

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ЖИВОТНОВОДСТВА –
ВИЖ ИМЕНИ АКАДЕМИКА Л.К. ЭРНСТА»
(ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста)

На правах рукописи

РАДЖАБОВ Наджбудин Амиралиевич

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ НОВЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АБОРИГЕННЫХ ПОРОД ОВЕЦ
РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН И АРХАРА**

Специальности: 06.02.07 – разведение селекция и генетика сельскохозяйственных
животных;
06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов
животноводства

Диссертация на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

Научные консультанты:
доктор биологических наук,
профессор, член-корреспондент РАН
Багиров Вугар Алинияз оглы
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор,
Шароф Тахирович Рахимов

Дубровицы – 2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ	12
1.1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	12
1.1.1 Современное состояние генетических ресурсов животного мира	12
1.1.2 Категории пород в зависимости от степени риска их утери по классификации ФАО	17
1.1.3 Биотехнологические методы сохранения генетических ресурсов	20
1.1.4 Репродуктивные технологии как метод сохранения и рационального использования биоразнообразия животного мира	27
1.1.5 Биология Архара (<i>Ovis ammon</i>).....	31
1.1.6 Основные аборигенные породы овец Таджикистана.....	35
1.1.6.1 Гиссарская порода овец	35
1.1.6.2 Каракульская порода овец.....	39
1.1.6.3 Таджикская мясо-сально шерстная порода овец	43
1.1.6.4 Овцы породы джайдара	47
1.1.6.5 Памирские тонкорунные овцы.....	48
1.1.7 Межвидовая гибридизация	50
1.1.8 Биологическое значение гибридизации.....	52
1.1.9 Факторы, влияющие на эффективность гибридизации	53
1.1.10 Практическое применение гибридизации в животноводстве	59
1.1.11 ДНК-маркеры в селекционно-генетических целях	66
1.2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ	75
1.2.1 Характеристика зоны проведения экспериментов.....	75
1.2.2 Характеристика хозяйств.....	81
1.2.3 Животные, используемые в экспериментах	85
1.2.4 Методика работы с репродуктивными клетками.....	88
1.2.5 Получение и оценка гибридных овец.....	92
1.2.6 Молекулярно-генетические исследования	93
1.2.6.1. Реактивы и расходные материалы	93
1.2.6.2 Оборудование	94

1.2.6.3 Выделение ДНК и анализ полиморфизма ДНК-маркеров.....	95
1.2.7 Статистическая обработка первичных данных	97
1.3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	98
1.3.1 Современное состояние овцеводства в Республике Таджикистан.....	98
1.3.2 Характеристика аллелофонда аборигенных пород Республики Таджикистан по микросателлитам.....	102
1.3.3 Изучение количественных и качественных показателей семени и создание криобанка семени аборигенных пород овец Таджикистана	106
1.3.4 Изучение качественных и количественных показателей семени гибридов романовских овец и архара ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ)	107
1.3.5. Получение гибридного потомства от аборигенных овец Таджикистана и гибридного барана ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ).....	109
1.3.6 Экстерьерные особенности гибридного молодняка, полученного от аборигенных овец Таджикистана и гибрида F2 архара с романовской овцой..	110
1.3.7 Изучение особенностей роста и развития гибридного молодняка в сравнении с чистопородными сверстниками.....	117
1.3.7.1 Характеристика роста и развития гибридных потомков, полученных от овцематок гиссарской породы	117
1.3.7.2 Характеристика роста и развития гибридных потомков, полученных от овцематок таджикской мясосально-шерстной породы	119
1.3.7.3 Характеристика роста и развития гибридных потомков, полученных от овцематок памирской тонкорунной породы овец.....	121
1.3.8 Сравнительная характеристика роста и развития чистопородного молодняка в контрольных группах	125
1.3.8.1 Весовые и линейные показатели роста и развития чистопородного молодняка при рождении	125
1.3.8.2 Весовые и линейные показатели роста и развития чистопородного молодняка в двухмесячном возрасте.....	127
1.3.8.3 Весовые и линейные показатели роста и развития чистопородного молодняка в двенадцатимесячном возрасте	128
1.3.9 Морфометрические параметры роста и развития чистопородных и гибридных ягнят	130
1.3.9.1. Индекс длинноногости	131
1.3.9.2 Индекс растянутости.....	135

1.3.9.3 Грудной индекс.....	140
1.3.9.4 Индекс сбитости	146
1.3.9.5 Индекс костистости.....	151
1.3.9.6 Индекс массивности.....	154
1.3.10 Изучение особенностей шерстного покрова у чистопородных и гибридных овец.....	158
1.3.10.1 Настриг шерсти у чистопородных и гибридных овец.....	168
1.3.11 Исследование аллелофонда гибридного молодняка в сравнении с исходными родительскими формами	170
1.3.12 Изучение количественных и качественных показателей семени и создание банка семени родоначальников новых селекционных форм	178
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	180
ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ	180
ВЫВОДЫ	188
ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ	190
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ	190
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	192
ПРИЛОЖЕНИЯ	228

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. На сегодняшний день в мире в силу действия ряда антропогенных факторов идет интенсивный процесс сокращения численности и исчезновения культурных пород, типов и линий животных (Столповский Ю.А. и др., 2017). По оценке экспертов ФАО каждую неделю прекращают существование примерно две породы одомашненных животных. За период с 2005 по 2014 гг. доля пород, находящихся под угрозой исчезновения, возросла с 15 до 17%. Кроме того, статус 58% пород не известен (ФАО, 2015). В основном это касается локальных пород, адаптированных к конкретным ареалам, которые не выдерживают конкуренции по продуктивным показателям и вытесняются коммерческими породами. По данным Столповского Ю.А. и Сулимовой Г.Е. (2007) в течение последних десятилетий российское животноводство потеряло, в зависимости от отрасли, от 20 до 50 процентов пород.

В сложившейся ситуации остро стоит вопрос не только сохранения имеющихся генетических ресурсов, но и компенсации произошедших потерь путем создания новых адаптированных к местным условиям форм сельскохозяйственных животных. Важную роль в решении этой проблемы играет широкое применение биотехнологических методов для повышения эффективности процессов воспроизводства и селекции животных.

В 2015 г. правительством Республики Таджикистан принята концепция по сохранению редких и исчезающих видов и пород животных, направленная на максимальное использование потенциала культурной и дикой фауны. В частности, дальнейшее развитие овцеводства – этой древней и важнейшей из отраслей животноводства Республики, основу которой составляют уникальные породы местной селекции, включает в качестве одного из основных элементов сохранение и совершенствование породных ресурсов с применением биотехнологических методов. Современное состояние овцеводства Республики Таджикистан требует разработки эффективных программ селекции на основе рационального использования генофонда домашних и диких видов с

применением как традиционных зоотехнических, так и современных биотехнологических методов. Гибридизация близкородственных видов является приемом, позволяющим обогатить генофонд домашних животных путем внесения в него ряда ценных генетических задатков, присущих их диким сородичам (Багиров В.А. и др., 2012; Zilinsky M.A. et al., 2014). Необходимым условием для получения оптимального эффекта от гибридизации является использование современных биотехнологических методов воспроизводства, а также оценки и отбора животных на основе анализа генетических маркеров (Глик Б., Пастернак Дж., 2002; Гладырь Е.А. и др., 2012), обеспечивающих объективную характеристику и рациональное использование имеющегося генетического потенциала для улучшения племенных и продуктивных качеств пород овец.

Степень разработанности темы. Для обеспечения растущей потребности рынка Таджикистана и стран СНГ в высококачественной баранине необходимо создание новых высокопродуктивных форм овец, хорошо приспособленных к определенным природно-климатическим условиям. Вопрос о создании новых пород овец, приспособленных для разведения в экстремальных условиях, постоянно привлекает к себе внимание, как зоологов, так и селекционеров-зоотехников (Флеров К.К., 1935; Соколов И.И., 1959; Насимович А.А., 1961).

Территория Республики Таджикистан расположена в поясе высоких нагорий. Климат субтропический с выраженной зависимостью от высоты над уровнем моря, со значительными суточными и сезонными колебаниями температуры воздуха, малым количеством осадков, сухостью воздуха. Это накладывает отпечаток на ведение овцеводства в Республике, которое носит отгонный характер. В связи с чем стоит задача создания универсальной породы, приспособленной к разведению в различных регионах Таджикистана и соответствующих им регионам стран СНГ. Решение данной задачи может быть достигнуто путем интродукции в домашние породы овец аллелофонда родственных им диких видов животных.

В настоящее время биологическая наука накопила большое количество фундаментальных и прикладных знаний, позволяющих значительно повысить

эффективность использования генетического потенциала родственных видов животных в селекционной работе (Фисинин В.И. и др., 2008; 2013; Багиров В.А. и др. 2009; Селионова М.И., Багиров В.А., 2014). Однако при создании новых селекционных форм посредством гибридизации нерешенными остается ряд вопросов, в том числе о влиянии используемых в качестве материнских форм аборигенных пород разного направления продуктивности для достижения заданных параметров биологических и продуктивных качеств овец. Наша работа направлена на исследование некоторых аспектов вышеуказанной проблемы, включая использование в ее решении биотехнологических подходов.

Цель и задачи исследования. Целью научных исследований является изучение фундаментальных и прикладных аспектов создания новых селекционных форм овец на основе гибридизации и использования современных репродуктивных биотехнологий.

Для достижения поставленной цели были поставлены и решены следующие задачи:

- изучить аллелофонд трех аборигенных пород овец Республики Таджикистан (гиссарская, таджикская мясосально-шерстная, памирская тонкорунная) по микросателлитам;
- изучить количественные и качественные показатели семени и создать криобанк семени трех аборигенных пород овец республики Таджикистан;
- изучить количественные и качественные показатели семени гибридных баранов ($\frac{3}{4}$ Романовская * $\frac{1}{4}$ Архар), используемых в качестве отцовской формы при создании родоначальников новых селекционных форм;
- получить гибридное потомство от скрещивания аборигенных пород овец Республики Таджикистан с гибридным бараном ($\frac{3}{4}$ Романовская * $\frac{1}{4}$ Архар) с использованием репродуктивных биотехнологий;
- выполнить сравнительное исследование особенностей роста и развития гибридного молодняка в сравнении с чистопородными сверстниками;
- провести сравнительное исследование особенностей шерстного покрова гибридного молодняка в сравнении с исходными родительскими формами;

— изучить аллелофонд гибридного молодняка в сравнении с исходными родительскими формами;

— создать криобанк и изучить количественные и качественные показатели семени гибридных баранов и создать криобанк семени родоначальников новых селекционных форм;

— разработать комплекс мероприятий по рациональному использованию генофонда домашних и диких овец в условиях Республики Таджикистан.

Научная новизна. Впервые в условиях Республики Таджикистан с использованием современных репродуктивных технологий на основе отдаленной гибридизации диких овец с местными породами получены новые формы животных.

Впервые дана сравнительная молекулярно-генетическая характеристика исходных форм животных и их гибридов. Впервые в сравнительном аспекте изучены экстерьерные и продуктивные особенности исходных форм и гибридов. Проведено изучение молекулярно-генетических особенностей исходных форм и полученных помесей.

Теоретическая и практическая значимость работы. На основе искусственного осеменения овцематок гиссарской, таджикской мясосально-шерстной и памирской тонкорунной пород семенем гибрида второго поколения архара и романовской овцы получены гибридные овцы новых генотипов, являющиеся родоначальниками новых селекционных форм. С использованием ДНК-маркеров изучены филогенетические связи между группами экспериментальных животных. В сравнительных исследованиях установлена зависимость от материнской породы овец интенсивности роста, параметров развития и продуктивного превосходства помесей над чистопородными животными. Показано, что прилитие крови гибридного барана влияет на появление новых экстерьерных признаков у помесных овец.

Методология и методы исследований. Для реализации задач и поставленных вопросов при выполнении исследований использовались зоотехнические, биотехнологические и общебиологические методы исследований.

Все исследования проведены на современных приборах и оборудовании с привлечением сложных наукоемких технологий и методик. Для первичной обработки полученных материалов использовалось программное обеспечение Microsoft Office Excel. Полученные цифровые данные были обработаны биометрически.

Основные положения, выносимые на защиту

— характеристика аллелофонда трех аборигенных пород овец Республики Таджикистан по 11 локусам микросателлитов;

— создание и характеристика банка семени баранов-производителей аборигенных пород Республики Таджикистана и гибридов домашних и диких овец.

— создание гибридного потомства аборигенных пород Республики Таджикистан с использованием семени гибридного барана-производителя ($\frac{3}{4}$ Романовская * $\frac{1}{4}$ Архар);

— характеристика биологических (развитие) и продуктивных особенностей (энергия роста, состав шерстного покрова, диаметр шерстных волокон);

— особенности аллелофонда гибридного молодняка в сравнении с исходными родительскими формами;

— создание и характеристика криобанка семени гибридных баранов-производителей – родоначальников новой селекционной формы.

Степень достоверности и апробация результатов исследований.

Обоснованность научных положений, выводов и практических предложений производству, приведенных в диссертационной работе, подтверждена результатами исследований, полученных соискателем в экспериментах. При обработке материалов применены методы статистического и вариационного анализов с указанием степени достоверности. Выводы и предложения производству обоснованы и вытекают из материалов экспериментов. Цели и задачи, поставленные соискателем, выполнены в полном объеме. Материалы

диссертации доложены и обсуждены на заседаниях ученого совета ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста и на международных конференциях:

- республиканской научной конференции, посвященной 70-летию зооинженерного факультета, Душанбе, 2013 г.;

- республиканской научно-практической конференции «Развитие животноводства – основа обеспечения продовольственной безопасности», г. Душанбе, 2014 г.;

- республиканской научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика Алиева Г.А., г. Душанбе, 2015 г.;

- 11-й Всероссийской конференции-школы молодых ученых с международным участием «Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных», п. Дубровицы, 2016 г.;

- IV Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве», г. Екатеринбург, 2018 г.;

- 2-й международная научно-практической конференции института животноводства ТАСХН и ФГБОУ ВО «Башкирский Государственный Аграрный Университет», г. Душанбе, 2018 г.;

- XXV международной научно-практической конференции «Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения», Московская обл., 2019 г.

Публикации результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 41 научная работа, из них 16 статей – в журналах, включенных в перечень изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки России.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 234 страницах и включает введение, обзор литературы, собственные исследования, включая материал и методики исследований, результаты экспериментов, заключение и их обсуждение, выводы, предложения производству, перспективы дальнейшей разработки темы, список литературы и приложения. Собственные исследования

иллюстрированы 35 таблицами и 63 рисунками. Список литературы насчитывает 302 источника, в т.ч. 83 на иностранном языке.

1 ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

1.1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1.1 Современное состояние генетических ресурсов животного мира

Впервые вопрос об изучении и рациональном использовании генофондов различных культурных форм был поставлен в работах Н.И. Вавилова (1924, 1926) и А.С. Серебровского (1928). В животноводстве понятие генетического разнообразия тесно связано с породным разнообразием.

Существующие в мире породы сельскохозяйственных животных по классификации ФАО (ФАО, 2010) принято подразделять на местные или локальные породы, которые встречаются только в одной стране; региональные трансграничные породы: трансграничные породы, которые встречаются только в одном из семи регионов, определенных в SoW-AnGR; международные трансграничные породы: трансграничные породы, которые встречаются в нескольких регионах по классификации SoW-AnGR. Последняя группа представлена коммерческими породами, которые в силу их высокой продуктивности получили широкое распространение в мире.

Из общего числа 8774 пород, принадлежащих к 38 видам domesticiрованных животных, идентифицированных в информационной системе по разнообразию домашних животных ФАО, 7718 пород являются локальными (представлены только в одной стране), а 1056 относятся к трансграничным породам (ФАО, 2015).

Начиная со второй половины XX столетия, производство животноводческой продукции ориентируется на использование ограниченного числа высокопродуктивных (коммерческих) пород, разведение которых все в большей степени принимает глобальный характер и влечет за собой вытеснение местных и даже региональных пород.

В частности, из-за этой тенденции, в XX столетии многие из пород исчезли или были ассимилированы, а значительная часть их попала в категорию редких.

По данным Международной продовольственной организации – ФАО (1995), из 3882 зарегистрированных на тот момент во Всемирном банке пород скота и птицы на грани исчезновения находилось 873 породы, что составляло около 30 процентов генетических ресурсов сельскохозяйственных животных мира. В эту категорию входили 135 пород, относящихся к роду *Bos*, 44 породы коз, 119 пород овец, 69 – свиней, 120 – лошадей.

По данным ФАО (2010), регионы с наиболее высоким процентом пород, классифицированных как «находящиеся в зоне риска» – это Европа и Кавказ (28% млекопитающих и 49% птиц), а также Северная Америка (соответственно 20% и 79%).

В Латинской Америке и Карибском бассейне соответственно 68% и 81% пород млекопитающих и птиц отнесены к «породам с неизвестным статусом риска».

В Африке к этой группе пород отнесено 59% млекопитающих и 60% птиц. Данная проблема особенно остро стоит для ряда видов: в случае кроликов для 72% пород, 66% пород оленей, 59% пород ослов и 58% пород дромадеров отсутствуют данные об их состоянии. В связи с чем актуальна организация мониторинга состояния пород с последующей обработкой его результатов.

Анализ состояния пород показывает, что 23% пород лошадей, 20% пород кроликов, 18% пород свиней и 16% пород рогатого скота находятся в зоне наибольшего риска вымирания. Среди широко используемых пород птиц 34% пород индюков, 33% пород кур, 31% пород гусей и 24% пород уток классифицированы, как «находящиеся в зоне риска».

Согласно экспертной оценке, в мире каждую неделю исчезают примерно две породы одомашненных животных. С 2005 по 2014 г. доля пород животных, находящихся под угрозой исчезновения, увеличилась с 15 до 17 %. Еще 58 % пород классифицированы как породы с неопределенным статусом, поскольку актуальных данных о них не представлено (ФАО, 2015).

Согласно данным Столповского Ю.А. и Сулимовой Г.Е. (2007) на территории Российской Федерации зарегистрировано свыше 300 пород,

популяций и стад, относящихся к более 25 видам млекопитающих, птиц, рыб и насекомых. В том числе: 53 породы кур, 41 – лошадей, 40 – овец, 32 – крупного рогатого скота, свиней – 20, коз – 9. В результате последовавших за распадом Советского Союза экономических реформ произошло резкое сокращение численности животных. Российское животноводство потеряло, в зависимости от отрасли, от 20 до 50 процентов пород. Такие потери, в частности, отмечены среди пород крупного рогатого скота и овец. Этому процессу способствовала и селекционная стратегия последних десятилетий, направленная на широкую метизацию отечественных пород с коммерческими. В результате в критическом состоянии оказались от 20% до 32% от общего числа разводимых сегодня местных пород. В итоге около 50% местных пород основных видов сельскохозяйственных животных в России либо уже исчезли, либо находятся на грани исчезновения.

В частности, уже к концу прошлого века по данным Столповского Ю.А. (1997) из 16 локальных пород крупного рогатого скота в России полностью исчезли или находились в критическом состоянии: восточно-финская, кавказская бурая, якутский, бурятский, алтайский и серый украинский скот. К критическому, можно было отнести и статус таких пород, как красная горбатовская, красная тамбовская, курганская, тагильская и суксунский скот. Из 36 пород лошадей, разводимых в Российской Федерации и зарегистрированных во Всемирном банке по генетическим ресурсам, по состоянию на 1995 г., вызывала опасение судьба 17 пород. Аналогичная ситуация имела место и в овцеводстве. Причем ряд пород овец, находившихся в тот момент в критическом состоянии, исчезли. Примером чему может служить опаринская овца.

В наступившем тысячелетии около 75% генетического разнообразия животных может быть потеряно. Список видов растений и животных, находящихся под угрозой исчезновения, с каждым годом увеличивается. Дальнейшее сокращение биоразнообразия представляет угрозу для выживания человечества (Паронян И.А., Прохоренко П.Н., 2008).

В тоже время широкий ареал распространения домашних животных, охватывающий разные климатические зоны, определенная часть которых, в том числе и в странах СНГ, относится к зонам рискованного земледелия, находится в прямом противоречии с данной тенденцией. Высокопродуктивные породы в силу их повышенной требовательности к условиям кормления и содержания зачастую оказываются плохо приспособленными к местным условиям. Кроме того, вытеснение многочисленных локальных пород синтетическими монопородами ведет к снижению генетического разнообразия и утере ценных генотипов.

О необходимости сохранения локальных пород для поддержания генетической изменчивости, начиная с первой четверти прошлого века, писали многие авторы (Иванов М.Ф., 1924; Серебровский А.С., 1928; Лобашев М.Е., 1954; Maijala, 1970; Глембоцкий Я.Л., Копыловская Г.Я., 1972; Красота В.Ф. и др., 1990; Беляев Д.К., 1987; Моисеева и др., 1992, 2006; Эрнст Л.К. и др., 1994; Глазко В.И. и др., 1996; Столповский Ю.А., 1997; Столповский Ю.А., Захаров-Гезехус И.А., 2017; Tisdell С., 2003; Ерохин А.И., Ерохин С.А., 2004; Кленовицкий П.М. и др., 2004, 2018; Паронян И.А., Прохоренко П.Н., 2008).

После Второй мировой войны мировое сообщество предприняло первые шаги по исследованию, сохранению и управлению генетическими ресурсами домашних животных. В 1946 г. первая сессия Консультативного комитета по сельскому хозяйству ФАО рекомендовала ей взять на себя ответственность по консервации генофондов сельскохозяйственных растений и животных.

Деятельность ФАО в области сохранения пород сельскохозяйственных животных активизировалась в 1988 г., когда был создан первый компьютерный банк данных по генетическим ресурсам животных, расположенный в Ганновере (ФРГ) (ЕААР/ФАО, 1991).

В 1992г. в Рио-де-Жанейро Конференция ООН по окружающей среде и развитию приняла ряд важных решений в области экологии, которые были подписаны многими странами, в том числе и Россией. Среди них одним из главных стала Конвенция о биологическом разнообразии. Под «биологическим разнообразием» понимается «вариабельность живых организмов из всех

источников, включая, среди прочего, наземные, морские и иные водные экосистемы, и экологические комплексы, частью которых они являются; это понятие включает в себя разнообразие в рамках вида, между видами и разнообразие экосистем» (Столповский Ю.А., 1997).

В 1992 г. ФАО была принята глобальная программа по управлению генетическими ресурсами животных (GAGRMP). В программу, в частности, входят такие проекты, как «Исследование генетических ресурсов животных» (RARE) и «Поддержка генетического разнообразия домашних животных» (MoDAD).

Проект RARE направлен на изучение уровня генетического многообразия среди пород домашних животных. В нем впервые глобально используется исследование собственно ДНК или изменчивости генетических маркеров, называемых микросателлитами. Основной целью проекта MoDAD является обеспечение базы данных для усовершенствования управления биоразнообразием животных как внутри отдельной страны, так и в мире в целом (Сергеев Е.Г., 2007, Столповский Ю.А. и Гезехус И.А., 2017).

В 1993 году ФАО совместно с Программой ООН по охране окружающей среды (UNEP) издали первую книгу «Всемирный список многообразия домашних животных», в 1995 году вышло 2-е издание, а в 2000 году – 3-е издание этой книги (WWL – DAD-3). В этом списке приведена информация о числе пород и численности животных 16 видов млекопитающих и 14 видов птиц по регионам мира.

В настоящее время во всем мире ведется активная работа по каталогизации, изучению и сохранению местных пород. Этому служит информация, собранная в банках данных DAD-IS (<http://dad.fao.org>) и DAGRIS (<http://dagris.ilri.cgiar.org/>), а также Мировом листе ожидания (Word Watch List) (FAO, 2000). В частности, ФАО издает бюллетень Animal Genetic Resources Information, посвященный генетическим ресурсам (<http://www.fao.org/docrep/013/q7420t/q7420t00.pdf>).

1.1.2 Категории пород в зависимости от степени риска их утери по классификации ФАО

Породы, занесенные во Всемирный список многообразия домашних животных (World watch list for domestical animal diversity – WWL-DAD:1 и WWL-DAD:2), издаваемый на основании данных Всемирного банка по генетическим ресурсам, в зависимости от их численности относят к 7 категориям:

- исчезающая;
- критическая;
- вызывающая опасения;
- критическая поддерживаемая;
- вызывающая опасения поддерживаемая;
- нормальная;
- неизвестная.

В основу этой классификации положены следующие критерии:

- размер популяции;
- число разводимых самок и самцов;
- характер изменений в размере породы.

Если отдельная порода находится на границе той или иной категории, в этом случае рассматриваются другие факторы, например, число животных, использующихся в искусственном осеменении, число замороженных сперматозоидов и эмбрионов, число разводимых стад.

Кроме того, в критической и вызывающей опасения категориях учитывается наличие программы по их сохранению

Ю.А. Столповский (1997) предложил упрощенный вариант, объединив «Критическую поддерживаемую» и «Вызывающую опасения поддерживаемую» категории в одну и исключив категорию «Неизвестная»

Породы животных, отнесенные к пяти основным категориям (статусам), характеризуются следующими популяционными параметрами:

1. Исчезнувшая. Порода считается исчезнувшей, если в перспективе нет возможности ее быстрого восстановления. Ситуация считается абсолютно безнадежной, когда нет живых самцов (их спермы), самок (ооцитов, эмбрионов). В этой ситуации первоочередной задачей является получение гамет или эмбрионов от последних животных.

2. Критическая. Порода находится в критическом статусе, если общая численность разводимых самок составляет менее чем 100 голов, а самцов менее или равно 5. При этом численность животных уменьшается, а доля чистопородных самок составляет менее 80%.

3. Вызывающая опасения. В этой категории число разводимых самок колеблется от 100 до 1000, а самцов менее или равно 20, но больше 5. Общий популяционный размер может быть ниже 100 или больше 1000. При этом численность животных увеличивается, а доля чистопородных самок составляет более 80 %.

4. Критическая поддерживаемая и вызывающая опасения поддерживаемая. В эти категории попали породы, имеющие критический и вызывающий опасения статусы, но при условии, что для этих пород разработаны и активно выполняются программы по консервации, поддерживаемые коммерческими компаниями или научными центрами.

5. Нормальная (нет риска). В эту категорию включены породы, у которых общая численность самок и самцов составляет, более 1000 и 20 соответственно. При этом популяция имеет тенденцию к увеличению, а доля чистопородных животных составляет 100%.

Как отмечает Кленовицкий П, М. с соавторами (2018), данная классификация далека от совершенства: по мнению авторов, она более подходит для описания категорий диких видов. Действительно численность некоторых видов, отнесенных к категории исчезающих, превосходит величину в 100 голов, взятую за границу при отнесении породы к категории «Критическая». Точно также трудно считать благополучной породу, если в ней едва за 1000 самок. Эти авторы (Кленовицкий П.М. и др., 2018) считают, что помимо численности для

оценки состояния и перспектив существования породы необходимо учитывать ареал ее распространения, число хозяйств, в которых ее разводят, в т.ч. племенных, изменение кровности животных (прилитие крови) и динамику этих показателей за ряд последних лет.

На справедливость замечания этих авторов о малой обусловленности граничных значений поголовья в группах риска говорят следующие факты. Известно, что при определении достаточной численности популяции различают ее общую (N) и эффективную численность (N_e) т.е. величину той ее части, которая передает генофонд следующему поколению (Франклин Я.Р., 1983; Алтухов Ю.П. и др., 2004). Если действительная численность популяции N , а дисперсия числа потомков на каждую размножающуюся пару σ^2 , то $N_e = 4N/(2 + \sigma^2)$.

Как правило, N_e оказывается меньше N , эффективная численность зависит также от соотношения размножающихся самцов и самок. Если, N_m – число самцов, а N_f число самок, участвующих в воспроизводстве популяции, то $1/N_e = 1/4N_m + 1/4N_f$, а $N_e = 4N_mN_f/N_m + N_f$. В этом случае, согласно приводимому Франклин Я.Р. (1983) примеру, размножающаяся популяция, состоящая из 90 активных самок и 10 активных самцов, будет иметь эффективную численность не 100, а всего, лишь 36 гол.

Малые же численности популяций ведут, по меньшей мере, к трем опасным последствиям: снижению аллельного разнообразия, утрате полиморфизма популяции из-за генетического дрейфа; инбредной депрессии, снижающей жизнеспособность и в перспективе, могут привести к вымиранию популяции. Кроме того, при уменьшении числа животных возрастает угроза вымирания популяции в силу внешних причин: эпизоотий, стихийных бедствий, неправильных административных решений.

Однако, как отмечают Столповский Ю.А. и Захаров-Гезехус И.А., 2017 при сохранении, как видов, так и пород трудно (прежде всего по экономическим причинам) поддерживать высокую численность популяции. Все это порождает необходимость поиска компромисса между возможной экономической пользой

сохранения популяции (вида, породы) и затратами на поддержание ее необходимой численности.

Слабость современного мониторинга состояния пород состоит и в том, что он дает мало информации о степени генетического «разбавления», вызванного неограниченным скрещиванием пород. И, кроме того, применяемые методы анализа не позволяют оценить, в какой мере внутривидовые группы находятся в генетической изоляции друг от друга (Насибов Ш.Н., 2010).

