбаевской породы приведен в таблице 4.

Нами были изучены следующие типы волокон: пух, переходное волокно и ость. В свою очередь ость разделили на три: тонкая ость; ость средней тонины и в небольшом количестве, грубая ость.

На основании исследования морфологического состава шерсти, приведенного в таблице 4, можно сделать следующие выводы: основными типами волокон в шерсти эдильбаевской породы исследуемой группы являются пух и переходный волос.

Таблица 4 – Морфологический состав шерсти овцематок, %

Группа	Пух	Переходный волос	Тонкая ость	Средняя ость	Грубая ость
I	58,9±1,20	31,15	2,55	3,6	3,80
II	62,3±1,41	29,32	3,35	2,4	2,63
III	65,4±1,35	27,58	3,23	1,6	2,19

Соотношение пуховые, переходные и остевые волокна в среднем по товарной массе шерсти у овцематок I группы составило 2,55:3,6:3,80, у II группы – 3,35:2,4:2,63, а у III группы – 3,23:1,6:2,19.

По содержанию пуховых волокон в товарной массе шерсти овцематок третьей группы превосходят овцематок первой группы на 6,5 %, второй группы на 3,1%, но по содержанию переходного волокна третья группа овцематок уступают первой и второй группам на 3,6 и 1,7% соответственно.

Исследования шерстной продуктивности эдильбаевской породы овец, разводимых в Западном Казахстане, обладают средними показателями.

Шерстная продуктивность и морфологический состав овцематок третьей группы превосходят первую и вторую группы, как по выходу чистого волокна, так по содержанию пуховых волокон.

3.1.3. Экстерьерные показатели овцематок эдильбаевской породы

В связи с изменением телосложения в процессе роста животных большое значение в племенных стадах имеет оценка животных по экстерьерным особенностям и определении хозяйственной ценности животных по их внешнему виду. В связи с этим параметры внешнего вида в определенной степени могут быть использованы для оценки породных признаков и продуктивных качеств животных (Л.Н. Скорых, 2010; Д.А. Кирьянов, 2015).

По мнению В.Н. Шатилова (2007), характеристики внешних показателей животных дают информацию о крепости конституции и здоровье поголовья, являются косвенными показателями по мясной, шерстной, смушковой, шубной и молочной продуктивности животных, но не характеризуют в полной мере формирование всего организма.

История формирования овцеводства наглядно демонстрирует, что невозможно успешно разводить овец без учета их внешних признаков.

Следовательно, некоторые ученые, такие как Придорогин М.И. (1949), Абишев Б.А. (2004), Касенов Т.К. (2004), Казиханов Р.К. (1981) придавали большое значение экстерьеру животных. Как они считали, рост и развитие организма и его частей в каждый период развития протекает неравномерно, что определяет изменение с возрастом пропорций телосложения.

Среди многочисленных трудов по исследованию экстерьера животных особенно можно обратить внимание на работы Чирвинского Н.П. (1984), Траисова Б.Б. и др. (2019), которые были посвящены выявлению особенностей скелетного роста. Показано, что знание закономерностей формирования скелета позволяет создавать животных необходимого

телосложения и в наибольшей мере обнаруживать ожидаемую продуктивность.

Таким образом, для оценки экстерьера, в таблице 5 приведены основные промеры статей тела овцематок разных половозрастных групп, на основании которых был рассчитан индекс телосложения.

Экстерьер изучали путем измерения линейных промеров статей тела овцематок: высота в холке и крестце, глубина груди, ширина груди, ширина в маклаках, косая длина туловища, обхват груди и обхват пясти (Ертай, А.Б., Бейшова, И.С., Смагулов, Д.Б., Ковальчук, А.М., 2022).

Таблица 5 – Промеры статей тела овцематок, см

Промеры	Группы		
	I	II	III
Высота в холке	72,7±0,82	72,6±0,54	72,7±0,61
Высота в крестце	72,6±0,86	73,4±0,39	72,7±0,49
Глубина груди	33,0±0,31	33,9±0,23	34,5±0,25
Ширина груди	21,4±0,45	22,9±0,28	23,0±0,41
Ширина в маклаках	21,4±0,33	21,7±0,22	21,8±0,34
Косая длина туловища	75,8±1,59	80,4±0,72	78,1±1,26
Обхват груди	92,9±1,13	96,0±0,62	97,4±1,02
Обхват пясти	7,8±0,15	8,2±0,07	7,9±0,10

Примечание: * $P \geq 0,95$; ** $P \geq 0,99$.

По данным таблицы видно, что промеры обхвата груди у овцематок третьей группы превосходили животных второй и первой группы на 1,4 ($P \geq 0,95$) и 4,5 см ($P \geq 0,99$).

С возрастом значительно увеличивается косая длина туловища на 4,6 и 2,3 см.

По остальным промерам с возрастом у животных также увеличивается глубина груди, ширина груди, обхват груди и пясти, а высота в холке с возрастом не меняется и в среднем составляет 72,7 см (Ертай, А.Б., Бейшова, И.С., Смагулов, Д.Б., Ковальчук, А.М., 2022).

3.1.4. Индексы телосложения овцематок эдильбаевской породы

Объективным и более точным методом изучения экстерьера считается измерение статей, которые дают представление о пропорциях тела животного или его линейном росте (Ертай, А.Б., Бейшова, И.С., Смагулов, Д.Б., Ковальчук, А.М., 2022). Оценка животных по промерам статей тела представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Индексы телосложения овцематок, %

Индексы телосложения	Группы		
	I	II	III
Длинноноготь	54,6	53,3	52,5
Растянуготь	104,3	110,7	107,4
Грудной	64,8	67,6	66,7
Перерослость	99,9	101,1	100
Сбитость	122,6	119,4	124,7
Костистость	10,7	11,3	10,9
Тазо–грудной	434,1	442,4	446,8
Массивность	127,8	132,2	133,9

Из данных таблицы 6 видно, что с возрастом индекс длинноноготи уменьшается, а индекс растянуготи, грудной, тазо–грудной, массивности – увеличиваются, индексы костистости, перерослости с возрастом изменяются не существенно (Ертай, А.Б., Бейшова, И.С., Смагулов, Д.Б., Ковальчук, А.М., 2022).

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что животные третьей группы в возрасте 4 лет отличаются хорошим развитием глубины груди, ширины груди, косой длины туловища, обхвата груди и пясти (Ертай, А.Б., Бейшова, И.С., Смагулов, Д.Б., Ковальчук, А.М., 2022).

3.1.5. Продуктивные особенности овцематок эдильбаевской породы

В таблице 7 приведены данные продуктивных показателей овцематок эдильбаевской породы в зависимости от уровня их продуктивности. Были отобраны овцематки и сформированы две группы – высокопродуктивные (I) – элита, 1 класс и низкопродуктивные (II) – 2 класс. В I группе овцематки в количестве 68 голов, а в II группе в количестве 32 голов.

Были изучены следующие показатели: живая масса, настриг шерсти, длина волокон (пуха и ости). Индивидуальным взвешиванием животных определяли их живую массу. С точностью до 0,1 кг определяли настриг шерсти у каждой овцематки.

Таблица 7 – Продуктивные показатели овцематок эдильбаевской породы

Показатель	I группа	II группа
живая масса		
X±m, кг	70,4±0,59	60,6±0,71
σ	4,9	4,0
Cv, %	7,0	6,6
настриг шерсти		
X±m, кг	2,6±0,01	1,9±0,02
σ	0,1	0,1
Cv, %	3,7	5,5
Длина волокон:		
Пуха		
X±m, см	5,8±0,09	5,8±0,21
σ	0,8	1,2
Cv, %	14,1	20,2
Ости		
X±m, см	11,4±0,19	11,4±0,45
σ	1,6	1,2
Cv, %	14,2	22,5

По нашим данным живая масса в I группе отличалась от животных II группы на 10 кг или на 16%, а настриг шерсти на 0,7 кг соответственно. По длине шерсти пуха и ости не выявлено различий.

В селекционной работе необходимо учитывать племенные качества животного и отбирать для дальнейшего воспроизводства высокопродуктивных животных класса элита и I класс.

3.2. Зоотехническая характеристика баранчиков эдильбаевской породы

3.2.1. Убойные показатели баранчиков эдильбаевской породы

Опытные баранчики были забиты в возрасте 5 месяцев. Мясная продуктивность непосредственно связана с массой тела, которая обуславливается степенью роста тканей, образующих мясные качества туши. Впрочем, данный фактор не сможет дать глубокого и верного представления о качестве мяса баранчиков, если его анализировать в отрыве от других объективных методов оценки мясной продуктивности.

Прежде всего главным показателем оценки мясной продуктивности является живая масса животных перед убоем. Тем не менее, оценка мясной продуктивности животных по массе тела является лишь косвенным представлением и недостаточна.

Следовательно, мы провели контрольный убой. Перед убоем все баранчики были подвергнуты 24-часовой голодной выдержке. Результаты контрольного убоя показали, что туши баранчиков характеризуются отличными мясными формами. Масса и выход основных продуктов убоя приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Убойные показатели баранчиков эдильбаевской породы

Показатель	Группа	
	I	II
Предубойная масса, кг	35,7±0,46	31,6±0,39
Масса парной туши, кг	17,9 ±0,24	14,3 ±0,21
Выход парной туши, %	50,1	45,3
Масса курдюка, кг	2,9±0,17	2,1±0,10
Выход курдюка, %	8,1	6,6
Масса внутреннего жира, кг	0,23±0,06	0,20±0,02
Выход внутреннего жира, %	0,6	0,6
Убойная масса, кг	18,1±0,30	14,5±0,27
Убойный выход, %	50,7	45,8

По данным таблицы видно, что предубойная масса баранчиков первой группы превысила массу баранчиков второй группы на 4,1 кг. При убое у обеих групп продуктивности баранчиков эдильбаевской породы получены тушки массой 17,9 – 14,3 кг. Выход парной туши у первой группы баранчиков был выше на 15,2%, чем у второй. По выходу внутреннего жира у обеих групп различий не выявлено.

По результатам опыта убойный выход составил: 50,7% у первой группы и 45,8% у второй группы баранчиков.

3.2.2. Морфологический состав туш баранчиков эдильбаевской породы

Для определения морфологического состава и определения коэффициента мясности были подвергнуты обвалке туши баранчиков всех вариантов подбора (таблица 9).

Таблица 9 – Морфологический состав туш баранчиков разных типов

Показатель	Группа	
	I	II
Масса туши, кг	17,9 ±0,24	14,3 ±0,21
Масса мякоти, кг	11,9±0,15	8,6±0,10
Выход мякоти, %	66,4	60,1
Масса костей, кг	3,7 ±0,05	3,5 ±0,02
Выход костей, %	20,7	24,5
Масса жира, кг	2,9 ±0,14	2,6 ±0,12
Выход жира, %	16,2	18,2
Коэффициент мясности	3,2	2,5

Морфологический состав туш баранчиков характеризовалась относительно большим выходом мякотной части (66,4 и 60,1). По выходу костей у высокопродуктивных баранчиков составляло 20,7, а у низкопродуктивных на 3,8% больше, то есть 24,5%.

Известно, что одним из беспристрастных признаков мясных качеств животных является соотношение мышечной ткани на единицу костной, т.е. коэффициент мясности. В наших экспериментах в разных группах животных этот показатель колеблется в пределах 3,2 у высокопродуктивных и 2,5 у низкопродуктивных, что характерно для овец специализированных мясосальных пород.

3.2.3. Химический состав и питательная ценность мяса

Баранина – ценный продукт питания, качество которого определяется его биохимическим составом и калорийностью. Результаты исследования химического состава мяса представлены в таблице 10.

Следует подчеркнуть, что содержание влаги в мякоти первой группы выше, чем в мякоти второй группы баранчиков. При этом, содержание белка и жира в обеих групп баранчиков эдильбаевской породы имели незначительное различие. В нашем исследовании не обнаружено существенных различий в химическом составе мяса баранчиков эдильбаевской породы.

Таблица 10 – Химический состав средней пробы мяса баранчиков

Группа	Содержание в мякоти, %				Водно-белковое отношение	Калорийность
	Вода	Белок	Жиры	Зола		
I	64,52	17,23	16,80	1,1	3,80	2123
II	63,30	17,70	15,70	0,91	3,67	2105

В совокупности, необходимо отметить, что подопытные животные всех исследуемых групп характеризуются достаточно высокой мясной продуктивностью, отличаются массивностью и округлостью форм, хорошо развитой мускулатурой и однородным жиром.

3.2.4. Гематологические показатели

Биологическая специфика овец представляет собой комплекс морфофизиологических характеристик, устанавливающих отличительную производительность и специфику реакции организма на условия внешней окружающей среды, выработанные в ходе долгого эволюционного процесса. Глубокое осуществление генетических возможностей продуктивности овец требует учета этих особенностей при их содержании, выращивании и использовании, пишут А.И. Николаев и А.И. Ерохин (1987).

По мнению Г.Л. Ким и др. (2004) внутренние изучения в зоотехнии направлены на познание внутренних особенностей животных, которая характеризует их генетику.

Экономическая эффективность данного метода селекции неоспорима. Это объясняется тем, что он позволяет повысить точность ранней оценки генотипов животных и найти более совершенные приемы их разведения и использования.

Потому как, кровь является внутренней средой организма и находится в постоянном контакте со всеми органами и тканями, ее состав и физико-химические свойства отображают те изменения, которые происходят в организме в течение жизни. Рассматривая биохимический состав крови, можно установить биологические специфики животного, изменения его физиологического состояния на разнообразных стадиях онтогенеза, резистентность организма и интенсивность обменных процессов. В результате после познания природы и механизмов биохимических процессов, протекающих в организме, появляется все больше возможностей для решения всех проблем, связанных с повышением продуктивности и репродуктивных качеств (Kiran, S, 2012; Лушников, В.П., Сазанова, И.А., 2013; Mohri, M., Rezapoor, H., 2009; Б.Б. Траисов и др. 2015).

Породная специфичность по отношению к привычным условиям обитания появляется не только у животных, интродуцированных в другие климатические условия, но и у их потомства на фоне тех же условий.

Важно знать морфологический состав крови, поскольку она способна положительно реагировать на все изменения окружающей среды внутри и вне организма. Содержимое морфологических компонентов крови воспроизводит деятельность кроветворных органов и защитных элементов организма. Вследствие этого гематологические показатели могут быть довольно объективным материалом для оценки состояния внутренней среды организма, направлению обменных процессов и активности защитной системы. Сведения гематологических показателей приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Гематологические показатели баранчиков разных типов

Показатель	Группа			
	I		II	
	$\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$	σ	$\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$	σ
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	12,3±1,10	3,09	11,7±0,43	3,77
Лимфоциты, $10^9/\text{л}$	5,6±0,71	1,76	5,1±0,65	1,70
Моноциты, $10^9/\text{л}$	0,7±0,12	0,35	0,5±0,2	0,43
Гранулоциты, $10^9/\text{л}$	6,3±1,30	3,62	5,7±1,20	3,25
Лимфоциты, %	49,3±8,41	23,71	49,1±7,13	20,18
Моноциты /Эозинофилы, %	3,5±0,79	2,22	3,7±1,12	3,13
Гранулоциты, %	50,4±7,66	21,64	47,8±4,50	17,31
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	12,8±0,76	2,07	12,3±0,34	1,16
Гемоглобин, г/л	130,5±8,29	6,41	135,9±3,11	7,21
Гематокрит, %	29,1±1,88	5,28	29,3±0,84	3,53
Средний объем эритроцитов, fl	26,5±0,77	2,14	25,6±0,45	1,79
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, 10^9г	11,3±0,5	1,17	11,4±0,23	0,76
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/л	445,5±7,36	0,72	439,0±6,31	21,13
Тромбоциты, $10^9/\text{л}$	503,5±58,16	16,32	420,5±31,44	54,14
Тромбоциты, %	0,3±0,03	0,04	0,2±0,02	0,03
Средний объем тромбоцитов, fl	6,4±0,17	0,36	5,9±0,16	0,34
СОЭ, мм/ч	0,6±0,09	0,21	0,5±0,05	0,17

Высокий метаболизм означает более высокую скорость окислительно–восстановительных реакций в организме, которые осуществляются за счет эритроцитов. Чем выше содержание гемоглобина и эритроцитов в крови, тем больше кислородная емкость крови, тем лучше окислительно–восстановительная функция и, соответственно, обмен веществ. Поскольку все гематологические показатели исследованных животных находились в пределах физиологических норм, можно утверждать, что эти показатели коррелируют с продуктивностью животных.

Данные таблицы 11 показывают, что по содержанию эритроцитов первая группа животных превосходит вторую на $0,5 \times 10^{12}/л$, или на 4,1%. По содержанию гемоглобина же вторая группа животных превосходит первую на 5,4 г/л.

Следовательно, ощутимых отличий по гематологическим признакам среди баранчиков исследуемых групп мы не выявили, незначительное преобладание по количеству эритроцитов и содержанию гемоглобина, впрочем, разность не достоверна.

3.2.5. Биохимические показатели крови

Необходимость установления концентрации белка в крови животных во многом определена той многообразной и важной физиологической ролью, которую он играет в организме. Белки являются главными пластификаторами органов и тканей, и вдобавок осуществляют регуляторные, транспортные, каталитические и иммунобиологические функции.

Из данных таблицы 12 видно, что биохимические данные баранчиков двух групп находились в рамках физиологических норм.

Концентрация общего белка в крови баранчиков выше в первой группе животных и составляет 0,4 г/л или 0,5%. Но разность не достоверна. Значительную диагностическую важность имеет не содержание общего белка, а его индивидуальных составляющих, к тому же возрастание общего белка в сыворотке крови вероятно вызвано результатом накопления иммуноглобулина или обусловлено действиями дегидратации.

Таблица 12 – Биохимические показатели крови баранчиков

Показатель	Группа			
	I		II	
	$\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$	σ	$\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$	σ
Общий белок, г/л	73,7±0,85	2,44	73,3±0,82	2,19
Альбумин, г/л	29,1±0,88	1,75	27,4±0,77	1,46
Соотношение А/Г	0,7±0,04	0,11	0,8±0,06	0,07
Глюкоза, ммоль/л	1,7±0,13	0,33	1,8±0,12	0,29
Триглицериды, ммоль/л	0,17±0,012	0,03	0,15±0,04	0,05
Макроэлементы:				
P, ммоль/л	2,4±0,17	0,44	2,3±0,15	0,27
Ca, ммоль/л	2,9±0,12	0,11	2,8±0,06	0,24

Уровень альбумина важен для точной диагностики состояния животных при физиологических нормальных значениях. Альбумин является одним из основных транспортных белков крови и способен переносить от клетки к клетке гидрофобные (водорастворимые) вещества и соединения – гормоны, метаболиты, витамины, жирные кислоты и их транспортные формы – триглицериды (ТГ) и фосфолипиды, ионы кальция, железа, меди, а также лекарственные препараты.

Наибольшие различия между баранчиками исследуемых групп наблюдались в первой группе по концентрации альбумина, что составило 1,7 г/л или 6,2 % по сравнению со II группой животных.

Анализ крови показал, что баранчики двух групп различались не только на морфологическом уровне мясной продуктивности, но и на биохимическом. Полученные нами данные доказаны биохимической предрасположенностью животных к более эффективному метаболизму корма.

3.3. Популяционно–генетические профили овец эдильбаевской породы с повышенной и пониженной продуктивностью

3.3.1. Полиморфизм микросателлитных локусов ДНК у эдильбаевской породы

Всего проанализировано 75 голов эдильбаевской породы, разводимых в КХ «Аймекен» (Западно–Казахстанская область). Овцы эдильбаевской породы были распределены по двум группам продуктивности. В группе высокопродуктивных овец было 47 и низкопродуктивных овец 28.

При анализе аллелофонда овец исследуемой породы по 12 микросателлитным локусам ДНК были получены данные, характеризующие полиморфизм каждого из маркеров.

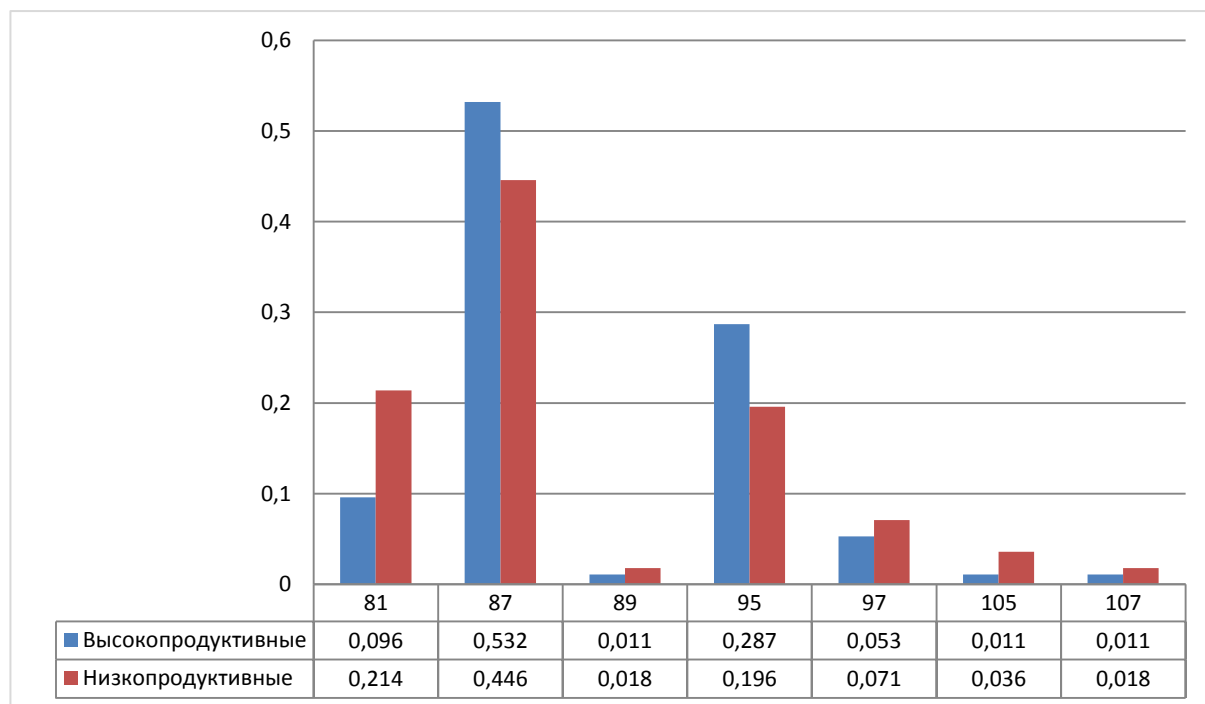


Рисунок 5 – Частоты аллелей микросателлитного локуса MsM042

В локусе MsM042 (рисунок 5) выявлено 7 аллелей в обеих группах. Так, и у высокопродуктивных овец, и у низкопродуктивных наиболее распространенным оказался аллель 87, его частота для первой группы составила 0,532, а для второй группы – 0,446. Самые низкие частоты были

выявлены у высокопродуктивных овец эдильбаевской породы для аллелей 89, 105, 107 (0,011), для второй группы овец были аллели– 89 и 107 (0,018).

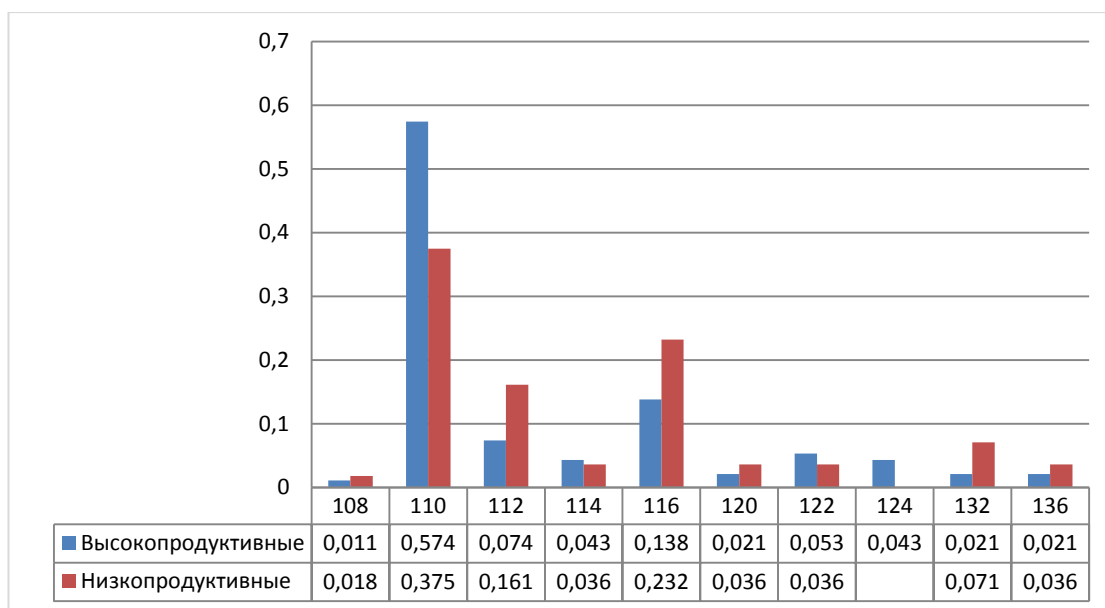


Рисунок 6 – Частоты аллелей микросателлитного локуса INRA006

В локусе INRA006 (рисунок 6) у высокопродуктивных овец эдильбаевской породы КХ «Аймекен» выявлено 10 аллелей, наиболее высокая частота отмечена для аллеля 110 (0,574); на втором месте – аллель 116 (0,138); на третьем месте – 112 (0,074); наименьшая частота наблюдалась для аллеля 108 (0,011). В локусе INRA006 низкопродуктивных овец эдильбаевской породы было выявлено 9 аллелей – отсутствует аллель 124. Наиболее распространенным оказался аллель 110, так, его частота составила 0,375. Наименьшая частота наблюдалась для аллелей 108 (0,018).

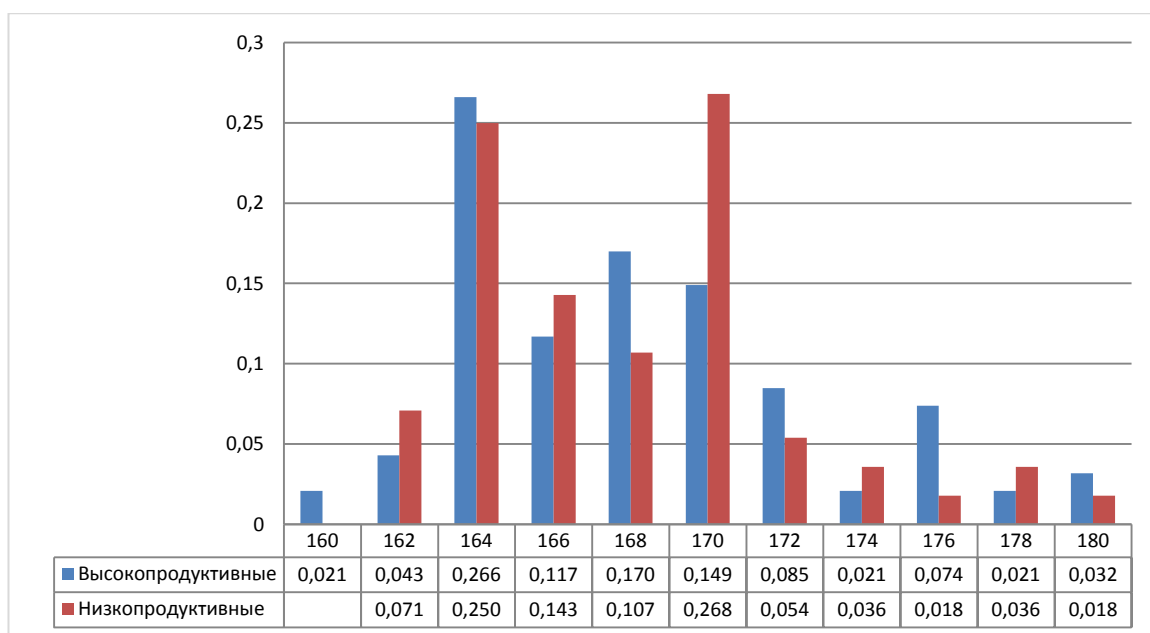


Рисунок 7 – Частоты аллелей микросателлитного локуса McM527

В локусе McM527 у высокопродуктивных овец эдильбаевской породы выявлено 11 аллелей, соответственно этот локус является высокополиморфным. Наиболее часто у данной группы встречался аллель 164 (0,266), а аллели 160, 174 и 178 показали низкую частоту встречаемости, которая составляет 0,021. В выборке низкопродуктивных овец эдильбаевской породы аллели 170 и 164 являются наиболее распространенными по сравнению с остальными аллелями данного локуса.

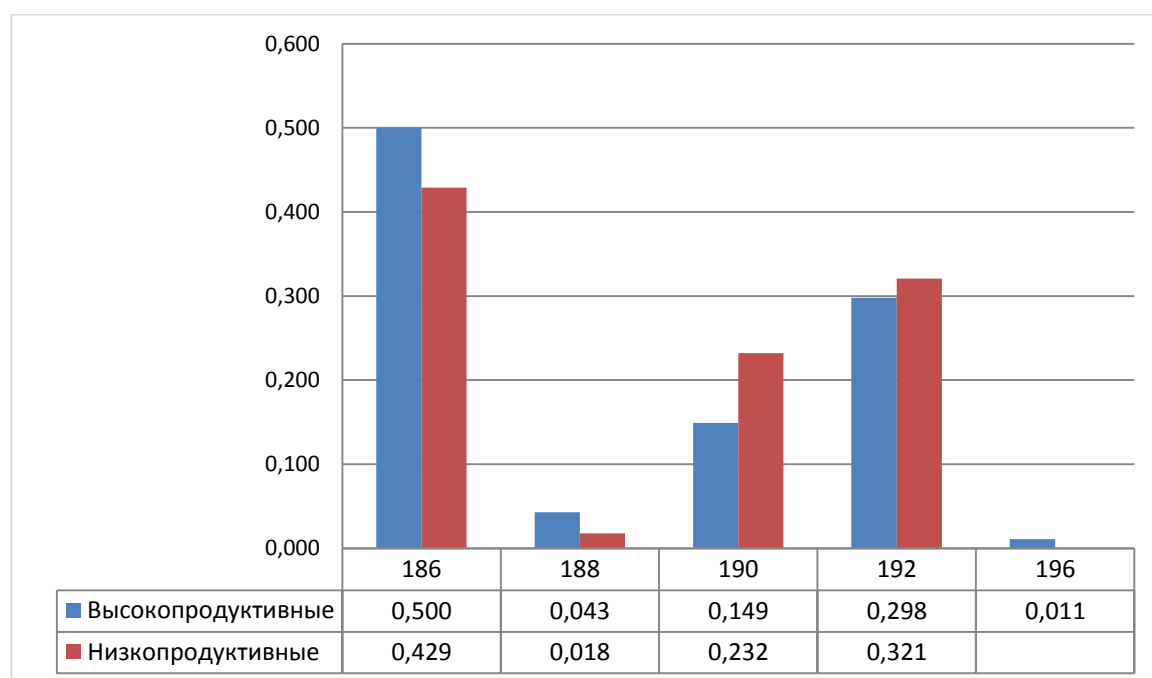


Рисунок 8 – Частоты аллелей микросателлитного локуса ETN152

При рассмотрении аллельных вариантов в локусе ETH152 можно отметить низкое аллельное разнообразие. Аллель 186 показывает наибольшую распространенность в выборке обеих групп овец эдильбаевской породы, а для аллелей 188 можно отметить низкую частоту встречаемости. Аллель 196 отсутствует в выборке низкопродуктивных овец эдильбаевской породы КХ «Аймекен», тогда как в исследуемой группе высокопродуктивных овец его частота составила 0,011.

В группе высокопродуктивных выявлено 12 аллелей локуса CSRД247, а в группе низкопродуктивных овец выявлено 9 аллелей, так, отсутствовали аллели 205, 225 и 233. Выявлено два наиболее распространенных аллели – 223 и 227 у первой группы, и 227 и 213 у второй группы. Одинаковая частота встречаемости характерна для аллелей 209; 221; 225 в группе высокопродуктивных овец (0,021).