1.1.3 Биотехнологические методы сохранения генетических ресурсов

Во многих странах существуют различные национальные программы, цель которых заключается в каталогизации, изучении и сохранении, прежде всего, местных, аборигенных пород. Эту работу осуществляют различные национальные государственные или общественные организации, занятые сохранением редких пород (Столповский Ю.А., Захаров-Гезехус И.А., 2017). Из организаций государственного уровня наиболее известны Европейский региональный координационный центр (<http://www.rfp-europe.org>), европейские структуры, входящие в проект по сохранению биоразнообразия домашних животных GlobalDiv – AgriGenRes (<http://www.globaldiv.eu>). Из негосударственных структур, работающих по сохранению местных пород домашних животных и сортов растений в ЕС можно назвать: SAVE Foundation (Safeguard for Agricultural Varieties in Europe, <http://www.save-foundation.net>). Этим фондом поддерживается сеть ELBARN (European Livestock Breeds Ark and Rescue Net), специализирующаяся на сохранении *in situ* генетических ресурсов животных (<http://www.elbarn.net>). Ассоциация Associazione R.A.R.E. (Razze Autoctonea Rischi di Estinzione, <http://www.associazionerare.it>) занимается сохранением редких пород в Италии. Подобные структуры существуют в Испании – Euskal Abereak (<http://www.euskalabereak>), Германии – GEH (<http://www.g-e-h.de/index.htm>), в США – Livestock Conservancy (<http://www.albc-usa.org/>).

В России – это Союз животноводов, Центр по сохранению агроресурсов при фонде «Культуры мира» Генриха Боровика (Столповский Ю.А. и Захаров-Гезехус И.А., 2017) и ВНИИПлем (Новиков А.А. и др., 2019).

В Советском Союзе в 1980-х годах на территории Горного Алтая (Шебалинский район, с. Черга) по инициативе академика Д.К. Беляева было организовано экспериментальное хозяйство, в котором планировалось собрать коллекцию редких пород животных перспективных для доместикации и гибридизации представителей диких видов.

Работа в этом плане ведется и в других государствах Содружества, в частности по сохранению местных пород овец в Узбекистане (Шаймурадов Н.Т. и др., 2018) и Киргизии (Турдубаев Т.Ж., Альмеев И.А., Осмоналиев С.К., 2013). В 2015г. правительством Республики Таджикистан принята концепция по сохранению редких и исчезающих видов и пород животных, направленная на максимальное использование потенциала культурной и дикой фауны. В том числе концепция предусматривает дальнейшее развитие овцеводства путем сохранения и совершенствования уникальные породы местной селекции.

Подход к сохранению локальных пород, по мнению Столповского Ю.А. и Захарова-Гезехуса И.А. (2017), должен основываться на трех категориях аргументов: экономико-биологических, научных и культурно-исторических.

Экономико- биологические аргументы основываются, во-первых, на том, что требования к сельскохозяйственным животным изменчивы и непредсказуемы. В первую очередь это касается продуктов животноводства (изменение вкусов, знаний о полезности пищи, появления новых видов продуктов и предметов потребления одежды, ценовой политики и др.), изменения в управлении (автоматизация, механизация) и технологического обеспечения животноводства (регуляция зоогигиенических параметров, новые виды кормов), изменения гигиенических и климатических условий (новые виды болезней, вакцины, изменения внешней среды). В связи с чем, любая локальная порода является резервом наследственных качеств, которые в существующих условиях не востребованы, но могут потребоваться в будущем.

Во-вторых, сохранение местных пород в качестве резервных популяций необходимо для преодоления возможных селекционных лимитов. Такие признаки аборигенных пород, как адаптивность к местным внешним условиям, высокое качество продукции, отсутствие затруднений при родах, крепкая конституция, высокая плодовитость и большая продолжительность жизни, могут потребоваться при создании пород, способных приспособиться к новым биотехнологиям.

В-третьих, локальные породы могут быть использованы для скрещивания с целью создания новых форм, лучше приспособленных к экстремальным условиям среды.

Четвертое, в определенных эко- и агросистемах выгодно использование в чистоте адаптированного к данным условиям генетического материала. FAO приводит ряд примеров выгоды сохранения местных пород (FAO, 2007–2010).

И наконец, возможна прямая интродукция локальных пород в регионы, где экономически невыгодно разведение высокопродуктивных пород.

Научные аргументы сохранения локальных пород заключаются в том, что исследования в области фундаментальных и прикладных наук требуют сохранения и поддержания большего генетического разнообразия животных. При этом важно сохранить не только уникальные гены (аллели), но и генные комбинации.

Кроме того, изучение локальных пород может объяснить механизмы процессов эволюции, онтогенеза, поведения, естественного и искусственного отбора. Сравнительные исследования полных геномов или отдельных участков ДНК локальных пород с древним происхождением могут внести свой вклад при решении ряда вопросов этнографии.

Культурно-исторические аргументы состоят в том, что местные породы справедливо рассматриваются как элементы культурного наследия, ценные памятники природы и культуры. Они могут быть использованы как исследовательский и учебный материал в истории и этнографии.

Во многих регионах мира местные породы используются при проведении спортивных, развлекательных и иных общественных мероприятий и как элементы досуга.

Соглашаясь со справедливостью рассмотренных аргументов, необходимо отметить, что вопрос о сохранении той или иной локальной породы, имеет смысл лишь в том случае, если данная порода лучше адаптирована к конкретным природным условиям, характеризуется уникальным генотипом и несет ценные продуктивные качества.

В этом плане справедливо утверждение П.М. Кленовицкого с соавторами (Кленовицкий П.М. и др., 2004) о том, что, если при разведении локальной породы широко практиковалось ее скрещивание с другими породами, то она, скорее всего, утратила свои уникальные признаки. Однако возможно и то, что в результате селекции в этой породе, сохранившей от исходной, лишь название, появились новые интересные генотипы. Действительно, любая порода является нечем-то раз и навсегда данным, а развивающейся системой. В.И. Глазко (1996) считает, что для формирования генетических программ по сохранению локальных пород необходимы углубленное изучение и тщательный контроль за состоянием генофондов.

Отправным моментом в работе по сохранению и рациональному использованию генофондов является выбор пород. Эксперты ФАО (1995) рекомендуют учитывать следующие моменты:

- 1) адаптационные способности и резистентность;
- 2) пути миграции и взаимодействие (скрещивание) с другими породами;
- 3) уникальность средовых условий в зоне возникновения породы;
- 4) степень угрозы исчезновения;
- 5) текущее экономическое значение;
- 6) уникальность фенотипических характеристик.

С.В. Ухановым с соавторами (1993) предложена следующая схема описания пород при оценке генетических ресурсов:

- 1) название породы;

- 2) структура породы (отродья, линии, семейства и др.);
- 3) рисунок или фотография типичных представителей породы;
- 4) происхождение (исходные формы, место и время создания, методы селекции);
- 5) история, современное состояние, распространение, численность;
- 6) описание внешнего вида;
- 7) генетика интерьерных признаков;
- 8) генетическое и фенотипическое сходство с другими породами;
- 9) морфо-функциональные особенности;
- 10) продуктивные свойства;
- 11) жизнеспособность;
- 12) особенности поведения;
- 13) другие (неуказанные) особенности;
- 14) допустимые недостатки;
- 15) грубые недостатки.

С учетом указанных критериев и описания пород решаются следующие задачи: объективный выбор пород и видов, подлежащих сохранению; создание информационного банка о генетических ресурсах домашних животных; разработка программ по управлению ресурсами. Как отмечает Ю.А. Столповский (1997) сохранение и восстановление породы может быть условно разделено на три группы мероприятий: организационно-селекционные, генетико-селекционные и эмбриотехнологические.

Организационно-селекционные мероприятия предполагают следующие моменты:

1. Отбор на основании данных генетического и зоотехнического анализов типичных маток данной породы и размещение их в 1-3 хозяйствах, которые получают статус генофондных по породе.

2. Осеменение отобранных маток семенем чистопородных производителей, с учетом их линейной принадлежности. В исключительных

случаях допустимо использование производителей других степеней кровности, но при условии, что они по своим характеристикам соответствуют породе.

3. Формирование из лучших маток группы для воспроизводства самцов.

4. Сертификацию животных в соответствии с международными стандартами.

5. Подбор животных на основании оценки по генотипу с целью получения характеризующегося высокой продуктивностью потомства типичного для данной породы.

6. Разработка программ селекционной работы с локальными стадами сохраняемой породы с учетом генеалогической структуры, специфики продуктивных и адаптивных качеств и генетических особенностей породы.

Генетико-селекционные мероприятия включают в себя:

1. Исследование типичных и промежуточных по фенотипу животных с использованием ДНК-маркеров, групп крови и белкового полиморфизма, для разработки генетического паспорта сохраняемой породы, который послужит основой для отбора типичных животных для восстановления и последующего разведения породы.

2. Выявление носителей хромосомных аномалий и животных, предрасположенных к продуцированию гамет с нарушениями кариотипа и их выбраковке.

3. Подбор животных с учетом их сочетаемости по различным локусам с целью уменьшения нежелательных связей между хозяйственно-полезными признаками.

4. Организация службы генетического мониторинга, контролирующей состояние стад в генофондных хозяйствах.

Эмбриотехнологические мероприятия предполагают:

1. Создание криобанка спермы, эмбрионов и ДНК от выдающихся животных сохраняемой породы.

2. Использование метода трансплантации эмбрионов в восстановлении, сохранении и разведении породы.

Существует два основных подхода консервации генетических ресурсов – это методы их сохранения *in situ* и *ex situ*. Метод *in situ* состоит в поддержании существования локальных стад в исходных условиях их обитания. Достоинство этого метода состоит в том, что животные находятся в естественных условиях, и протекающие в стадах генетико-популяционные, селекционные процессы и состояние животных и стад отражает их реакцию на изменение реальных условий. Недостатки заключаются в значительных экономических затратах на содержание и разведение стад и нехватке квалифицированных кадров, способных решать селекционно-генетические задачи, связанные с сохранением пород.

Метод *ex situ* исходно представлял собой сохранение исчезающих видов в своеобразных искусственных резерватах (зоопарках, заповедниках питомниках), порой существенно отличающихся от естественной среды их обитания. Классическим примером использования этого метода является заповедник "Аскания-Нова". Заложенный в 1889 г. Ф.Э. Фальц-Фейном как акклиматизационный парк, в 1896 г. он превратился в первый частный заповедник, сыгравший немалую роль в решении проблем биологической и зоотехнической науки, в том числе в воссоздании и сохранении лошади Пржевальского.

Размещение коллекционных популяций сельскохозяйственных животных в специальных резерватах ценно тем, что позволяет максимально сохранить генофонд пород. В ряде стран (Великобритания, Франция, Германия, Италия) исчезающие породы сохраняют в национальных парках или фермах-парках (Кленовицкий П.М. и др., 2004). Но и в условиях заповедников и зоопарков требуются значительные дотации для осуществления программ по сохранению уникальных животных. Численность таких популяций должна быть достаточно велика, чтобы сохранить максимальное генетическое разнообразие, избежать стихийного инбридинга и действия генетико-автоматических процессов.

Затратная сторона проблемы явилась тормозом при попытке создать в 80-х годах Д.К.Беляевым на Горном Алтае хозяйства, в котором планировалось содержать коллекцию редких пород домашних животных и перспективных для

одомашнивания видов (Столповский Ю.А., Захаров-Гезехус И.А., 2017). Если до начала экономических "реформ" в СССР не было хозяйств, необремененных экономическими заданиями, то в настоящее время в России и странах СНГ нет хозяйств, пригодных, по наличию квалифицированных кадров, в качестве питомников, способных существовать на некоммерческой основе (Кленовицкий П.М. и др., 2017). Поэтому наиболее перспективными в плане сохранения *ex situ* и рационального использования генофонда являются эмбриотехнологические приёмы, получившие свое развитие после разработки эффективных методов криоконсервации гамет и эмбрионов млекопитающих. Эти подходы в настоящее время, в связи с критическим состоянием генофондов культурной и дикой фауны (Алтухов Ю.П. и др., 1996; FAO, 2007; FAO, 2009) приобретают все большее значение (Вепринцев Б.Н., Ротт Н.Н., 1991; FAO, 2000, 2007; Алексанян С.М., 2002).

1.1.4 Репродуктивные технологии как метод сохранения и рационального использования биоразнообразия животного мира

В 1946 году И.И.Соколовской впервые было получено потомство от замороженного и оттаянного семени кроликов (Соколовская И.И., 1947). Тем самым была показана принципиальная возможность длительного сохранения биологической полноценности сперматозоидов. Эта работа в дальнейшем послужила основой для разработки методов долгосрочного хранения семени различных видов животных (Милованов В.К., 1961; Darin-Bennett A. et al., 1973; Кононов, 1980; Наук В.А., 1991; Багиров В.А. и др., 2017).

Насибов Ш.Н. (2010) на основании анализа литературных данных отмечает, что при хранении на сухом льду (-79°C) или в жидком азоте при -196°C сперматозоиды могут сохранять способность к оплодотворению неограниченно долго. В результате чего возможно создание и длительное хранение банков семени от выдающихся производителей, а также решена проблема его дальней

транспортировки и более простого обмена, в том числе и международного, генетическим материалом. Кленовицкий П.М. с соавторами (2004), исходя из имеющихся литературных данных, отмечает, что криоконсервация семени различных видов сельскохозяйственных животных, принадлежащих к семействам Bovidae, Suidae, Equidae и Camelidae, является рутинной процедурой.

В настоящее время искусственное осеменение в различных модификациях является основным методом воспроизводства молочных стад в большинстве стран мира (Thibert M., Vagner H.G., 2002, Багиров В.А. и др., 2017). Наглядным примером чему служат данные об использовании этого метода в скотоводстве Канады. Общее количество зарегистрированных в стране коров в конце прошлого века составляло 299199, при среднем удое и проценте молочного жира 8424 кг и 3,72%. Согласно данным Breed Association and Canadian Livestock, 93,1 % зарегистрированных животных получены методом искусственного осеменения (Иванов Ю.А., Малов В.А., 1999). На таком же уровне этот метод использовался и в молочном скотоводстве Советского Союза (Кленовицкий П.М. и др., 2005).

Разработанный первоначально для крупного рогатого скота после создания в 70-е годы усовершенствованных сред и режимов замораживания этот метод нашел применение и при размножении других видов животных (Corteel J.M., 1974, 1977; Bathgate R., et al., 2006; Науменкова В.А., Васильева О.В., 2007; Bianchi I et al., 2008; Головачева Н.А.; 2018).

Впервые потомство от замороженного семени барана было получено И.В.Смирновым (1949). Однако при внедрении метода криоконсервации семени в различные отрасли животноводства было выявлено существование видовых различий в реакции сперматозоидов на процесс их замораживания. В частности, оказалось, что технология криоконсервации семени быка мало пригодна для спермы барана. При использовании режимов замораживания, разработанных для спермы быков плодотворное осеменение овцематок не превышало 20 % от первично осемененных, тогда как в молочном скотоводстве этот показатель колебался от 45 до 60% (Шайдуллин И.Н., 2017).

Поэтому еще в 60-80 гг. прошлого столетия в лабораториях ВИЖа (Варнавский А.Н., Турбин В.Ф., 1974; Милованов В.К. и др., 1975, 1976; Шайдуллин И.Н., 1977, 1980), Института Лесостепи и Полесья Украины (Ф.И.Осташко, В.И. Канцедал, 1977), КазНИТИО (К.Т.Касымов, 1977), Таджикского СХИ (Умаров М.У., 1964), ВНИИплем (Е.М.Платов, А.С. Волков, 1978) занимались проблемой замораживания семени барана. Наибольший вклад в решение этого вопроса внесли сотрудники Отдела биологии воспроизведения и искусственного осеменения ВИЖ (Шайдуллин И.Н., 2017).

Искусственное осеменение нашло свое место и при решении проблем воспроизводства диких животных, в частности при гибридизации их с домашними (Абилов А.И., 1994; Багиров В.А., 2005; Багиров и др. 2009). В силу действия физиологических или анатомических барьеров получение межвидовых гибридов путем естественной случки крайне проблематично. Использование для этой цели традиционных методов искусственного осеменения сильно затруднено. В первую очередь это касается процедуры получения семени.

В начале прошлого века И.И. Ивановым (1910) было показано, что при осеменении сперматозоидами, извлеченными из эпидидимиса, происходит нормальное оплодотворение, завершающееся рождением живого потомства. Однако основным источником эпидидимального семени служат, как правило, семенники, полученные после убоя животного. К сожалению, в этом случае генетический материал самца может быть получен однократно. В связи с чем представляет интерес разработки более щадящих методов получения спермы от диких животных.

В исследованиях, выполненных в ВИЖе, был использован метод получения семени диких животных с помощью электроэякуляции. Исследования проводили на снежных баранах, зубрах и сайгаках. Сперма, полученная методом электроэякуляции самцов, после обездвижения животного, оказалась непригодной для искусственного осеменения самок (Багиров В.А., 2005). Определенный интерес представляет метод катетеризации семяпровода для

получения эпидидимального семени (Багиров В.А. и др., 2017 б). Однако для его применения необходимо содержание диких самцов в условиях неволи.

Поэтому основной метод, использованный в опытах по гибридизации, заключается в получении эпидидимального семени от отстреленных животных, разведения его в синтетической среде для разбавления семени, приготовленной по методу ВИЖа (Милованов В.К., 1962) с последующим замораживанием. И.Н. Шайдуллин (1994), А.И. Абилов с соавторами (1994) подтвердили перспективность использования этого метода. Криоконсервация эпидидимального семени на сегодня осуществлена у снежного барана (Шайдуллин И.Н., 1988; Багиров В.А., 2005), зубра (Абилов А.И. и др., 1994; Багиров В.А., 2005), сайгака, овцебыка и яка (Багиров В.А., 2005), сибирского козерога и архара (Багиров В.А. и др., 2009б, Насибов Ш.Н. и др.2010).

Создание банка криоконсервированного семени диких животных важно не только как метод для сохранения генетических ресурсов, а также открывает новые возможности для селекционно-племенной работы в процессе акклиматизации и одомашнивания животных. Наличие запаса семени диких животных является необходимым условием для работ по гибридизации и сохранению находящихся в критическом состоянии видов и пород, в том числе путем обмена генетическим материалом, хранящимся в криобанках разных стран (Багиров В.А. и др., 2008).

Генофондные банки спермы имеются во всем мире. Например, в Великобритании созданы хранилища спермы таких уникальных исчезающих пород, как глоустер, лонггорн, редполл, молочный шортгорн и др. В Литве созданы криобанки для сохранения генофонда местных пород лошадей (Кленовицкий П.М. и др., 2017). В России этой проблемой занимаются ВИЖ, Институт биофизики, ИОГен и ряд других институтов РАН. В частности, в ВИЖе создан банк семени различных пород крупного рогатого скота, свиней, овец и кроликов (Багиров В.А., 2005).

1.1.5 Биология Архара (*Ovis ammon*)

Специфической особенностью разведения овец в Таджикистане является использование горной отгонно-пастбищной системы, что в совокупности с климатическими различиями затрудняет непосредственное использование для этой цели европейских многоплодных пород.

Эффективным инструментом для решения этих проблем может явиться гибридизация домашних овец с дикими представителями рода *Ovis*, позволяющая обогатить генофонд *Ovis aries* за счет привнесения в него ценных генетических задатков, присущих диким сородичам (Абилов А.И., 1994).

Дикие представители рода *Ovis* хорошо приспособлены к жизни в различных географических зонах (от степей до горных хребтов), верхняя граница их обитания проходит на высоте 5000 м над уровнем моря. Ареал диких овец охватывает обширную территорию от островов Средиземного моря и областей Передней Азии до Камчатки на Евразийском континенте и на западе Северной Америки. Гибридизацию близкородственных видов можно также использовать при реконструкции и восстановлении исчезающих видов (Алексанян С.М., 2002).

Ареал распространения диких овец охватывает обширную территорию от островов Средиземного моря и областей Передней Азии до Камчатки на Евразийском континенте и на западе Северной Америки. Представители рода *Ovis* хорошо приспособлены к жизни в различных географических зонах от степей до горных хребтов, верхняя граница их обитания проходит на высоте 5000 м над уровнем моря (Данкверт С.А и др., 2010).

В систематике диких баранов до настоящего времени нет единого взгляда на структуру рода *Ovis*. Наиболее обосновано выделение семи видов диких овец: уриал (*Ovis vignei*), муфлон европейский (*Ovis musimon*), муфлон азиатский (*Ovis orientalis*), архар или горный баран (*Ovis ammon*), снежный баран (*Ovis nivicola*), толсторог (*Ovis canadensis*), тонкорог (*Ovis dalli*). Результаты цитогенетических и молекулярно-генетических исследований однозначно свидетельствуют о том, что предком домашней овцы был азиатский муфлон (*Ovis orientalis*). Участие в

доместикации уриала и архара противоречит этим данным. В отношении европейского муфлона (*Ovis musimon*) высказано предположение, что он является потомком одичавших овец (ФАО, 2010). Архар – парнокопытное млекопитающее семейства полорогих, подсемейства козы (козлы и бараны) объединяющего весьма разнообразных по внешнему облику полорогих, относящихся к 11 родам и 16—20 видам. Несмотря на заметные отличия в размерах, строении и форме рогов, виды, входящие в это подсемейство, представляют собой единую группу, крайние члены которой связаны между собой длинной цепочкой родственных форм.

Зона обитания архара – горные районы Средней и Центральной Азии, в том числе и на юге Сибири. Это самый крупный представитель диких баранов. В зависимости от размера и окраски тела различают несколько подвидов, самым крупным, из которых считается памирский архар, или горный баран Марко Поло (*Ovis ammon poli*), названный так в честь великого путешественника (Nowak R.M., 1991, Дзуев Р.И., 1998).

Алтайский горный баран или аргали, а также алтайский архар – самый крупный из десяти подвидов барана-архара в фауне СНГ. Алтайские архары – стройные, пропорционально сложенные животные. Высота самцов в холке достигает 122, самок 114 см, масса первых до 200, самок – до 103 кг. И самцы, и самки имеют рога. У старых самцов они достигают весьма внушительных размеров: длиной до 151 см, с обхватом у основания до 55 см, массой до 22 кг. У самок рога гораздо меньше. Окраска густого плотного волосяного покрова зимой меняется из коричнево-бурой в светло-серо-рыжеватую. Брюхо и задняя часть туловища вокруг короткого хвоста светлее – беловато-желтые или почти белые. Старые самцы обычно темнее самок и молодых. Летом звери окрашены в более яркий коричневато-рыжеватый цвет. Самцы выделяются тем, что у них имеется кольцо светлой шерсти вокруг шеи, а также удлиненная шерсть на загривке. Ноги у архаров высокие, стройные. Именно это, а также спиральная форма рогов отличает их от горных козлов (Сопин Л.В., 1975; Valdez R., 1990, Nowak R. M., 1991; Федосенко А.К, 2000; Fedosenko A., Blank D., 2005).

Архары обитают в горных и предгорных районах Средней и Центральной Азии на высоте 1300-6100 м над уровнем моря – на Памире, в Гималаях, Алтае, Саянах и Тибете. На Алтае в настоящее время три изолированных микропопуляции аргали сохранились вблизи границы с Монголией и Китаем по южным окраинам плато Укок, на хребте Сайлюгем и в горах у верховий реки Чулышман вблизи ее притока реки Богояшь.

Основными местообитаниями архаров в регионе являются горные степи у подножия хребтов и открытые пространства на склонах высотой от двух до трех тысяч метров над уровнем моря. Предпочитают открытые пространства - степные склоны гор и предгорий со скалами, альпийские луга, заросшие кустарником скалистые ущелья, долины с каменистыми возвышенностями. Избегают густой древесной растительности. Миграция вертикальная – в летний период поднимаются в районы альпийского пояса с богатой травянистой растительностью, зимой спускаются на нижние малоснежные пастбища (Shackleton D.M., 1997). Субальпийские пустоши представляют собой наиболее предпочтительные для аргали пастбища и используются животными практически круглый год (Сопин Л.В., 1975; Филус И.А., 1992; Абатуров Б.Д. и др., 2004).

Архары обладают высокой приспособленностью к потреблению и эффективной переработке грубых малопитательных кормов, преобладающих в высокогорьях. Он, как и все бараны, отличается от большинства других жвачных относительно крупным рубцом и имеет крупный отдел желудка – книжку, что позволяет перерабатывать большие объемы корма с высокой эффективностью. (Сопин, Л.В. 1975; Абатуров Б.Д. и др., 1999; Федосенко А.К., 2000). Другой его важной отличительной чертой является высокая приспособленность к низким температурам и чувствительность к повышенным температурам. Отмечено, что повышение температуры воздуха до 23-24 °С отрицательно влияет на состояние животных, вызывает их угнетение (Абатуров Б.Д. и др., 1999; Федосенко л, К., 2000, М.Ю. Пальцын и др., 2011).

Архары живут группами до 100 животных, причем вне сезона размножения самцы и самки держатся отдельно друг от друга. Самки половой зрелости

достигают лишь на третьем году жизни, самцы могут участвовать в размножении не раньше, чем с 3-3,5 лет, но реально в природе участвуют в гоне начиная с 5 лет. Период гона различается у разных популяций, но в целом длится с октября по ноябрь. Для архаров характерно сочетание полигинии с полиандрией — то есть в одной брачной группе у них могут одновременно участвовать несколько самцов и несколько самок. Беременность длится 150—160 дней, после чего на свет появляются 1-2 ягненка.

На 100 самок обычно рождается всего около 50-70 ягнят. До возраста 1 года в среднем доживают 45-50% ягнят. Продолжительность жизни алтайских архаров составляет 10-13 лет (Сопин Л.В., 1975; Schaller G. B., 1977; Valdez R., 1990, Nowak R. M., 1991; Федосенко А.К., 2000; Paltsyn et al., 2005;).

Основными факторами, приводящими к снижению численности и ареала архаров, считаются неконтролируемая охота и вытеснение животных из их постоянных мест обитания путем выпаса домашнего скота. Пасущиеся домашние овцы поедают траву, которой также питаются архары, и тем самым способствуют уменьшению их численности. Основными хищниками, нападающими на животных, являются волки, снежные барсы, рыси и росомахи (Schaller G. B., 1977, Shackleton D.M., 1997).

Алтайский горный баран охраняется природоохранными организациями; в международной Красной книге значится как уязвимый вид (VU) — то есть численность и ареал его постепенно сокращаются под действием негативных факторов. Алтайский архар также внесен в Красную книгу Российской Федерации. Для сохранения вида организуются заповедники, в которых охота на животных запрещена. На Алтае запрет на отстрел алтайских горных баранов был установлен в 1934 году. Охраняется этот подвид в Кош-Агачском областном заказнике; в Алтайском заповеднике их практически не осталось. Кроме того, алтайские архары разводятся в зоопарках.

1.1.6 Основные аборигенные породы овец Таджикистана

В Таджикистане овцеводство традиционно является одной из ведущих отраслей животноводства, которая и далее будет занимать важное место в развитии сельского хозяйства республики. В силу своеобразных природных условий Республики – наличия долинных и горных естественных пастбищ в основе содержания овец лежит отгонно-горно-пастбищная система содержания овец, позволяющая наиболее рационально использовать природные кормовые угодья и производить баранину и шерсть с наименьшими затратами (Хайитов А.Х. и Курбонов К., 2013).

В Республике разводятся созданные в Таджикистане выдающиеся мясосальные породы овец гиссарская, джайдара и таджикская мясосально-шерстная, а также смушковая каракульская и памирская тонкорунная породы.

1.1.6.1 Гиссарская порода овец

Как отмечает Фарсыханов С.И (1989) самая крупная в мире гиссарская порода овец выведена методом народной селекции, в результате труда многих поколений животноводов Таджикистана. Она является наилучшим представителем мясо-сальных пород овец. По живой массе эта порода и поныне не имеет аналогов в мире.

Овцы специализированы на продуцировании мяса и сала, выносливы, хорошо приспособлены к отгонно-пастбищному содержанию, к большим и трудным переходам в сложной горной местности. Гиссарским овцам присуще хорошо развитый костяк, мощные конечности, крепкие копыта позволяют овцам совершать длительные сезонные кочевки на расстояние 250-300 км по каменистым трассам со скудным травостоем при дневной температуре воздуха до 30 °С и выше. Овцы этой породы впервые были описаны в 1928 г. Азаровым С.Г. по материалам экспедиции Московского зоотехнического института, которое проводилось под общим руководством Иванова М.Ф. и Кулешова Л.Н.

Обследование проводилось в основном, в течение ноября месяца 1927-1928 годов. За это время было обследовано более 30000 гиссарских овец, а индивидуально было изучено 616 голов разного возраста. Автор отмечает, что живая масса взрослых баранов чаще всего колебалась от 115 до 131 кг, но экспедиция встретила 3 барана с живой массой около 196 кг.

В нынешней структуре породы имеются «Пархарский» заводской тип (рисунок 1) с тремя генеалогическими линиями, который утвержден и зарегистрирован в Государственном реестре племенных достижений Госкомитета по делам изобретений СССР в 1989 г, в котором отмечается, что овцы нового заводского типа крупной величины, высокой скороспелости со средней живой массой баранов 135 – 140, овцематок 85 – 90 кг, в 1,5-летнем возрасте баранчики 80 – 85 и ярок 70 – 72 кг, а молодняк при отбивке (4 месяца) соответственно 40 – 45 и 38 – 42 кг (Раджабов Н.А., 2004; Рахимов Ш.Т., Раджабов Н.А., 2017; Хайитов А.Х., Джураева У.Ш., Курбонов К.М., 2017).



Рисунок 1. Баран-производитель Заводского типа "Пархарский"

Одним из решающих факторов в обеспечении такого проявления признака скороспелости, является высокая молочность маток (Раджабов Н.А., 2004;

Хайитов А.Х., Раджабов Н.А., Джураева У.Ш., 2012; Рахимов Ш.Т., Раджабов Н.А., 2017; Хайитов А.Х., Курбонов К.М., 2017). Только за два первых месяца лактации гиссарские матки способны продуцировать 105 – 120 л молока, содержание жира в котором колеблется от 6 до 7 %, белка – от 5 до 7,2% (Давлатов Х.К., 2013).

Убойный выход откормленных овец доходит до 65 %, масса туши с курдючным салом составляет 85 – 95 кг, при этом 30 % приходится на долю курдюка.

В настоящее время селекционно-племенная работа ведется над созданием «Шахринау-Регарского» (рисунок 2) внутripородного типа гиссарской породы овец (Курбонов К.М., 2017; Хайитов А.Х., Шевхужев А.Ф., 2017; Хайитов А.Х., Джураева У.Ш., Курбонов К.М., 2017; Хайитов А.Х., Курбонов К.М., 2017, 2018; Хайитов А.Х., 2018. Хайитов А.Х., Курбонов К.Б., Джураева У.Ш., 2019).



Рисунок 2. Баран-производитель создаваемого "шахринау-регарского" внутripородного типа

Гиссарские овцы чрезвычайно отзывчивы на улучшение условий кормления (Хайитов А.Х., 1991; Арипов Т.Т., Абдурасулов А.Х., 2016 Рахимов Ш.Т.,

Раджабов Н.А., 2017; Раджабов Ф.М., Чабаяев М.Г., 2017; Хайитов А.Х., Джураева У.Ш., Курбонов К.М., 2017; Орозбаев Б.С., 2016, 2018, а,б). Только за трехмесячный период летнего нагула на травостое горных и высокогорных пастбищ живая масса возрастает на 30 – 35 %. Среднесуточные приросты живой массы молодняка при стойловом откорме составляют 280 – 300 г, причем расходы кормов на 1 кг прироста составляет всего лишь 5,5 – 7,0 кормовых единиц, что говорит о весьма эффективной способности животных к трансформации кормов.

Содержание жира в мясе 1,5-летних животных достигает 16%, а его калорийность – 2400-2500 ккал.

Настриг шерсти гиссарских овец относительно низкий: у маток весной 0,5-0,8 кг, осенью 0,3-0,5 кг, у молодняка осенью 0,4-0,8 кг (Фарсыханов С.И., 1989).

В силу своих биологических и продуктивных особенностей порода занимает ключевое место в овцеводстве республики. Численность овец этой породы в Таджикистане составляет примерно 1752,3 тыс. голов или 57,8% от общего поголовья овец в стране (Рахимов Ш.Т., Раджабов Н.А., 2017). Овцы гиссарской породы участвовали в создании: таджикской мясосально-шерстной породы в Таджикистане, мясосальной «айкулской» – в Кыргызстане, «ордабасинской» – в Казахстане, а также совершенствование продуктивных показателей многих курдючных пород овец отдельных стран мира.

Гиссарская порода овец разводится в Гиссарском, Шахринавском, Турсунзадевском, Вахдатском, Файзабадском, Фархарском, Восейском, Варзобском и Рудакинском районах. Лучшая часть поголовья овец сосредоточена в племенном заводе «Гиссар» Пархарского, в племенном фермерском хозяйстве «Дилшод» Варзобского, кооперативно производственном племенном хозяйстве «Баракат» Гиссарского района.

Гиссарских овец разводят не только в Республике Таджикистан, но и в Афганистане, Узбекистане, Казахстане и Кыргызстане (Кансейтов Т., 2011; Арипов Т.Т., Абдурасулов А.Х., 2014; Абдильденов К.А., 2017; Орозбаев Б.С., Чортонбаев Т.Д., 2015, 2016; Орозбаев Б.С., Чортонбаев Т.Д., Косилов В.И., 2015; Тенлибаева А.С., 2010, 2011). В последние годы овец этой породы вывозят в

Россию, Украину и другие страны мира в целях разведения и улучшения продуктивности курдючных пород овец.

Однако некоторые продуктивные признаки породы нуждаются в улучшении. В первую очередь это касается репродуктивных качеств породы (Рахимов, Раджабов, 2017; Хайитов А.Х., Курбонов К.М., 2017). Хотя, в породе имеются линии и семейства, плодовитость которых достигает 110-115 ягнят, в среднем плодовитость гиссарских овец составляет 101-103 ягненка на 100 маток (Рахимов Ш.Т., Раджабов Н.А., 2017)

Специфической особенностью разведения овец в Таджикистане является использование горной отгонно-пастбищной системы, что в совокупности с климатическими различиями затрудняет непосредственное использование для этой цели европейских многоплодных пород с предварительным улучшением их конституциональной крепости.

Эффективным инструментом для решения этих проблем может явиться гибридизация домашних овец с дикими представителями рода *Ovis*, позволяющая обогатить генофонд *Ovis aries* за счет привнесения в него ценных генетических задатков, присущих диким сородичам (Багиров В.А., Кленовицкий П.М., Насибов Ш.Н. и др.2009). Дикие представители рода *Ovis* хорошо приспособлены к жизни в различных географических зонах (от степей до горных хребтов), верхняя граница их обитания проходит на высоте 5000 м над уровнем моря. Ареал диких овец охватывает обширную территорию от островов Средиземного моря и областей Передней Азии до Камчатки на Евразийском континенте и на западе Северной Америки. Гибридизацию близкородственных видов можно также использовать при реконструкции и восстановлении исчезающих видов (Багиров В.А. и др., 2004).

1.1.6.2 Каракульская порода овец

Порода относится к группе смушковых (Ерохин А.И., Ерохин С.А., 2004). Шерсть грубая, сравнительно густая и длинная (12 – 17 см) косичного строения. Настриг шерсти у маток 2,6 кг, у баранов – 2,8 кг, а у лучших соответственно 3,5 и 4,5 кг. Выход чистого волокна 75 – 80% (Рахимов Ш.Т., Раджабов Н.А., 2017).

Шерсть используется промышленностью для производства грубого сукна и ковров. В племенных стадах живая масса овец в среднем при рождении у ярок равна 3,8 – 4,5 кг, у баранчиков – 5,0 – 5,2 кг, 4 – 5-месячных – соответственно 28 и 36 кг, 18-месячных – 35 и 40 кг; взрослых маток – 45 – 48, баранов – 60 – 75 кг, а у лучших – до 60 – 85 кг. Плодовитость 105 – 110 ягнят на 100 маток. (Рахимов Ш.Т., Раджабов Н.А., 2017).

Разводятся преимущественно в Шаартузском, Кабадианском, Руминском, Вахшском, Бохтарском, Джиликульском, Пянджском, Кумсангирском и Дангаринском районах Хатлонской области.

Каракульские овцы дают красивые, прочные и весьма ценные смушки разных окрасок, оттенков и расцветок и это является ведущей их продукцией. На рисунке 3. показан баран-производитель - сур бронзовой окраски.



Рисунок 3. Баран-производитель - сур бронзовой окраски

Из всех видов окрасок наибольшее распространение имеют животные черной окраски, составляющие более 78% всех каракульских овец. Они обладают более крепкой конституцией, лучшей жизнеспособностью, устойчивой наследственностью, дают ценные с плотным завитком волоса смушки. Овцы серой окраски (22%) и сур (6%) малочисленны (Рахимов Ш.Т., РаджабовН.А., 2017).

Смушковые типы в породе определяются по форме и плотности извитости волоса у ягнят в первые дни после рождения. Наибольшую ценность представляет жакетный смушковый тип с полукруглыми и плотными завитками в форме валька и боба (рисунок 4). *Плоский тип* – с плоскими завитками в форме валька и боба.



Рисунок 4. Ягненок сур жакетного типа

Ребристый тип – с ребристыми (угловатыми) завитками в форме вальков и гривок (рисунок 5). *Кавказский тип* – с перерослыми и рыхлыми завитками волоса различной формы.

По данным Ашурова М.С.(1993) доля смушек жакетного каракуля колеблется от 61,1 до 65,9 %, а наиболее редко встречающихся смушек плоского типа от 8,5 до 10,8 %. Наиболее распространенная форма завитка у каракульских овец Таджикистана – валец полукруглый: от 35,8 % у серых до 56,3 % у черных каракульских овец. Следующая по частоте встречаемости форма валька – боб: от 20,8 % у черного до 34,3 % у серого каракуля. Смушки с другими типами завитка встречаются с частотой от 0 – гривка узкая у серых до 5,5 % гривка широкая у черных каракульских овец.



Рисунок 5. Шкурка сур ребристого типа

Каракульская порода является самой мелкой из пяти основных разводимых в Таджикистане пород овец. Масса тела каракульских овцематок в полуторагодовалом возрасте 37,5 кг, у памирских тонкорунных маток и маток породы джайдара в этом возрасте она равна 43,2 и 45,8 кг, соответственно. Гиссарские и таджикские мясо-сально-шерстные овцематки в этом возрасте весят 67,3 и 59,9 кг. Эта зависимость сохраняется и в более поздние возрасты (Саддулов Г., 1991).

Отбор каракульских овец на племя проводится на основе бонитировки ягнят в возрасте 1-2 дней, когда наилучшим образом выражены извитость волоса и

другие смушковые признаки. При бонитировке, в зависимости от смушковых качеств, развития и жизнеспособности, ягнят относят к племенным (элита и I класс) и оставляют для выращивания и дальнейшего воспроизводства. Сверхремонтных баранчиков и ярочек могут использовать для снятия шкур, производства шерсти, а также баранины.

Главное внимание в селекции этой породы овец должно быть направлено на повышение удельного веса элитных и первоклассных животных и, прежде всего, более ценного жакетного смушкового типа и каракуля окраски сур.

Лучшее поголовья овец этой породы разводятся в племенных хозяйствах “Дангара” Дагаринского и “Кабадан” Кабадианского районов Хатлонской области (Рахимов Ш.Т., Раджабов Н.А., 2017).

1.1.6.3 Таджикская мясо-сально шерстная порода овец

Порода выведена в период 1947-1963 годы под руководством академика Алиева Г.А., и является крупным селекционным достижением в области животноводства Таджикистана. Они созданы путем сложного воспроизводительного скрещивания гиссарских маток с баранами сараджинской породы, линкольн-гиссарскими помесями. Апробирована как порода в 1963 году (Алиев Г., 1967, Юдин Ю.А., Фирсова Н.М., Ерохин А.И., 2013). На рисунке 6 показан баран таджикской мясо-сально-шерстной породы (Рахимов Ш.Т., Раджабов Н.А., 2017).

Созданные животные сочетают в себя мясо-сальные качества гиссарской породы, высокий настриг шерсти сараджинской и блеск шерсти линкольнских пород. Животные имеют неплохие мясо-сальные формы, полугрубую, длинную и белую шерсть и хорошо приспособлены к пастбищным условиям содержания.

Плодовитость овец – 100-105 ягнят на 100 маток (Садуллоев Г., 1991; Рахимов Ш.Т., Раджабов Н.А., 2017). Шерсть этих животных по морфологическому составу, блеску и качеству волокна соответствует и широко

используется для производства ковров, драпа и других шерстных изделий (Алиев Г., 1967; Юдин А.Ю., 2015).

Окраска волосяного покрова у ягнят при рождении варьирует, но после стрижки поярка в 5–6 мес. становится в основном светло-серой. Настриг поярковой шерсти колеблется от 1,2 до 1,5 кг. Взрослых овец стригут дважды в год: в апреле и августе. Рунная шерсть состоит из пуха тониной 20–25 мкм от 75 до 80%, переходного волоса 17–20% тониной 40 мкм, ости – 2–4% тониной 54,9–65 мкм. Мертвые волокна в шерстном покрове отсутствуют. Шерсть косичного строения. Годовой настриг шерсти у взрослых овцематок 2,5–3,5 кг, у взрослых баранов 4,5–5,0 кг при выходе чистого волокна 68–72%. Длина косиц весенней шерсти 15–25 см, осенней 8–10 см. Выход чистого волокна – 70–72% (Алиев Г., 1967; Юдин Ю.А., Фирсова Н.М., Ерохин А.И., 2013).



Рисунок 6. Баран-производитель таджикской мясо-сально-шерстной породы.

Шкуры лёгкие, с прочной мездрой, не расслаиваются при выделке полуфабриката, из которого изготавливают ценные овчинно-шубные изделия с

высокими теплозащитными свойствами: полушубки, дубленки, шубы (Алиев Б.М., 1994, Рахимов Ш.Т., Раджабов Н.А., 2017).

Как отмечает Юдин А.Ю. (2015), овцы таджикской породы сочетают высокие мясо-сальные качества гиссарской породы с хорошими показателями полугрубой шерсти, свойственной для использованной в качестве отцовской сараджинской породы.

Таджикские овцы подобно гиссарским – крупные, с хорошо развитым курдюком. В племенных стадах живая масса ярок в среднем при рождении равна 4,5-5 кг, баранчиков – 5,0-5,5 кг, 4-5-месячных – соответственно 35-37 и 37-40 кг, 18-месячных – 50-55 и 65-70 кг. Бараны весят 100-110 кг, а лучшие до 130-140 кг, матки 60– 70, достигая 80 кг. Масса курдюка в среднем 10–12 кг, а откормленных животных – 30 кг и более. К моменту отъема от маток в 4–5 мес. ягнята весят 42–45 кг. У 6–7 мес. валушков следующие убойные показатели: предубойная масса – 51,2 кг, вес туши, внутреннего жира, курдюка – 19,8; 1,13 и 3,21 кг соответственно, убойная масса – 24,14 кг, убойный выход – 47,2%. А у откормленных он достигает до 60%. (Юдин А.Ю., 2015; Рахимов Ш.Т., Раджабов Н.А., 2017). Но по живой массе и убойным показателям баранчики таджикской мясо-сально-шерстной породы уступают гиссарским (Хайитов А.Х., Джураева У.Ш., 2016). По данным Джураевой У.Ш., по абсолютной величине мышечной массы эти овцы от рождения до взрослого состояния уступают гиссарским. Наибольшее различие -10,7 кг отмечено у взрослых животных. Но по отношению массы мускулатуры к живой массе и массе туши различия между этими породами отсутствуют.

Юдин А.Ю. (2015) отмечает, как особо ценное, в условиях Таджикистана и сходных с ним регионов, качество овец этой породы их выносливость и хорошую приспособленность к круглогодичному пастбищному содержанию – летом на высокогорных, а зимой на равнинных пастбищах. Животные легко переносят большие переходы с равнинных на горные пастбища и обратно.

Хорошо организованный нагул овец на горных пастбищах является самым дешевым видом откорма, позволяющим получать высококачественную баранину

низкой себестоимости. Затраты кормов на 1 кг прироста при откорме взрослых овец составляют 9-10, молодняка 7-9 мес. возраста – 6-7 и до 6-мес. возраста 4-5 кормовых единиц (Хайитов А.Х, Раджабов Н.А., Джураева У.Ш., 2012).

В настоящее время племенную работу в породе ведут племенное хозяйство «Таджикистан» в Рудакинском районе республиканского подчинения и государственный племенной рассадник «Хуросон», расположенного в Хуросонском районе Хатлонской. Как отмечают Рахимов Ш.Т., Раджабов Н.А. (2017), таджикские мясо-сально-шерстные овцы наиболее полно проявляют свою продуктивность при хороших условиях кормления и содержания. В связи с чем, при работе с племенными животными первостепенное внимание должно уделяться созданию условий, обеспечивающих полноценное кормление животных, и выращиванию молодняка.

Таджикская порода овец районирована в Хуросонском, Рудакинском, Шахристанском, Истаравшанском, Ганчинском и Б. Гафуровском районах.

Селекционно-племенная работа с овцами этой породы проводится коллективом ученых лаборатории селекции и технологии таджикской породы овец Института животноводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук в тесном сотрудничестве со специалистами хозяйств в направлении сохранения, совершенствования племенных и продуктивных качеств животных.

Лучшая часть племенного поголовья этой породы сосредоточены в племенном заводе им. Шерназарова Хуросонского и племенном фермерском хозяйстве «Таджикистан» Рудакинских районов (Рахимов Ш.Т., Раджабов Н.А., 2017).

Особенно большой интерес к приобретению овец таджикской породы у овцеводов Казахстана, Киргизии, Узбекистана и Калмыкии, где их используют как высокоэффективных улучшателей аборигенных курдючных овец, а также при создании новых пород и типов мясосальных овец (Турдубаев Т.Ж., Альмеев И.А., Осмоналиев С.К., 2013 Юдин А.Ю., 2015).

1.1.6.4 Овцы породы джайдара

Овцы этой породы относятся к группе курдючных мясо-сальных овец. Обладая сходными с гиссарскими овцами формам экстерьера и габитуса телосложения, они характеризуются менее выраженной мясо-сальной продуктивностью, но имеют лучшую оброслость, длинную и грубую шерсть.

Животные этой породы некрупные, живая масса маток колеблется в пределах 50-65 кг, баранов – 70-85 кг (Хайитов А.Х, Раджабов Н.А., Джураева У.Ш., 2012). На рисунке 7 показан баран-производитель породы джайдара.

По данным Амирова А.К. (1962), бараны джайдара превосходили каракульских аналогов по массе тела на 27,7 % при одинаковом убойном выходе. Баранчики джайдара имеют наименьшие убойные показатели среди курдючных пород, разводимых в Таджикистане, но по соотношению отрубов и сортовому составу туш не уступают им (Хайитов А.Х., Джураева У.Ш., 2016).



Рисунок 7. Баран-производитель породы джайдара

Овец этой породы отличает высокая приспособленность к суровым условиям. Наряду с этим, им присуща великолепная выносливость в трудных

кормовых условиях и приспособленность к отгонно-пастбищному содержанию (Хайитов А.Х, Раджабов Н.А., Джураева У.Ш., 2012).

В лучших стадах живая масса при рождении у ярок составляет 3,5-4 кг, у баранчиков – 3,8-4,3 кг, 4-5-месячных – соответственно 27-29 и 30-33 кг, 18-месячных – 40-45 и 50-55 кг, взрослых маток – 50-55, баранов – 65-75 кг, достигая у лучших 70 и 90 кг. Масса курдючного жира в среднем у маток равна 5-6, у баранов – 8-10 кг, а у лучших – 10-15 кг. Средний убойный выход – 50-51%, у откормленных достигает 57 %, плодовитость 100-105 ягнят на 100 маток. Настриг шерсти у маток 1,8-2,0 кг, у баранов 2,5-3,0 кг, выход чистого волокна 72-75 % (Рахимов Ш.Т., Раджабов Н.А., 2017).

Овцы породы джайдара разводятся во всех районах Согдийской области и Ферганской долины. Они разнородны по качеству, что связано с различными кормовыми и климатическими условиями зон (Хайитов А.Х, Раджабов Н.А., Джураева У.Ш., 2012).

Для совершенствования племенных и продуктивных качеств этих овец, как и других пород, надо создавать лучшие линии, типы и закреплять лучшие признаки. Лучшая часть племенного поголовья этой породы сосредоточены в хозяйствах Согдийской области (Рахимов Ш.Т., Раджабов Н.А., 2017).

1.1.6.5 Памирские тонкорунные овцы

Эта порода относится к группе мясо-шерстных тонкорунных пород. Она создана в горной зоне Республики путем воспроизводительного скрещивания крайне малопродуктивных дарвазских маток с баранами вюртембергской и киргизской пород, а затем их помесей с баранами кавказской породы. В них в значительной мере сочетаются положительные качества исходных пород (Икромов Ф.М., Файзуллоев К.Ф., 2009).

Животные обладают достаточно крупными размерами, правильными формами экстерьера, крепкой конституцией, прочным костяком, обеспечивающим хорошую

подвижность в пересеченной горной местности, выносливостью, нормальной воспроизводительной способностью (Хайитов А.Х., Раджабов Н.А., Джураева У.Ш., 2012). Плодовитость овец памирской тонкорунной породы составляет 120-125 ягнят на 100 маток.

По массе тела в полуторагодовалом возрасте памирские (дарвазские) тонкорунные матки превосходят каракульских овцематок, но уступают маткам пород джайдара, гиссарская и таджикская мясо-сально-шерстная. Эта зависимость сохраняется и в более поздние возрасты (Саддулоев Г., 1991).

В племенных хозяйствах живая масса ярок при рождении в среднем составляет 3,8-4,0 кг, баранчиков – 4,0-4,3 кг, 4-5-месячных – соответственно 30 и 32 кг, 18-месячных – 45 и 58 кг, взрослых маток – 55-56, баранов – 85-90 кг, а у лучших – до 75 и 100 кг (Рахимов Ш.Т., Раджабов Н.А., 2017). На рисунке 8 показан баран-производитель памирской тонкорунной породы.



Рисунок 8. Баран-производитель памирской тонкорунной породы

Одним из ценных свойств памирских тонкорунных овец является еще то, что молодняк в год рождения в возрасте 6-7 месяцев с относительно меньшим

расходом пастбищных кормов достигает хорошей упитанности и используется для производства диетического мяса.

Настриг шерсти в физической массе равен у маток 4 кг, у баранов – 7 кг, а у лучших достигает 7,0 и 10,5 кг. Выход чистого волокна составляет 50-52 %. Шерсть тонкая, белая, однородная, камвольной длины, в основном 64 качества с нормальными технологическими свойствами.

Наряду с шерстной продуктивностью памирские тонкорунные овцы отличаются отличными мясными качествами. При умеренной упитанности, убойный выход составляет 52-53%, а у хорошо откормленных до 57%. Мясо отличается сочностью и высоким вкусовым качеством, что связано с мраморностью мышечного волокна.

Одним из ценных свойств дарвазских тонкорунных овец является еще то, что молодняк в год рождения в возрасте 6-7 месяцев с относительно меньшим расходом пастбищных кормов достигает хорошей упитанности и используется для производства диетического мяса (Рахимов Ш.Т., Раджабов Н.А., 2017).

Памирские тонкорунные овцы районированы в горных районах Таджикистана и в настоящее время разводятся в следующих административных районах: Джиргиталь, Рашт, Таджикабад, Нурабад, Муминабад, Хамадони, Темурмалик и во всех районах Горно Бадахшанской автономной области (Хайитов А.Х., Раджабов Н.А., Джураева У.Ш., 2012).

Лучшая часть поголовья памирских тонкорунных овец сосредоточены в племенных хозяйствах «Сагирдашт» Дарвазского, «Кангурт» и «Олучабулок» Темурмаликовского, «Тебалай» Муминабадского районов.

1.1.7 Межвидовая гибридизация

Межвидовая гибридизация – это спаривание особей разного вида. Полученное потомство в результате такого спаривания называется гибридом.

Гибридизация как наука возникла в XVII веке в растениеводстве и открыла путь для получения растительных организмов с новыми свойствами. Гибридом стали называть новые формы, полученные в результате скрещивания различных видов растений, а сам процесс - гибридизацией. В дальнейшем эти термины были перенесены и в животноводство (Боркин Л.Я., 2013).

Вопросы гибридизации копытных обсуждались многими биологами. В своих трудах Ж. Бюффон описывал гибридизацию диких кабанов, или вепрей, с домашними свиньями, ставя в этом случае вопрос о единстве «породы» этих животных, упоминал о гибридизации осла и лошади с зеброй, тогда мало известных в Европе животных (Бутарин Н.С., 1964).

Человечеству с давних времен известен мул, гибрид, полученный в результате спаривания кобылицы с ослом и его «зеркальный» двойник – лошак, гибрид жеребца и ослицы. Изображения таких гибридов обнаружены на памятниках железного века.

Мула отличает прекрасная работоспособность и выносливость. В труднодоступных горных районах мул всегда был отличным транспортным средством. Даже в высокотехнической эпохе получение мулов и их использование продолжается. Гибридизация кобылицы с ослом применялась во многих странах, в особенности в Испании, Италии, Франции, на Ближнем Востоке, в США, мулов получали в Закавказье и Средней Азии.

Научно обоснованное и полномасштабное применение гибридизации было начато после открытия искусственного осеменения. И.И.Иванов 2 и 18 декабря 1899 г. на заседании Общества русских врачей и на заседании Петербургского общества естествоиспытателей сделал два доклада, которые были посвящены искусственному осеменению млекопитающих (Иванов И.И., 1910).

В 1910 г. разворачиваются работы по искусственному осеменению на специальной зоотехнической опытной станции в «Аскании-Нова». Здесь были проведены исследования по гибридизации сельскохозяйственных животных с дикими видами с целью выяснения границ скрещиваемости между различными

отдаленными видами животных, а также для изучения хозяйственно полезных свойств полученных гибридов.

Были получены гибриды при скрещивании домашних лошадей с зеброй и лошадью Пржевальского, зубров и бизонов между собой и с домашним крупным рогатым скотом. Мулов и отчасти лошаков получали для хозяйственных целей.

Опыты по искусственному осеменению более 200 овец и коз в различных комбинациях показали, что эти виды животных не скрещиваются. Не был получен приплод и при скрещивании морских свинок с крысами и кроликами, зайца с кроликом и др.

1.1.8 Биологическое значение гибридизации

Явление гибридизации известно человеку несколько тысячелетий. Первая попытка понять роль гибридизации в филогенетических процессах была предпринята в XVIII веке Карлом Линнеем и Жоржем Бюффеном определенное внимание этому вопросу уделял Чарльз Дарвин (Рубайлова Н.Г., 1965). Но первые результаты детального изучения гибридизации в природе появились лишь в 20-е годы прошлого столетия (Howard D.J. et al., 2003). В 1935 г. А. С. Серебровский опубликовал монографию, посвященную гибридизации животных.

Однако в научной среде до настоящего времени нет единого толкования этого процесса. С понятием гибридизации связывают обширный спектр явлений от скрещивания генетически несходных особей из одной популяции до скрещивания между видами, включая принадлежащие к разным таксонам более высокого уровня. В связи с чем в литературе можно встретить различные определения гибридизации, так А.С. Серебровский (1935) под гибридизацией понимал скрещивание особей, принадлежащих к разным видам. Мы в своей работе придерживаемся формулировки, принятой в «Международном кодексе зоологической номенклатуры» (2004), согласно которой гибрид – это потомок двух особей, относящихся к разным таксонам.

Развитие цитогенетических и молекулярных методов позволило объективно оценить роль гибридизации в эволюции, а также прийти к более полному пониманию его места в проблеме вида и видообразования (Anderson E. и Stebbins G.L., 1954; Боркин Л.Я. и Даревский И.С., 1980; Воронцов Н.Н., 1999; Панов Е.Н., 1989, 1993, 2001; Arnold M.L., 1992, 2006; Mallet J., 2005, 2007, 2008).

Длительное время существовало мнение, что в природе гибридизация встречается гораздо чаще у растений, а что касается животных, то она затрагивает лишь незначительное число их видов (Майр Э., 1968, 1974). Об этом же писал известный американский ботаник В. Грант (1984).

Согласно представлениям Майра Э. (1968, 1971, 1974) гибридизация у животных – это лишь результат нарушения механизмов репродуктивной изоляции и поэтому не может рассматриваться как видообразующий фактор. Однако тогда же Lewontin R.C. и Birch L.H. (1966) экспериментально обосновали противоположную точку зрения, согласно которой гибридизация может служить источником генетической изменчивости и привести к быстрой адаптивной эволюции.

На основании анализа многочисленных исследований Л.Я. Боркин и С.Н. Литвинчук (2013) пришли к выводу, что межвидовую гибридизацию у животных можно рассматривать как достаточно распространенное явление. Хотя значительные различия в частоте встречаемости межвидовых гибридов у животных и растений, несомненно, имеют место. По данным Mallet J. (2005), во флоре Великобритании гибридная природа описана у 25% видов сосудистых растений, у европейских бабочек доля гибридных видов составляет более 12%, а и только 6% у европейских млекопитающих.

1.1.9 Факторы, влияющие на эффективность гибридизации

В природе, существуют разные механизмы видовой изоляции для того, чтобы предотвратить разрушение видовой индивидуальности. Механизм

генетической изоляции вида очень сложный. По данному вопросу существуют многочисленные мнения часто противоречивые (Вольтерра В., 1976; Воронцов Н. Н., 1999; Гаузе Г.Ф., 1935; Кейлоу П., 1986; Красилов В. А., 1986; Майр Э., 1984; Оно С., 1973; Четвериков С. С., 1926; Шмальгаузен И. И., 1968; Чудов С. В., 2002; Sipko T.P. et al., 2004; Иолчиев Б.С. и др., 2006).

Видовая изоляция включает в себя различные формы несовместимости, например, различия хромосомных наборов, несовпадение экологических ниш, сроков спаривания, географическую и экологическую изоляцию и др.

За основу генетической изоляции вида часто принимают количественную разницу числа хромосом скрещивающихся видов. Например, известно, что у осла – 62 хромосомы, а у лошади – 64, а в зрелых половых клетках – 31 и 32 соответственно. Имея разное количество хромосом, эти виды скрещиваются, по предположению ученых, после слияния половых клеток в зиготе окажется 63 хромосомы, которые не могут разделиться поровну при образовании гибридных гамет. Поэтому у гибридного потомства половые клетки будут дефектными по числу хромосом, а значит и нежизнеспособными. Но это далеко не так.

Дело в том, что у этих двух видов различаются не только число хромосом, но и число их плеч аутосом. У лошади N_{Fa} равно 88, а у осла, по разным источникам, 98 или 108. Следовательно, дивергенция кариотипов у этих видов происходила не за счет центрических слияний, как это имело место у домашней лошади ($2N=64$, $N_{Fa}=88$) и лошади Пржевальского ($2N=66$, $N_{Fa}=88$), а путем множественных обменных перестроек. О чем свидетельствует анализ кариотипов мула и лошака, выполненный Benirschke K. et al. (1962), эти авторы показали, что домашняя лошадь и осел различаются как минимум по 9 парам хромосом.