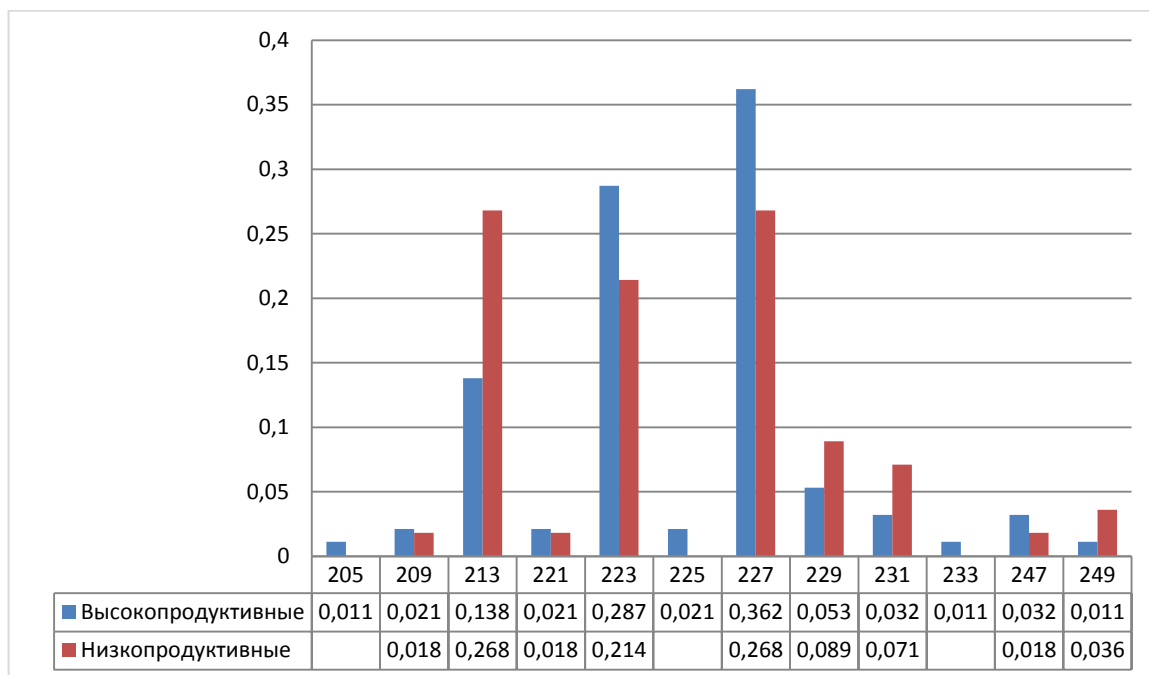


Рисунок 9 – Частоты аллелей микросателлитного локуса CSRД247

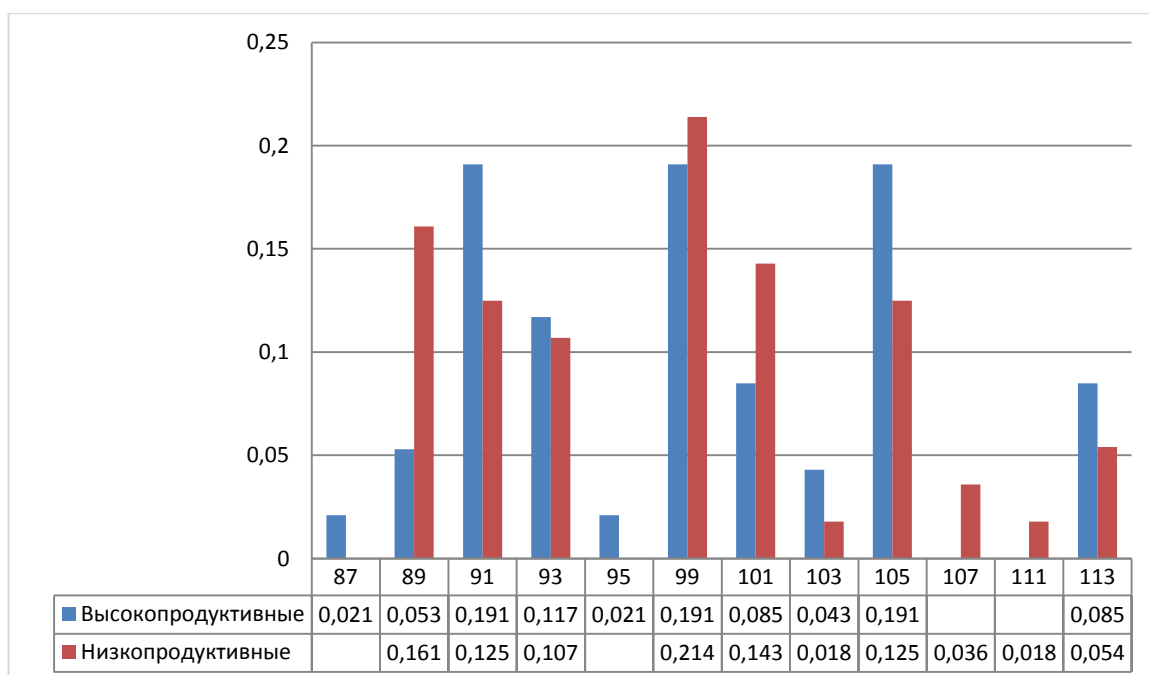


Рисунок 10 – Частоты аллелей микросателлитного локуса OarFCB20

Из рисунка 10 видно, что, хотя по локусу OarFCB20 у обеих исследуемых группы овец эдильбаевской породы выявлено одинаковое количество аллелей (10), их состав несколько различается. Так них два аллеля – 87 и 95 отсутствуют в группе низкопродуктивных овец эдильбаевской породы, и два аллеля 107 и 111 отсутствуют в группе высокопродуктивных овец КХ «Аймекен». В группе низкопродуктивных овец аллель 99 встречается с наибольшей частотой 0,214. В группе высокопродуктивных овец наиболее распространены аллели 91, 99, 105 с одинаковой частотой 0,191. В группе низкопродуктивных овец аллель 103 и 111 встречается с наименьшей частотой (0,018).

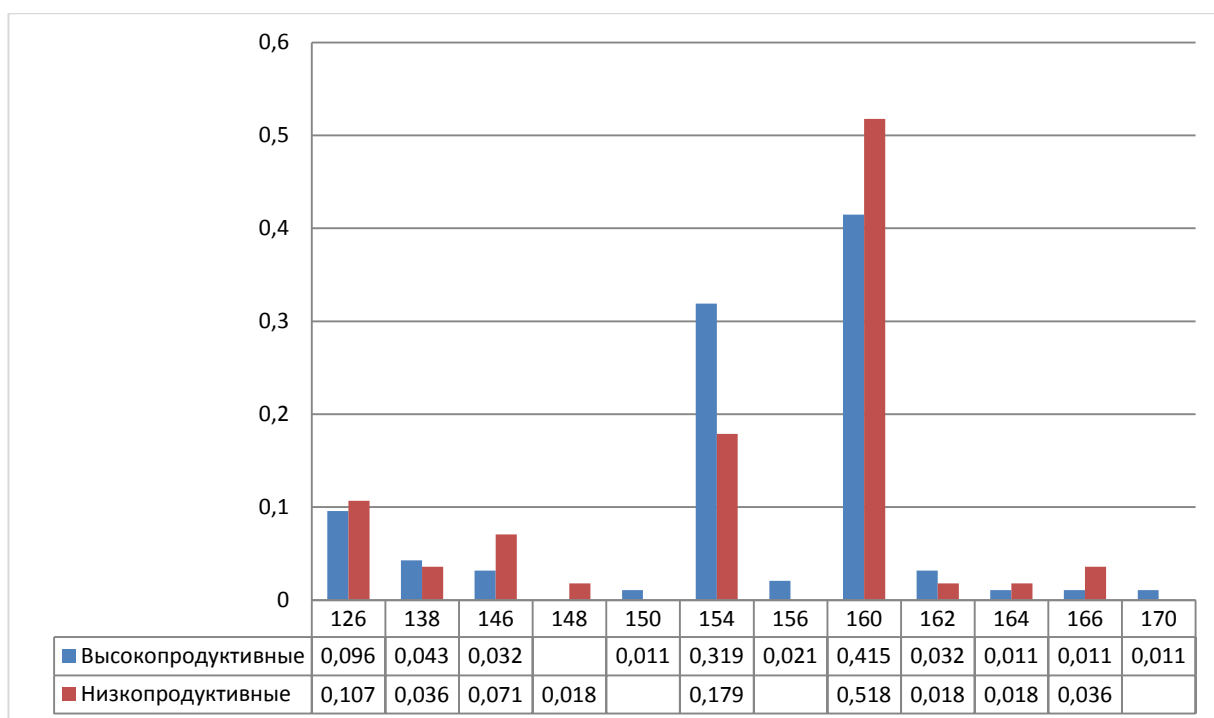


Рисунок 11 – Частоты аллелей микросателлитного локуса INRA172

В локусе INRA172 (рисунок 11) наблюдается следующее распределение аллелей. Для первой группы овец КХ «Аймекен» наибольшая частота отмечается для аллеля 160 (0,415), а наименьшая – для аллелей 150, 164 и 170 (0,011). В группе низкопродуктивных овец эдильбаевской породы наибольшая частота отмечается также для аллеля 160 (0,518), наименьшая – для аллелей 148, 162, 164 (0,018).

Локус INRA063 (рисунок 12) является самым высокополиморфным из всех 12-ти локусов микросателлитной ДНК. В изученной группе высокопродуктивных овец выявлено 15 его аллелей, а в группе низкопродуктивных овец выявлено 12 аллелей. Для овец высокопродуктивных и низкопродуктивных наиболее распространенным по локусу INRA063 является аллель 175, его частота составила 0,234 и 0,268 у данных групп, соответственно. Аллели 185, 199 показали одинаково низкую частоту встречаемости для высокопродуктивных овец (0,011).

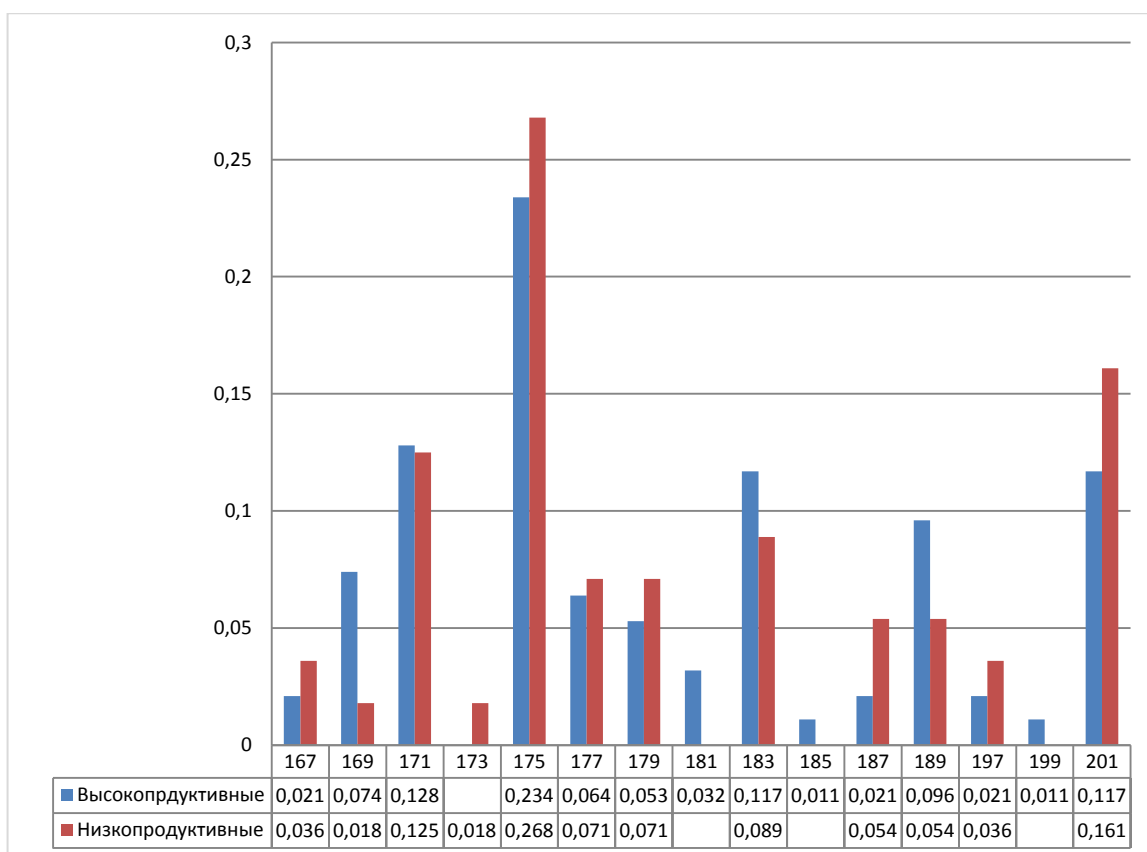


Рисунок 12 – Частоты аллелей микросателлитного локуса INRA063

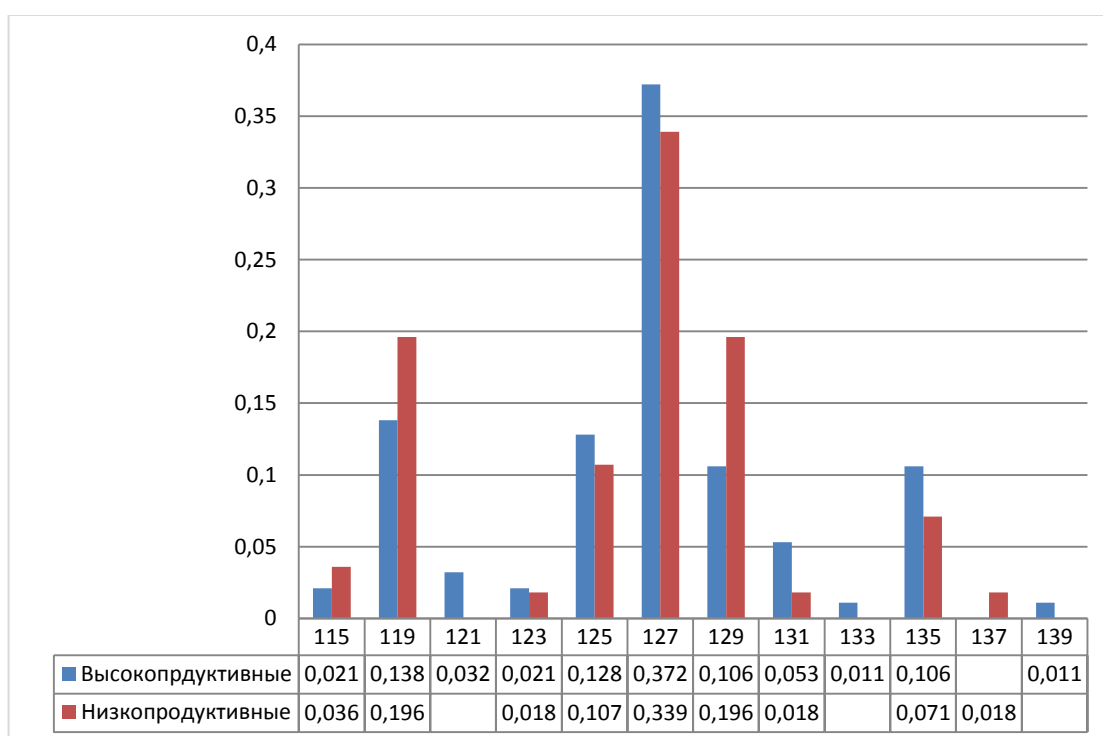


Рисунок 13 – Частоты аллелей микросателлитного локуса MAF065

Как видно на диаграмме рисунка 13 у группы высокопродуктивных овец эдильбаевской породы в локусе MAF065 выявлено 11 аллелей, аллель 127

является наиболее распространенным (0,372). В выборке низкопродуктивных овец по локусу MAF065 выявлено 9 аллелей, аллели 121, 133, 139 отсутствуют в исследуемой группе. Наиболее распространенным является также, как и в группе высокопродуктивных овец, аллель 127 (0,339), наименее распространены аллели 123, 131 и 137, их частота одинакова и составила 0,018. Аллели 119 и 129 также распространены с одинаковой частотой 0,196 в исследуемой группе низкопродуктивных овец.

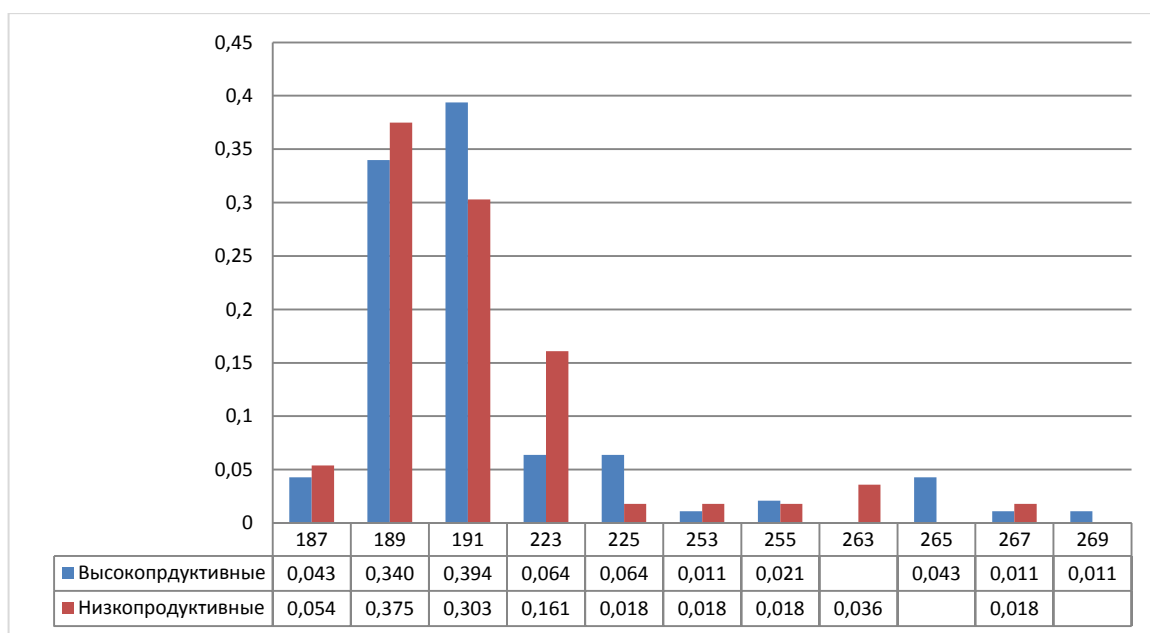


Рисунок 14 – Частоты аллелей микросателлитного локуса MAF214

В локусе MAF214 (рисунок 14) наблюдается следующее распределение аллелей. В группе высокопродуктивных овец КХ «Аймекен» наибольшая частота отмечается для аллеля 191 (0,394). Остальные восемь аллелей (187, 223, 225, 253, 255, 265, 267, 269) имеют невысокую частоту (от 0,011 до 0,064). У низкопродуктивных овец аллели 189 и 191 встречаются с наибольшей частотой (0,375 и 0,303), а аллели 225, 253, 255, 267 встречаются реже всего (0,018). Кроме того, у данной группы овец отсутствует аллель 269, который встречается в группе высокопродуктивных овец.

Локус INRA005 является одним из полиморфных локусов (рисунок 15). В нем выявлено 13 аллелей у группы высокопродуктивных овец, 11 аллелей у группы низкопродуктивных овец. С наибольшей частотой встречаются

аллели 127 – 0,298 и 125 – 0,202 в выборке высокопродуктивных овец. С наименьшей частотой встречается аллель 131, 139, 149 – 0,011. С наибольшей частотой встречаются аллель 127 – 0,303 в группе низкопродуктивных овец КХ «Аймекен». С наименьшей частотой встречаются аллели 115, 129, 131, 147 (0,018).

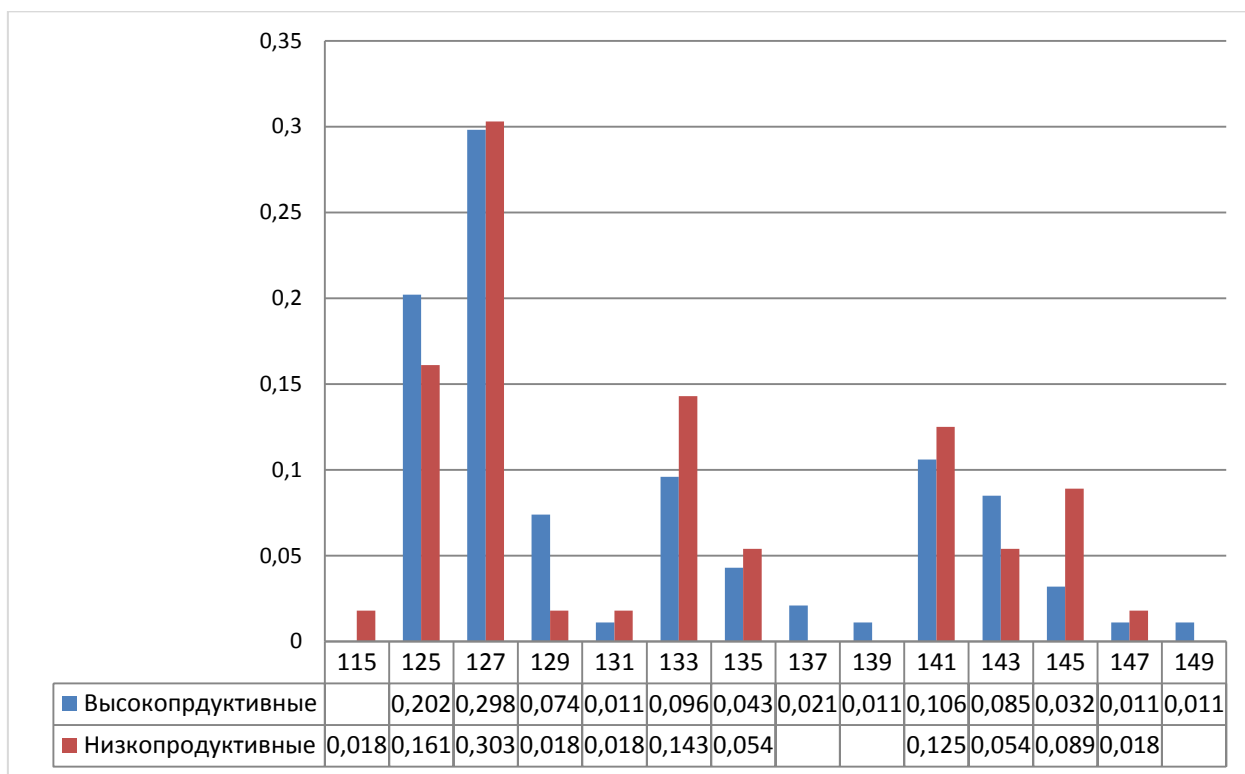


Рисунок 15 – Частоты аллелей микросателлитного локуса INRA005

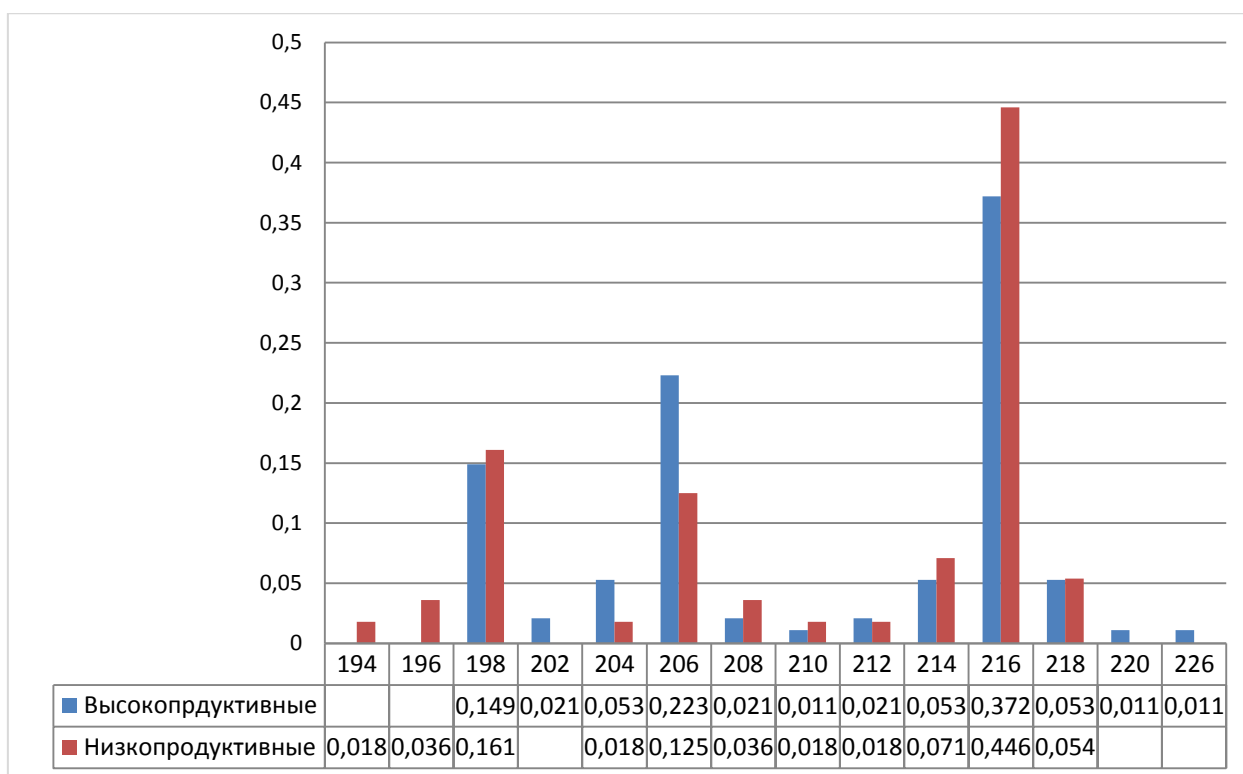


Рисунок 16– Частоты аллелей микросателлитного локуса INRA023

В локусе INRA023 (рисунок 16) выявлено 12 аллелей у группы высокопродуктивных овец и 11 аллелей у группы низкопродуктивных овец. У обеих исследуемых групп наиболее распространённым был аллель 216 – его частота составила 0,372 у высокопродуктивных овец и 0,446 у низкопродуктивных овец. В группе высокопродуктивных овец отсутствовали аллели 194 и 196, а в группе низкопродуктивных – аллели 220 и 226.

Таким образом, по результатам исследования 12 микросателлитных локусов ДНК в группах высокой и низкой продуктивности установлено, что в целом уровень полиморфной микросателлитных локусов у высоко и низкопродуктивных животных совпадает (в среднем один локус включал 9 аллелей).

Средний показатель уровня полиморфности исследуемых локусов составил 4,757.

Наиболее высокополиморфным локусом в обеих группах является INRA063 (15 и 12 выявляемых аллелей в группе высоко и низкопродуктивных овец соответственно). Наименьшей степенью

полиморфизма у обеих пород характеризуется локус ETH152 (5 и 4 выявляемых аллелей в группе высоко и низкопродуктивных овец соответственно).

Однако, характер распределения аллельных вариантов по некоторым локусам имеет отличия. В частности, по локусу OarFCB20 в группе высокопродуктивных животных присутствуют аллели 87 и 95, в то время, как в группе низкопродуктивных животных присутствуют аллели 107 и 111. С учетом их частоты встречаемости, данные аллели можно рассматривать в качестве потенциальных маркеров повышенной и пониженной продуктивности у эдильбаевской породы курдючных овец.

Обращает на себя внимание более высокий в целом уровень полиморфизма в группе высокой продуктивности. Так одинаковое число аллелей в группах высоко и низкопродуктивных животных выявляется по локусам McM042, McM527 и OarFCB20 (7, 11 и 10 аллелей соответственно). По остальным локусам группа животных повышенной продуктивности, характеризуется большим разнообразием аллелей: INRA006 – 10 и 9, ETH152 – 5 и 4, CSRD247 12 и 9, INRA172 – 11 и 9, INRA063 – 15 и 12, MAF065 – 11 и 9, MAF214 – 10 и 9, INRA005 – 13 и 11, INRA023 – 12 и 11 в группе высоко и низкопродуктивных овец соответственно.

3.3.2. Генетическая структура популяции овец эдильбаевской породы КХ «Аймекен» по данным полиморфизма микросателлитных локусов ДНК

В ходе анализа генофонда исследуемой группы эдильбаевской породы по 12 STR–локусам были получены данные, характеризующие полиморфизм каждого из маркеров (таблица 13).

Таблица 13 – Характеристика полиморфизма микросателлитных STR-локусов высокопродуктивных овец эдильбаевской породы КХ «Аймекен» (n=47)

STR-локус	Ожидаемая гетерозиготность (H_E)	Наблюдаемая гетерозиготность (H_O)	Индекс фиксации (Fis)	Ожидаемая гомозиготность (C_a)	Уровень полиморфности (A_E)	Общее число аллелей
McM042	0,623	0,574	0,078	0,377	2,653	7
INRA006	0,639	0,681	-0,066	0,361	2,770	10
McM527	0,848	0,787	0,072	0,152	6,579	11
ETH152	0,637	0,617	0,031	0,363	2,755	5
CSR247	0,761	0,745	0,021	0,239	4,185	12
OarFCB20	0,858	0,851	0,008	0,142	7,043	10
INRA172	0,712	0,681	0,043	0,288	3,473	11
INRA063	0,877	0,809	0,077	0,123	8,130	14
MAF065	0,800	0,723	0,096	0,200	5,000	11
MAF214	0,716	0,745	-0,041	0,284	3,522	10
INRA005	0,834	0,894	-0,072	0,166	6,024	13
INRA023	0,779	0,787	-0,011	0,221	4,525	12
Среднее	0,757	0,741	0,020	0,243	4,722	11

Гетерозиготность является главным показателем развития генетического состава популяции. Это генетическое явление, наблюдаемое у организмов, гомологичные хромосомы в которых обладают различными формами (аллели) того или иного гена. Гетерозиготность появляется при слиянии разнокачественных гамет в гетерозиготу, обширно распространена в природных популяциях и является одной из причин гетерозиса. Гетерозиготность играет активную роль в приспособлении популяций к меняющимся условиям среды и в микроэволюционных процессах. Следовательно, данный анализ в настоящее время важен абсолютно во всех популяционно-генетических исследованиях.

Наблюдаемая степень гетерозиготности (H_O) является мерой генетической изменчивости в популяции. Частота гетерозиготности является важным показателем, потому как каждая гетерозигота обладает различными аллелями, что свидетельствует о наличии изменчивости. Для достоверной

оценки изменчивости популяции включается показатель ожидаемой гетерозиготности (H_e), который принимает во внимание уровень аллельного разнообразия. В соответствии с этим определяется ценность наблюдаемой и ожидаемой уровни гетерозиготности, рассчитанный для 12 STR–локусов.

В отношении значений ожидаемого уровня гетерозиготности (H_e) максимумом характеризовался локус INRA063 (0,877), а минимальное значение отмечено в локусе McM042 (0,623), наибольшей наблюдаемой гетерозиготностью (H_o) характеризовался локус INRA005 (0,894), а наименьшей – локус McM042 (0,574). При рассмотрении средних для 12 локусов микросателлитов показателей наблюдаемой – 0,741 и ожидаемой – 0,757 гетерозиготности обнаружено, что они практически одинаковы.

Индекс фиксации (F_{is}) может быть использован для определения взаимосвязи между особями в конкретной популяции и популяцией в целом: положительное значение индекса фиксации свидетельствует о недостатке гетерозиготности в популяции, отрицательное – об избытке гетерозиготности. Анализ данных показателя индекса фиксации (F_{is}) показал, что локусы McM042, McM527, ETH152, CSRD247, OarFCB20, INRA172, INRA063, MAF065 отличались смещением равновесия в сторону недостатка гетерозигот.

В исследованной выборке в среднем один локус включал 11 аллелей.

Средний показатель уровня полиморфности исследуемых локусов составил 4,722. Наибольший уровень полиморфности наблюдался у локуса INRA063 (8,130), наименьший – у локуса McM042 (2,653). Средний показатель уровня полиморфности локуса, рассчитанный для исследованной выборки составил 4,722.

Генетическая структура низкопродуктивных овец эдильбаевской породы КХ «Аймекен» по данным полиморфизма микросателлитных локусов ДНК отражена ниже, в таблице 14, в которой представлены данные, характеризующие полиморфизм 12–ти микросателлитных локусов

исследуемой группы низкопродуктивных овец эдильбаевской породы КХ «Аймекен».

Таблица 14 – Характеристика полиморфизма микросателлитных STR–локусов низкопродуктивных овец эдильбаевской породы КХ «Аймекен» (n=28)

STR–локус	Ожидаемая гетерозиготность (H_E)	Наблюдаемая гетерозиготность (H_O)	Индекс фиксации (Fis)	Ожидаемая гомозиготность (C_a)	Уровень полиморфности (A_E)	Общее число аллелей
McM042	0,710	0,536	0,245	0,290	3,448	7
INRA006	0,770	0,750	0,025	0,230	4,348	9
McM527	0,823	0,607	0,262	0,177	5,650	10
ETH152	0,659	0,643	0,024	0,341	2,933	4
CSRD247	0,795	0,679	0,146	0,205	4,878	9
OarFCB20	0,860	0,857	0,003	0,140	7,143	10
INRA172	0,681	0,714	–0,048	0,319	3,135	9
INRA063	0,859	0,857	0,002	0,141	7,092	12
MAF065	0,791	0,786	0,006	0,209	4,785	9
MAF214	0,736	0,714	0,030	0,264	3,788	9
INRA005	0,831	0,857	–0,031	0,169	5,917	11
INRA023	0,748	0,679	0,092	0,252	3,968	11
Среднее	0,710	0,723	0,063	0,228	4,757	9

Анализируя данные таблицы, среднее значение наблюдаемой степени гетерозиготности H_O в исследуемой группе низкопродуктивных овец эдильбаевской породы КХ «Аймекен» составило 0,723. Ожидаемая степень гетерозиготности H_E по низкопродуктивным овцам составила 0,710. При анализе средних для 12 локусов микросателлитов ДНК показатели наблюдаемой и ожидаемой гетерозиготности обнаружено, что они практически одинаковы.

По всем локусам был выявлен недостаток гетерозигот, за исключением локусов INRA172 (–0,048), INRA005 (–0,031). Общее среднее значение индекса фиксации Fis по группе низкопродуктивных овец составило 0,063.

Средний показатель уровня полиморфности исследуемых локусов составил 4,757. Наибольший уровень полиморфности наблюдался у локуса OarFCB20 (7,143), наименьший – у локуса ETH152 (2,933).

В исследованной выборке в среднем один локус включал 9 аллелей.

Исходя из характеристик аллельного разнообразия исследованных STR–локусов, можно сделать вывод, что оба STR–локуса являются полезными инструментами для решения практических задач, таких как установление отцовства и материнства, анализ генетических связей между группами животных.

Таблица 15 – Характеристика полиморфизма изученных локусов микросателлитов ДНК по двум группам продуктивности

Показатель	Уровень полиморфности (Ae)		Ожидаемая гетерозиготность (He)		Наблюдаемая гетерозиготность (Ho)		Индекс фиксации (Fis)	
	Высоко прод.	Низкопрод.	Высоко прод.	Низкопрод.	Высоко прод.	Низкопрод.	Высоко прод.	Низкопрод.
McM042	2,653	3,448	0,623	0,710	0,574	0,536	0,078	0,245
INRA006	2,770	4,348	0,639	0,770	0,681	0,750	-0,066	0,025
McM527	6,579	5,650	0,848	0,823	0,787	0,607	0,072	0,262
ETH152	2,755	2,933	0,637	0,659	0,617	0,643	0,031	0,024
CSR247	4,185	4,878	0,761	0,795	0,745	0,679	0,021	0,146
OarFCB20	7,043	7,143	0,858	0,860	0,851	0,857	0,008	0,003
INRA172	3,473	3,135	0,712	0,681	0,681	0,714	0,043	-0,048
INRA063	8,130	7,092	0,877	0,859	0,809	0,857	0,077	0,002
MAF065	5,000	4,785	0,800	0,791	0,723	0,786	0,096	0,006
MAF214	3,522	3,788	0,716	0,736	0,745	0,714	-0,041	0,030
INRA005	6,024	5,917	0,834	0,831	0,894	0,857	-0,072	-0,031
INRA023	4,525	3,968	0,779	0,748	0,787	0,679	-0,011	0,092
В среднем на локус	4,722	4,757	0,757	0,772	0,741	0,723	0,020	0,063

Сравнительная оценка полиморфизма по 12 микросателлитным локусам ДНК овец эдильбаевской породы показала, что каждая популяция имеет свою генетическую структуру.

Интересно отметить, что тогда, как в группе низкопродуктивных овец по результатам расчета индекса фиксации наблюдается нехватка гетерозигот, в

группе высокопродуктивных отмечается их избыток. Такая картина наблюдается по локусам INRA006, MAF214, INRA023. А по локусу INRA172 наоборот, в группе высокопродуктивных овец наблюдается нехватка гетерозигот, в группе низкопродуктивных овец – избыток.

Для каждой породы обнаружены отличительные особенности по всем исследуемым данным, что позволило сконцентрировать внимание на отдельных факторах при генетическом анализе популяций и более эффективно применять отдельные локусы для различных целей. Обнаруженные генетические особенности отечественных пород овец, разводимых в Казахстане, дают дополнительную информацию для изучения их происхождения и могут быть использованы в программах по сохранению генофондов малочисленных популяций.