В то же время различия в числе хромосом в случае центрических слияний, как это показано в опытах по гибридизации между видами, принадлежащими к роду *Ovis* (Багиров В.А. и др., 2012; Zilinsky M.A., et al., 2014) не приводит к нарушениям жизнеспособности и репродуктивной функции у гибридов.

Вместе с этим необходимо отметить, что знания о количественных различиях между кариотипами видов недостаточно для суждения о возможности

их репродуктивной изоляции. Бесспорным является, что генетическая изоляция вида, обусловлена генами, которые концентрированы в хромосомах. По мнению Стекленева Е.П. (1969) причина бесплодия гибридных самцов, полученных от видов, имеющих одинаковый набор хромосом, может заключаться в структурных различиях гомологичных хромосом. Предположение автора подтверждается тем, что по мере увеличения доли крови одного из исходных видов при последующем поглотительном скрещивании, количество бесплодных самцов значительно сокращается. Это объясняется тем, что при таком скрещивании в каждом следующем поколении количество структурных различий в хромосоме уменьшается.

Причиной стерильности гибридов может быть блокировка процесса мейоза на стадии профазы. У межвидовых гибридов наблюдаются нарушения конъюгации хромосом в мейозе, неправильное расхождение хромосом к полюсам митотического веретена, образование "мостов" и колец. Нарушается процесс спаривания хромосом. В процессе мейоза одним из механизмов, обеспечивающих конъюгации гомологичных хромосом по всей длине, является синаптонемальный комплекс, который снижает вероятность ошибочного спаривания в сотни раз. Одновременно в сотни раз возрастает частота межгенных обменов. Если же парные хромосомы отличаются по глобальному порядку расположения генов, то нормальная линейная конъюгация нарушается – возникают отклонения от линейного расположения бивалентов и прочие нарушения. Обмены в таких аномальных конфигурациях порождают дефектные несбалансированные гаметы, вызывают образование дицентрических и ацентрических фрагментов, "хромосомных мостов" и колец в анафазе мейоза, что обычно подавляет нормальную продукцию гамет и вызывает полную или частичную стерильность гетерозигот по хромосомным перестройкам у межвидовых гибридов.

Одним из основных факторов генетической изоляции видов можно считать их кариотип, но нельзя весь механизм видовой изоляции сводить только к этому. В природе существует много разных видов с одинаковым числом хромосом, которые не образуют гибридов, в тоже время есть виды, у которых встречается

внутривидовая изменчивость числа хромосом. У многих видов наблюдается хромосомный полиморфизм, также существуют гомосеквентные виды. По данным Воронцова Н. Н. (1999), доля хромосомно-полиморфных видов составляет 4-5% от общего количества известных зоологических видов.

Одним из основных барьеров бесконтрольного межвидового спаривания в дикой природе является поведенческая реакция особей. Каждый вид имеет свою поведенческую особенность в период размножения. Самки или самцы в брачный период разными способами привлекают противоположный пол, то есть дают сигналы, которые понимают особи этого вида, а остальные виды их просто не замечают. Поведение же гибридов в брачный период часто бывает неадекватным для конкретного вида.

Таксономическое положение видов является одним из основных условий межвидовой гибридизации. Научные исследования показали, что энуклеированная цитоплазма одного вида с ядром сперматозоида может взаимодействовать в ограниченной степени. Таксономические отдаленные виды, как правило, не спариваются. Но абсолютных правил почти не существует, если поведенческий барьер каким-то образом преодолен и произошло спаривание, то действует другой механизм межвидовой изоляции, назовем его генетической изоляцией. После оплодотворения яйцеклетки сперматозоидами начинает развиваться эмбрион. Если эмбрион по своим генетическим параметрам отвечает тем требованиям, которые предъявляются к нему со стороны матери, то тогда ему «создаются» все условия для развития, а при межвидовой гибридизации, особенно при отдаленной гибридизации, часто развитие эмбриона прекращается и происходит гибель и рассасывание плода.

Как сообщает Медников Б. М. и др. (2001), причина гибели эмбрионов при межвидовой гибридизации скрывается в ДНК. В ядерной ДНК кроме уникальных последовательностей нуклеотидов имеются и многократно повторяющиеся, или просто повторяющиеся участки (таксонопринты). Эти участки ДНК распознают гены, которые должны включаться в действие в развивающейся зиготе. Запускают их регуляторные белки, имеющиеся в цитоплазме оплодотворенной яйцеклетки. В

сперматозоидах цитоплазмы сравнительно мало, поэтому нет и этих белков. Если такие фрагменты ДНК одинаковы или очень близки у отца и матери, отцовские и материнские хромосомы работают совместно, обеспечивая нормальное развитие зиготы. В противоположном случае регуляторные белки яйцеклетки с трудом узнают гены, привнесенные в нее спермием, и их работа оказывается заторможенной, зигота перестает развиваться и гибнет, и это свидетельствует о генетической межвидовой изоляции.

До оплодотворения материнские гены в отличие от отцовских- находятся в активном состоянии. Отцовские гены активизируются с помощью активаторов материнской клетки. Поэтому можно говорить о том, что жизнеспособность эмбриона на ранних этапах развития определяется материнскими генами.

Если родственные виды имеют идентичные или максимально сходные генетическую информацию, то между видами гибридизация возможна и более того гибриды, полученные от такой гибридизации, являются биологически полноценными. Примером этого явления могут быть зубр и американский бизон. У этих видов таксонопринты идентичны несмотря на то, что они имеют немало морфологических различий. Такое генетическое сходство свидетельствует об их общем происхождении.

Часто в дикой природе, если два вида внешне не различимы, это не говорит о том, что от них можно получить потомства. У гибридов объединяется генетическая информация двух видов. Поэтому все биологические параметры гибридов отличаются от параметров чистых видов. Гибриды первого поколения часто бывают бесплодными, это чаще касается самцов. Можно сказать и здесь природа «постаралась», чтобы не дать шанс хаосу. Известно, что самцы могут оказать большее влияние на популяцию, чем самки, то есть они могут оставить больше потомства, чем самки. Возможно поэтому гибриды-самцы, в отличие от самок, так уязвимы и часто бесплодны. Ярким примером этому служат гибриды, полученные в результате спаривания бизона и зубра с крупным рогатым скотом, зебры с лошастью, яка с крупным рогатым скотом. Во всех перечисленных вариантах самки первого поколения с точки зрения воспроизводства

биологически полноценны, то есть плодовиты, а самцы даже во втором и третьем поколениях бесплодны. Но и это правило также является не абсолютным. По сообщению Burnett J. (1980), они длительный период занимались гибридизацией бизона с крупным рогатым скотом. Все самцы первого и второго поколения были бесплодными, и часто гибридные самцы не выживали. Но в 1965 г. от спаривания самца бизона с коровой герефордской породы родился здоровый бычок, которому был присвоен инвентарный номер 903. В 1967 г. от этого бычка была взята проба спермы, в которой оказались живые сперматозоиды. После замораживания и размораживания подвижность сперматозоидов составила около 40%. В последующие годы от этого производителя было накоплено большое количество спермы, которое было использовано при создании новой мясной породы скота. Эта не единичная история, например, по сообщению Markens J. (1928), среди гибридных самцов бантенга с зебу встречались плодовитые особи, хотя большинство из них были бесплодными. Проведенные Новиковым И.И. (1960) гистологические исследования подтвердили у одного из самцов образование патологических спермиев.

Изучая факторы, влияющие на воспроизводительную способность гибридных самцов. Стекленин Е.П., Елистратова Т.М. (1984) предполагают, что причиной бесплодия гибридных самцов может быть перекombинация «блуждающих» генов, ответственных за воспроизводительную способность».

Межвидовая гибридизация наряду с рассмотренными выше сталкивается и с другими проблемами (Иолчиев Б.С. и др., 2005). Ниже приведена их краткая характеристика.

Гибридизация домашних животных с их дикими сородичами связана, в первую очередь, с затратами на получение спермы от диких животных. Её получение с помощью традиционной технологии практически невозможно, применение же для этой цели нетрадиционных методов требует дополнительных затрат. При этом потребность в новых гибридных животных в настоящее время ограничена и очень нестабильна, хотя гибриды, несомненно, имеют ряд преимуществ.

Другая группа проблем связана с вопросами воспроизводства. Оплодотворяемость самок при гибридизации может оказаться ниже, чем при традиционном разведении. При использовании отдаленной гибридизации как метода разведения в животноводстве вероятность эмбриональной смертности по сравнению с другими методами скрещивания относительно высокая. Она в основном связана с генетической несовместимостью.

При гибридизации уровень аборт на поздних сроках плодношения по сравнению с традиционными методами разведения высокий. Эту проблему, можно разрешить подбором вариантов спаривания.

Одной из серьезных проблем при гибридизации в период беременности является интоксикация материнского организма, к которой приводят белки, образующиеся в результате конфликта плода с материнским организмом, причиной которого является генетическая несовместимость.

1.1.10 Практическое применение гибридизации в животноводстве

Практическое применение гибридных животных человеком началось фактически одновременно с их domestикацией (Куликов Л.В., 2001). Первоначально применение гибридизации было связано с получением пользовательских животных, характеризующихся выраженным гетерозисом, но часто полностью или частично бесплодных. Наиболее древний известный пример из этой области – гибридизация домашней лошади и осла для получения мулов. В этом случае материнской формой служит *E.cabalus*, а отцовской – *E.asinus*. Второй широко известный пример пользовательской гибридизации – получение и использование гибридов крупного рогатого скота с домашним яком, широко распространенное в Монголии и ряде южных и юго-восточных районов Азиатской части России и в Киргизии. Гибридные самцы первого поколения бесплодны, а самки плодовиты. В качестве материнского вида используется *B.taurus*, а отцовского – *B. puerphagus*. Гибриды превосходно адаптированы к

условиям резко-континентального климата предгорий Центральной Азии и хорошо используют кормовую базу высокогорных пастбищ.

Межвидовая гибридизация нашла место при создании новых пород, сочетающих в себе ценные свойства исходных видов и для реконструкции и восстановления исчезающих видов (Иолчиев Б.С. и др., 2005).

Гибридизация близкородственных видов является также приемом, позволяющим обогатить генофонд домашних животных путем внесения в него ряда ценных генетических задатков, присущих диким животным.

Центром работы по использованию гибридизации в пороодообразовании в России первоначально явился заповедник "Аскания-Нова". В 1927 г. под руководством М.Ф. Иванова была начата работа по созданию горного мериноса – тонкорунной породы овец, приспособленной к использованию горных пастбищ. В качестве исходных форм были взяты тонкорунные овцы (асканийский рамбулье) и дикий баран – муфлон (*O. ammon musimon*). На основе гибридизации архара (*O. ammon arcar*) с тонкорунными овцами Н.С.Бутариным и А. Жандеркиным была выведена новая мясошерстная порода – казахский архаромеринос (Рубайлова Н.Г., 1965; Вопросы гибридизации копытных, 1980).

Гибриды, как правило, обладают высокими продуктивными качествами. Это имеет биологическое объяснение, так как родительская пара принадлежит разным видам, следовательно, они генетически сильно отличаются. В результате слияния гамет (половых клеток), носящих генетическую информацию разных видов, получаются особи, отличающиеся высокой степенью комбинационной изменчивости, то есть гетерозиготности. Высокая продуктивность и жизнеспособность гибридов, как правило, объясняется эффектом гетерозиса (от греческого heteroiosis – превращение). С использованием гибридизации как метода разведения выведены новые породы во многих отраслях животноводства.

В овцеводстве в результате спаривания овец тонкорунной породы с диким бараном создана новая порода овец архаромеринос.

С 1927 г. были начаты работы по гибридизации муфлона (Иванов М.Ф., Гребень Л.К., 1946) с разными породами домашних овец. Шерстный покров

гибридов муфлон × меринос напоминал мех диких зверей, обладая значительной густотой, мягкостью и прочностью, что позволяло использовать их для имитации меха пушных зверей. Особенно ценными с практической точки зрения оказались гибриды муфлон × простая тощехвостая белая овца, имевшие светло-рыжую и бурую окраски.

На высокогорных пастбищах, по мнению М.Ф. Иванова, следовало использовать небольшую по величине овцу, приспособленную к жизни в горных условиях, которую можно вывести путем гибридизации муфлона с мериносовыми овцами. Первое поколение этих гибридов обладало ценной комбинацией признаков. Во многих отношениях – внешний вид, форма рогов, темперамент, способность быстро бегать и перепрыгивать через изгороди – гибриды походили на муфлона, в то время как по качеству шерсти доминировали мериносовые. На основе этого теоретически следовало добиваться получения гибридов, которые по экстерьеру были бы муфлонами, а по шерсти – мериносами. М.Ф. Иванов (1946) начал проводить широкие эксперименты по дальнейшему скрещиванию с мериносовыми овцами, применяя строжайший отбор по белой окраске и качеству шерсти с целью дальнейшего разведения гибридов в себе.

Метод гибридизации был использован при выведении серых каракульских овец (Гигинейшвили Н.С., 1970-1985 гг.).

В Российской Федерации была проведена работа по гибридизации многоплодной романовской породы овец со снежным бараном. В результате этой работы на Камчатке была получена популяция гибридов, обладающая высокими показателями продуктивности (Шайдуллин И.Н., Бин Н.Н., 1981-1991 гг.).

Известны положительные результаты гибридизации и в свиноводстве. Эксперименты, проведенные в Новосибирске В.Н. Тихоновым и А.И. Трошиной по гибридизации среднеазиатского кабана со свиньями пород ландрас и вьетнамской, дали ценные результаты с генетической и зоотехнической точек зрения. Введение крови диких кабанов привело к созданию совершенно нового типа гибридных животных – миниатюрных свиней, имеющих составной генофонд, мутантные хромосомы, богатое разнообразие F1, дающее основу для

эффективного отбора. Полученные гибридные свиньи небольших размеров оказались чрезвычайно ценными для медико-биологических исследований.

Известны также гибриды верблюдов – одногорбых дромадеров и двугорбых бактрианов. Помеси совмещают достоинства низкорослых шерстистых бактрианов и поджарых резвых дромадеров.

Из всех отраслей животноводства гибридизация в ее классическом понимании наибольшее распространение получила в скотоводстве.

В скотоводстве известны варианты гибридизации между крупным рогатым скотом и такими родственными им видами, как як, зебу, бизон, гаур, гаял и бантенг. Существуют также сообщения о получении гибридов в результате спаривания крупного рогатого скота и буйволов. Об этом, как правило, сообщают крестьяне, занимающиеся разведением буйволов, такие сообщения были из Китая и Грузии. Например, об этом сообщали жители села Ирганчай Дманисского района Грузии, но ни научных, ни экспериментальных данных о такой работе в настоящее время не существует. Последние годы гибридизация между культурными породами скота с их дикими сородичами привлекает внимание селекционеров и животноводов. Использование диких сородичей крупного рогатого скота не носит случайный характер, это, прежде всего, связано с попыткой обогащения генофонда культурных пород.

Наиболее обещающими в практическом и теоретическом отношении оказалась гибридизация с зебу, яком, бантенгом, зубром и бизоном.

В 20-х г. в Московском зоопарке под руководством М.М. Завадовского, изучавшего причины бесплодия гибридов (1939), были проведены эксперименты по скрещиванию зебу с яками (1926). Изучались особенности передачи по наследству различных признаков (масть, длина шерсти, бахрома, характер оброслости хвоста, форма горба, форма рогов и т.д.).

В результате гибридизации яка с симментальской породой на Горно-Алтайской опытной станции было получено стадо гибридных животных, восемь из которых были занесены в Государственную племенную книгу. Это были первые в истории зоотехнии гибриды с яком, признанные племенными

животными. Все эти животные паслись круглый год, из-под снега добывая корм, и не нуждались в теплых помещениях. Были выяснены причины малочисленности гибридного потомства, главной из которых является высокая избирательная способность яков при случке. Длительное содержание коров яков с быками другого вида и применение искусственного осеменения помогают получению большого числа гибридных животных (Гайдышева В.Д., 1976). Наибольшее распространение в скотоводстве многих стран мира получила гибридизация между собственно крупным рогатым скотом и зебу. Методом гибридизации между зебу и крупным рогатым скотом создано около тридцати пород.

При гибридизации крупного рогатого скота с зебу получают гибридов, отличающихся высокой энергией роста в молодом возрасте, хорошо развитой пищеварительной системой, хорошими материнскими, воспроизводительными и мясными качествами.

Зебу по сравнению с крупным рогатым скотом европейских пород хорошо приспособлен к континентальному климату, резкой смене температур в разные сезоны года (Вердиев З.К., 1977; Лумбунов С.Г. и др., 2011). Для зебу характерны выносливость, крепость конституции, устойчивость к гемопаразитарным заболеваниям, неприхотливость к кормам, приспособленность к разведению в различных климатических условиях. Молоко гибридов отличается высокой питательностью.

За последние годы с использованием зебу в селекционной работе в скотоводстве создан ряд гибридных пород скота мясного направления продуктивности. Об этом свидетельствуют работы селекционеров Бразилии, США, Австралии, Новой Зеландии и др.

Имеется сравнительно большое количество новых пород зубовидного скота мясного направления: санта-гертруда, брафорд, брахорн, шарбрей, бифмастер, филамин, босмара, драутмастер и др.

В Бразилии с участием зебу выведена порода ибадже мясного направления продуктивности, хорошо адаптированная к климатическим условиям региона, обладающая высокой продуктивностью, хорошей плодовитостью и

резистентностью к разным заболеваниям (Bosselman G.,1987). Животные этой породы характеризуются долголетием и высокой мясной продуктивностью. Телята при отъеме в возрасте 7 мес. имеют живую массу 240 кг. В Австралии методом гибридизации обычного крупного рогатого скота с зебу браман выведены несколько мясных пород (рефт-мастер, брафорд, красная бельмантская, брагус). Животные этих пород способны осваивать богатейшие пастбища тропической и субтропической зон страны.

Особое внимание уделяется созданию мясных гибридных пород скота в США. За последние десятилетия американские селекционеры создали новую мясную гибридную породу скота бралеро с использованием браманского зебу, которая характеризуется вишнево-красной мастью, высокой резистентностью к заболеваниям, легкостью отелов и небольшой живой массой телят при рождении. Животные этой породы благодаря гетерозису значительно превосходят исходные породы по интенсивности роста, живой массе, качеству мяса и убойному выходу. Мясо откормленных быков обладает высокими вкусовыми качествами.

На фермах штатов Техас, Колорадо и др. (США) большую популярность приобрели новые гибридные породы мясного скота – брамузинская и симбразийская. Животные этих пород хорошо адаптируются к условиям жаркого и холодного климата и способны откармливаться на пастбищах без использования концентратов. В США широко практикуется стойловое содержание скота, улучшается состояние пастбищ, создается устойчивая кормовая база.

С использованием гибридизации созданы выдающиеся молочные породы скота. Так, в Индии зебу скрещивали с коровами айрширской, голштинской и красной комолой породами, В США и на Ямайке его скрещивали с джерсейской породой. В Сирии и Израиле на базе скрещивания остфризского скота с зебу выведена новая гибридная порода дамаскус. Однако наиболее ведущим направлением использования зебу следует считать его выдающиеся мясные свойства. В этой связи значительным фактом положительного и умелого использования зебу все же следует считать выведение в США новой мясной породы санта-гертруда. Использование мясных качеств зебу при гибридизации

характерно для ряда государств Африки, а также для Филиппин, где на базе скрещивания местного скота, индийского зебу и герефордской породы создана новая порода – филами.

Гибриды превосходят аборигенных животных по уровню развития, молочной и мясной продуктивности. При этом они сохраняют полезные признаки исходной материнской породы: жаровыносливость, неприхотливость, устойчивость к заболеваниям (Вердиев З.К. 1990).

Скрещивание коров зебу со швицкими быками в Азербайджане, а также коров бурой латвийской, красной и черно-пестрой эстонской пород с быками азербайджанского зебу дали положительные результаты. Наряду с устойчивостью к заболеваниям, гибриды в первом поколении показали высокую продуктивность и хорошее развитие, а лучшие коровы II-го и III-го поколений при живой массе 450-550 кг дали 3500-5400 кг молока жирностью 4,8-5,0%.

По данным Ю.П. Петрушенко (1987), гибридные бычки, полученные от скрещивания красной степной породы с зебу, в условиях интенсивной технологии производства говядины характеризуются лучшим ростом, более высоким выходом и качеством мяса, лучшей переваримостью корма, более крепким костяком и копытным рогом, чем сверстники красной степной породы. Биологические особенности зебувидных бычков свидетельствуют об их приспособленности к условиям промышленной технологии.

По сообщению Е.П.Стекленева и Т.М. Елистратовой (1984) на Украине с использованием отдаленной гибридизации между домашней коровой и диким бантенгом создана большая популяция гибридных особей разного поколения. Исследования авторов показывают, что гибриды бантенга с крупным рогатым скотом обладают определенным генетическим ресурсом, который можно использовать при создании новых типов мясного и мясо-молочного скота, приспособленных к степной зоне.

1.1.11 ДНК-маркеры в селекционно-генетических целях

До эпохи молекулярной генетики в качестве полиморфных маркеров использовали достаточно ограниченное число признаков – морфологические особенности, полиморфизм хромосом, белков, в особенности ферментов. Широкое распространения белкового полиморфизма в популяциях позволило использовать его варианты в качестве маркеров в различных генетических исследованиях как в прошлом так и в настоящее время (Нуриллаев Р.Я., 1991; Осмонова Б.М., 2015; Рахимов Ш.Т. и др., 2015; Онкорова Н.Т., Моисейкина Л.Г., 2015). Однако в селекционной практике применение этих маркеров носит ограниченный характер, что обусловлено низкой степенью биохимического полиморфизма у многих видов сельскохозяйственных животных, хотя, многие авторы считают оценку средней гетерозиготности популяции, проведенную на основе анализа биохимического полиморфизма 30 локусов, существенно заниженной по сравнению с истинной гетерозиготностью популяций, что можно объяснить несколькими причинами. Во-первых, некоторые из аминокислотных замен не сопровождаются изменением суммарного электрического заряда или заметными изменениями молекулярной конфигурации, а, следовательно, не могут быть обнаружены методом электрофореза. Во-вторых, анализ белков позволяет тестировать изменения только в белок кодирующих последовательностях ДНК экспрессирующих генов. Если учесть, что значительную долю генома высших эукариот составляют повторяющиеся последовательности с часто неизвестной функцией, то становится очевидным, что при анализе белкового полиморфизма от внимания ускользает более 90% генома (Сулимова Г.Е., 1993, Сулимова Г.Е., 1998).

Резкий прорыв в изучении генома млекопитающих обеспечило открытие микросателлитных последовательностей, которые оказались намного более эффективными генетическими маркерами, благодаря высокому уровню полиморфизма (Lagercrantz U., Ellegren H., Andersson L., 1993, Kemp S.J., et. al. 1995, Janik A., Zabek T., Radko A., Natonek M., 2001, Su Y., Chen G.H., 2009).

В основе микросателлитного полиморфизма лежит высокая мутабельность этих структур. В результате исследований, проведенных *in vivo* и *in vitro* показано, что локусы микросателлитов нестабильны и характеризуются высокой степенью мутабельности, приводящей к увеличению или уменьшению числа повторов. Степень мутабельности микросателлитов лежит в пределах 10^{-3} – 10^{-6} на локус за один митоз и по сравнению с точечными мутациями (10^{-9} до 10^{-10}) очень высока. Аллели с большими размерами фрагментов имеют более высокую скорость мутаций, чем аллели с малыми размерами (Jorde L.V., et al., 1995, Sadeghi R., Mahmoudi B., 2009).

Микросателлитные ДНК-маркеры (STR) являются характерным компонентом генома всех эукариот (Bostock C., 1986). В настоящее время под этим термином подразумевается характерный компонент эукариотического генома, состоящий из тандемно организованных повторов; сателлитная ДНК не кодирует белки и локализована в гетерохроматине хромосом. При этом в родственных геномах часто обнаруживается наличие общих или родственных типов сателлитных ДНК. Два типа тандемно повторяющейся ДНК также классифицируются как сателлитная ДНК – это минисателлиты и микросателлиты.

Минисателлиты составляют группу свыше 20 т.п.о. длиной с повторяющимися единицами свыше 25 п.о. длиной (Moore S.S., Byrne K, 1994). Микросателлиты, называемые так же короткими тандемными повторами (STRs), STMS (Sequence Tagged Microsatellite Site) и SSR (simple sequence repeat) (Edwards A. et al., 1991) или «простыми последовательностями» (Tautz D., 1989) – это короткие последовательности генома (обычно меньше 150 п.о.), длина повторов которых не превышает 6-и пар оснований (Tautz D., Schloetterer C., 1994). По размеру мотивов различают моно-, ди-, три-, тетра-, пента- и гексануклеотидные микросателлиты. Так, например, у человека простые последовательности нуклеотидов состоят из повторений A, CA, AAAN, AAN, AG, AC, TC и т.д. в порядке убывания частоты встречаемости (Животовский Л.А., 2006).

Число повторяющихся мотивов у микросателлитов варьирует от 10 до 30. Средние размеры микросателлитных последовательностей варьируют в

зависимости от вида. У крупного рогатого скота размер динуклеотидных повторов сравним с таковым у человека, и соответствует 14,89 единицам повтора (Wintero A.K., Fredholm M., Tomsen P.D., 1992).

В настоящее время микросателлиты найдены в геноме всех эукариотических организмов. Они расположены, главным образом, в некодирующих областях, хотя сегодня доказано так же их нахождение (в малой степени) в кодирующих и промоторных областях (Hancock J.M., 1999). Микросателлиты равномерно распределены по всему геному и находятся, главным образом, в аутосомах, хотя предполагается их наличие и в X-хромосоме (Hancock J.M., 1999).

Микросателлиты имеют кодоминантный тип наследования (Litt, Luty, 1989). Если не принимать во внимание тесное сцепление микросателлитов с определенными локусами (Barton N. H., 2000, Slatkin, 1995b), они являются нейтральными в селекционном аспекте (Tachida H., Izuka M., 1992). Но следует отметить, что имеется ряд публикаций, в которых отмечено сцепление предположительно нейтральных микросателлитов с генами-кандидатами локусов количественных признаков (Weller J.I., 2007, Chen H.Y., Zhang Q., Yin C.C., et al., 2006, Ogorevs J. et al., 2009).

В зависимости от структуры микросателлиты принято делить на три типа:

1. Совершенные повторы мотивов $(CA)_n$ или $(GT)_n$, которые не прерываются другими нуклеотидами и не расположены рядом с повторами других последовательностей (непрерывная последовательность одного типа);

2. Несовершенные (неполные) повторяющиеся последовательности с двумя или большим числом блоков $(CA)_n$, разделенных не более чем тремя следующими друг за другом неповторяющимися основаниями (состоят из одной или нескольких прерывающихся последовательностей одного и того же типа);

3. Сложные повторяющиеся последовательности, у которых блоки $(CA)_n$ отделены от других блоков более чем тремя неповторяющимися основаниями, представлены в виде одинаковых нуклеотидов в количестве 5-10 и более (состоят

из совершенных или несовершенных повторов, прерывающихся другими простыми последовательностями) (Марзанов Н.С., и др. 2004).

На долю совершенных повторов приходится до 70% микросателлитных последовательностей. Первоначально для исследования микросателлитов применялся метод блоттинга по Саузерну с последующей гибридизацией с мечеными радиоактивными изотопами (P^{32} , P^{35} и др.) ДНК. Позднее Weber J.L. с соавторами (1989) был предложен анализ микросателлитных локусов с помощью полимеразноцепной реакции (ПЦР). Он основан на использовании наиболее распространенных семейств повторов $(dC-dA)_n(dG-dT)_n$ в человеческой ДНК. Авторами показано, что у разных индивидуумов блоки $(dC-dA)_n(dG-dT)_n$ полиморфны по длине. Это позволяет использовать их в качестве генетических маркеров. Авторы разработали эффективный метод анализа этих маркеров – их амплификацию с помощью ПЦР с последующим разделением продуктов реакции в полиакриламидном геле, что позволило резко повысить чувствительность и скорость анализа по сравнению с традиционными методами, основанными на гибридизации геномных блотов.

Информацию о структуре микросателлитных последовательностей получают двумя способами – молекулярным клонированием в бактериальной культуре с последующим скринингом или после выделения интересующих фрагментов, полученных в ходе ПЦР с последующим секвенсом и подбором фланкирующих праймеров. После ПЦР со специфическими праймерами, в ходе которых количество исходных участков-матриц увеличивается в сотни и миллионы раз, образуются фрагменты ДНК разной длины (измеряющейся в парах азотистых оснований ДНК, п.о.), которые визуализируются после электрофоретического разделения. Необходимо отметить, что современные методы позволяют разделить фрагменты, различающиеся всего на одну пару азотистых оснований (Храброва Л.А., 2002).

Позднее были разработаны более эффективные методы анализа микросателлитов. Diehl S.R. с соавторами (1990) предложили использовать праймеры, меченые флуоресцентным красителем, для ПЦР анализа

динуклеотидных повторов с последующей детекцией продуктов реакции с помощью автоматического лазерного детектора. Ziegler J.S. с соавторами (1992) разработали автоматизированный метод анализа tandemных повторов с помощью стандартных автоматических секвенаторов ДНК. Было предложено метить праймеры тремя различными флуоресцентными красителями, что позволяет анализировать сразу как минимум 3 образца на одной дорожке (четвертый краситель используется для мечения стандарта молекулярного веса, который наносится в ту же дорожку).