Таблица 16 – Общая характеристика полиморфизма изученных локусов микросателлитов ДНК (n=75)

STR-локус	Ожидаемая гетерозиготность (H_E)	Наблюдаемая гетерозиготность (H_O)	Индекс фиксации (Fis)	Ожидаемая гомозиготность (C_a)	Уровень полиморфности (A_E)	Общее число аллелей
McM042	0,661	0,560	0,153	0,339	2,950	8
INRA006	0,701	0,707	-0,009	0,299	3,344	10
McM527	0,843	0,720	0,146	0,157	6,369	11
ETH152	0,649	0,627	0,034	0,351	2,849	5
CSRD247	0,782	0,720	0,079	0,218	4,587	12
OarFCB20	0,864	0,853	0,013	0,136	7,353	12
INRA172	0,708	0,693	0,021	0,292	3,425	12
INRA063	0,873	0,827	0,053	0,127	7,874	15
MAF065	0,797	0,747	0,063	0,203	4,926	12
MAF214	0,729	0,733	-0,005	0,271	3,690	11
INRA005	0,835	0,880	-0,054	0,165	6,061	14
INRA023	0,771	0,747	0,031	0,229	4,367	14
Среднее	0,768	0,735	0,044	0,232	4,816	11

Средний показатель уровня полиморфности локуса, рассчитанный для исследованных выборок составил 4,816. Максимальным уровнем полиморфности для двух исследуемых пород выделялся локус INRA063, уровень полиморфности которого составил 7,874. Минимальным значением

уровнем полиморфности в выборке эдильбаевской породы отличался локус ETH152 (2,849). Три микросателлитных локуса, имели значения показателя уровня полиморфности, близкие к среднему – CSRD247, MAF065, INRA023. Учитывая, что уровень полиморфности по сути является показателем эффективно действующих в популяции аллелей, эта величина должна коррелировать с числом аллелей, выявленных в каждом из исследованных локусов и отражать равномерность аллельного распределения.

При рассмотрении средних для 12 локусов показателей наблюдаемой (0,735) и ожидаемой (0,768) гетерозиготности обнаружено, что они практически одинаковы в двух выборках. Наименьший уровень наблюдаемой гетерозиготности (0,560) обнаружен в локусе McM042, максимальный (0,880) – в локусе INRA005. В отношении значений ожидаемого уровня гетерозиготности в выборке минимумом характеризовался локус – ETH152 (0,649), а максимальным значением – OarFCB20 (0,864).

В большинстве случаев эффективным инструментом оценки избытка или недостатка гетерозигот является показатель индекса фиксации, используемый в популяционной генетике в качестве критерия достоверности принадлежности группы особей к конкретной популяции более высокого ранга. Показатель индекса фиксации достаточно точно отражает избыток или недостаток гетерозигот для большинства из изученных локусов – в случае избытка гетерозигот его значение было отрицательным, в противном случае – положительным.

Локусов, отличающихся смещением равновесия в сторону недостатка гетерозигот у овец эдильбаевской породы девять, это McM042, McM527, ETH152, CSRD247, OarFCB20, INRA172, INRA063, MAF065, INRA023.

3.4. Экономическая эффективность производства продукции эдильбаевских овец

Основная задача овцеводства – получение достаточного количества баранины высокого качества при минимальных затратах труда и средств.

Сложные хозяйственные и финансовые условия, а также, отсутствие возможности учесть в полной мере прямые и общие затраты на производство продукции подопытных животных, предопределили расчет эффективности производства продукции в натуральном и денежном выражении (таблица 17).

Таблица 17 – Эффективность производства баранины в живой массе
(на одну голову)

Показатели	Группы	
	I	II
Произведено баранины: в живой массе, кг	35,7±0,46	31,6±0,39
Стоимость 1 кг живой массы, руб.	250,0	250,0
Произведено баранины в денежном выражении, руб.	8925,0	7900,0
Затраты на выращивание одной головы, руб.	5200	5200
Прибыль, руб.	3725,0	2700,0
Уровень рентабельности, %	41,7	34,2

Анализ данных таблицы 17 показывает, что при производстве ягнятины в денежном выражении на одну голову в 5 месячном возрасте лучшими показателями характеризовались баранчики первой группы. Прибыль от реализации животных по двум группам составило 3725 и 2700 рублей.

Следовательно, выращивание баранчиков на мясо полученных от маток первой и второй группы рентабельно, однако баранчики, полученные от высокопродуктивных маток по уровню рентабельности, превосходят сверстников на 7,5% или по прибыли на 1025 рублей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплексные исследования по изучению хозяйственно–полезных признаков и генетического полиморфизма по микросателлитам ДНК овец эдильбаевской породы позволили сделать следующие выводы:

1. По результатам исследования можно сделать вывод, что лучшую живую массу имели овцематки третьей группы в возрасте 4 лет. Исследования шерстной продуктивности эдильбаевской породы овец, разводимых в Западном Казахстане, обладают средними показателями. Шерстная продуктивность и морфологический состав овцематок третьей группы превосходят первую и вторую группы, как по выходу чистого волокна, так по содержанию пуховых волокон. На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что животные третьей группы в возрасте 4 лет отличаются хорошим развитием глубины груди, ширины груди, косой длины туловища, обхвата груди и пясти.

2. В селекционной работе необходимо учитывать племенные качества животного и отбирать для дальнейшего воспроизводства высокопродуктивных животных класса элита и 1 класс.

3. Предубойная масса баранчиков первой группы превысила массу баранчиков второй группы на 4,1 кг. При убое у обеих групп продуктивности баранчиков эдильбаевской породы получены тушки массой 17,9 – 14,3 кг. По результатам опыта убойный выход составил: 50,7% у первой группы и 45,8% у второй группы баранчиков.

4. Выход парной туши у первой группы баранчиков был выше на 15,2%, чем у второй. По выходу внутреннего жира у обеих групп различий не выявлено.

5. В совокупности, необходимо отметить, что подопытные животные всех исследуемых групп характеризуются достаточно высокой мясной продуктивностью, отличаются массивностью и округлостью форм, хорошо развитой мускулатурой и равномерным поливом жира.

6. Поскольку все гематологические показатели исследованных животных находились в пределах физиологических норм, можно утверждать, что эти показатели коррелируют с продуктивностью животных. Следовательно, ощутимых отличий по гематологическим признакам среди баранчиков исследуемых групп мы не выявили, незначительное преобладание по количеству эритроцитов и содержанию гемоглобина, впрочем, разность не достоверна.

7. Анализ крови показал, что баранчики двух групп различались не только на морфологическом мясной продуктивности, но и на биохимическом. Полученные нами данные доказаны биохимической предрасположенностью животных к более эффективному метаболизму корма.

8. По результатам исследования 12 микросателлитных локусов ДНК в группах высокой и низкой продуктивности установлено, что в целом уровень полиморфной микросателлитных локусов у высоко и низкопродуктивных животных совпадает (в среднем один локус включал 9 аллелей).

Наиболее высокополиморфным локусом в обеих группах является INRA063 (15 и 12 выявляемых аллелей в группе высоко и низкопродуктивных овец соответственно). Наименьшей степенью полиморфизма у обеих пород характеризуется локус ETH152 (5 и 4 выявляемых аллелей в группе высоко и низкопродуктивных овец соответственно).

9. Характер распределения аллельных вариантов по некоторым локусам имеет отличия. В частности, по локусу OarFCB20 в группе высокопродуктивных животных присутствуют аллели 87 и 95, в то время, как в группе низкопродуктивных животных присутствуют аллели 107 и 111. С учетом их частоты встречаемости, данные аллели можно рассматривать в качестве потенциальных маркеров повышенной и пониженной продуктивности у эдильбаевской породы курдючных овец.

10. В группе высокой продуктивности наблюдается более высокий уровень полиморфизма. Так одинаковое число аллелей в группах высоко и низкопродуктивных животных выявляется по локусам McM042, McM527 и OarFCB20 (7, 11 и 10 аллелей соответственно). По остальным локусам группа животных повышенной продуктивности, характеризуется большим разнообразием аллелей: INRA006 – 10 и 9, ETH152 – 5 и 4, CSRD247 12 и 9, INRA172 – 11 и 9, INRA063 – 15 и 12, MAF065 – 11 и 9, MAF214 – 10 и 9, INRA005 – 13 и 11, INRA023 – 12 и 11 в группе высоко и низкопродуктивных овец соответственно.

11. Группа овец с повышенной продуктивностью характеризуется смещением равновесия в сторону избытка гетерозигот по локусам INRA006, MAF214 и INRA023 ($F_{is} = -0,066, -0,041$ и $-0,011$ соответственно), что может указывать на их ассоциацию с повышенной продуктивностью.

12. При производстве ягнятины в денежном выражении на одну голову в 5 месячном возрасте лучшими показателями характеризовались баранчики первой группы. Прибыль от реализации животных по двум группам составило 3725 и 2700 рублей. Следовательно, выращивание баранчиков на мясо полученных от маток первой и второй группы рентабельно, однако баранчики, полученные от высокопродуктивных маток по уровню рентабельности, превосходят сверстников на 7,5% или по прибыли на 1025 рублей.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ

С целью повышения мясосальной продуктивности овец эдильбаевской породы, разводимых в условиях Западного Казахстана, рекомендуем при прочих равных условиях, использовать маркер–ассоциированную селекцию, позволяющую в раннем возрасте отбирать животных с высокими показателями мясности.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Считаем целесообразным провести дальнейшие исследования, направленные на установление взаимосвязи уровня продуктивности овец эдильбаевской породы с выявленными генотипами генов.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящей диссертации использованы следующие термины, определения, обозначения и сокращения

Порода – группа сельскохозяйственных животных одного вида, которые имеют сходные хозяйственно–биологические свойства и морфологические признаки, которые передаются по наследству и отличают одну породу от другой

Баранина – мясо, полученное от переработки овец независимо от пола в возрасте от 4 месяцев и старше

Курдюк – скопление массы жира на крестце и седалищных буграх у курдючных овец

Наследственность – свойство воспроизведения в потомстве признаков родителей и более отдаленных предков, обеспечивающее преемственность поколений и сохранение характерных для данного вида особенностей строения

Наследование – процесс передачи наследственной информации от одного поколения другому

Изменчивость – различия между особями одного вида, предками и потомством, которая возникает как под влиянием наследственности, так и под влиянием внешних условий

Абсолютный прирост – скорость роста животных на различных этапах их онтогенеза, кг

Среднесуточный прирост – скорость роста животных за сутки, г

Относительный прирост – отношение абсолютного прироста к начальной массе животного выраженного в %, показывает энергию роста, его напряженность

Предубойная живая масса – живая масса животного перед убоем после 24– часовой голодной выдержки

Убойная масса – масса туши, масса внутреннего жира и масса курдюка

Убойный выход – процентное отношение убойной массы к предубойной массе тела

Аллель – вариант последовательности ДНК в определенном локусе.

Амплификатор– прибор, обеспечивающий периодическое охлаждение и нагревание пробирок, обычно с точностью не менее $0,1^{\circ}\text{C}$. Современные амплификаторы позволяют задавать сложные программы, в том числе с возможностью «горячего старта».

Геном – совокупность последовательностей ДНК, свойственная отдельному организму (или любой клетке внутри организма), определяющая характер его онтогенетического развития и наследственную передачу в ряду поколений всех его структурных и функциональных признаков, а также его положение в иерархии живых существ, населяющих нашу планету.

ДНК– дезоксирибонуклеиновая кислота, макромолекула, обеспечивающая хранение, передачу из поколения в поколение и реализацию генетической программы развития и функционирования живых организмов.

Локус– означает местоположение определённого гена на генетической или цитологической карте хромосомы.

Микросателлиты– варьирующие участки (локусы) в ядерной ДНК и ДНК органелл (митохондрий и пластид), состоящие из повторяющихся фрагментов длиной от 1 до 6 пар оснований.

Отжиг– присоединение праймеров при температуре $50\text{--}65^{\circ}\text{C}$ в течение 20–60 с.

Праймер– химически синтезированная олигонуклеотидная затравка для полимеразной цепной реакции, определяющая границы амплифицируемого участка ДНК–матрицы и комплементарная противоположным ее цепям.

Экстракция ДНК –выделение ДНК из различных биологических источников с помощью специальных наборов (из спермы, из крови).

Элонгация– достраивание цепей ДНК при температуре $70\text{--}72^{\circ}\text{C}$ в течение 20–40 с. Комплементарное достраивание цепей ДНК идет в

направлении от 5'–конца к 3'–концу цепи в противоположных направлениях, начиная с участков присоединения праймеров. Материалом для синтеза новых цепей ДНК служит вносимый дезоксирибонуклеотидфосфат.

ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота.

п.н. – пар нуклеотидов.

ПЦР – полимеразная цепная реакция.

НАО – Некоммерческое акционерное общество

ЕД – Эдильбаевская порода овец

N / n – Количество, объем выборки или генеральной совокупности

\bar{X} – Средняя арифметическая величина

$m\bar{x}$ – Статистическая ошибка (выборочной арифметической величины)

δ – Среднее квадратическое отклонение

P – Степень достоверности

r – Коэффициент корреляции

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева, А.А. Убойные и мясные показатели баранчиков эдильбаевской породы и эдильбай–гиссарских помесей / А.А. Алексеева, Т.А. Магомадов, Ю.А. Юлдашбаев //Главный зоотехник. – 2018. – № 7 – С. 32–37.
2. Арнаутровский, И.Д. Племенному животноводству – инновационные, молекулярно генетические, биотехнические технологии и современные кадры / И.Д. Арнаутровский, Р.Л. Шарвадзе, В.А. Гоголов, Е.В. Талалай // Дальневосточный аграрный вестник: научно–практический журнал. – 2017. – №3 (43). – С. 84–91.
3. Артюков, И. И. Разведение сельскохозяйственных животных: Учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Зоотехния" / И. И. Артюков, Л. Н. Гамко, Г. Г. Нуриев. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2009. – 134 с.
4. Астафьева, Е.Е. Генетическая оценка видов и пород животных, разводимых в разных экологических условиях. / Е.Е. Астафьева. автореф. дисс. канд. биол. наук. Москва. –2017. – 131с.
5. Атайбеков, Б.Ы. Продуктивные качества племенных баранов курдючных грубошерстных пород в условиях Юго–востока Казахстана/Б.Ы. Атайбеков //Высшая школа Казахстана. – 2019. – №4. –С.222–225.
6. Атайбеков, Б. Убойные и мясные качества баранчиков курдючных грубошерстных пород / Б. Атайбеков // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2019. – № 6. – С. 61–63. – DOI 10.30850/vrsn/2019/6/61–63.
7. Ахатов, А. Эффективность методов подбора родительских пар при селекции овец эдильбаевской породы: автореф. дис. ... канд. с.–х. наук / А. Ахатов. – Алма–Ата, 1983. – 21 с.
8. Базаев, С.О. Биохимические показатели рубцового содержания калмыцких курдючных овец и их помесей / Базаев, С.О., Владимиров, Ф.Е., Ертай, А.Б. // Овцы, козы, шерстяное дело, 2022. – №4. С 43–45.

9. Байсыркина, В. А. Рубцовая флора овец эдильбаевской породы и коз зааненской породы / В. А. Байсыркина, Ш. М. Биктеев, М. С. Сеитов // Актуальные проблемы развития овцеводства и козоводства, Оренбург, 04–05 июня 2021 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации Министерство сельского хозяйства, торговли, пищевой и перерабатывающей промышленности Оренбургской области ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет» Факультет ветеринарной медицины. – Оренбург: Издательство ФГБОУ ВО ОГАУ, 2021. – С. 14–16.
10. Бальмонт, В. А. Характеристика эдильбаевского отродья казахской курдючной овцы / В.А. Бальмонт // Сельскохозяйственная наука Казахстана. – 1935. – №3. – С. 15–24.
11. Бальмонт, В. А. Обязательства овцеводов Казахстана по производству баранины будут выполнены / В. А. Бальмонт // Овцеводство. – 1959. – №12. – С. 5–7.
12. Банникова, А.А. Молекулярные маркеры и современная филогенетика млекопитающих / А.А. Банникова // Журнал общей биологии. – 2004. – Т. 65, № 4. – С. 278–305.
13. Бастаев, А. У. Продуктивность и биологические особенности каракульских овец Калмыкии. Пути и методы их совершенствования: специальность 06.02.04 "Ветеринарная хирургия": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Бастаев Андрей Уляшевич. – Дубровицы, 2005. – 32 с.
14. Богданов, Е. А. Типы телосложения с.-х. животных и их значение: Монография / Е. А. Богданов. – М.: Колос, 1977. – 426 с.
15. Борисенко Е.Я. разведение сельскохозяйственных животных / Е.Я. Борисенко. – М.: Колос, 1967. – 464 с.
16. Валькова, В. В. Морфология многокамерного желудка овец эдильбаевской породы при искусственном выращивании (экспериментальное исследование): специальность 06.02.01 "Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных": автореферат

диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Валькова Валентина Васильевна. – Саранск, 2013. – 25 с.

17. Витанова, О.И. Химический состав и биологическая ценность мяса молодняка овец различных генотипов / О.И. Витанова, Н.М. Светашева // Сборник научных трудов Ставропольского научно–исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2004. – Т. 2. – №.1– С. 99–101.

18. Волков, А. Д. Перспективный план селекционно–племенной работы в овцеводстве на 2011–2020 годы / А. Д. Волков, М. А. Дмитриева; Россельхоз академия; ГНУ НИИАП Хакасии. – Абакан: ООО "Журналист", 2011. – 98 с.