В настоящее время используются ДНК-анализаторы с лазерными детекторами, позволяющими идентифицировать до 5-и различных красителей. Принцип метода состоит в том, что предварительно подготовленные ПЦР-продукты подвергаются капиллярному электрофорезу, в процессе которого происходит взаимодействие красителя пробы с лазерным лучом, регистрируемое как пик на электрофореграмме. Прибор соединен с компьютером, благодаря которому возможен как контроль процесса, так и после выделения интересующих фрагментов, полученных в ходе ПЦР с последующим сиквенсом, и подбор фланкирующих праймеров. После ПЦР со специфическими праймерами, в ходе которых количество исходных участков-матриц увеличивается в сотни и миллионы раз, образуются фрагменты ДНК разной длины (измеряющейся в парах азотистых оснований ДНК, п.о.), которые визуализируются после электрофоретического разделения. Необходимо отметить, что современные методы позволяют разделить фрагменты, различающиеся всего на одну пару азотистых оснований (Храброва Л.А., 2002).

Суть использования флуоресцентных красителей заключается в том, что подобное мечение позволяет одновременно анализировать независимые локусы посредством одной капиллярной инъекции, используя различия в цвете и размере между фрагментами (Зиновьева Н.А., 2002, 2005, 2010, Гладырь Е.А. и др., 2004).

Согласно рекомендациям FAO (1998a) и ISAG к маркерам должны применяться следующие требования:

- 1) Доступ к последовательности посредством общественно-доступного домена (сеть Интернет).
- 2) Картирование и не сцепленное друг с другом наследование.
- 3) Менделевский тип наследования (высоко мутагенные микросателлиты могут показывать отклонения от распределения по Менделю, что является не удобным для определения генетических расстояний).
- 4) Наличие не менее 5 аллелей и значение PIC (содержание полиморфной информации) более 0,6.
- 5) Возможность использования на всем виде в целом.
- 6) Возможность простого и достоверного типирования.
- 7) Предпочтительны локусы, которые могут использоваться для нескольких родственных видов, таких как крупный рогатый скот, овцы и козы.

Кроме этого, следует дополнить вышеназванные требования техническими аспектами:

- 1) подходящий размер аллелей;
- 2) «работоспособность» праймеров в ПЦР;
- 3) отсутствие нулевых аллелей;
- 4) возможность мультиплексного исследования нескольких локусов;
- 5) локализация на различных хромосомах (Solinas T.S., Fries R., 1993).

Следует отметить, что подбор локусов микросателлитов во многом зависит от целей, которые ставит перед собой исследователь. Международным обществом генетики животных предложены панели локусов микросателлитов для основных видов сельскохозяйственных, домашних и одомашненных животных, в которые включены наиболее информативные локусы, использующиеся при контроле достоверности происхождения. Вследствие их высокой специфичности, микросателлиты являются первоначальным маркером для идентификации индивидуумов (Arranz J.J., et al., 2001b), по ДНК контролю в судебной экспертизе, в биологическом/эволюционном контексте они полезны как маркеры для анализа происхождения (Adrian R.A., Taylor M., McKeown B., 2010). Вероятность несовпадения результата один из миллиона.

В последние годы микросателлиты используются для решения ряда вопросов популяционной и эволюционной генетики (Baumung R. et al., 2004, Mittal N., Dubey A.K., 2009). Они широко используются для решения вопросов, связанных с оценкой степени родства индивидуумов или групп.

Основными задачами генетической экспертизы в животноводстве является оценка достоверности происхождения животных (Люцканов П.И. и др., 1989; Марзанов Н.С., 1991), их соответствия видовой, породной и популяционной принадлежности, а также выявление племенных животных с отягощенной наследственностью.

Каждое животное, отбираемое в качестве донора спермы должно иметь генетический паспорт, содержащий сведения о полиморфных вариантах генетических маркеров, характеризующих данное животное. Эти характеристики необходимо учитывать при отборе ремонтного молодняка, предназначенного для восстановления или поддержания численности редких и исчезающих пород и видов.

В прикладной генетике ДНК-маркеры нашли широкое применение для изучения структуры популяций и генетических связей между популяциями и породами. Подобные исследования проводятся на всех видах одомашненных животных, в том числе, на крупном рогатом скоте (Глазко В.И. и др., 1996, 2011; Столповский Ю.А. и др., 2010, 2017) и овец (Марзанов Н.С. и др., 2010; 2014; Гладырь Е.А. и др. 2005; Столповский Ю.А. и др., 2010; Макарова Н.Н. и др., 2013; Денискова Т.Е., и др., 2015, 2018; Нестерук Л.В. и др., 2015, 2016; Исакова Ж.К., Алибаев Н.Н, 2018).

Молекулярно-биологические исследования являются эффективным инструментом при анализе филогенетических связей между видами животных (Сипко Т.П., Ломов А.А., Банникова А.А., 1997). В результате анализа молекулярных данных (Hassain A., Douzery E.J., 1999; Lauleza-Fox C. et al., 2005; Ropiqet A., Hassanin A., 2005 a, b), хромосомных наборов (Huang L. et al., 2005) подтвердили представление о монофилетической природе рода *Ovis*. Bunch T.D. (2006) и Ropiqet A. & Hassanin A., (2005 a) на основании полученных ими данных

считают, что в рамках семейства *Carpinae* род *Ovis* выделился в самостоятельную единицу 2-3 миллиона лет назад. Hiendleder S. et al. (2002) на основании секвенирования контрольного региона мтДНК у диких и домашних овец Евразии и Новой Зеландии показали, что муфлон и различные породы овец образуют единый кластер, изолированный от двух кластеров в которые входят оставшиеся виды диких овец. Это подтверждает происхождение домашней овцы от муфлона.

Важным является также оценка генетической variability в генофондных популяциях, которые являются носителями ценных комбинаций генов, утерянных в промышленных линиях и породах. Получение данных по генетическим взаимоотношениям в породах животных позволяет лучше понять пороодообразовательный процесс, прогнозировать развитие пород и планировать селекционно-генетическую работу с существующими породами. Поддержание необходимой variability в популяциях способствует сохранению генофонда (Гладырь Е.А. и др., 2005). Для исчезающих или содержащихся в неволе видов микросателлиты могут служить инструментом оценки уровня инбридинга (Nei M. 1972, 1973 Kevorkian S.E.M., Georgescu S.E., Manea M.A., 2010). Они могут быть полезны при оценке эффективного размера популяции (N_e) и величины и направления генного потока между популяциями (Nei M., 1978, Paetkau D., 1995, Столповский Ю.А., 2007).

В последнее время уделяется все большее внимание изучению структуры и функционирования генома животных. Роль этих работ велика не только в плане фундаментальных, но и прикладных исследований. Они позволяют находить генетические структуры, определяющие хозяйственно-полезные признаки, понимать механизмы работы генов, а в конечном итоге, расширить представления об организации генетического материала, путях и закономерностях его эволюции (Симоненко В.Н., 1999, Choroszy B., Janik A., Choroszy Z., Ząbek T., 2006).

Одно из направлений изучения генетического полиморфизма, получившее название реверсивной генетики, связано с изучением полиморфизма генов, влияющих на продуктивность животных (Малюченко О.П., Алексеев Я.И., Монахова Ю.А., Марзанова С.Н., Марзанов Н.С., 2011; Ядоллох Б., Колосов

Ю.А., Гетманцева Л.В., Широкова Н.В. Ю 2014; Рахимов Ш., Раджабов Н.А., 2014; Лушников В.П., Павлов М.Б., Калашникова Л.А., Сенина Р.Ю., 2018; Юлдашбаев Ю.А., Куликова К.А., Донгак М.И., Хататаев С.А., Калашникова Л.А., Хабибрахманова Я.А., Павлова И.Ю., 2018) и на устойчивость к болезням (Гладырь Е.А., Зиновьева Н.А., Эрнст Л.К., Брем Г. , 2005; Гладырь Е.А., Зиновьева Н.А., Гусева А.В., Коновалов А.В., Брем Г., Эрнст Л.К. , 2012; Гладырь Е.А., Денискова Т.Е., Багиров В.А., Костюнина О.В., Макарова Н.Н., Брем Г., Зиновьева Н.А.,2017). Однако, в силу малой изученности воздействия контролируемых структурными генами биополимеров на продуктивность, поиск таких маркеров затруднен.

Концепция поиска локусов количественных признаков (QTL) с помощью сцепленных с ними маркеров – «метод сигналей» был детально разработан во второй половине 20-х лет прошлого века А.С. Серебровским (1970) К сожалению этот селекционный подход не получил тогда развития из-за ограниченного количества маркеров. Появление иммунологических, биохимических и, наконец, ДНК-маркеров сняло эти ограничения (Soller M. 1990, Vaiman, D., Mercier, D. 1994). В частности, при поиске у овец кандидатов на роль QTL используются микросателлитные маркеры (Гладырь Е.А., Зиновьева Н.А., Эрнст Л.К., Брем Г., 2005; Денискова Т.Е., Селионова М.И., Доцев А.В., Гладырь Е.А., Зиновьева Н.А., 2016; Денискова Т.Е., Селионова М.И., Доцев А.В., Гладырь Е.А., Зиновьева Н.А.,2016).

В биомедицинской диагностике они выступают в качестве маркеров наследственных болезней. Известны аллели микросателлитов, связанные с мутациями в кодирующих регионах ДНК, приводящих к ряду заболеваний. У человека была показана связь ненормально длинных тринуклеотидных повторов с генами, ответственными за миотоническую дистрофию, хорею Хунтингтона, синдром ломкости X-хромосомы (Rubinsztein D.C. et al., 1995).

1.2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнена в период с 2011 по 2019 годы в отделе биотехнологии и молекулярной диагностики животных ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста и в сельскохозяйственных предприятиях «Таджикистан», «Рахмонджон» (район Рудаки), «Кангурт» (район Темурмалик), «Дилшод» (Варзобский район) и «им. Л. Муродова» (Гиссарский район) Республики Таджикистан по следующей схеме (рисунок 9).



Примечание: РОМ – романовская порода овец, АРХ – архар

Рисунок 9. Схема исследования

1.2.1 Характеристика зоны проведения экспериментов

Освоение и использование природных ресурсов Таджикистана в сельскохозяйственном отношении сопряжено с большими трудностями. Эти трудности заключаются, главным образом в том, что территория Республики представлена крайне разнообразными природными условиями в отношении

рельефа местности, почв, климата, влажности воздуха и других естественно-исторических факторов. На рисунке 10 приведена физическая карта Республики Таджикистан, отражающая характер ее рельефа.

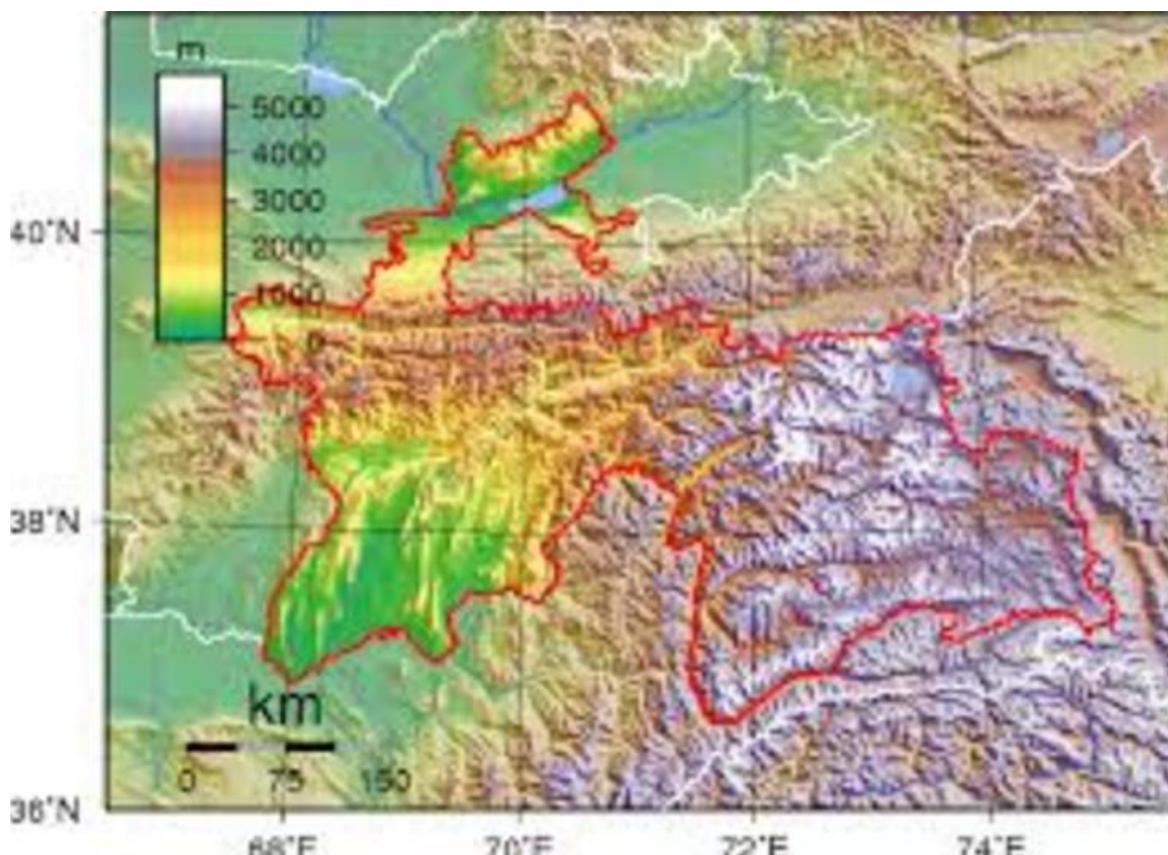


Рисунок 10. Физическая карта Республики Таджикистан.

Находясь в пределах пояса высоких нагорий, расположенных широкой полосой по Евразии от Атлантического до Тихого океана, Республика Таджикистан представляет собой типичную страну гор, изрезанную многочисленными долинами и ущельями. В северной его части находится суженная западная часть Ферганской долины, окаймленная Кураминскими горами, Могол-Тау и Ура-Тюбинской грядой Туркестанского хребта. Южнее расположена высокогорная область Памиро-Алайской системы, которая представлена Туркестанским, Зеравшанским и Гиссарским хребтами. Дальше, к югу от Гиссарского хребта, в западной части республики, находится широкая Гиссарская равнина до 115 км длиной и 18 км шириной.

Средняя высота Гиссарской равнины около 850 – 900 метров над уровнем моря с легким наклоном с востока на запад; в этом направлении ее пересекает большая река Кафирниган. Юго-западная часть Таджикистана, к югу от Гиссарской равнины, реки Вахша и нижнего течения реки Хингоу представляет область, пересеченную невысокими хребтами, сложенными из пестроцветных гипсоносных пород. Между этими хребтами текут к югу правые притоки Пянджа – Сурхоб, Кафирниган, Вахш и др. Наконец, юго-восточная часть Таджикистана, выделяемая в Горно-Бадахшанскую автономную область, занята высоким памирским нагорьем. Это нагорье представляет собою своего рода узел, в котором смыкаются горные системы Тянь-Шаня, Гиндукуша, Куэн-Лунья, Каракорума и Гималаев.

В отношении характера рельефа местности Таджикистан естественно разграничивается на следующие природные районы: Ферганская долина; высокогорная область Кухистана с горными хребтами – Туркестанским, Зеравшанским и Гиссарским; Гиссарская равнина; Южно-Таджикистанское низкогорье; Горно-Восточный Таджикистан и Горно-Бадахшанская автономная область.

На рисунках 11 и 12 показан предгорный рельеф пастбищ племенного хозяйства «Таджикистан», расположенного в Гиссарской долине, район Рудаки Республика Таджикистан.



Рисунок 11. Пастбища племенного хозяйства «Таджикистан».



Рисунок 12. Пастбища племенного хозяйства «Таджикистан».

По общей приподнятости над уровнем моря Таджикистан представляет наиболее возвышенную часть Средней Азии, отдельные пики гор поднимаются здесь больше чем на 7000 метров.



Рисунок 13. Климатическая карта Республики Таджикистан.

Климатические условия в Таджикистане также разнообразны (рисунок 13).

В республике имеются следующие типы климата:

1. Пустынный – жаркий, с годовым количеством осадков менее 250 мм, которые выпадают преимущественно зимой или ранней весной, а также с резкими суточными и годовыми колебаниями температуры.
2. Степной климат предгорий, где выпадает уже сравнительно большое количество осадков – от 250 до 500 мм.
3. Горный климат – сравнительно влажный и прохладный, с более или менее равномерным распределением осадков в течение года.
4. Высокогорно-пустынный климат – с чрезвычайно резкими колебаниями температуры, как в течение года, так и в течение суток, где зима очень суровая, морозы доходят до 46°C , общее количество осадков всего лишь около 75 мм.

Преобладание того или иного климата в отдельных районах Республики определяется, главным образом, высотой местности. Область пустынного климата охватывает преимущественно наиболее низкие части страны, находящиеся на высоте 350 – 450 м., а именно по правому берегу реки Амударья и нижнему течению рек Вахш и Кафирниган.

В почвенном отношении это районы сероземов, иногда с такырами и солончаками. Местами развиты подвижные или уже закрепленные пески. По характеру растительности здесь преобладают однолетние травы (эфемеры), кустарники солянок и некоторые злаки.

Степной климат господствует преимущественно в предгорьях, на высоте от 500 до 1500 м., а также в области пестроцветных низкогорий Южного Таджикистана. Почвы здесь большей частью темные (сероземы) и коричневые (галечниково-щебенистые выносы), местами встречаются также выходы коренных пород. Травяной покров здесь более богат, чем в пустынной зоне. Кроме эфемерной растительности, в предгорьях разрастаются ассоциации полынно-злаковой степи с примесью кустиков миндаля. На каменистых и галечниковых пространствах эта растительность переходит в полынно-солянковую.

Горный климат является наиболее распространенным в Таджикистане. В низкогорном поясе, на высоте 1500 – 1700 м. он представляет собой переход от степной зоны к горной. В этих районах возделываются богарная пшеница, ячмень, виноградники и сады.

Оценивая климатические зоны по их сельскохозяйственной значимости, легко заметить, что наибольший интерес представляют те места, которые расположены в равнинах и предгорьях, где сосредоточена наибольшая площадь земельных угодий, пригодных для выращивания разных культур. Длинный жаркий вегетационный период дает возможность созревать таким растениям, которые нуждаются в очень большом количестве тепла.

Выпасные территории и сенокосы являются основной естественной кормовой базой местного животноводства. В республике имеется около 2-х с половиной миллионов гектаров пастбищ, что составляет 17–18 процентов от всей территории страны. В низменной части республики, находящейся в области пустынного и пустынно – степного климата, выпаса используются в зимний период и весной, в период развития эфемерной растительности. В летнее время этот естественный травяной покров почти нацело выгорает, стада животных угоняют на летние пастбища в горы.

Летние выпаса сосредоточены, главным образом, в зоне климата с субальпийскими и альпийскими лугами. Качественное состояние пастбищ этой зоны в разных местах республики не совсем одинаково. Наиболее богатые выпаса находятся в горах по южному склону Гиссарского хребта, северные хребты – Туркестанский и Зеравшанский значительно беднее в этом отношении. Горно-Бадахшанская автономная область, особенно восточная ее часть, имеет совсем скудную растительность; здесь произрастает, главным образом, терескен, а по долинам рек сравнительно в небольшом количестве имеется луговая растительность.

Почва верхних террас, в основном, образовалась на лессовидных суглинках, покрывающих первичные материнские почвообразующие породы. Преобладающая часть посевов технических и кормовых культур размещена

темных сероземах, лугово-сероземных, сероземно-луговых и незначительная часть на типичных луговых почвах.

Богарная растительность зоны приспособилась к жаркому климату. Часть растений вегетирует только весной, когда почва еще сохраняет влагу (эфимеры и эфемероиды). В это время они быстро завершают свое произрастание. К моменту наступления засухи (конец мая начало июня) у них созревают семена и плоды. Затем, наземная часть их отмирает, и в земле сохраняются луковицы, корневища или клубни, которые следующей весной дают побеги.

Основу растительного покрова предгорных пастбищ составляют однолетние и многолетние злаки (ячмень, осока пустынная, мятлик луковичный и др.). Из бобовых встречаются: астрагали, чина и др. Развитие основных видов травостоя происходит в весенний и частично в раннелетние периоды, что позволяет использовать предгорные пастбища для весенне-зимнего содержания животных.

Контрастность климата выражается большой амплитудой сезонных и суточных колебаний температуры воздуха (среднемесячная температура в июне 28°C, в январе 0°C), с резким различием между устойчиво сухим безоблачным летом и неустойчивой погодой в зимне-весенний период

Летняя жара начинается в начале июня. По результатам многолетних наблюдений метеорологической станции в г. Душанбе, расположенном в центре долины, самым жарким месяцем в году является июль (38-44°C).

Основным периодом повышенной влажности является ноябрь-май.

Более 19% годового количества осадков выпадает в марте, около 10% - в апреле. На весенний период приходится 50% годовой суммы осадков, а в зимне-весенний количество их составляет 85% от годового.

Сумма атмосферных осадков в долине по различным районам неодинаково. Количество годовых осадков составляет в долине 609-610 мм.

1.2.2 Характеристика хозяйств

Племенное фермерское хозяйство “Таджикистан” расположено в центральной части Республики Таджикистан на расстоянии 25 км к северу от города Душанбе. Протяженность территории совхоза с севера на юг, с учетом зимних пастбищ, расположенного в урочищах “Шуртугай”, составляет около 350 км. Общая земельная площадь составляет 3806 га, в т.ч. под пастбище – 3694, и орошаемые – 112 гектаров.

Земельная площадь, в основном, расположена в зонах холмистой и горной местности на высоте от 1500 до 3000 м над уровнем моря. Почва – типичный серозем, с небольшим содержанием гумуса.

Температурный режим и количество осадков, в основном, определяет характер пастбищ на долинных, предгорных и горных участках территории основного землепользования. Климат в долинных зонах субтропический, с резким континентальностью в предгорных и горных зонах. Максимальная температура воздуха на зимнее – весенних долинных пастбищах достигает до +44°C, минимальная до -15°C, а в зонах летних высокогорных пастбищ, соответственно, +30-35°C и -25-30°C. Среднегодовая относительная влажность воздуха на зимне-весенних долинных и летних высокогорных пастбищах составляет 45 – 55 и 55 – 62%, количество выпадающих осадков в году 350 – 550 и 500-680 мм, соответственно.

Основу травостоя весенних пастбищ составляют многолетники эфемероиды – осока и мятлик луковичный. По основному фону осоки и мятлики разбросаны эфемероиды: лютик, гусиный лук; эфемеры: вульпия, шакольмия, астрагалы, мак и др. Из древесных произрастает фисташка, а из кустарниковых: чагон, саксаул и др. В обычные годы урожайность кормовой массы этих пастбищ не превышает 2,8-3,5 ц/га сена.

Кратковременный расцвет эфемеров ранней весной (март), быстрое выгорание их в мае, развитие ксерофитов, колючек в начале и высыхание их в конце лета – таковы кормовые условия на пастбищах долинных участков (урочище Шуртугай).

На летний период – с мая по сентябрь – поголовье овец отгоняются в горы на альпийские и субальпийские пастбища, расположенные в урочищах ”Ходжа-Оби-Гарм”, ”Майхура”, ”Луфи-Гар” (2200-3200 м над уровнем море).

Рельеф и климат района литовки овец типично горные, с весьма изменчивым микроклиматом и чрезвычайной изрезанностью поверхности.

Характер растительности также имеет ясно выраженную вертикальную зональность. Нижние склоны хребтов покрыты древеснокустарниковой растительностью, слагающейся преимущественно из розариевых и арчовых формаций. Травостой растительных сообществ в большинстве случаев представлен различным крупнотравьем. Выше расположенные субальпийские луга характеризуются нагорно-ксерофитной растительностью с включением типчаковых степей.

Племенное хозяйство «Рахмонджон» находится в центральной части республики в 70 км от Душанбе, в географо-климатических условиях сходных с таковыми для племенного хозяйства «Таджикистан». Земельные угодья, расположены в зонах холмистой и горной местности на высоте от 1500 до 3000 м над уровнем моря. Почва – типичный серозем, с небольшим содержанием гумуса. Общая земельная площадь составляет 5300 га, из них под кормовыми культурами 123 га, пастбища занимают 1579 га, в том числе 123 гектара на богаре.

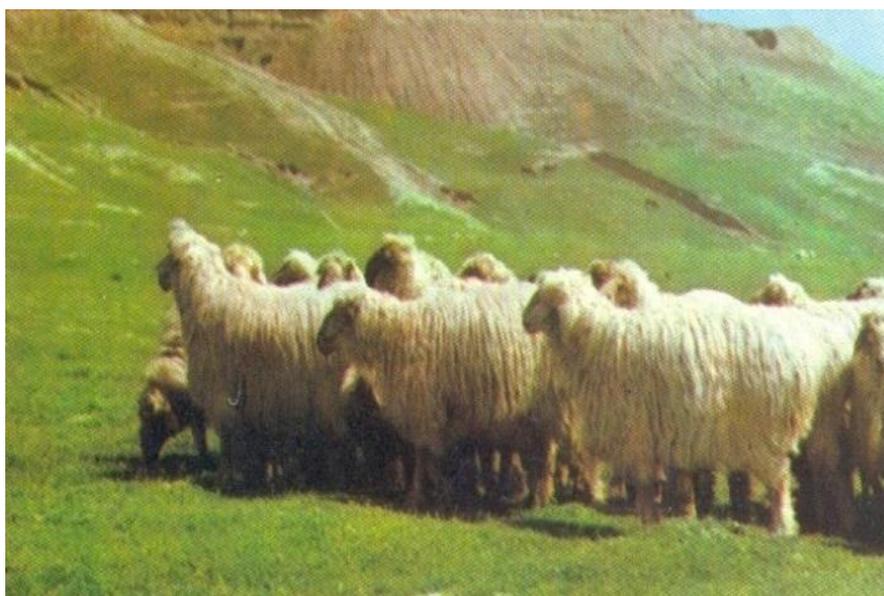


Рисунок 14. Группа овцематок таджикской мясосально-шерстной породы на весенних пастбищах.

Хозяйство «Канрурт» расположено в районе Темурмалик Хатлонской области, расположенной на южных отрогах Гиссаро-Алая. Климат региона континентальный. Хозяйство занимается в основном разведением памирской тонкорунной породы овец. Поголовье которой составляет 6 тыс. овец. Общая площадь земельных угодий равна 15 тыс. га, из них треть приходится на пастбища.



Рисунок 15. Овцы гиссарской породы на летних пастбищах

Технология овцеводства в этих хозяйствах базируется на круглогодичном отгонно-пастбищном содержании (рисунок 14). Особенность использования летних пастбищ заключается в том, что передвижение скота по вертикали происходит в соответствии с повышением температуры и развитием растительного покрова (рисунок 15).

На зимних пастбищах овцепоголовье подкармливается сеном, заготовленным из естественных трав и люцерны, а также концентратом. В последние годы в хозяйстве практикуется частичное полустойловое содержание овцематок, стойловый откорм молодняка, сдаваемого на мясо и выбракованных животных.

Местонахождение хозяйств, их рельеф и характер землепользования благоприятствуют развитию овцеводства, а также и других отраслей животноводства.

1.2.3 Животные, используемые в экспериментах

Работа выполнена с использованием семени гибрида F_2 архара и романовской овцы. Отцом гибрида F_2 является показанный на рисунке 16 гибридный самец F_1 (*Ovis aries* L. и *O. ammon polii* L.), родившийся от романовской овцематки (рисунок 17), осемененной внутритрубно эпидидимальным семенем архара (рисунок 18), полученным В.А. Багировым (Багиров В.А. и др., 2008) во время экспедиции в Горно-Бадахшанскую Автономную область Республики Таджикистан. Семя архара, после его извлечения из эпидидимиса и криоконсервирования в жидком азоте, было доставлено в ВИЖ им. Л.К. Эрнста и заложено в криобанк и в последующем частично использовано в экспериментах по отдаленной гибридизации



Рисунок 16. Гибридный самец F_1 . *Ovis aries* L. × *O. ammon polii* L.



Рисунок 17. Овцematka романовской породы. *Ovis aries* L.



Рисунок 18. Архар. *Ovis ammon polii* L.



Рисунок 19. Овцematka гиссарской породы (Г)



Рисунок 20. Овцematka таджикской мясосально-шерстной породы (ТМСШ)



Рисунок 21. Группа овцематок памирской тонкорунной породы (ПТ) с ягнятами на весенних пастбищах

В качестве материнской основы для получения помесей с гибридом F₂ архара и романовской овцы использовали овцематок гиссарской (рисунок 19), таджикской мясо-сально-шерстной (рисунок 20) и памирской тонкорунной (рисунок 21) пород.

1.2.4 Методика работы с репродуктивными клетками

Сперму от гибридных баранов-производителей F₂ ($\frac{3}{4}$ Романовская (РОМ) * $\frac{1}{4}$ Архар (АРХ)), содержащихся на физиологическом дворе ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К.Эрнста, получали методом электроэякуляции. Комплект для получения семени состоит из электроэякулятора Minitube E 320 (рисунок 22) с чемоданом и блоком питания (DC 100-240 V), Зонда 1 для эякулятора (для баранов) и набора для сбора спермы.