19. Убойные качества помесных бычков – кастратов красной степной породы с голштинами разных поколений / Ю. Н. Войник, Е. А. Никонова, И. В. Миронова, Б. Т. Кадралиева // Наука и образование. – 2019. – № 4–1(57). – С. 45–49.

20. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 – 2020 годы: утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 14.07.2012 г. № 717. Режим доступа: <http://base.garant.ru/70210644>.

21. Давлетова, А.М. Мясная продуктивность молодняка эдилбаевских овец / А.М. Давлетова, Б.Б. Траисов, К.Г. Есенгалиев, Ю.А. Юлдашбаев, К.А. Куликова, Р.И. Кудияров, М.И. Донгак // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – № 4. – С. 24–25.

22. Давлетова, А.М. Возрастная изменчивость массы тела молодняка овец эдилбайской породы/ Наука и образование «Научно–практический журнал ЗКАТУ им. Жангир хана», Том 1. Уральск. № 4 (57) 2019. –С. 49–54.

23. Дейкин, А.В. Генетические маркеры в мясном овцеводстве / Дейкин, А.В., Селионова, М.И., Криворучко, А.Ю., Коваленко, Д.В., Трухачев, В.И. // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2016. – Т. 20. – № 5. – С. 576–583.

24. Дмитриев, М.А. Эффективность скрещивания тувино–красноярских баранов с эдильбаевскими и баятскими баранами / М.А. Дмитриев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – №1, – С.21–26.
25. Гаглоев, А. Ч. Воспроизводительные качества овцематок разных внутривидовых типов прекос при чистопородном разведении и скрещивании с использованием подбора / А. Ч. Гаглоев, В. А. Бабушкин, А. Н. Негреева // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 2. – С. 54–56.
26. Генетические маркеры в мясном овцеводстве / А. В. Дейкин, М. И. Селионова, А. Ю. Криворучко [и др.] // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2016. – Т. 20, № 5. – С. 576–583.
27. Голоднов, А. В. Скороспелость молодняка эдильбаевской породы. / А. В. Голоднов, С. Г. Алпкарин // Вестник с.-х. науки Казахстана. – 1968. – №10. – С. 44–48.
28. Голоднов, А. В. Промышленное скрещивание эдильбаевских маток с баранами мясных короткошерстных пород. / А. В. Голоднов // Овцеводство. – 1972. – №7. – С. 10–13.
29. Совершенствование хозяйственно–биологических особенностей овец эдильбаевской породы / И. Ф. Горлов, Ю. А. Юлдашбаев, Т. А. Магомадов [и др.]. – Волгоград: Общество с ограниченной ответственностью "Сфера", 2020. – 188 с.
30. Гусева, Г. Я. Современное состояние отрасли овцеводства в Казахстане / Г. Я. Гусева, Н. В. Гусева // Горное сельское хозяйство. – 2016. – № 2. – С. 39–45.
31. Давлетова, А.М. Продуктивность и экстерьерные особенности эдильбаевских овец / Научно–практический журнал «Ғылым және білім, Уральск, 2008. – №2, С.14–16.
32. Давлетова, А.М. Воспроизводительные способности маток эдильбаевской породы и сохранность ягнят/ Научно–практический журнал «Ғылым және білім, Уральск, 2010,–№3 (20) С. 53–55.

33. Давлетова, А.М. Селекционно–генетические параметры продуктивности молодняка эдильбаевских овец разных генотипов/ А.М. Давлетова, Ю.А. Юлдашбаев, Б.Б. Траисов, Д.Б. Смагулов, Л.Н. Скорых // Сельскохозяйственный журнал. Ставрополь.– № 3(14).–2021.С.–56–63.
34. Продуктивные качества курдючных овец Западно–Казахстанской области / А. М. Давлетова, Д. Б. Смагулов, Б. Б. Траисов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 2(82). – С. 267–270.
35. Двалишвили, В. Г. Уровень кормления и продуктивность российского типа овец эдильбаевской породы / В. Г. Двалишвили // Зоотехния. – 2020. – № 5. – С. 10–14.
36. Дегтярь, А. С. Продуктивность и биологические особенности помесей тонкорунно–грубошерстных маток с баранами восточно–фризской породы: специальность 06.02.04 "Ветеринарная хирургия": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Дегтярь Анна Сергеевна. – п. Персиановский, 2008. – 23 с.
37. Джураева, У. Ш. Физиологические особенности и продуктивные качества овец, разводимых в условиях Республики Таджикистан: специальность 03.03.01 "Физиология": автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук / Джураева Улугой Шаймардановна. – Москва, 2015. – 22 с.
38. Дмитрик, И. И. Использование гистологических показателей при оценке качества овцеводческой продукции / И. И. Дмитрик // Вестник АПК Ставрополья. – 2017. – № 1(25). – С. 87–91.
39. Егорова, К. А. Убойные качества баранчиков эдильбаевской породы разных типов рождения / К. А. Егорова, А. В. Молчанов // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 8. – С. 16–17.
40. Елеманов, А. Е. Развитие мясосального овцеводства в Казахстане /А. Е. Елеманов // Овцеводство. – 1957. – №2. – С. 13–17.

41. Ельсукова, И.А. Мясная продуктивность баранчиков бирликского и суюндукского внутривидовых типов эдильбаевской породы овец / И.А. Ельсукова, И.Н. Сычева // Овцы, козы, шерстяное дело. –2010. – №4. – С. 42–44.
42. Ельсукова, И.А. Биологические и продуктивные особенности овец эдильбаевской породы разных внутривидовых типов: Дис. канд. биол. наук: 06.02.10 / И.А. Ельсукова. – М, 2010. – 143 с.
43. Ермаков, М. А. Курдючные овцы Центрального Казахстана / М. А. Ермаков, П. Ф. Гладков, Н. П. Чумин // Животноводство. – 1962. – №9. – С. 65–67.
44. Ермаков, М. А. Опыт качественного преобразования овцеводства в Казахстане: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Фрунзе, 1968. – 45 с.
45. Ермаков, М. А. Опыт чистопородного разведения эдильбаевских овец в новых условиях / М.А. Ермаков, Т. Коптлеуов // Развитие овцеводства и коневодства в полупустынной зоне Центрального Казахстана. – Алма-Ата, 1972. – С. 50–64.
46. Ермаков, М. А. Эффективный метод подготовки курдючных ягнят к сдаче на мясо / М. А. Ермаков, В. М. Тен // Труды Бептак-Далинской опытной станции по овцеводству. – 1973. – С. 64–72.
47. Ермаков, М. А. Курдючные овцы Казахстана: Монография / М. А. Ермаков, А. В. Голоднов. – Алма-Ата: Кайнар, 1976. – 285 с.
48. Ерохин, А. И. Селекционно-генетическое улучшения овец / А. И. Ерохин, А. И. Гольцблат, Н. А. Ульянов // Селекционно-генетическое основы повышения продуктивности овец. – Л., 1988. – С. 81–156.
49. Ерохин, А.И., Количественные и качественные показатели мясной продуктивности у овец разного направления продуктивности / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, Т.А. Магомадов, С.А. Ерохин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – №4. – С. 24–27.
50. Ерохин, А.И. О возрасте овец при убое / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, С.А. Ерохин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. – №3. – С.40–43.

51. Ерохин, А. И. Овцеводство / А. И. Ерохин, С. А. Ерохин. – М.: Изд-во МГУП, 2004. – 480 с.
52. Интенсификация производства и повышение качества мяса овец/ А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, С.А. Ерохин. – М.: МЭСХ. – 2015. – 304 с.
53. Формирование мясности у овец в постнатальном онтогенезе/ А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, Т.А. Магомадов, А.И. Ольховой // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2006. – №3. – С. 39–45.
54. Оценка качества шерсти / А.И. Ерохин, Ю.А. Юлдашбаев, Е.А. Карасев, Т.А. Магомадов. Москва. –2012. –114 с.
55. Шерстяная продуктивность и качество неоднородной шерсти овец эдильбаевской породы / А. И. Ерохин, Ю. А. Юлдашбаев, Е. А. Карасев [и др.] // Состояние и тенденции развития овцеводства и козоводства: Сборник статей научно–производственной конференции, посвященной памяти профессора Зеленского Георгия Григорьевича (100–летие со дня рождения), Пенза, 18–19 ноября 2010 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2010. – С. 53–57.
56. Ертай, А.Б. Показатели убоя и морфологические показатели туш баранчиков эдильбаевской породы, происходящих от маток разной классности / А.Б. Ертай, А.М. Давлетова, Т.А. Магомадов, Н.И. Кульмакова, А.Ю. Юлдашбаева // Овцы, козы, шерстяное дело, 2023. – №3. С. 23-25.
57. Ертай, А.Б. Продуктивные особенности овец эдильбаевской породы Казахстана / Доклады Таджикской академии сельскохозяйственных наук, 2021. – №4 (70). С. 54–58.
58. Ертай, А.Б. Экстерьерные показатели овцематок эдильбаевской породы разного возраста / Ертай, А.Б., Бейшова, И.С., Смагулов, Д.Б., Ковальчук, А.М. // Овцы, козы, шерстяное дело, 2022. – №4. С 22–24.
59. Есенгалиев, К.Г. Мясосальные овцы Западно–Казахстанской области/ Есенгалиев, К.Г., Смагулов, Д.Б., Давлетова, А.М. //Научно–практический журнал ЗКАТУ имени Жангир хана «Наука и образование», Уральск, № 3 (52) 2018. – С.53–56.

60. Жандеркин, А.И. Эдильбаевская овца: Монография / А. И. Жандеркин, Д. Кейкин, С. Токкужин. – Алма-Ата.: Кайнар, 1974. – 148 с.
61. Линейный и весовой рост молодняка овец разного происхождения / М.В. Забелина, Т.Ю. Левина, А.П. Скрынников, П.С. Бабочкин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – №2. – С. 12–14.
62. Зарпуппаев, Ш. Н. Научное обоснование и методы повышения скороспелости, мясной и овчинной продуктивности ягнят: специальность 06.02.04 "Ветеринарная хирургия": автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Зарпуппаев Шатыр Нысакович. – Дубровицы, 1991. – 52 с.
63. Засемчук, И. В. Воспроизводительные качества овец эдильбаевской породы разных продуктивных типов / И. В. Засемчук, В. В. Ляшенко // Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки: материалы Национальной научно-практической конференции молодых ученых, в 3 томах, Ижевск, 04–05 декабря 2019 года. Том II. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 75–78.
64. Зиновьева, Н.А. Введение в ДНК – диагностику / Н.А. Зиновьева // Методы исследований в биотехнологии сельскохозяйственных животных: Школа-практикум. – Дубровицы, 2005. – Вып. 4., – С. 38–49.
65. Ильина, А.В. Генетическое разнообразие популяции ярославской породы крупного рогатого скота на основе метода ISSR-фингерпринтинга / А.В. Ильина, Ю.В. Муштукова // Вестник АПК Верхневолжья. – 2012. – № 1. – С. 90–92.
66. Ирзагалиев, К. С. Создание высокопродуктивных животных в стаде эдильбаевских овец прикаспийского региона / К.С. Ирзагалиев // Зоотехния. – 2008. – №3. – С. 5–7.
67. Исаева, Д. А. Характеристика эдильбаевской породы овец Республики Казахстан / Д. А. Исаева, О. С. Короткевич // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2021. – № 4(61). – С. 157–163.

68. Исембаев, С. К. Продуктивные качества едильбаевских овец бирликского внутривидового типа: дис. ... канд. с.-х. наук / С. К. Исембаев. – Мынбаево, 2001. – 100 с.
69. Результаты выращивания молодняка овец казахской курдючной грубошерстной породы / М. Б. Каласов, Д. А. Андриенко, З. А. Галиева, Г. В. Касимова // Наука и образование. – 2019. – № 4–1(57). – С. 100–103.
70. Казиханов, Р. К. Эффективность разведения эдильбаевских овец в условиях Целиноградской области: Монография / Р. К. Казиханов. – Алма-Ата: Кайнар, 1981. – 27 с.
71. Казиханов, Р. К. Методы создания, продуктивные и биологические особенности мясошерстных и улучшенных мясосальных овец Северного Казахстана: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Р. К. Казиханов. – Алма-Ата, 1989. – 34 с.
72. Результаты выращивания молодняка овец казахской курдючной грубошерстной породы / М. Б. Каласов, Д. А. Андриенко, З. А. Галиева, Г. В. Касимова // Наука и образование. – 2019. – № 4–1(57). – С. 100–103.
73. Канапин, К. Методы совершенствования курдючных грубошерстных овец Казахстана: специальность 06.02.01 "Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных": автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Канапин Камен. – Новосибирск, 1991. – 46 с.
74. Карабаева, М. Э. Влияние генотипических и паратипических факторов на мясность овец разных генотипов: специальность 06.02.10 "Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства": автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук / Карабаева Марьям Эркиновна. – Москва, 2016. – 22 с.
75. Результаты выращивания молодняка овец казахской курдючной грубошерстной породы / М. Б. Каласов, Д. А. Андриенко, З. А. Галиева, Г. В. Касимова // Наука и образование. – 2019. – № 4–1(57). – С. 100–103.

76. Канапин, Б. К. Рост и формирование мясной продуктивности баранчиков казахской курдючной полугрубошерстной породы: Монография / Б. К. Канапин, К. У. Медеубеков. – Алматы: КазНИИЭО.АПК, 2000. – 77 с.
77. Канапин, К. Методы совершенствования курдючных грубошерстных овец Казахстана: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / К. Канапин. – Новосибирск, 1991. – 44 с.
78. Канапин, К. Интенсивное выращивание и откорм эдилбаевских ягнят / К. Канапин, С. Исенбаев / Проблемы селекции, технологии и кормления овец, коз и лошадей в рыночных условиях хозяйствования: сб. науч. тр. КНИТИО – Алматы, 1998. – С. 85–91.
79. Канапин, К. Каргалинская полугрубошерстная порода овец: Монография / К. Канапин, К. Жумадилаев, Т. Арыстанбеков. – Алматы: Кайнар, 2000. – 147 с.
80. Канапин, К. Курдючные грубошерстные овцы Казахстана: Монография / К. Канапин, А. Ахатов. – Алматы: Кайнар, 2000. – 196 с.
81. Канапин, К. К. Селекционные достижения Казахстана (создатели пород животных): в 2 кн. / К. К. Канапин, Б. М. Махатов, А. А. Ахатов. – Алматы: Бастау, 2001. – Кн. 2. – 178 с.
82. Карабаева, М. Э. Влияние генотипических и паратипических факторов на мясность овец разных генотипов: специальность 06.02.10 "Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства": автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук / Карабаева Марьям Эркиновна. – Москва, 2016. – 22 с.
83. Кинеев, М. А., Породы овец и коз Казахстана / М. А. Кинеев, Б. К. Ерденов // Алматы. – 2009. – С. 9–10.
84. Кияткин, П. Ф. Курдючные овцы и племенная работа с ними: Монография / П. Ф. Кияткин. – Ташкент: Фан, 1968. – 157 с.
85. Клочкова, М. А. Влияние генотипа молодняка овец на потребление кормов и питательных веществ / М. А. Клочкова, А. А. Салихов, З. А. Галиева // Теория и практика современной аграрной науки: Сборник V

национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 28 февраля 2022 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2022. – С. 853–855.

86. Кожанов, О. Мясные качества эдильбаевских овец в условиях Павлодарской области / О. Кожанов // Вестник с.-х. науки Казахстана. – 1973. – №10. – С. 43–46.

87. Колосов, Ю. А. Оценка воспроизводительных качеств овцематок при скрещивании / Ю. А. Колосов, Н. В. Широкова // Ветеринарная патология. – 2010. – № 4(35). – С. 103–105.

88. Колосов, Ю.А. Биотехнологические методы изучения полиморфизма гена гормона роста / Ю.А. Колосов, П.С. Кобыляцкий, Н.В. Широкова, Л.В. Гетманцева, Н.Ф. Бакоев // Дальневосточный аграрный вестник. – 2017. – №2(42). – С. 82 – 86.

89. Колосов, Ю.А. Полиморфизм гена (GDF9) у овец сальской породы. / Ю.А. Колосов, Л.В. Гетманцева, Н.В. Широкова // Ветеринарная патология. – № 3–4. – 2015. – С.78–81.

90. Мясные качества баранчиков эдильбаевской породы / В. И. Косилов, А. М. Давлетова, Ф. М. Раджабов, З. А. Галиева // Peasant. – 2019. – № 3А. – С. 168–172.

91. Кренева, В. С. Особенности формирования мясной продуктивности овец курдючных пород / В. С. Кренева, Н. А. Шарапова // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК: Материалы Международной научной конференции, Майский, 14–15 марта 2023 года. Том 3. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2023. – С. 343–344.

92. Куликов, Л.В. История и методология зоотехнической науки / Л.В. Куликов. – М.: Российский Университет Дружбы Народов, 2000. – 175 с.