Оценку качества спермы проводили с использованием CASA-технологий. Для проведения оценки использовали следующее оборудование: компьютер, микроскоп, оснащенный цифровой видеосистемой и термостолком (рисунок 23).



Рисунок 22. Злектроэякулятор Minitube E 320 (Германия)



Рисунок 23. Система компьютерного анализа микроскопических объектов

Концентрацию сперматозоидов определяли в камере Маклера. Для автоматического анализа качества семени использовали пакет программы «Зоосперм 1.0». Распределение сперматозоидов в зависимости от их подвижности осуществляется программой автоматически по следующим классам: А – сперматозоиды с быстрым прямолинейно-поступательным движением со скоростью не менее 25 мкм/сек. Сперматозоиды этого класса в течение двух секунд преодолевают расстояние равное своей длине; В – с медленным прямолинейным движением со скоростью менее 25 мкм/сек; С – с маневренным или колебательным движением; D – неподвижные. На рисунке 24. показан вывод результата автоматического анализа подвижности сперматозоидов на дисплей.

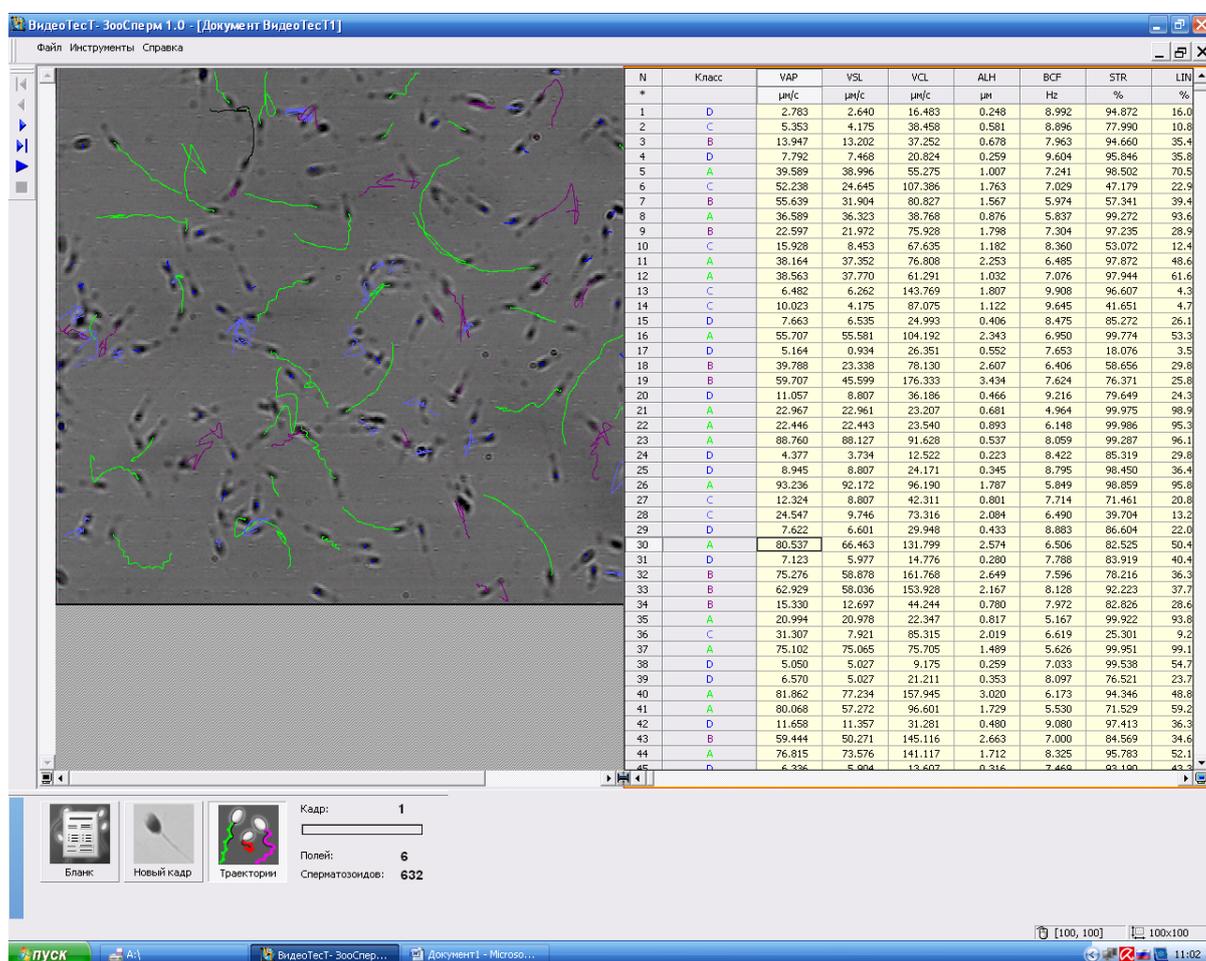


Рисунок 24. Визуализация результатов автоматического анализа подвижности сперматозоидов.

Для дифференциальной окраски сперматозоидов при визуализации акросом (рисунок 25) пользовались набором Дифф-Квик («НПФ АБРИС+», Россия).

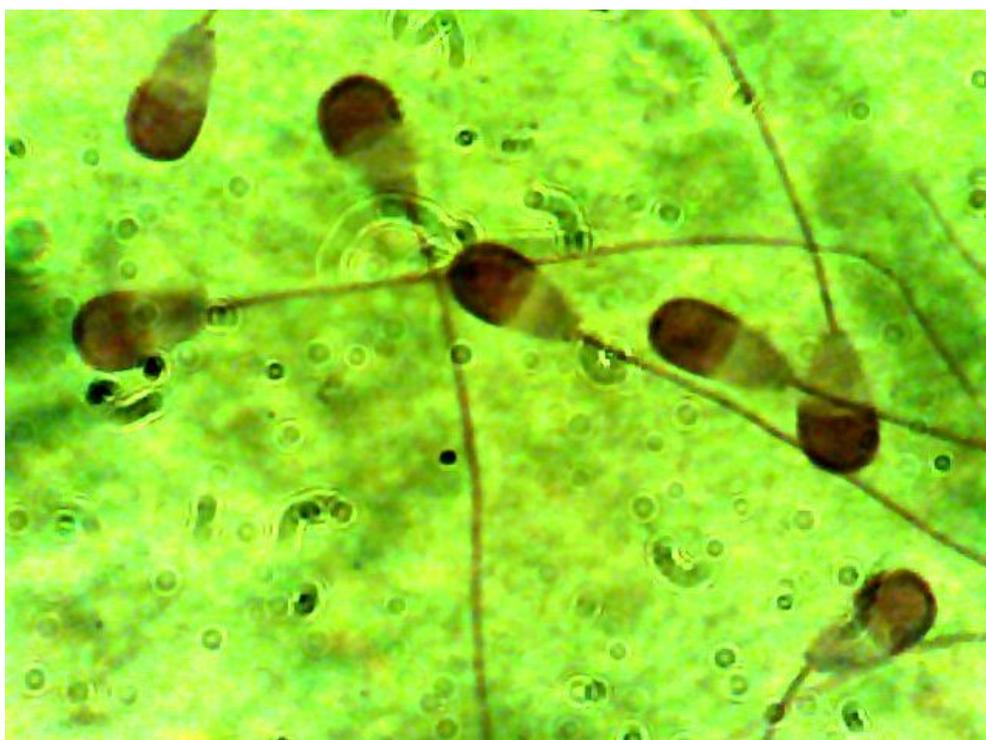


Рисунок 25. Избирательная ДифКвик окраска акросом сперматозоидов гибрида F₂ архара и романовской овцы.

С целью, оценки состояния хроматина использовали один из вариантов метода SCSA (sperm chromatin structure assay) на цельных сперматозоидах. После оценки семя охлаждали до 4⁰, помещали в термос и транспортировали самолетом в Таджикистан.

Сперматозоиды освобождали от семенной жидкости центрифугированием при 6000 об/мин. В течении 5 мин., отмывали в PBS (pH 6,8) и готовили мазки на предварительно обезжиренных стеклах. Мазки высушивали 10-15 мин., фиксировали при комнатной температуре и 1 час при 40С в смеси метанол ацетон (1:1). Готовили раствор акридинового оранжевого в концентрации 0,19 мг/мл. Препараты окрашивали 7 мин при комнатной температуре. Окрашенные препараты исследовали под микроскопом в свете люминесценции λ — 280-320 нм (длина волны возбуждения). Клетки с нарушениями целостности ДНК светятся красным цветом. Сперматозоиды с неповрежденной ДНК окрашиваются в зеленый цвет (рисунок 26). Запись изображения производили с использованием цветной видеокамеры Levenhuk model Ñ-35 («Levenhuk Ltd.», Россия-США). При

использовании избирательных окрасок исследовали не менее 200 сперматозоидов из эякулята.

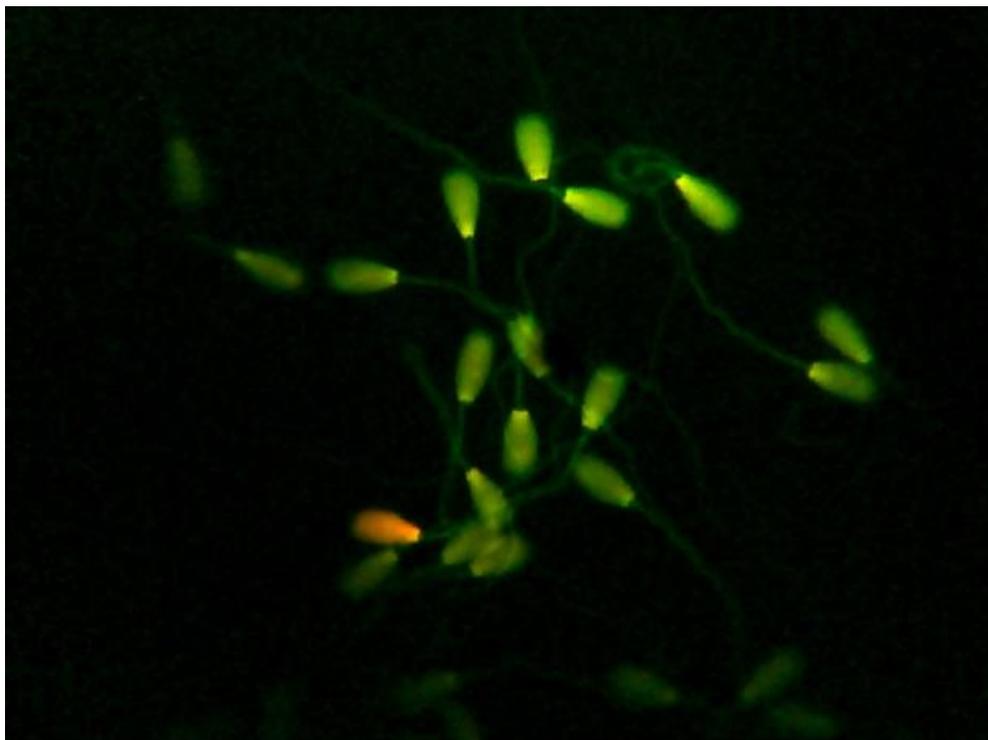


Рисунок 26. Окраска хроматина сперматозоидов гибрида F₂ архара и романовской овцы акридин оранжем.

После оценки семя охлаждали до 4°C, помещали в термос и транспортировали самолетом в Таджикистан с последующей доставкой в хозяйство.

1.2.5 Получение и оценка гибридных овец

Перед осеменением маток аборигенных пород сперму разбавляли средой IMV (Франция) в соотношении 1:3. Конечная концентрация сперматозоидов в дозе составляла не менее 600 млн/мл. Перед искусственным осеменением проводили визуальную оценку подвижности сперматозоидов в каждой дозе. Для осеменения использовали дозы семени с активностью не менее 5,0 баллов. Овцематок осеменяли однократно разбавленным семенем в дозе 0,2 мл. С целью проведения осеменения в сжатые сроки у овцематок осуществляли

синхронизацию полового цикла. Для синхронизации охоты использовали эстрофан (Bioveta, Czech Republic) в дозе 1мл внутримышечно.

Для получения помесного потомства спермой гибрида F₂ (3/4 РОМ * 1/4 АРХ) было осеменено 40 гиссарских овцематок (Г), 30 – таджикской мясо-сально-шерстной (ТМСШ) и 22 овцематки памирской (дарвазской) тонкорунной породы (ПТ). Динамику роста животных оценивали посредством индивидуального взвешивания и измерения молодняка. У полученного потомства изучали показатели весового и линейного роста при рождении, в 2 и 12 месяцев. Было исследовано 16, 14 и 10 помесей этих пород с гибридом F₂. Контролем служили чистопородные сверстники – соответственно 15, 10 и 12 голов. У помесного и контрольного молодняка изучали живую массу, абсолютные значения промеров и индексы телосложения. У подопытных и контрольных овец при первой стрижке в возрасте 1,5 лет были изучены: настиг, соотношение шерстных волокон разного типа и их диаметр.

1.2.6 Молекулярно-генетические исследования

1.2.6.1. Реактивы и расходные материалы

В исследовании применялись следующие реактивы и оборудование.

Реактивы для выделения ДНК:

Колонки Nexttec GmbH, Германия;

Набор D1AtomTM DNA Prep100, Россия.

Реактивы для ПЦР:

Вода для ПЦР, Sigma, Sigma-Aldrich, Германия;

10xPCR-буферI, MBI Fermentas, St. Leon-Rot, Германия;

2mM dNTP Mix, MBI Fermentas, St. Leon-Rot, Германия;

100 pmol/μl ПЦР-праймеры, Синтол, Россия;

5U/μl Smartaq-полимераза, Синтол, Россия.

Реактивы для гель-электрофореза:

Агароза, ДиаэМ, Россия;
Бромид димидия, RT193993, ICN, США;
Бром феноловый синий, B5525, Sigma, Германия;
10x TAE;
Дистиллированная вода.

Генотипирование:

Бидистиллированная вода;
Буфер 10xPCR, MBI Fermentas, St. Leon-Rot, Германия;
Формаид Fluka cheme AG, CH 9470 Buchs, Швейцария;
Стандарт GeneScan™ – 350 ROX (Великобритания, UK).

1.2.6.2 Оборудование

Автоматические дозаторы различных объемов 0,1-20 мкл, 20-200 мкл, 200-1000 мкл, Eppendorf, LabMate+, Matrix, Германия;
Амплификаторы Authorized Termal Cycler (Eppendorf), Германия;
Аналитические весы Mettler-Toledo, GmbH, Швейцария;
Бидистиллятор, Millipore, Франция;
Генетический анализатор 3130xl ABI, Applied Biosystems (Япония);
Дистиллятор ДЭ-4-02-ЭМО, Россия;
Источники тока для электрофореза, Биоком, Россия;
Компьютер Pentium 3 с лицензионным программным обеспечением;
Микроволновая печь SAMSUNG, CE2813NR;
Микроцентрифуги Eppendorf, Германия; Биоком, Россия;
Наконечники одноразовые для дозаторов;
Планшеты 96-луночные для ПЦР;
Планшеты 96-луночные для ABI;
Пробирки 0,5 и 1,5 мл Eppendorf, Биоком, Россия;
Программное обеспечение Microsoft Word и Microsoft Excel;

Программное обеспечение для обработки данных капиллярного электрофореза GeneMapper version 4.0;

Программное обеспечение для статистической обработки данных MSA WIN, Phylip и TreeView версии;

Система для документации гелей Биотест, Биокот, Россия;

Термостат Termo 48-48, Биокот, Россия;

Трансиллюминатор UVT1, Биокот, Россия;

Центрифуга 5415 D Eppendorf, Германия;

Электрофорезные камеры ЕС 13x12, Биокот, Россия; Biorad, США.

1.2.6.3 Выделение ДНК и анализ полиморфизма ДНК-маркеров

Биологическим материалом для выделения ДНК с целью молекулярно-генетического исследования служили ушные выщипы, отобранные от гибрида F₁ домашней овцы (романовская порода) и архара, гибридов F₂ домашней овцы с архаром, овец таджикской (n=14), тонкорунная (n=4) и гиссарской пород (n=15) и помесей этих пород с гибридом F₂. В качестве группы сравнения были дополнительно использованы микросателлитные профили романовских овец (ROM, n=10).

Работа была выполнена на базе лаборатории молекулярных основ селекции ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста совместно с к.б.н., с.н.с. Т. Е. Денисковой. ДНК выделяли с помощью наборов ДНК-Экстран (ЗАО «Синтол», Россия) и «COrDIS ЭКСТРАКТ» (ООО «Гордиз», Россия) в соответствии с протоколами фирм-производителей (Денискова Т.Е. и др., 2017).

Исследование проводилось по 11 микросателлитным локусам, в том числе OarCP49, INRA063, HSC, OarAE129, MAF214, OarFCB11, INRA005, SPS113, INRA23, MAF65 и McM527, которые были объединены в две мультиплексные панели. Исследование полиморфизма в перечисленных локусах выполняли на генетическом анализаторе ABI3130xl («AppliedBiosystems», США, рисунок 27).

Размеры аллелей были получены с использованием программного обеспечения GeneMapper v. 4 («AppliedBiosystems», США).



Рисунок 27. Генетический анализатор ABI3130xl («AppliedBiosystems», США).

В программе GenAIEx 6.503 (Peakall R., Smouse P.E., 2012) были рассчитаны среднее число аллелей на локус, эффективное число аллелей, число информативных аллелей, которые встречаются с частотой более 5 %, ожидаемая и наблюдаемая гетерозиготность, коэффициент инбридинга, а также получены матрицы генетических дистанций по М. Нею и значений F_{ST} . Степень генетической дифференциации пород оценивали по значениям показателя F_{ST} (Weir B.S., 1984) и генетическим дистанциям по М. Нею (D_N) (Nei M. 1972.), рассчитанным попарно. В программе PAST (O. Hammer, D.A.T. Harper, P. D. Ryan, 2001) по методу невзвешенного попарного среднего (UPGMA) было построено филогенетическое древо, визуализирующее матрицу генетических дистанций по М. Нею. Генетические связи между изучаемыми популяциями были визуализированы с помощью сетей NeighbourNet на основе матрицы попарных значений F_{ST} в программе SplitsTree 4.14.5 (Huson D.H., Bryant D., 2006).

1.2.7 Статистическая обработка первичных данных

Статистическую обработку данных осуществляли с помощью программы Microsoft Excel 2007. Использовали инструмент «Описательная статистика», входящий в надстройку «Пакет анализа». Для всех исследованных генотипов (породы и помеси) по всем возрастам были рассчитаны средние арифметические анализируемых показателей и их ошибки, разности между сравниваемыми группами и их ошибки. В связи с большим объемом цифрового материала для облегчения восприятия таблиц при сравнении признаков, характеризующих различия в росте между группами овец, приведен наиболее информативный показатель – разность между группами и указан уровень его достоверности.

1.3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

1.3.1 Современное состояние овцеводства в Республике Таджикистан

Овца один из основных видов сельскохозяйственных животных, образующих большую пятерку, который в силу своей высокой пластичности распространен по всему миру, исключая Антарктиду и районы с экстремальными климатическими условиями. Для многих регионов мира овцеводство является важной отраслью сельского хозяйства, обеспечивающей потребности населения и легкой промышленности в продуктах питания и специфических видах животного сырья. В ряде случаев овцы являются единственным видом животных, способным оптимально использовать имеющиеся природные ресурсы. Большое разнообразие условий разведения и содержания овец обусловили создание приспособленных к ним многочисленных пород и породных групп с широким спектром генетически обусловленных морфологических и продуктивных качеств.

На долю овец приходится 25% от общего числа пород млекопитающих. В настоящее время в мире известно около 1409 пород овец, часть из которых находится либо под угрозой исчезновения – 179, либо исчезла – 180, о состоянии 417 пород на данный момент не известно (1). В зависимости от степени распространенности пород принято выделять три следующие группы пород: разводимые в одной стране локальные или региональные породы; региональные трансграничные, охватывающие ограниченное число стран; и трансграничные, распространенные в нескольких регионах мира. Общее число региональных и региональных трансграничных пород составляет 995 и 134, соответственно. Число же глобальных пород равно 100.

По данным ФАОстат (Live Animals//FAO), поголовье домашних овец в мире превышает один миллиард голов. Из них около 50% обитают в Центральной Азии, на Ближнем и Среднем Востоке и относятся к 265 локальным и 13 региональным трансграничным породам.

Бывшие советские республики Средней Азии являются традиционной зоной разведения овец, в которых эта отрасль животноводства сохранила свое значение

и в настоящее время, хотя в конце 90- начале 2000-х гг. в бывших Среднеазиатских республиках СССР произошли определенные изменения в поголовье овец и производстве мяса. На рис. 22-24 представлена динамика этих показателей с 1993 г по 2014 г., обобщенная Раджабовым Н.А. и др. (2016) по данным ФАОстат (Live Animals//FAO, Livestock Primary//FAO).

Резкое сокращение овец с 33,7 млн. голов в 1993 г. до 8,7 млн. голов в 1999 г. произошло в Казахстане, а в 2014 г. оно достигло 15,2 млн. гол. Уменьшение поголовья овец наблюдалось и в Киргизии (8,4 млн. гол. в 1993 г. и 2,9 млн. гол. в 2004 г.). В Узбекистане и Туркмении в этот период наблюдался достаточно стабильный рост поголовья овец с колебаниями в отдельные годы. В Таджикистане поголовье овец к 2002 г. снизилось на 700 тыс. и составило 1,5 млн. гол., в дальнейшем же наблюдался его стабильный рост и в 2014 г. численность овец в республике достигла 3,2 миллионов (рисунок 28).

Параллельно изменению численности овец менялось и производство баранины в Среднеазиатских государствах СНГ (рисунок 29). Сокращение общего производства мяса было отмечено лишь в Казахстане в период с 1993 г. по 2000 г. 1311,8 тыс. тонн до 622,6 тыс. тонн. В Узбекистане и Туркменистане в анализируемый период наблюдался рост производства мяса, а в Таджикистане и Киргизии этот показатель находился практически на одном уровне (рисунок 30).

В дальнейшие годы в Туркменистане произошло незначительное снижение поголовья овец. В остальных Среднеазиатских государствах СНГ наблюдался его рост. Одновременно в этих странах наблюдалось увеличение производства мяса всех видов, производство мяса баранины выросло только в 4 странах, в Туркмении этот показатель уменьшился. Данные состояния овцеводства в Среднеазиатском регионе СНГ представлены в таблице 1.

Как видно из приведенных в таблице 1 данных производство баранины на одну среднегодовую овцу в 2017 г. колебалось по региону от 9,24 кг в Туркменистане до 15,63 кг в республике Таджикистан. Доля баранины в производстве мяса была минимальной в Казахстане (15,01%) и максимальной в Таджикистане - 49,05%.

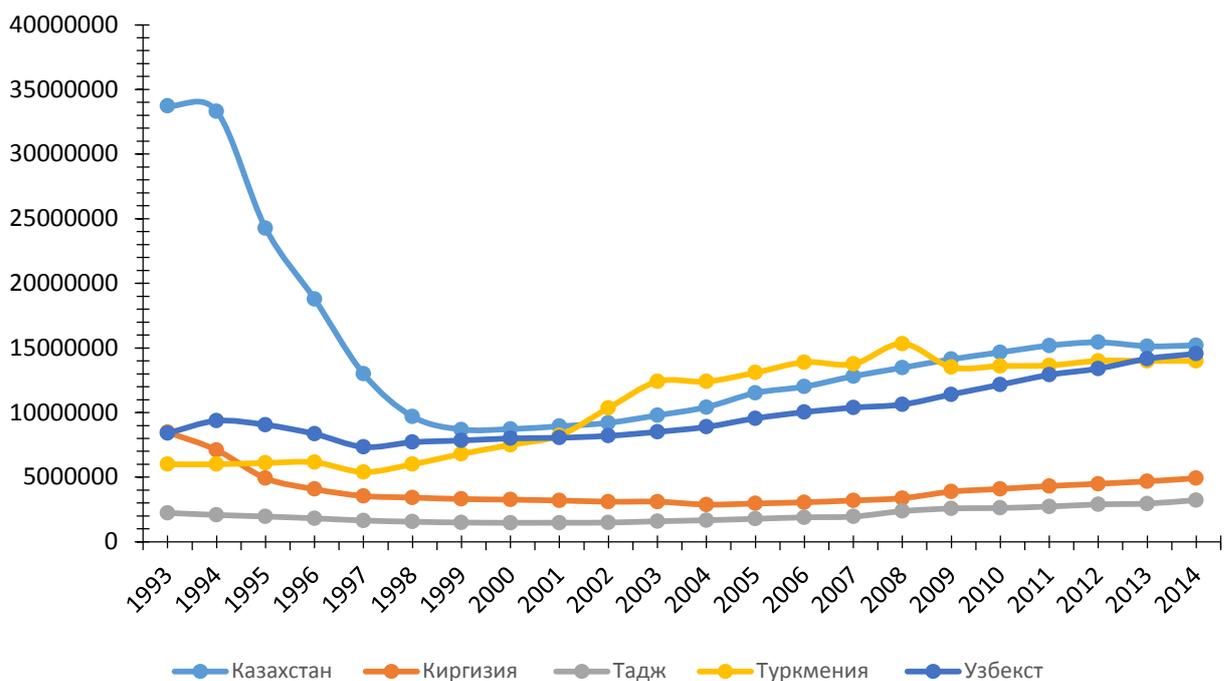
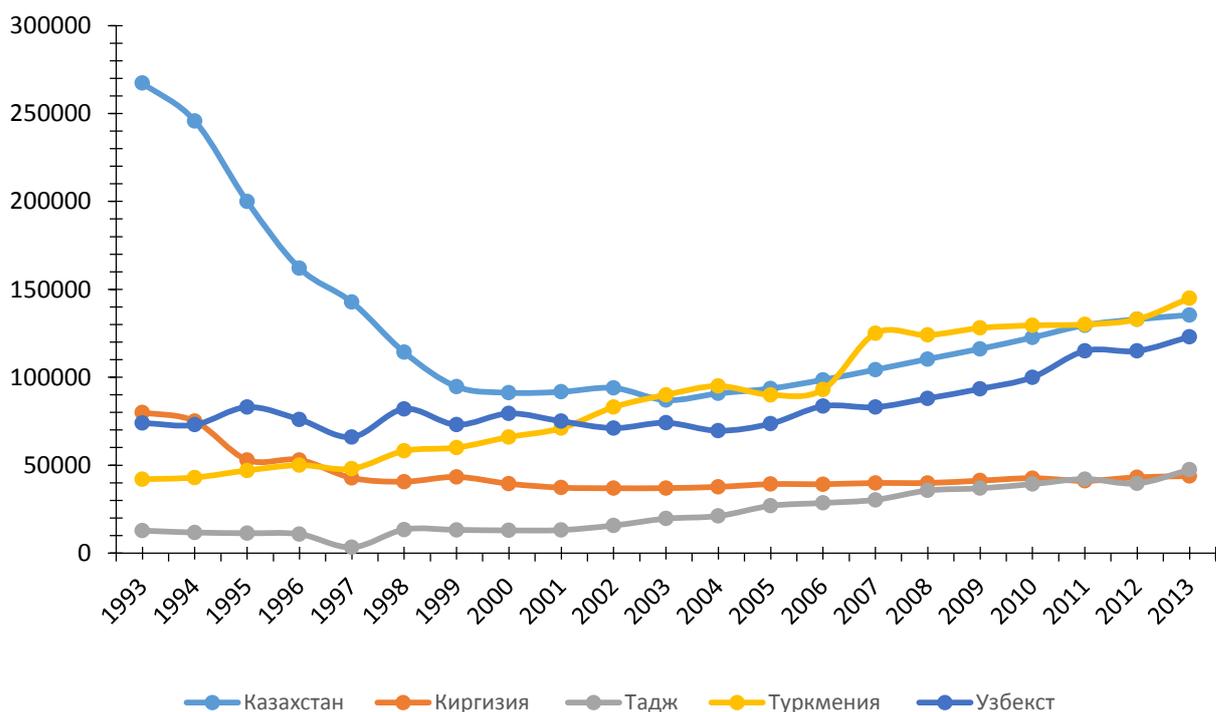


Рисунок 28. Динамика поголовья овец в Среднеазиатских государствах СНГ



в период с 1993 по 2014 гг.

Рисунок 29. Динамика производства баранины в Среднеазиатских государствах СНГ в период с 1992 по 2013 гг.