93. Куликова, К.А. ISSR–PCR маркеры в геноме кроликов пород советская шиншилла и калифорнийская / К.А. Куликова, И.А. Ельсукова // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы X Международной научно–практической конференции, посвященной памяти профессора С.А. Лапшина, Саранск, 17–18 апреля 2014 г., Саранск: Изд–во Мордов. ун–та, 2014. – с. 140–142.
94. Колотова, Н. А. Комплексная оценка потребительских свойств мяса молодняка овец разных направлений продуктивности: специальность 05.18.15 "Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Колотова Наталья Андреевна. – Москва, 2013. – 23 с.
95. Мамонтова, Т.В. Генетические маркеры в селекции животных: опыт и перспективы (обзор) / В.М. Мамонтова, М.М. Айбазов // Сборник научных трудов Всероссийского научно–исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – Т.1. – № 9. – С. 480–484.
96. Марзанов, Н.С. Аллелофонд у различных пород овец по микросателлитам / Н.С. Марзанов, М.Г. Насибов, М.Ю. Озеров, Ю. Кантанен. –Дубровицы, 2004. – 119 с.
97. Марзанов, Н.С. Генетические маркеры в теории и практике разведения овец / Н.С. Марзанов, М.Г. Насибов, Л.К. Марзанова, М.Ю. Озеров, Ю. Кантанен, В.Ю. Лобков. – М. 2010. – 184 с.
98. Марзанов, Н.С. Микросателлиты и их использование для оценки генетического разнообразия животных (обзор иностранной литературы) / Н.С. Марзанов, М.Ю. Озеров, М.Г. Насибов, Л.К. Марзанова // Сельскохозяйственная биология. – 2004. – №2. – С.104–111.
99. Матвеева, Т.В. Молекулярные маркеры для видоидентификации и филогенетики животных и растений / Т.В. Матвеева, О.А. Павлова,

Д.И. Богомаз, А.Е. Демкович, Л.А. Лутова // Экологическая генетика. – 2011. – Т.IX. – №1. – С.32–43.

100. Мельников, С. И. Анатомо–топографические особенности многокамерного желудка овец эдильбаевской породы / С. И. Мельников // Материалы 74–й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ, посвященной 75–летию Победы в Великой Отечественной войне, Санкт–Петербург, 06–15 апреля 2020 года. – Санкт–Петербург: Санкт–Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2020. – С. 150–151.

101. Мельников, С. И. Архитектоника артериального русла многокамерного желудка овец эдильбаевской породы в возрастном аспекте / С. И. Мельников, М. В. Щипакин // Международный вестник ветеринарии. – 2020. – № 2. – С. 169–173.

102. Мельников, С. И. Венозное сосудистое русло рубца взрослых овец эдильбаевской породы / С. И. Мельников, М. В. Щипакин // Вопросы ветеринарной гистологии: сборник научных трудов / Главный редактор – Юнусов Х.Б., заместитель главного редактора – Федотов Д.Н. Том Выпуск 1. – Самарканд: Самаркандский институт ветеринарной медицины, 2020. – С. 89–91.

103. Мельников, С. И. Гистологическая характеристика стенки рубца овец эдильбаевской породы / С. И. Мельников, М. В. Щипакин // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 1. – С. 292–295.

104. Молчанов, А.В., Лушников, В.П. Мясная продуктивность эдильбаевских баранчиков различных сроков ягнения // Овцы, козы, шерстяное дело. 2011. № 3. С. 70–72.

105. Мусаева, И. В. Применение молекулярно–генетических маркеров в животноводстве / И. В. Мусаева, Р. М. Алиева // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: Сборник научных трудов по материалам Международной научно–практической конференции, Махачкала, 18 февраля 2021 года. – Махачкала: Дагестанский

государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова, 2021. – С. 244–249.

106. Насибов, М. Г. Теория и практика использования генетических маркеров в разведении овец: специальность 06.02.01 "Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных": автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук / Насибов Мубариз Гасан оглы. – п. Лесные Поляны Московской обл., 2007. – 45 с.

107. Продуктивные качества овец эдильбаевской породы в условиях Восточной зоны Калмыкии / А. К. Натыров, Б. А. Бастаев, Э. С. Эрендженев, М. Э. Нохашкин // Инновационное развитие аграрно–пищевых технологий: Материалы Международной научно–практической конференции, Волгоград, 04–05 июня 2020 года / Под общей редакцией И.Ф. Горлова. – Волгоград: Общество с ограниченной ответственностью "СФЕРА", 2020. – С. 78–80.

108. Никитина, Г. А. Экономическая оценка современного состояния овцеводства и проблемы его ускоренного развития в Казахстане / Г. А. Никитина, С. Т. Жумашева, С. Амирбаев // Горное сельское хозяйство. – 2015. – № 4. – С. 26–34.

109. Никитина, Г.А. Организационно–экономический механизм эффективного развития и размещения овцеводства по природно–хозяйственным зонам Казахстана (рекомендации) / Г.А. Никитина, Г.Я. Гусева, С. Амирбаев // Алматы. – 2017. С. 8–10.

110. Влияние разного пола и физиологического состояния на особенности формирования мясной продуктивности молодняка овец казахской курдючной грубошерстной породы / Е. А. Никонова, В. И. Косилов, Т. А. Иргашев [и др.] // Состояние и перспективы совершенствования генетических и продуктивных особенностей овец курдючных пород : материалы международной научно–практической конференции «состояние и перспективы совершенствования генетических и продуктивных особенностей овец курдючных пород», душанбе, 29 июня 2021 года /

министерство сельского хозяйства республики таджикистан; таджикская академия сельскохозяйственных наук; институт животноводства и пастбищ. – Душанбе: КВД «Матбаа», 2021. – С. 231–237.

111. Никулин, Ю. П. Перспективы разведения овец эдильбаевской породы в Приморском крае / Ю. П. Никулин, К. С. Маношкина, О. А. Никулина // Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства Дальнего Востока: Материалы IV Национальной (Всероссийской) научно–практической конференции. В 4–х частях, Уссурийск, 11–12 ноября 2020 года / Отв. редактор И.Н. Ким. Том Часть III. – Уссурийск: Приморская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 179–187.

112. Озеров, М. Ю. Характеристика аллелофонда у различных пород овец по микросателлитам: специальность 03.00.15: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Озеров Михаил Юрьевич. – Москва, 2004. – 18 с.

113. Омбаев, А.М., Казахстан – мощный регион овцеводства // Овцы, козы, шерстяное дело. 2020 № 4. С. 18–21.

114. Омбаев, А. М. Современное состояние и перспективы развития овцеводства Казахстана / А. М. Омбаев, Б. И. Мусабаев, К. П. Хамзин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2013. – № 2. – С. 86–90.

115. Племенному животноводству–инновационные, молекулярно–генетические, биотехнические технологии и современные кадры / И. Д. Арнаутовский, Р. Л. Шарвадзе, В. А. Гоголов, Е. В. Талалай // Дальневосточный аграрный вестник. – 2017. – № 3(43). – С. 84–91.

116. Прманшаев, М. Адаптация курдючных овец разных пород к условиям юго–востока Казахстана / Прманшаев, М., Юлдашбаев, Ю.А., Атайбеков, Б.Ы., Ертай, А.Б. // Овцы, козы, шерстяное дело, 2021. – №1. С 19–21.

117. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2018620028 Российская Федерация. Свойства неоднородной грубой шерсти овец эдильбаевской породы: № 2017621275: заявл. 08.11.2017: опубл. 09.01.2018 / Е. И. Гишларкаев, Ю. А. Юлдашбаев, Т. А. Магомадов [и др.];

заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева).

118. Селионова, М.И. Геномные технологии в селекции сельскохозяйственных животных / М.И. Селионова, А.–М.М. Айбазов // Сборник научных трудов Всероссийского научно–исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2014. – Т. 1. – № 7 (1).– С. 140–145.

119. Селионова, М.И. Перспективы использования геномных технологий в селекции овец (аналитический обзор) / М.И. Селионова, М.М. Айбазов, Т.В. Мамонтова // Сборник научных трудов Всероссийского научно–исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2014. – Т.3. – №7. – С. 107–112.

120. Селионова, М.И. Экономика овцеводства: плюсы и минусы / М.И. Селионова, Г.Т. Бобрышова, З.К. Гаджиев, С.А. Измалков // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – №1. – С.5–9.

121. Серикбаева, А. Д. Биохимические показатели сыворотки крови курдючных овец и их связь с продуктивности: специальность 03.00.04: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук / Серикбаева Асия Демеухановна. – Алматы, 1996. – 21 с.

122. Скорых, Л. Н. Методы и приемы рационального использования генетического потенциала баранов–производителей отечественной и импортной селекции в товарном овцеводстве: специальность 06.02.07 "Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных": автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук / Скорых Лариса Николаевна. – Ставрополь, 2013. – 48 с.

123. Сулимова, Г.Е. Полиморфизм гена каппа–казеина в популяциях подсемейства Bovinae [Текст] / Г.Е. Сулимова, Ю.Н. Бадагуева, И.Г. Удина // Генетика. – 1996. – Т. 32. – № 11. – С. 1576–1582.

124. Сулимова, Г.Е. ДНК маркеры в оценке молочной продуктивности и резистентности крупного рогатого скота [Текст] / Г.Е. Сулимова // Материалы 376 III Междунар. конфер. «Актуальные проблемы биологии в животноводстве». – Боровск, 2000. – С. 430–431.
125. Сулимова, Г.Е. ДНК–маркеры в генетических исследованиях: типы маркеров, их свойства и области применения [Текст] / Г.Е. Сулимова // Успехи современной биологии. – 2004. – Т. 124. – №3. – С. 260.
126. Сулимова, Г.Е. ДНК–маркеры в изучении генофонда пород крупного рогатого скота [Текст] / Г.Е. Сулимова // В кн. «Генофонды сельскохозяйственных животных: генетические ресурсы животноводства России»: под ред. И.А. Захарова. – М.: [Наука], 2006. – С. 138–166.
127. Сулимова, Г.Е. Аллельный полиморфизм гена каппа–казеина (CSN3) у Российских пород крупного рогатого скота и его информативность как генетического маркера [Текст] / Г.Е. Сулимова, М. Ахани Азари, Д. Ростамзадех, М.Р. Мохаммад Абади, О.Е. Лазебный // Генетика. – 2007. – Т. 43. – № 1. – С. 88–95.
128. Суржанская, И. Ю. Формирование и оценка потребительских свойств баранины в зависимости от возраста и породных особенностей овец: специальность 05.18.15 "Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Суржанская Ирина Юрьевна. – Москва, 2009. – 25 с.
129. Траисов, Б.Б. Конституционально–продуктивные типы овец эдильбаевской породы/ Траисов, Б.Б., Есенгалиев, К.Г, Давлетова, А.М. // Теоретический и научно–практический журнал «Известия Оренбургского государственного аграрного университета» №1 (39) 2013г., С 102–104.
130. Траисов, Б.Б. Рост и развитие молодняка овец эдильбаевской породы/ Б.Б. Траисов, Д.Б. Смагулов, Ю.А. Юлдашбаев, В.И.Косилов, А.М. Давлетова // Известия Оренбургского государственного аграрного

университета. // Теоретический и научно–практический журнал. Оренбург, №6 (74) 2018 – С.251–253.

131. Траисов, Б.Б. Шерстная продуктивность эдильбаевских овец разных генотипов/ Траисов, Б.Б., Юлдашбаев, Ю.А.,Кульмакова, Н.И., Давлетова, А.М. // «Главный зоотехник». М.–№4 (213).2021.–С.34–41.

132. Трухачев, В.И. Использование иммуногенетических маркеров в селекции и воспроизводстве овец / В.И. Трухачев, М.И. Селионова // Вестник АПК Ставрополя. – 2013. – № 2(10). – с. 88–91.

133. Феофилов, А.В. Полиморфизм фрагментов ДНК, фланкированных инвертированными повторами микросателлитов, в исследованиях пород овец, крупного рогатого скота, лошадей: Автореф. дис. канд. биол. наук: 03.02.07 / А.В. Феофилов. – Дубровицы, 2012. – 21с.

134. Феофилов, А. В. Полиморфизм фрагментов ДНК, фланкированных инвертированными повторами микросателлитов, в исследованиях пород овец, крупного рогатого скота, лошадей: специальность 03.02.07 "Генетика": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Феофилов Антон Владимирович. – п. Дубровицы Московской обл., 2012. – 22 с.

135. Филенко, А.Л. ДНК–фингерпринтинг и генетическая дифференциация нескольких пород домашней курицы (*Gallus gallus* L.) / А.Л. Филенко, В.А. Васильев, В.В. Миделашвили и др. // Вісник Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна. Серія: біологія, 2010р. – Вип. 12, №920. – С. 42–46.

136. Хайитов, А. Формирование мясности курдючных овец: специальность 06.02.04 "Ветеринарная хирургия": автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Хайитов Ахмаджан. – Ташкент, 1991. – 45 с.

137. Харзинова, В.Р. Изучение генотипов ДНК–маркеров GH, DGAT1 и TG5 в связи с линейной принадлежностью и уровнем молочной продуктивности

коров черно–пестрой породы: Автореф. дис. канд. биол. наук: 03.02.07 / В.Р. Харзинова. – Дубровицы, 2011. – 18 л.

138. Харитонов, С.Н. Состояние всемирных генетических ресурсов животных в сфере продовольствия и сельского хозяйства / Продовольственная и с.–х. орг. Объед. Наций, Всероссийский науч.–исслед. ин–т животноводства Россельхоз академии; [пер. с англ., ред. и подгот. к печати: С.Н. Харитонов [и др.]. – Рим; Москва: 2010. – 512 с.

139. Хлесткина, Е.К. Молекулярные маркеры в генетических исследованиях и в селекции / Е.К. Хлесткина // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2013. – Том 17. – №4/2. С. 1044–1054.

140. Ходыков, В. П. Оценка товарных качеств мяса баранчиков от эдильбаевской и грозненской пород овец / В. П. Ходыков // Повышение конкурентоспособности племенного животноводства и кормопроизводства в современной России: Сборник материалов VIII международной научно–практической конференции, Тверь, 14–16 февраля 2017 года. – Тверь: Издательство Тверской ГСХА, 2017. – С. 85–88.

141. Чылбак–оол, С.О. Витаминный состав мяса баранчиков тувинской породы овец в зависимости от типа пищевого поведения / Чылбак–оол, С.О., Донгак, М.И., Кекеева, Ц.С., Ертай, А.Б. // Овцы, козы, шерстяное дело, 2020. – №4. С 35–37.

142. Шапоренко, В. В. Эффективность скрещивания тонкорунных и тонкорунно–грубошерстных маток различной доли кровности с баранами породы линкольн: специальность 06.02.07 "Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных", 06.02.10 "Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Шапоренко Вадим Владимирович. – п. Персиановский, 2010. – 23 с.

143. Шарипов, И. К. Цитогенетические исследования овец Казахстана: специальность 03.00.15: автореферат диссертации на соискание ученой

степени кандидата биологических наук / Шарипов Исламгалий Курманбекович. – Ташкент, 1995. – 38 с.

144. Широкова, Н.В. Оптимизация техники проведения ПЦР–ПДРФ для генотипирования овец / Н.В. Широкова, Ю.А. Колосов, Л.В. Гетманцева, А.В. Радюк, Н.Ф. Бакоев // Научный журнал КубГАУ. – 2015. – №113(09). Режим доступа:<http://ej.kubagro.ru/2015/09/pdf/102.pdf>, – свободный.

145. Юлдашбаев, Ю.А. Полиморфизм ДНК–маркеров казахской курдючной породы овец Казахстана / Юлдашбаев, Ю.А., Ертай, А.Б. // III Международное книжное издание стран Независимых Государств «Лучший молодой ученый – 2021», г. Нур–Султан, Казахстан, 20–21 апреля 2021 г. С. 49–54.

146. Юлдашбаев, Ю.А. Перспективы изучения полиморфизма генов хозяйственно полезных признаков у овец тувинской короткожирнохвостой породы / Ю.А. Юлдашбаев, М.И. Донгак, К.А. Куликова // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы XII Международной научно–практической конференции, посвященной памяти профессора С.А. Лапшина, Саранск, 9–10 апреля 2016 г. – Саранск: Изд–во Мордов. ун–та, 2016. – С. 118–121.

147. Юлдашбаев, Ю.А. Генетическая структура популяции овец казахской тонкорунной породы по молекулярно–генетическим маркерам ДНК /Юлдашбаев, Ю.А., Чиндалиев, А.Е., Нурбаев, С.Д., Сейтпан, К.М., Баймуканов, Д.А., Ертай, А. // Овцы, козы, шерстяное дело, 2020. – №3. С 2–7.

148. Юлдашбаев, Ю.А. Рост и развитие молодняка овец эдильбаевской породы / Юлдашбаев, Ю.А., Ертай, А.Б., Кудияров, Р.И., Бейшова, И.С., Кубатбеков, Т.С., Магомадов, Т.А. // Материалы международной научно–практической конференции «Состояние и перспективы совершенствования генетических и продуктивных особенностей овец курдючных пород», Душанбе, 29 июня 2021 г. С. 292–297.