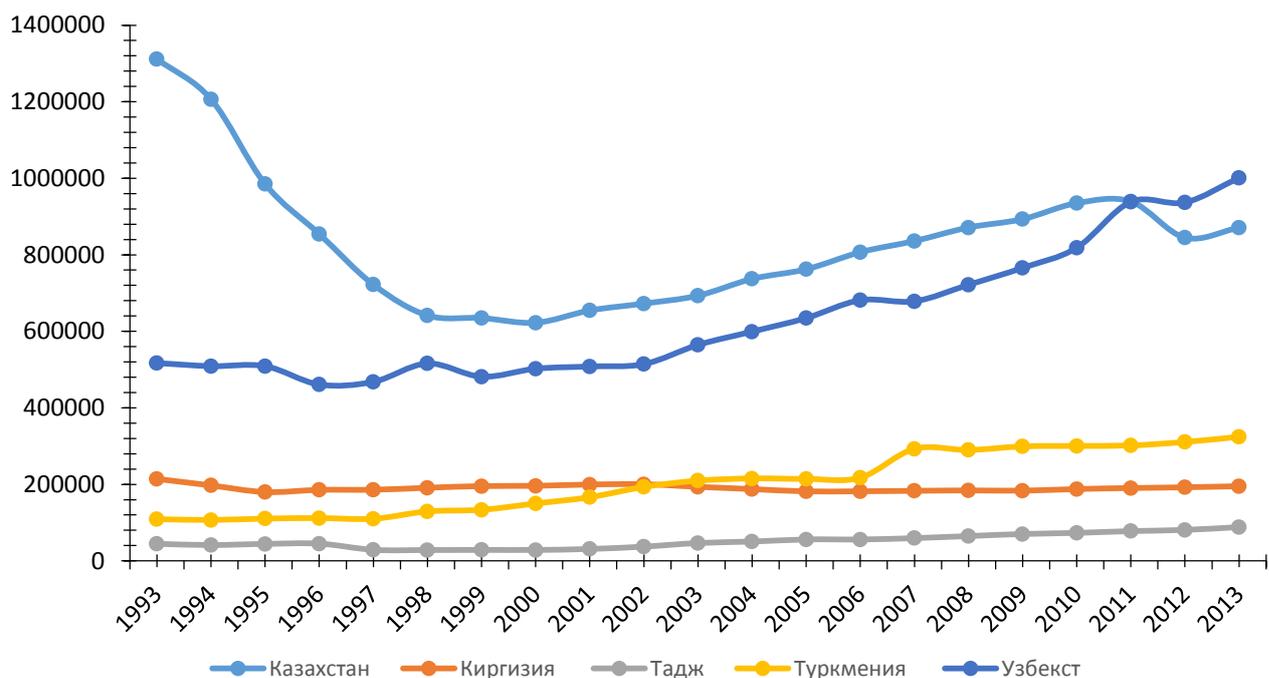


Рисунок 30. Динамика производства мяса всех видов в Среднеазиатских государствах СНГ в период с 1993 по 2013 гг.

Однако по производству мяса на душу населения Таджикистан стоит в регионе на последнем месте – 12,86 кг, значительно уступая Узбекистану – 35,60; Киргизии – 39,39; Туркменистану – 58,19 и Казахстану – 59,06 кг на душу населения (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика производства баранины в Среднеазиатских государствах СНГ по данным ФАОстат (Livestock Primary) на 2017 г

Государство	Население (млн. чел.)	Поголовье овец (тыс. гол.)	Производство мяса			
			всего (тыс. тонн)	В т.ч. баранина		
				всего произведено (тыс. тонн)	в % от всего произведенного мяса	на голову (кг)
Таджикистан	9,012	3635,8	115,89	56,84	49,05	15,63
Туркменистан	5,502	13970,1	320,14	129,04	40,31	9,24
Узбекистан	30,454	16810,8	1084,03	228,65	21,09	13,60
Киргизия	5,708	5257,7	224,82	64,12	28,52	12,20
Казахстан	17,080	16074,8	1008,66	151,36	15,01	9,42

Современное состояние животноводства Таджикистана не в состоянии обеспечить в полном объеме потребность населения страны в молоке и мясе. Однако республика обладает определенным потенциалом для решения данной

проблемы, в частности по производству мяса на одну овцу она занимает лидирующее место среди среднеазиатских государств СНГ.

В плане улучшения обеспечения продовольственной безопасности Таджикистан располагает значительными генетическими ресурсами аборигенных и культурных пород. В частности, на 01.01.2019 в республике из числа основных пород насчитывалось племенных животных: 740,10 тыс.гол. гиссарских овец, 115,33 –каракульских овец, 26,96 тыс. гол. –овец таджикской мясо-сально-шерстной породы, 20,233 тыс. гол – памирской тонкорунной породы. Это позволит в дальнейшем на основе рационального использования и улучшения генетических ресурсов обеспечить рост производства овцеводческой продукции в Таджикистане.

1.3.2 Характеристика аллелофонда аборигенных пород Республики Таджикистан по микросателлитам

Наиболее распространенными породами в республике Таджикистан являются гиссарская (Г), таджикская мясосально-шерстная (ТМСШ) и памирская (дарвазская) тонкорунная породы (ПТ). В таблице 2 представлены основные показатели, характеризующее аллелофонд и уровень генетического разнообразия аборигенных пород Таджикистана в расчете на локус.

Таблица 2 – Характеристика аллелофонда овец таджикской мясосально-шерстной, памирской тонкорунной и гиссарской пород

Порода	n	Среднее число аллелей	Эффективное число аллелей	Информативное число аллелей
Г	15	7,27±1,18	4,54±0,89	4,91±0,78
ТМСШ	14	7,73±0,91	5,16±0,81	5,73±0,60
ПТ	4	3,36±0,47	2,81±0,37	3,36±0,47

По среднему количеству аллелей на локус группа таджикских овец (ТМСШ) незначительно превосходила группу гиссарских (Г) овец: 7,73 и 7,27 аллелей, соответственно. Эффективное число аллелей варьировало от минимального у группы тонкорунных овец ($2,81 \pm 0,37$) до максимального у группы таджикских овец ($5,16 \pm 0,81$). Все аллели, идентифицированные у овец тонкорунной породы (ПТ), были информативными, в то время как 74,1% и 67,5% аллелей у овец таджикской и гиссарской пород, соответственно, встречались с частотой более 5%. Во всех изучаемых выборках овец были обнаружены приватные аллели, которые встречались только у одной из групп, а именно: 2,36, 1,64 и 2,09 аллелей у овец таджикской, тонкорунной и гиссарских пород, соответственно.

При оценке уровня генетического разнообразия было установлено, что наибольший уровень наблюдаемой гетерозиготности был зафиксирован у овец таджикской породы (таблица 3). Для всех пород наблюдался дефицит гетерозигот, который соответствовал положительным значениям коэффициента инбридинга и варьировал от 8,2% у овец таджикской и 10,2% гиссарской породы до 18,2% у овец тонкорунной породы. Значения информационного индекса Шеннона от 1,5 и выше у таджикской и гиссарской пород свидетельствовали о достаточном уровне биоразнообразия в этих группах.

Таблица 3 – Уровень генетического разнообразия овец таджикской, тонкорунной и гиссарской пород

Порода	n	Гетерозиготность		Коэффициент инбридинга	Индекс Шеннона
		наблюдаемая	ожидаемая		
Г	15	$0,562 \pm 0,098$	$0,664 \pm 0,080$	0,182	$1,523 \pm 0,219$
ТМСШ	14	$0,675 \pm 0,068$	$0,757 \pm 0,036$	0,104	$1,709 \pm 0,143$
ПТ	4	$0,409 \pm 0,091$	$0,591 \pm 0,068$	0,302	$1,065 \pm 0,139$

Величина критерия Q колебалась от 0,812 до 0,994 по выборке ТМСШ, от 0,980 до 0,996 – ПТ и от 0,848 до 0,994 –Г, составив в среднем, соответственно, $0,967 \pm 0,014$, $0,990 \pm 0,004$ и $0,971 \pm 0,010$.

Результаты анализа членства изучаемых пород овец в собственном кластере представлены на рисунке 31.

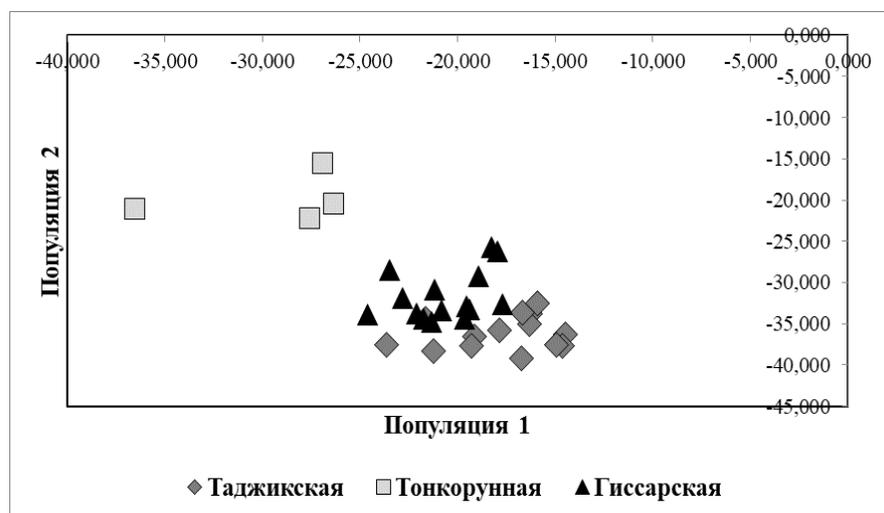


Рисунок 31. Определение породной принадлежности овец

Необходимо отметить, что, результаты этого анализа с одной стороны указывают на филогенетическую близость гиссарской и таджикской мясо-сально-шерстной пород, а с другой на четкую принадлежность каждой из овец этих двух пород к своему кластеру.

На рисунке 32 продемонстрировано филогенетическое дерево генетических взаимоотношений между овцами таджикской, тонкорунной и гиссарской пород. Как видно из рисунке 32 группа тонкорунных овец образует отдельную ветвь, в то время как животные гиссарской и таджикской пород образует кластер, что является логичным, так как гиссарская порода была использована при выведении таджикской породы.

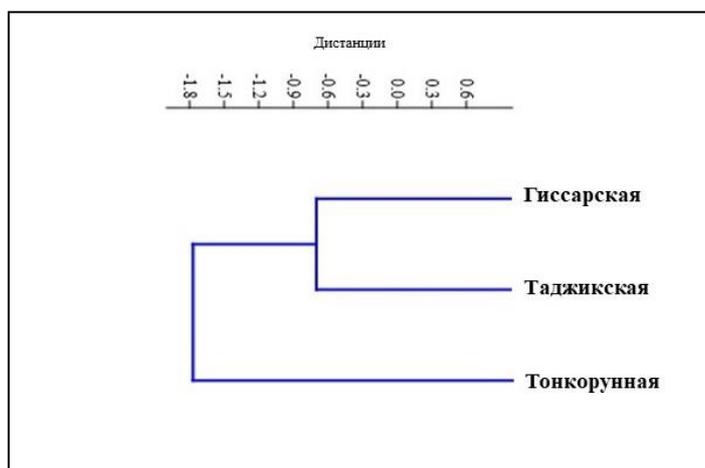


Рисунок 32. Филогенетическое дерево генетических взаимоотношений между овцами таджикской, тонкорунной и гиссарской пород построенное на основе матрицы попарных генетических дистанций по М. Нею.

В результате проведенных исследований было показано, что овцы гиссарской, таджикской пород и памирской тонкорунной группы характеризуются четко выраженным генетическим своеобразием. Внутри выборок отмечена высокая консолидация, что свидетельствует о чистопородном разведении и устоявшемся генофонде представленных животных.

С целью поиска маркеров продуктивности нами с сотрудниками Республиканского центра биотехнологии скота проведено исследование полиморфизма гена кальпастина (CAST) у овец гиссарской породы (Ядоллох Бахрами, Ш. Рахимов, Н.А. Раджабов; 2014, 2015). Кальпастин является ингибитором кальпаинов – кальций зависимых протеолитических ферментов в тканях млекопитающих. Эти два компонента влияют на консистенцию мяса при его созревании после забоя, определяя его качество.

Было установлено, у гиссарских овец ген кальпастина представлен двумя аллелями N и M. В обследованной группе овцематок частота этих аллелей составила соответственно 0,32 и 0,68. Среди 110 исследованных овцематок были выявлены животные трех генотипов: NN, MM и MN (рисунок 33), частота их составила 0,218; 0,564 и 218.

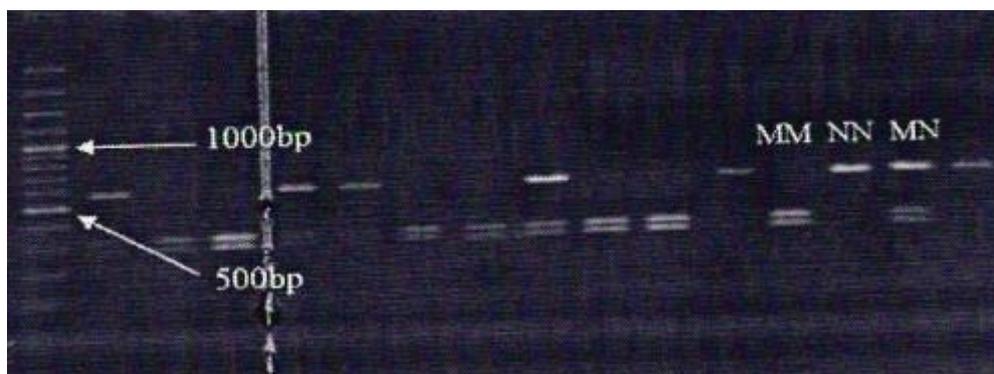


Рисунок 33. Фореграмма образцов ДНК овец гиссарской трех генотипов по гену кальпастина.

С целью повышения эффективности селекционного процесса в Республике в дальнейшем планируется изучение полиморфизма генов, связанных с

формированием продуктивности животных. С этой целью начато исследование полиморфизма генов BMP-15, BMPR-1B и GDF9.

1.3.3 Изучение количественных и качественных показателей семени и создание криобанка семени аборигенных пород овец Таджикистана

С целью сохранения генетических ресурсов пород овец, разводимых в Республике Таджикистан, нами было выполнено исследование количественных и качественных показателей семени баранов-производителей гиссарской, таджикской мясосально-шерстной и памирской тонкорунной пород (таблица 4).

Таблица 4 – Результаты оценки семени баранов-производителей аборигенных пород Республики Таджикистан до и после ее замораживания

Порода	Число эякулятов	Объем (мл)		Подвижность свежезятого семени (балл)	Заморожено доз	Подвижность оттаянного семени (балл)
		всего	в среднем на эякулят			
Г	29	23,0	0,79	8,7±0,02	891	5,14±0,01
ТМСШ	14	8,8	0,61	8,3±0,02	421	4,60±0,01
ПТ	12	8,1	0,58	8,2±0,01	410	4,10±0,01

По подвижности семя баранов исследованных пород соответствует требованиям, предъявляемым к сперме, используемой для искусственного осеменения. Семя баранов разбавляли до конечной концентрации $400-500 \times 10^6$ сперматозоидов/мл. В одной дозе содержалось не менее 100 млн. сперматозоидов.

Для замораживания семени баранов использовали разработанную в ВИЖ криозащитную среду следующего состава (таблица 5).

Для оценки качества полученной в условиях Таджикистана спермы и ее оплодотворяющей способности были проведены эксперименты с использованием свежеполученного семени для осеменения овцематок. От осеменения 254 овцематок в племенном фермерском хозяйстве «Дилшод» Варзобского района и 312 голов овцематок в хозяйстве «им. Л. Муродова» Гиссарского района в расчете

на 100 голов было получено, соответственно, 95 и 92 ягнят, что свидетельствует о высокой биологической полноценности семени.

Таблица 5 – Состав среды для криоконсервации семени баранов-производителей.

Ингредиенты	Химическая формула	Количество вещества
Лактоза	$C_{12}H_{22}O_{11} \cdot H_2O$	2,17 г
Лимонная кислота	$C_6H_8O_7 \cdot H_2O$	1,52 г
Трис	$C_4H_{11}NO_3$	2,74 г
Глицерин	$C_3H_8O_3$	2,0 мл
ДМСО	C_2H_6SO	2,5 мл
Вода деионизированная	H_2O	100 мл
BSA		0,5 г
Желток куриного яйца		10,0 мл
рН среды		7,05

1.3.4 Изучение качественных и количественных показателей семени гибридов романовских овец и архара ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ)

С целью характеристики качества семени отцовской формы и отбора баранов-производителей для создания новых селекционных форм в Республике Таджикистан, нами была выполнена оценка качественных и количественных показателей семени гибридных баранов-производителей ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ), выбранных в качестве отцовской формы для получения родоначальников новых селекционных форм.

Таблица 6 – Количественные и качественные показатели семени гибридных баранов, используемых в создании новых селекционных форм

Показатели	Баран-производитель			
	№004	№44	№20	№003
Объем эякулята, мл	1,4±0,05	1,3±0,02	1,5±0,03	1,6±0,05
Концентрация млрд/мл	4,1±0,2	3,9±0,1	4,0±0,15	3,8±0,35
Подвижность сперматозоидов в свежем взятом семени, %	93±2,55	94±2,37	93±2,55	92±2,71
Подвижность сперматозоидов после оттаивания, %	56±0,66	55±0,67	52±0,69	54±0,68
Сохранность акросом, %	77±0,48	76±0,49	78±0,47	77±0,48

Как показано в таблице 6, объем эякулята у отдельных баранов варьировал от 1,3 до 1,6 мл, концентрация сперматозоидов – от 3,8 до 4,1 млрд/мл. Семя всех исследованных баранов характеризовалось хорошей подвижностью (92-94%). Значения данного показателя в заморожено-оттаянном семени варьировали от 52 до 54%. Существенных различий в сохранности акросом между различными баранами-производителями выявлено не было (76-78%). Таким образом, семя всех исследованных баранов-производителей ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ) характеризовалось высокими качественными показателями. Исходя из экстерьерно-конституциональных особенностей, наиболее полно отвечающим требованиям к создаваемой селекционной форме, в качестве основного барана-производителя для дальнейших исследований нами был отобран баран № 003 (рисунок 34).



Рисунок 34. Баран-производитель №003 ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ)

Оценка активности свежеполученного семени барана № 003, проведенная с использованием технологии CASA, выявила долю сперматозоидов с прямолинейным поступательным движением класса PR (A+B) на уровне $89,83 \pm 0,99\%$. Доля сперматозоидов с маневжными движениями (NP) и неподвижных сперматозоидов (IM) составила, соответственно, $4,62 \pm 0,64$ и

5,55±0,45%. Следовательно, семя барана № 003 по активности соответствовало требованиям, предъявляемым к сперме, используемой для искусственного осеменения овец. При анализе морфологических нарушений сперматозоидов, также являющимся элементом оценки биологической полноценности семени, было установлено, что только 10,1±0,5 % клеток имели различные структурные дефекты. Большинство из которых проявлялось в нарушениях строения головки (42,2%) и жгутика (30,9%). Аномалии акросом наблюдались лишь у 10,10±1,80% сперматозоидов. Следовательно, у гибридного барана средняя частота нарушений акросом не превышала фонового значения. Индекс фрагментации хроматина в сперматозоидах составил 10,7±2,40%, что соответствует умеренной степени фрагментации. Проведенная нами комплексная оценка свидетельствует о высокой биологической полноценности семени гибридного барана, что подтверждается и результатами его использования для искусственного осеменения овцематок (раздел 1.3.5).

1.3.5. Получение гибридного потомства от аборигенных овец Таджикистана и гибридного барана ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ)

Для получения гибридного потомства было выполнено осеменение овец гиссарской (n = 40), таджикской мясосально-шерстной (n = 30) и памирской (дарвазской) тонкорунной пород (n = 22) семенем гибридного барана № 003 ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ). В результате было получено, соответственно, 17, 16 и 10 ягнят, что соответствует выходу ягнят 42,5, 53,3 и 45,2% (таблица 7).

Таблица 7 – Выход гибридных ягнят, полученных от овцематок аборигенных таджикских пород и гибридного барана-производителя $\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ

Порода овцематок	Осеменено овцематок (гол.)	Получено ягнят (гол.)	Выход ягнят (%)
Г	40	17	42,5±7,2
ТМСШ	30	16	53,3±9,1
ПТ	22	10	45,2±10,6

На рисунке 35 показана группа гибридов, полученных от овец гиссарской и таджикской мясосально-шерстной пород и гибридного барана-производителя № 003 ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ)



Рисунок 35. Гибридный молодняк из племенного хозяйства «Таджикистан». Республика Таджикистан.

1.3.6 Экстерьерные особенности гибридного молодняка, полученного от аборигенных овец Таджикистана и гибрида F2 архара с романовской овцой

При оценке экстерьера гибридных ягнят было отмечено появление фенотипических отличий от чистопородных животных. В частности, на рисунках 36 и 37 показаны ягнята, полученные в племенном хозяйстве «Таджикистан» от гиссарских овцематок и гибридного барана-производителя ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ).

Как видно, у этих ягнят четко выражена пегость, тогда как у чистопородных гиссарских овец окрас однородный: он может быть черным, темно-рыжим, бурым

с рыжиной и белым. На рисунках 38, 39 показаны отары гиссарских маток с чистопородным молодняком.



Рисунок 36. Потомок гиссарской овцематки и гибрида второго поколения архара с романовской овцой. Племенное хозяйство «Таджикистан».



Рисунок 37. Потомок гиссарской овцематки и гибрида второго поколения архара с романовской овцой. Племенное хозяйство «Таджикистан».



Рисунок 38. Чистопородные гиссарские овцематки с потомством. Племенное хозяйство «Таджикистан».



Рисунок 39. Чистопородные гиссарские ягнята с матерями на пастбище. Племенное хозяйство «Таджикистан».

Частичная депигментация у потомков гиссарских овец и гибридного барана-производителя ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ) проявляется не только в виде сплошных пежин (рисунок 40), но и по типу раннего посеждения (рисунок 41).

У части гибридных животных, в отличие от чистопородных гиссарских овец имеет место четко выраженная грива (рисунок 42).

На рисунке 43 показана гибридная ярка (♀ таджикская мясо-сальная порода \times ♂ $\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ). Отличительной чертой от материнской породы у части гибридов таджикской мясо-сальной породы с гибридом $\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ является наличие зачатков рогов (рисунок 43) или небольшие рога (рисунок 44).



Рисунок 40. Пегий окрас у потомка гибрида $\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ с гиссарской овцематкой.



Рисунок 41. Частичная депигментация шерстного покрова на морде по типу раннего поседения у потомка гибрида $\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ с гиссарской овцематкой.



Рисунок 42. Выраженная грива у потомка гибрида $\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ с гиссарской овцематкой.



Рисунок 43. Потомок гибрида $\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ с овцематкой таджикской мясосально-шерстной породы. Племенное хозяйство «Таджикистан».



Рисунок 44. Рогатый потомок гибрида $\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ с овцематкой таджикской мясосально-шерстной породы



Рисунок 45. Овцы памирской тонкорунной породы. Племенное хозяйство «Кангурт».



Рисунок 46. Потомок овцы памирской тонкорунной породы и гибрида $\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ

На рисунке 45 показаны овцы памирской тонкорунной породы из племенного хозяйства «Кангурт». У овец этой породы встречаются как комолые, так и рогатые особи. То же самое имеет место и у их потомков от гибрида архара с романовской овцой. Но в отличие от чистопородных овец гибриды в этом случае имеют прямые рога (рисунок 46).

Таким образом, очевидно, что у гибридных животных появляются экстерьерные признаки, отсутствующие у материнских пород, тем самым подтверждающие факт интродукции в потомство стороннего генетического материала. Эти признаки являются своеобразными фенотипическими маркерами метизации, но в силу их проявления лишь у части потомков, лишь косвенно подтверждающими этот процесс.

1.3.7 Изучение особенностей роста и развития гибридного молодняка в сравнении с чистопородными сверстниками

В ходе выполнения диссертационной работы нами было выполнено исследование особенностей роста и развития гибридного молодняка, полученного от скрещивания овцематок трех таджикских аборигенных пород овец (гиссарская, таджикская мясосально-шерстная и памирская тонкорунная) с гибридным бараном ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ).

1.3.7.1 Характеристика роста и развития гибридных потомков, полученных от овцематок гиссарской породы

Как показано на рисунке 47, при рождении существенных различий по живой массе между чистопородными и гибридными ягнятами выявлено не было. В возрасте 2 мес. гибридные баранчики и ярочки уступали по живой массе чистопородным сверстникам на 2,7 и 3,8 кг ($p < 0,01$), а в годовалом возрасте, гибридные ягнята, напротив, превосходили своих чистопородных аналогов, соответственно, на 2,0 и 2,2 кг ($p < 0,01$). Анализ развития чистопородного и гибридного молодняка (таблица 8) показал, при рождении гибридные баранчики превосходили чистопородных гиссарских ягнят по глубине груди ($p < 0,05$) Чистопородные ярочки при рождении по промерам не отличались достоверно от гибридных.

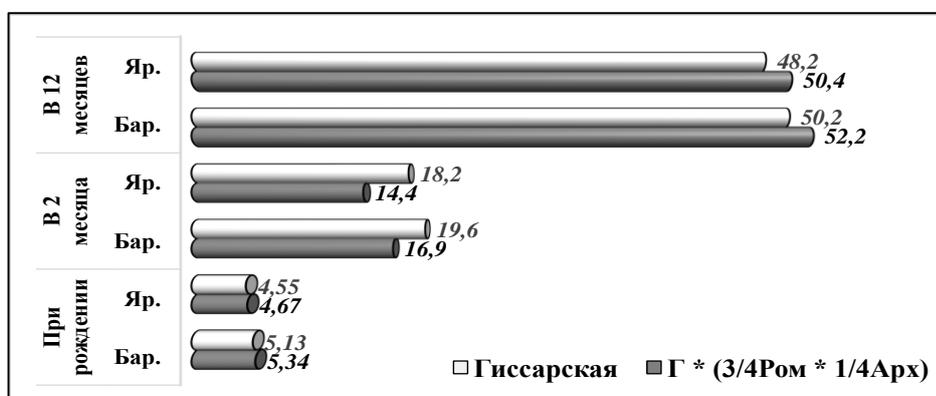


Рисунок 47. Динамика живой массы чистопородных и гибридных ягнят, полученных от овцематок гиссарской породы

В возрасте 2-х месяцев отмечалось превосходство чистопородных баранчиков по четырем из шести промеров туловища, в то время как чистопородные ярочки превосходили гибридных только по косой длине туловища ($p < 0,001$). В годовалом возрасте достоверных различий по большинству промеров туловища выявлено не было. Лишь по высоте в холке гибриды достоверно ($p < 0,001$) уступали чистопородным сверстникам.

Таблица 8 – Показатели развития чистопородного и гибридного молодняка, полученного от овец гиссарской породы

Группа	N	Основные промеры, см					
		ВХ	ОГ	ГГ	ШГ	ОП	КДГ
Гибридные ягнята							
При рождении							
Бар.	7	39,0±0,78	37,9±1,26	11,1±0,18*	6,50±0,27	5,61±0,24	19,9±0,63
Яр.	9	36,7±0,65	35,2±0,96	10,4±0,18	5,39±0,31	4,83±0,28	17,9±0,96
В 2 месяца							
Бар.	7	63,2±0,30	68,6±1,99	21,1±0,63	16,6±0,24	8,33±0,09	37,9±0,16
Яр.	9	62,3±0,35	70,2±1,11	20,5±0,90	17,4±0,71	7,71±0,11	37,5±0,22
В 12 месяцев							
Бар.	7	71,2±0,52	83,5±2,69	22,0±0,39	16,4±0,81	7,64±0,33	64,4±1,76
Яр.	9	69,3±0,41	80,4±0,29	20,8±0,44	14,8±0,24***	7,17±0,12	60,9±0,47*
Чистопородные ягнята							
При рождении							
Бар.	7	38,6±0,78	38,73±0,92	10,4±0,24	6,93±0,23	5,96±0,18	25,4±4,26
Яр.	8	36,9±0,68	35,76±1,30	10,1±0,20	6,88±0,30**	5,56±0,26	21,10±0,27
В 2 месяца							
Бар.	7	70,0±0,46***	78,3±0,46***	22,5±0,29*	17,0±0,46	8,14±0,20	44,9±0,68***
Яр.	8	62,0±0,27	70,2±0,28	20,7±0,49	15,8±0,40	7,65±0,07	40,1±0,34***
В 12 месяцев							
Бар.	7	73,3±0,47**	81,9±0,22	21,40±0,20	17,4±0,18	7,57±0,13	62,5±0,30
Яр.	8	72,3±0,27***	80,9±0,47	21,08±0,37	16,7±0,27	7,34±0,13	62,4±0,46

Примечания: ВХ - высота в холке, ОГ - обхват груди, ГГ - глубина груди, ШГ - ширина груди, ОП - обхват пясти, КДГ - косая длина туловища; достоверность различий между чистопородным и помесным молодняком: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

По всей видимости, различия в росте и развитии между чистопородными и гибридными ягнятами были обусловлены видовыми и породными особенностями животных, принимавших участие в скрещивании. Это относительно небольшие размеры тела романовской овцы и более продолжительный период роста архара. С последним связано то, что помеси набирали живую массу в более поздние

сроки. Превосходство помесей в 12 месяцев по живой массе, вероятно, связано с проявлением эффекта гетерозиса.

1.3.7.2 Характеристика роста и развития гибридных потомков, полученных от овцематок таджикской мясосально-шерстной породы

Анализ данных рисунка 48 показывает, что при рождении гибридные ягнята характеризовались более высокой живой массой, при этом различия между баранчиками были достоверны (+1,05 кг, $p < 0,01$). В возрасте 2-х месяцев гибридные ягнята, напротив, уступали чистопородным, а в годовалом возрасте вновь превосходили чистопородных аналогов, при этом различия у баранчиков были достоверны (+2,0 кг, $p < 0,01$).

Как показано в таблице 9, гибридные баранчики при рождении достоверно превосходили чистопородных по глубине груди ($p < 0,05$), обхвату пясти ($p < 0,05$) и косой длине туловища ($p < 0,05$). Гибридные ярки при рождении достоверно превосходили чистопородных сверстниц по ширине и глубине груди ($p < 0,05$) и обхвату пясти ($p < 0,05$). В возрасте 2 мес. гибридные баранчики достоверно уступали чистопородным сверстникам по всем изучаемым признакам, кроме глубины груди. Гибридные ярки не отличались достоверно от чистопородных по глубине и ширине груди, а также косой длине туловища.