149. Юлдашбаев, Ю.А. Хозяйственно–биологические особенности овец эдильбаевской породы/ Юлдашбаев, Ю.А., Косилов, В.И., Траисов, Б.Б., Давлетова, А.М., Кубатбеков, Т.С.// Вестник мясного скотоводства. Оренбург.–№4(92).–2015.–С.50–57.
150. Ирзағалиев, Қ.С. Атырау өңіріндегі еділбай қойының төлшілдігі/ Ирзағалиев, Қ.С., Траисов, Б.Б., Давлетова, А.М., Темірғалиев, Г. // Научно–практический журнал «Наука и образование» ЗКАТУ имени жангир хана. Спецвыпуск, посвященный международному форуму «Инновационное развитие животноводству», Уральск, 2018.– С.193–197.
151. Influence of feed restriction on the wool proteome: A combined iTRAQ and fiber structural study. /A.M. Almeida, J.E. Plowman, D.P. Harland, A. Thomas, T. Kilminster, T. Scanlon, J. Milton, J. Greeff, S. Clerens // Journal of Proteomics. – Elsevier. –2014. – Vol. 103. – P. 170–177.
152. Application of microsatellite markers for breeding and genetic conservation of herds of Pantaneiro sheep/ Amaral B.C., Oliveira L.S., Egito A.A., Vargas–Junior F.M., Miranda F., Barufatti A.G. // Electronic Journal of Biotechnology. – Chile. – 2014. –Vol. 17 (6). – P. 317–321.
153. The complete mitochondrial genome sequence and phylogenetic analysis of Alpine Merino sheep (Ovis aries) / G. Qiao, H. Zhang, S. Zhu [et al.] // Mitochondrial DNA. Part B, Resources. 2020. Vol. 5. No 1. Pp. 990–991. doi: 10.1080/23802359.2020.1720536.
154. Genetic characterization of kazakh native sheep breeds using mitochondrial dna / S. Ilmira Mukhametzharova, Y. Islamov, S. Shauyenov [et al.] // OnLine Journal of Biological Sciences. 2018. Vol. 18. No 3. Pp. 341–348. doi: 10.3844/ojbsci.2018.341.348.
155. Getachewa, T. et al. Genetic diversity, population structure and runs of homozygosity in Ethiopian short fat–tailed and Awassi sheep breeds using genome–wide 50k SNP markers. / T. Getachewa //Livestock Science. –2020. –232. – 103899.

156. Gorlov, I.F. et al. Association of the growth hormone gene polymorphism with growth traits in Salsk sheep breed. / I.F. Gorlov // Small Ruminant Research. – 2017. – №150. – P.11–14.
157. Lamb meat – Importance of origin and grazing system for Italian and Norwegian consumers. / M. Hersleth, T. Naes, M. Rodbotten, V. Lind, E. Monteleone // Meat Science. Elsevier. – 2012. – Vol. 90 (4). – P. 899–907.
158. Comparison of three systems for concurrent production of lamb meat and wool / C.J. Lupton, J.E. Huston, B.F. Craddock, F.A. Pfeiffer, W.L. Polk. // Small Ruminant Research. – Netherlands. –2007. – Vol. 72 (2–3). – P. 133–140.
159. Ma, L., et al. Genetic variants in fat-and short-tailed sheep from high-throughput RNA sequencing data. Animal Genetics. – 2018. – 49(5). – P. 483–487.
160. Characteristics of autochthonous breeds of russia and kazakhstan by micronuclear test / Marzanov.N. Marzanova, S, Baitlessov. Y, Bozymova, A, Davletova A // Periodico tche quimica. – Volume 17. – Numero 34–2020 ISSN 2179–0302. P.181–187.
161. Hopkins, D.L. Effect of genotype, gender and age on sheep meat quality and a case study illustrating integration of knowledge. / D.L. Hopkins, S.I. Mortimer // Meat Science. – Elsevier. –2014. – Vol. 98 (3). – P. 544–555.
162. Evolution of the mitochondrial genome of Metazoa as exemplified by comparison of congeneric species / C. Gissi, F. Iannelli, G. Pesole // Heredity. 2008. Vol. 101. Pp. 301–320. doi: 10.1038/hdy.2008.62.
163. Éric Villeneuve, Audrey Abi Akle, Alvaro Llaría Decision support in precision sheep farming. / ric Villeneuve, Audrey Abi Akle, Alvaro Llaría // – IFAC–PapersOnLine8 February. – 2019.
164. Yang, C. Q. Sixteen Years of DNA Barcoding in China: What Has Been Done? What Can Be Done? / C. Q. Yang, Q. Lv, A. B. Zhang // Frontiers in Ecology and Evolution. 2020. Vol. 8. Pp. 57. doi: 10.3389/fevo.2020.00057.
165. Doyle, J. J. Evolution of genes and taxa: A primer / J. J. Doyle, B. S. Gaut // Plant Molecular Biology. 2000. Vol. 42. No 1. Pp. 1–23. doi: 10.1023/A:1006349518932.

166. Bhaskar, R. DNA barcode approaches to reveal interspecies genetic variation of Indian ungulates / R. Bhaskar, P. Kanaparthi, R. Sakthivel // *Mitochondrial DNA Part B: Resources*. 2020. Vol. 5. No 1. Pp. 938–944. doi: 10.1080/23802359.2020.1719912.
167. Mitochondrial DNA analysis of ancient sheep from Altai / M. A. Dymova, V. A. Trifonov, A. A. Tishkin [et al.] // *Animal Genetics*. 2017. Vol. 48. No 5. Pp. 615–618. doi: 10.1111/age.12569.
168. Five ovine mitochondrial lineages identified from sheep breeds of the near east / J. R. S. Meadows, J. W. Kijas, I. Cemal [et al.] // *Genetics*. 2007. Vol. 175. No 3. Pp. 1371–1379. doi: 10.1534/genetics.106.068353.
169. The origin of sheep settlement in Western Mediterranean / A. Kandoussi, I. Boujenane, C. Auger [et al.] // *Scientific Reports*. 2020. Vol. 10. No 1. Pp. 10225. doi: 10.1038/s41598-020-67246-5.
170. Yasha, A.; De La, F.; Luanna, S.; Batista, F.; Af, S.; Elb, S. Growth and Reproduction Hormones of Ruminants Subjected to Heat Stress. *J. Anim. Behav. Biometeorol.* 2017, 5, 7–12.
171. Berihulay, H.; Abied, A.; He, X.; Jiang, L.; Ma, Y. Adaptation Mechanisms of Small Ruminants to Environmental Heat Stress. *Animals* 2019, 9, 75. <https://doi.org/10.3390/ani9030075>
172. Silanikove, N.; Koluman, N. Impact of climate change on the dairy industry in temperate zones: Predications on the overall negative impact and on the positive role of dairy goats in adaptation to earth warming. *Small Rumin. Res.* 2015, 123, 27–34.
173. Smagulov, D.B. Meat productivity of various genotypes of fat-tailed lambs. / D.B. Smagulov, T.S. Sadykulov, A.M. Koishibaev // *International scientific-practical conf.: «Actual problems of the development of science and education»*. – Moscow: AR– Consult. –2014. – P. 119–123.
174. Joy, A.; Dunshea, F.R.; Leury, B.J.; Clarke, I.J.; DiGiacomo, K.; Chauhan, S.S. Resilience of Small Ruminants to Climate Change and Increased

Environmental Temperature: A Review. *Animals* 2020, 10, 867. <https://doi.org/10.3390/ani10050867>.

175. Gowane, G.; Gadekar, Y.; Prakash, V.; Kadam, V.; Chopra, A.; Prince, L. Climate change impact on sheep production: Growth, milk, wool, and meat. In *Sheep Production Adapting to Climate Change*; Springer: Singapore, 2017; pp. 31–69.

176. Gerhard Flachowsky¹, Ulrich Meyer¹, and Karl–Heinz Südekum Invited review: Resource inputs and land, water and carbon footprints from the production of edible protein of animal origin. *ArchivesAnimalBreeding* 61, 17–36, 2018.

177. Dependence of the Physicochemical Composition and Biological Value of the Meat of Tuvanian Short – Fattaied Sheep on the Type of Feeding Behavior/ Y.A. Yuldashbayev, A.G. Koshchaev, T.A. Inyukina, et al. // *International Journal of Engineering and Advanced Technology*. Vol. 8. No. 6. P. 5161–5166.

178. Results of comparative slaughter indicators of edilbay sheep breed / K. S. Irzagaliyev, A. M. Davletova, R. Abdrakhmanov [et al.] // *Science and Education*. – 2022. – No. 2–2(67). – P. 52–59.

ПРИЛОЖЕНИЯ А – сертификаты, дипломы



CERTIFICATE

given to

Ertai Akbota

to certify his/her participation in the
V International Agritechnological Summit
«**Innovative Development of the Agro-Industrial Complex
in the Context of Economic Globalization**»
dedicated on 90th Anniversary of Kazakh National Agrarian Research University

December 3-4, 2020

Chairman of the Board – Rector



T. Yespolov



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. Тимирязева»

Факультет зоотехнии и биологии

СЕРТИФИКАТ

Участника

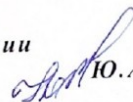
ЕРТАЙ АКБОТА

*в том, что она
с «3» декабря 2020г. по «5» декабря 2020г.
приняла участие в*

**Международной научно-практической конференции
профессорско - преподавательского, посвященная 155-летию
РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева
" Проблемы и перспективы развития овцеводства и
козоводства в современных условиях "**



Декан факультета
Зоотехнии и биологии
академик РАН

 Ю.А. Юлдашбаев

Город Москва 2020 год

Регистрационный номер № 17

Дата 05.12.2020г.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ - МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА

СЕРТИФИКАТ УЧАСТНИКА

*Всероссийской с международным участием научной конференции
молодых учёных и специалистов, посвящённой 155-летию со дня
рождения Н.Н. Худякова*

Выдан

Ертай Акбота Бахытжанкызы

за доклад на тему

Рост и развитие молодняка овец эдильбаевской породы

на секции

Актуальные проблемы в современном животноводстве

Ректор, Академик РАН, д.с.-х.н., профессор, д.э.н., профессор,
председатель ассоциации
«Агрообразование»



Москва, 7-9 июня 2021 г.



Костанайский инженерно-экономический университет им. М. Дулатова
Российская Академия Наук
Международная общественная организация «Международная Академия Аграрного Образования» (МАО)
Международная платформа «Инновационное развитие техносферы: образование, исследования, технологии»

СЕРТИФИКАТ

Участника конференции

Настоящим подтверждается, что Акбота Ертай выступила с докладом на
Международной научно-практической конференции
«СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОВЦЕВОДСТВА В МИРЕ И РОССИИ»
17-18 июня 2021 года

Председатель оргкомитета
конференции, Президент
МАО
Трифонова М.Ф.
20.06.2021г.



ZHANGIR KHAN WEST KAZAKHSTAN AGRARIAN – TECHNICAL UNIVERSITY

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



ERASMUS+ Advanced Centre for PhD Students and
Young Researchers in Informatics, ACeSYRI,
reg.no. 610166-EPP-1-2019-1-SK-EPPKA2-CBHE-JP



CERTIFICATE

Yertay Akbota Bahytzhankyzy

attended qualification training courses «Combined education in higher education as a tool to improve the quality of education in the context of the spread of coronavirus infection» in the amount of 72 hours, which was held from 7 to 19 June 2021 and passed the qualification exam.



Chairman of the Board – Rector _____ A. Nametov

Uralsk, Kazakhstan
June 21, 2021
Registration number 5897



СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 2022045

о регистрации в качестве ноу-хау
результата интеллектуальной деятельности

Метод определения цикличности убоя в грубошерстном овцеводстве

Зарегистрировано в Депозитарии ноу-хау при ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева на основании решения Научно-технического совета Университета от 29.09.2022 г.

Правообладатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Авторы: Чылбак-оол Салбак Олеговна, Юлдашбаев Юсупжан Артыкович, Донгак Мария Ивановна, Борулько Вячеслав Григорьевич, Бовина Юлия Анатольевна, Ертай Акбота Бахытжановна

Советник при ректорате
заместитель проректора по науке



И.Ю. Свиарев

Срок действия свидетельства прекращается в результате:

- прекращения действия мер, предпринимаемых правообладателем по сохранению информации в конфиденциальном режиме
- в момент раскрытия информации третьим лицом независимо от способа получения им этой информации






ДИПЛОМ

I степени

НАГРАЖДАЕТСЯ

Участник проекта
 «III Международное книжное издание»,
 «Лучшие молодые учёные - 2021»
 среди научно-образовательных учреждений
 Содружества Независимых Государств,
 организованном Объединением юридических
 лиц в форме ассоциации
 «Общенациональное движение «Бобек»

ЕРТАЙ АКБОТА БАХЫТЖАНКЫЗЫ

Руководитель ОФ "Международная
 ассоциация молодых учёных"  **Е. Ешім**
 Руководитель Объединения
 юридических лиц в форме ассоциации
 "Общенациональное движение "Бобек"  **Е. Абиев**

№ 822 г. Нур-Султан, Казахстан, 20-21 апреля 2021 г.






Объединение юридических лиц
 в форме ассоциации
 «Общенациональное движение
 «Бобек»



20-21 апреля 2021 г.

№ 148

ЕРТАЙ АКБОТА БАХЫТЖАНКЫЗЫ

Награждается нагрудной медалью
 «Лучший Молодой учёный - 2021»
 Содружества Независимых Государств
 за вклад в развитие науки и образования

Объединение юридических лиц
 в форме ассоциации
 «Общенациональное движение «Бобек»  **Е. Абиев**
 г. Нур-Султан, Казахстан



МИНИСТЕРСТВО
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ПРАВИТЕЛЬСТВО
РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СОЮЗ ОВЦЕВОДОВ



ФГБНУ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН»



**XXIII РОССИЙСКАЯ ВЫСТАВКА
ПЛЕМЕННЫХ ОВЕЦ И КОЗ**

Почетная грамота

награждается

Ертай Акбота Бахытжанкызы

аспирант кафедры частной зоотехнии,
институт Зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО
РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева

за активное участие в работе
XXIII Российской выставки
племенных овец и коз

Председатель
выставочного комитета



Х.А. Амерханов



Решение Ученого совета
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
протокол № 10 от «27» июня 2023г.

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Российский государственный
аграрный университет - Московская
сельскохозяйственная академия
имени К.А. Тимирязева»

ЕРТАЙ
АКБОТА
БАХЫТЖАНКЫЗЫ

НАГРАЖДЕН(А) МЕДАЛЬЮ

«Гордость Академии»

за выдающиеся успехи
в учебе, научно-исследовательской работе
и общественной жизни Университета

Ректор,
академик РАСХН
профессор  В.И. Трухачев



ПРИЛОЖЕНИЯ Б – фотоиллюстрации

Фото 1



Фото 2



Фото 3



Фото 4



Фото 5



Фото 6



Фото 7



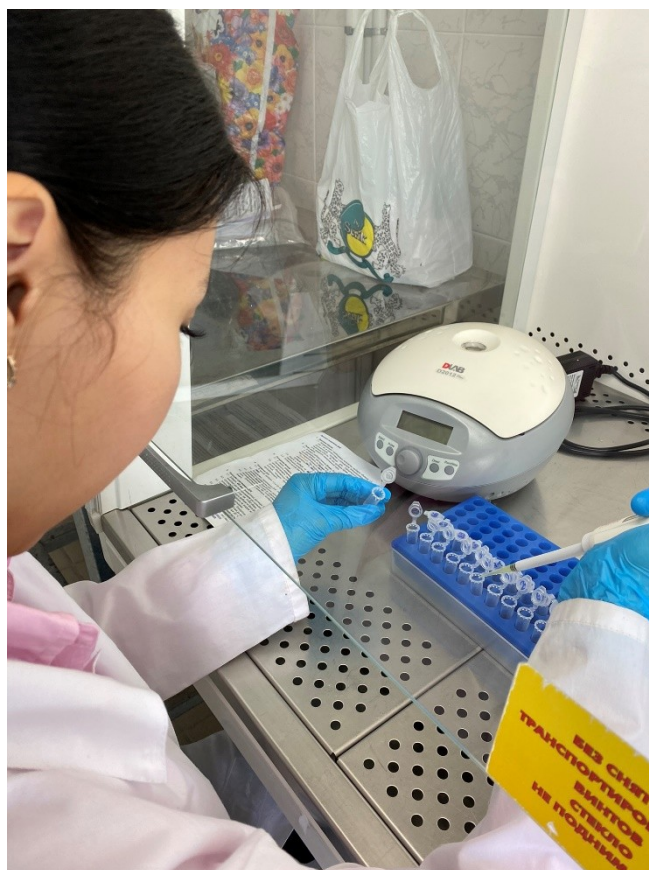
Фото 8



Фото 9



Фото 10



Φοτο 11



Φοτο 12



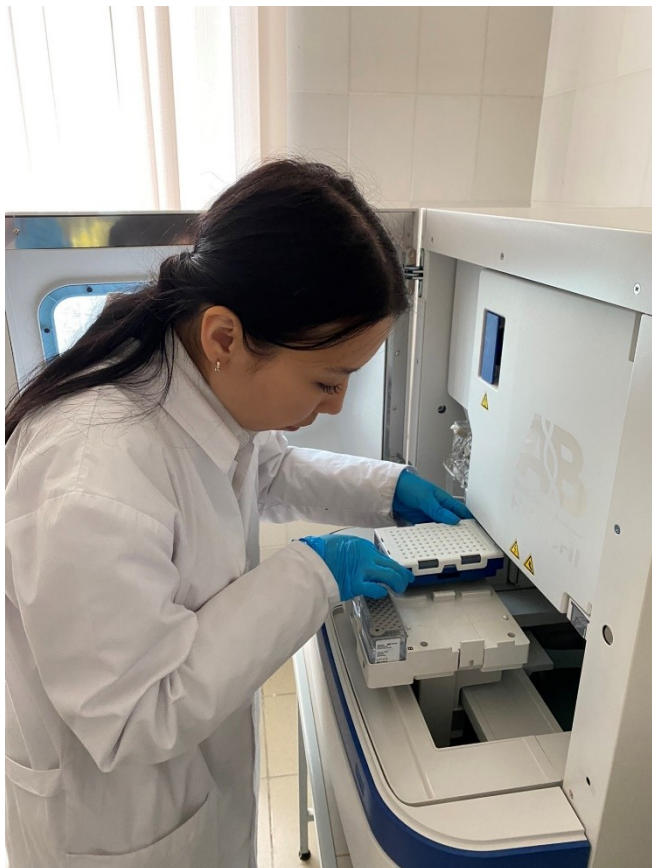
Фото 13



Фото 14



Φοτο 15



Φοτο 16