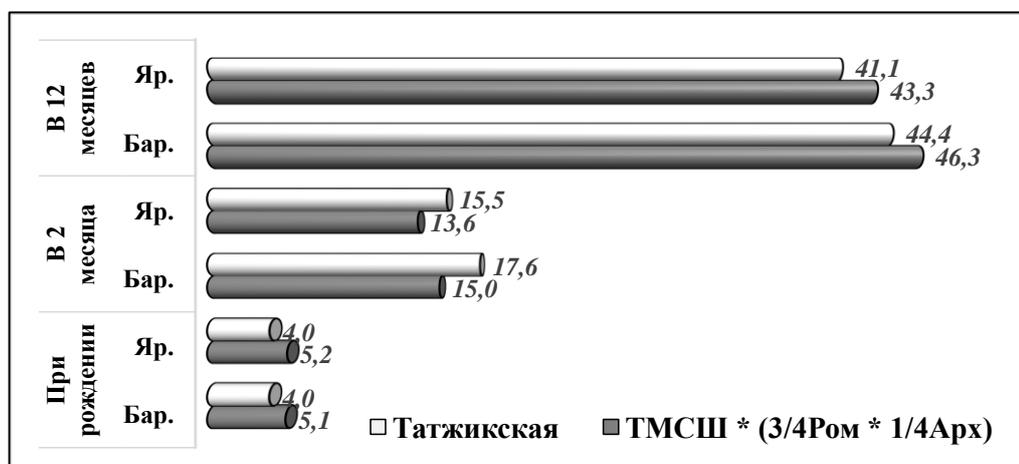


Рисунок 48. Динамика живой массы чистопородных и гибридных ягнят, полученных от овцематок таджикской мясосально-шерстной породы

По остальным показателям они были достоверно меньше ярок таджикской мясосально-шерстной породы. Однако к 12 месяцам картина резко менялась. Гибридные баранчики, исключая обхват груди, обхват пясти и косую длину туловища, достоверно превосходили по показателям роста чистопородных животных, только по величине косо́й длины туловища они достоверно уступали чистопородным сверстникам.

Таблица 9 – Показатели развития чистопородного и гибридного молодняка, полученного от овец таджикской мясосально-шерстной породы

Группа	N	Основные промеры, см					
		ВХ	ОГ	ГГ	ШГ	ОП	КДТ
Гибридные ягнята							
При рождении							
Бар.	1 2	33,67±3,22	35,52±1,25	10,42±0,39*	6,15±0,39	5,46±0,26*	18,67±0,90*
Яр.	3	37,00±1,53	35,33±1,45	10,67±0,17*	6,83±0,44*	5,67±0,18*	19,00±1,73
В 2 месяца							
Бар.	1 1	59,26±0,68	66,66±1,04	20,18±0,40	15,59±0,37**	7,97±0,18***	38,73±0,57
Яр.	3	57,67±0,33	62,80±1,80	18,67±0,67	14,33±0,33	7,53±0,23*	40,67±1,33
В 12 месяцев							
Бар.	1 1	65,96±0,37**	82,50±1,47	21,07±0,43***	16,37±0,11**	7,44±0,16	60,13±1,14
Яр.	3	64,33±0,73	79,33±0,67*	21,67±0,44***	15,83±0,44	6,73±0,39	57,50±1,44
Чистопородные ягнята							
При рождении							
Бар.	4	33,13±0,66	34,50±0,65	8,75±0,43	5,63±0,13	4,75±0,14	16,63±0,31
Яр.	6	33,67±0,70	35,33±0,36	9,62±0,36	5,58±0,08	4,95±0,11	17,58±0,37
В 2 месяца							
Бар.	4	64,40±1,19**	71,05±0,42***	19,68±0,39	13,50±0,54	6,53±0,18	41,88±0,66**
Яр.	6	63,12±0,65**	70,17±0,31***	18,42±0,55	13,50±0,39	6,83±0,17	41,00±0,43
В 12 месяцев							
Бар.	4	63,88±0,55	81,63±0,24	18,65±0,30	15,13±0,38	7,18±0,20	62,68±0,28*
Яр.	6	63,85±0,34	81,02±0,23	18,65±0,20	14,77±0,41	7,05±0,14	61,95±0,16*

Примечания: ВХ - высота в холке, ОГ - обхват груди, ГГ - глубина груди, ШГ - ширина груди, ОП - обхват пясти, КДТ – косая длина туловища; достоверность различий между чистопородным и помесным молодняком: * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

По всей видимости, и в этом случае, при формировании различий между чистопородными и гибридными животными сказались, как видовые и породные особенности животных, использованных для получения исходного гибрида, так и

особенности материнской породы. С одной стороны, это более продолжительный период роста архара, с чем связано то, что помеси набирали живую массу в более поздние сроки. С другой стороны, это достаточно хорошая скороспелость таджикской мясосально-шерстной породы, проявившаяся в превосходстве чистопородных ягнят в раннем возрасте. Необходимо отметить, что похожую картину мы наблюдали и при использовании в качестве материнской породы гиссарских овец. Превосходство гибридов в 12 месяцев по живой массе и ряду линейных показателей роста, вероятно, связано с проявлением эффекта гетерозиса.

1.3.7.3 Характеристика роста и развития гибридных потомков, полученных от овцематок памирской тонкорунной породы овец

Как показано на рисунке 49, при рождении гибридные баранчики и ярочки превосходили своих чистопородных аналогов, соответственно, на 1,1 кг ($p < 0,01$) и 0,6 кг ($p < 0,5$). Превосходство гибридного молодняка по живой массе сохранялось в возрасте 2 и 12 мес.: различия между баранчиками составляли 2,0 кг ($p < 0,01$), а между ярочками – 2,8 кг ($p < 0,05$).

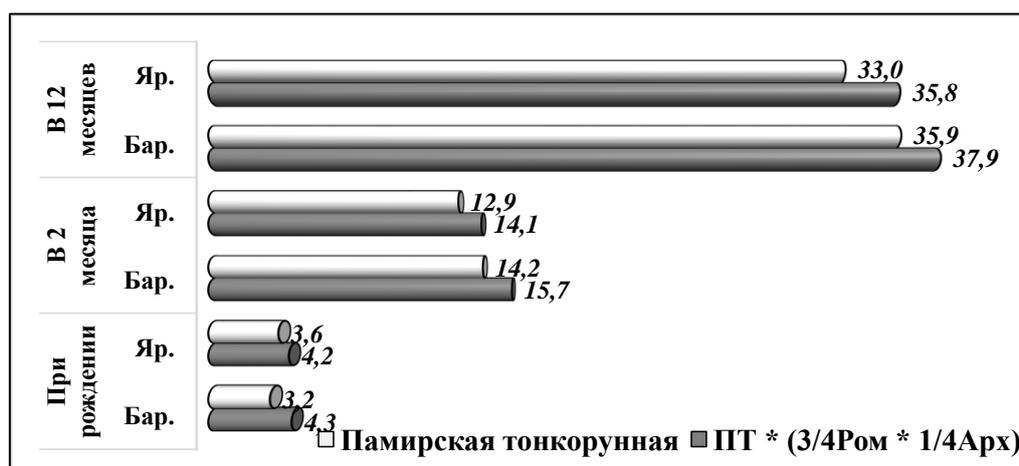


Рисунок 49. Динамика живой массы чистопородных и гибридных ягнят, полученных от овцематок памирской тонкорунной породы

Анализ развития молодняка (таблица 10) показал, что при рождении по кривой длине туловища гибридные баранчики ($p < 0,001$) и ярочки ($p < 0,05$)

достоверно уступали чистопородным ягнтям таджикской тонкорунной породы. По остальным промерам достоверные различия отсутствовали.

Таблица 10 – Показатели развития чистопородного и гибридного молодняка, полученного от овец памирской тонкорунной породы

Группа	n	Основные промеры, см					
		ВХ	ОГ	ГГ	ШГ	ОП	КДТ
Гибридные ягнята							
При рождении							
Бар.	5	37,00±1,41	35,54±1,87	9,22±0,57	6,78±0,24	5,56±0,19	19,14±0,55
Яр.	5	35,62±0,24	34,86±1,49	9,76±1,24	6,06±0,53	5,44±0,34	18,74±0,17
В 2 месяца							
Бар.	5	57,48±1,32	62,28±1,49	20,78±0,74	15,92±0,51	7,02±0,16	40,80±0,46
Яр.	5	60,06±0,96***	64,26±1,09	20,24±0,72	15,7±0,48	7,22±0,25	42,2±0,25
В 12 месяцев							
Бар.	5	63,72±0,21***	85,08±0,30***	23,90±0,29***	16,20±0,30***	7,60±0,10**	55,26±0,25**
Яр.	5	61,12±0,58**	81,74±0,56***	22±0,65*	14,9±0,32**	6,96±0,19	53,26±0,13***
Чистопородные ягнята							
При рождении							
Бар.	6	35,50±0,37	36,00±0,34	10,42±0,42	6,67±0,25	5,37±0,12	21,33±0,49***
Яр.	6	36,50±0,26	36,25±0,28	11,03±0,31	7,00±0,13	5,42±0,08	22,08±0,61*
В 2 месяца							
Бар.	6	53,83±1,62	59,95±1,43	19,83±0,61	14,87±0,22	6,83±0,11	40,43±0,48
Яр.	6	54,52±0,32	62,73±0,25	21,12±0,15	15,33±0,21	6,87±0,12	41,57±0,26
В 12 месяцев							
Бар.	6	57,85±0,41	80,48±0,65	21,33±0,21	13,25±0,25	6,95±0,10	53,55±0,28
Яр.	6	58,15±0,64	76,73±0,77	20,55±0,20	13,20±0,32	6,83±0,11	51,65±0,29

Примечания: ВХ - высота в холке, ОГ - обхват груди, ГГ - глубина груди, ШГ - ширина груди, ОП - обхват пясти, КДТ – косая длина туловища; достоверность различий между чистопородным и помесным молодняком: * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

В 2 месяца гибридные ягнята достоверно превосходили чистопородных лишь по высоте в холке ($p \leq 0,01$). В годовалом возрасте они достоверно превзошли чистопородных сверстников по изученным линейным промерам ($p < 0,05$, $p < 0,001$).

На характер роста и развития, как и в двух предыдущих типах скрещивания повлияли видовые и породные особенности животных, использованных для получения исходного гибрида. В первую очередь, это касается более продолжительного периода роста у архара. С ним, по всей видимости, связано то,

что гибриды по сравнению с чистопородными сверстниками набирали живую массу в более поздние сроки.

Результаты этих исследований свидетельствуют, что во всех трех вариантах скрещивания гибридные овцы достоверно превосходят чистопородных животных по массе тела. Наиболее четко это проявляется у животных старшего возраста. Вместе с тем, полученные нами данные свидетельствуют о том, что степень различий в показателях роста у гибридного молодняка и молодняка чистопородных таджикских аборигенных пород зависит от материнской породы, использованной при скрещивании.

При рождении все три типа гибридов превосходят своих чистопородных сверстников по массе тела, при этом более четко эти различия выражены у наиболее мелких памирских тонкорунных овец. По высоте в холке и обхвату груди все гибридные ягнята не отличаются от ягнят материнских пород. По остальным промерам общих для всех гибридов тенденций не наблюдается. Можно отметить только, что у гибридных потомков памирских тонкорунных овец отмечается тенденция к уменьшению линейных параметров по сравнению с чистопородными тонкорунными сверстниками.

В двухмесячном возрасте имеет место иная картина. У гибридных потомков памирской тонкорунной породы имеет место тенденция к увеличению показателей, характеризующих рост молодняка по сравнению с чистопородными ягнятами. Гибридные потомки гиссарских и таджикских мясосально-шерстных овец с гибридом архара в этот период отстают в росте от чистопородных сверстников. На это указывают различия между ними и чистопородными ягнятами материнских пород по живой массе, высоте в холке, обхвату груди и косой длине туловища. По обхвату пясти, глубине и ширине груди гибридные потомки таджикской мясосально-шерстной породы превосходят чистопородных сверстников, тогда как гибриды гиссарской породы не отличаются от чистопородных ягнят. К 12 месяцам картина снова меняется. Гибридные потомки овец гиссарской породы превосходят чистопородных сверстников по живой массе, но уступают по высоте в холке и глубине груди, не отличаясь от них по

остальным промерам. Гибридный молодняк таджикской мясосально-шерстной породы превосходит чистопородных сверстников по живой массе, высоте в холке и глубине груди, но уступает по кривой длине туловища и не отличаются по оставшимся показателям. Гибридный молодняк памирской тонкорунной породы в годовалом возрасте по всем параметрам превосходит своих чистопородных сверстников.

Результаты проведенных нами исследований показывают, что при скрещивании таджикских аборигенных маток с гибридным бараном-производителем ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ) в потомстве имеет место эффект гетерозиса, величина которого зависит от особенностей материнских пород. Из всех типов скрещиваний гибриды памирских тонкорунных овец в сравнении с чистопородными овцами росли более интенсивно, в связи, с чем положительное влияние скрещивания проявилось к годовалому возрасту наиболее полно. Медленнее всего этот процесс шел у гибридов гиссарской породы. Подобное явление закономерно вытекает из особенностей роста материнских пород, а также исходных форм, взятых для гибридизации. Архар, как и все дикие виды овец, по сравнению домашними овцами является позднезрелым. Романовская порода при всех своих положительных качествах, является овцой средних размеров. Гиссарская порода овец среди пород, использованных в работе, является более крупной и скороспелой. Очевидно, что осеменение гиссарских овцематок спермой производителя, объединяющего в себе качества архара и романовской овцы, оказало сдерживающее влияние на рост гибридного потомства и более позднее проявление гетерозиса. Сходная картина проявляется у происходящих от гиссарской породы таджикских мясосально-шерстных овец. Наибольший же эффект закономерно проявился на менее крупной памирской тонкорунной породе.

1.3.8 Сравнительная характеристика роста и развития чистопородного молодняка в контрольных группах

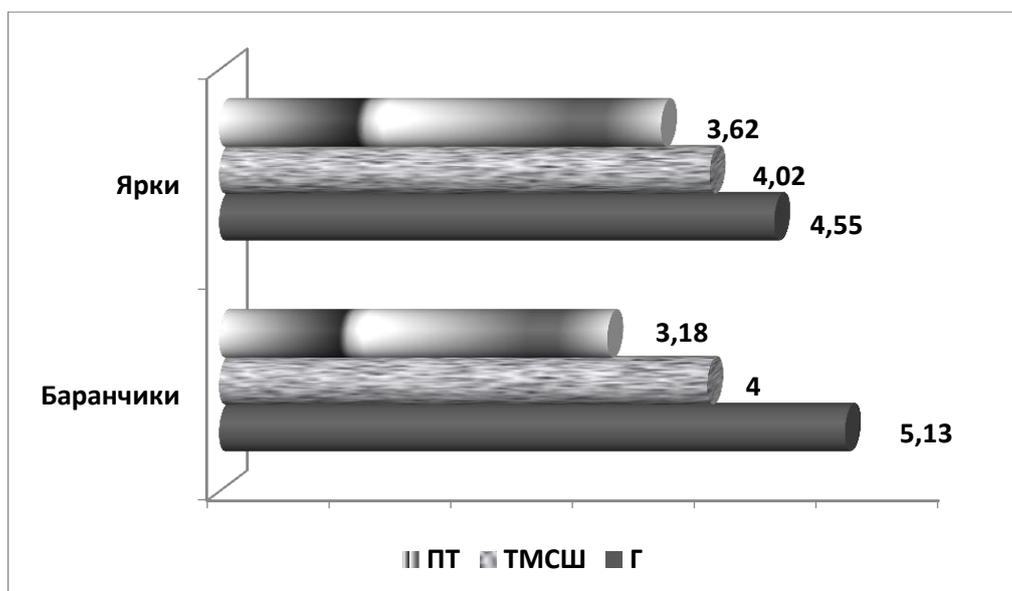
Основу разводимых в Таджикистане овец составляет гиссарская порода. Но наряду с ней в плане дальнейшего совершенствования поголовья овец представляют таджикская мясосально-шерстная и памирская тонкорунная породы, использованные нами для скрещивания с гибридным бараном-производителем ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ). С целью изучения материнского фактора была проведена сравнительная характеристика роста и развития чистопородного молодняка материнских пород из контрольных групп. Для этого мы провели сравнение весовых и линейных параметров у молодняка исследованных пород в разные возрастные периоды.

1.3.8.1 Весовые и линейные показатели роста и развития чистопородного молодняка при рождении

На рисунке 50 приведены данные о живой массе чистопородных аборигенных ягнят при рождении. При рождении гиссарские баранчики и ярочки превосходили таджикских мясосально-шерстных аналогов, соответственно, на 1,13 кг ($p < 0,001$) и 0,53 кг ($p < 0,01$). Новорожденные баранчики и ярочки памирской тонкорунной породы уступали гиссарским сверстникам соответственно на 1,95 и 0,93 кг ($p < 0,001$). В сравнении с таджикскими мясосально-шерстными ягнятами новорожденные баранчики и ярочки памирской тонкорунной породы весили меньше на 0,82 кг ($p < 0,001$) и 0,40 кг ($p < 0,01$) соответственно.

Необходимо отметить, что ярки памирской тонкорунной породы при рождении весили в среднем на 0,44 кг ($p < 0,01$) больше, чем баранчики этой породы. Но по промерам полового диморфизма выявлено не было.

Промеры ягнят трех аборигенных пород при рождении приведены в таблице 11.



Примечания: Г – гиссарская порода, ТМСШ- таджикская мясосально-шерстная, ПТ – памирская тонкорунная.

Рисунок 50. Живая масса чистопородных ягнят из контрольных групп при рождении.

Таблица 11 – Промеры чистопородных ягнят из контрольных групп при рождении

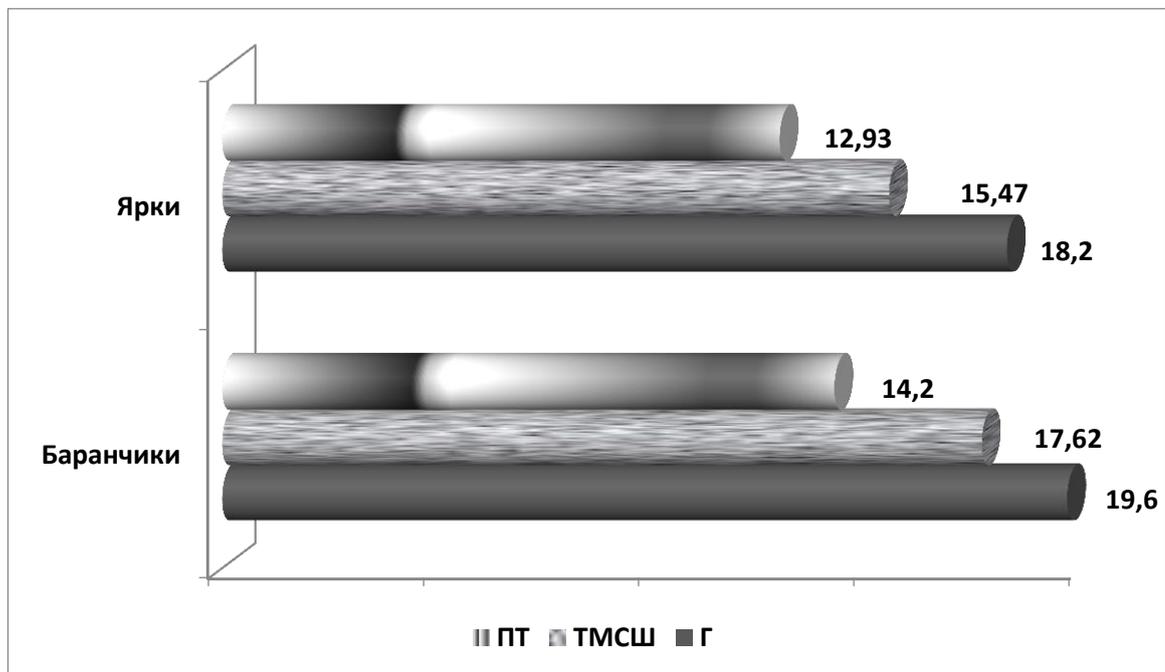
Группа	N	Основные промеры, см					
		ВХ	ОГ	ГГ	ШГ	ОП	КДТ
Гиссарская							
Бар.	7	38,64±0,78	38,73±0,92	10,36±0,24	6,93±0,23	5,96±0,18	25,43±4,26
Яр.	8	36,91±0,68	35,76±1,30	10,11±0,20	6,88±0,30	5,56±0,26	21,10±0,27
Таджикская мясосально-шерстная							
Бар.	4	33,13±0,66	34,50±0,65	8,75±0,43	5,63±0,13	4,75±0,14	16,63±0,31
Яр.	6	33,67±0,70	35,33±0,36	9,62±0,36	5,58±0,08	4,95±0,11	17,58±0,37
Памирская тонкорунная							
Бар.	6	35,50±0,37	36,00±0,34	10,42±0,42	6,67±0,25	5,37±0,12	21,33±0,49
Яр.	6	36,50±0,26	36,25±0,28	11,03±0,31	7,00±0,13	5,42±0,08	22,08±0,61

Оказалось, что новорожденные гиссарские ягнята по промерам, исключая глубину и обхват груди у ярок, достоверно превосходили ягнят таджикской мясосально-шерстной породы. При сравнении ягнят гиссарской и памирской тонкорунной пород отмечено достоверное превосходство гиссарских баранчиков по высоте в холке, обхвату груди и пясти. Баранчики и ярки памирской

тонкорунной породы при рождении достоверно превосходили таджикских мясосально-шерстных ягнят по величине всех изученных промеров.

1.3.8.2 Весовые и линейные показатели роста и развития чистопородного молодняка в двухмесячном возрасте

На рисунке 51 приведены данные о живой массе чистопородных ягнят в возрасте двух месяцев.



Примечания: Г – гиссарская порода, ТМСШ- таджикская мясосально-шерстная, ПТ – памирская тонкорунная.

Рисунок 51. Живая масса чистопородных ягнят из контрольных групп в двухмесячном возрасте.

В двухмесячном возрасте (рисунок 51) гиссарские баранчики и ярки сохранили достоверное превосходство в живой массе над таджикскими мясосально-шерстными ягнятами ($p < 0,01$). Различия между ягнятами этих пород составили 1,98 кг у баранчиков и 2,73 кг у ярок. Баранчики и ярки памирской тонкорунной породы в 2 месяца весили в среднем на 5,40 и 5,27 кг ($p < 0,001$) меньше гиссарских сверстников и сверстниц. А баранчики и ярки таджикской

мясосально-шерстной породы превосходили их соответственно на 3,42 ($p<0,05$) и 2,54 кг ($p<0,01$).

Гиссарские баранчики в 2 месяца достоверно ($p<0,01$) превосходили своих сверстников таджикской мясосально-шерстной породы по величине всех промеров (табл.12). А ярки гиссарской породы достоверно превосходили своих сверстниц таджикской мясосально-шерстной породы только по обхвату пясти ширине и глубине груди ($p<0,05$).

Таблица 12 – Промеры чистопородных ягнят из контрольных групп в возрасте двух месяцев

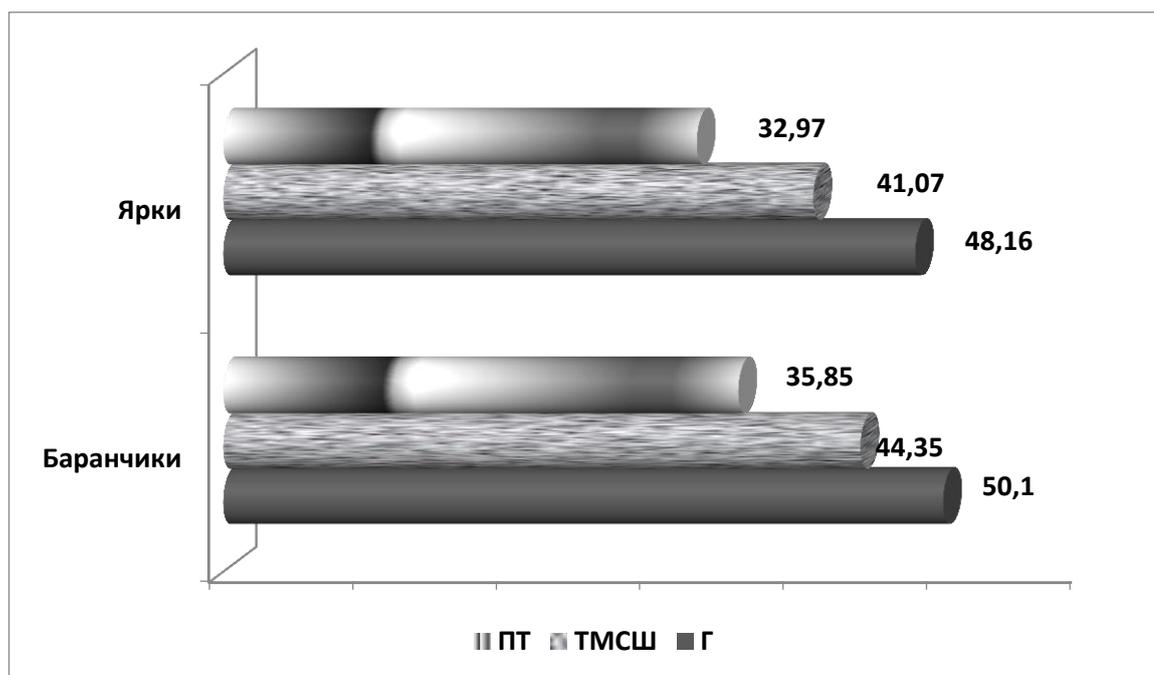
Группа	N	Основные промеры, см					
		ВХ	ОГ	ГГ	ШГ	ОП	КДТ
Гиссарская							
Бар.	7	69,99±0,46	78,34±0,46	22,50±0,29	17,04±0,46	8,14±0,20	44,93±0,68
Яр.	8	62,05±0,27	70,18±0,28	20,68±0,49	15,84±0,40	7,65±0,07	40,10±0,34
Таджикская мясосально-шерстная							
Бар.	4	64,40±1,19	71,05±0,42	19,83±0,61	14,87±0,22	6,53±0,18	41,88±0,66
Яр.	6	63,12±0,65	70,17±0,31	21,12±0,15	15,33±0,21	6,83±0,17	41,00±0,43
Памирская тонкорунная							
Бар.	6	53,83±1,62	59,95±1,43	19,68±0,39	13,50±0,54	6,83±0,11	40,43±0,48
Яр.	6	54,52±0,32	62,73±0,25	18,42±0,55	13,50±0,39	6,87±0,12	41,57±0,26

Баранчики памирской тонкорунной породы в 2 месяца достоверно уступали гиссарским сверстникам по величине всех промеров ($p<0,01$), а ярки лишь по высоте в холке, обхвату груди и обхвату пясти ($p<0,01$). Баранчики и ярки памирской тонкорунной породы достоверно ($p<0,001$) уступали сверстникам таджикской мясосально-шерстной породы только по высоте в холке и обхвату груди.

1.3.8.3 Весовые и линейные показатели роста и развития чистопородного молодняка в двенадцатимесячном возрасте

В годовалом возрасте (рисунок 52) гиссарские баранчики и ярки сохранили достоверное превосходство в живой массе над молодняком таджикской

мясосально-шерстной ($p < 0,001$). Различия между этими породами составили 5,84 кг у баранчиков и 7,22 кг у ярок. Баранчики и ярки памирской тонкорунной породы в 12 месяцев весили в среднем на 14,25 и 15,19 кг ($p < 0,001$) меньше гиссарских сверстников и сверстниц. А баранчики и ярки таджикской мясосально-шерстной породы превосходили своих сверстников памирской тонкорунной породы соответственно на 8,50 ($p < 0,01$) и 8,10 кг ($p < 0,01$).



Примечания: Г – гиссарская порода, ТМСШ- таджикская мясосально-шерстная, ПТ – памирская тонкорунная

Рисунок 52. Живая масса чистопородных ягнят из контрольных групп в 12 месяцев.

Гиссарские баранчики и ярки в 12 месяцев (таблица 13) достоверно превосходили своих сверстников таджикской мясосально-шерстной породы по высоте в холке ($p < 0,001$), глубине и ширине груди ($p < 0,05$). Баранчики памирской тонкорунной породы в 12 месяцев достоверно уступали гиссарским сверстникам по высоте в холке, ширине груди, обхвату пясти и косой длине туловища ($p < 0,01$), а ярки по высоте в холке, ширине и обхвату груди, обхвату пясти и косой длине туловища ($p < 0,01$).

Таблица 13 – Промеры чистопородных ягнят из контрольных групп в возрасте одного года

Группа	N	Основные промеры, см					
		ВХ	ОГ	ГГ	ШГ	ОП	КДТ
Гиссарская							
Бар.	7	73,26±0,47	81,90±0,22	21,40±0,20	17,36±0,18	7,57±0,13	62,53±0,30
Яр.	8	72,26±0,27	80,95±0,47	21,08±0,37	16,66±0,27	7,34±0,13	62,39±0,46
Таджикская мясосально-шерстная							
Бар.	4	63,88±0,55	81,63±0,24	18,65±0,30	15,13±0,38	7,18±0,20	62,68±0,28
Яр.	6	63,85±0,34	81,02±0,23	18,65±0,20	14,77±0,41	7,05±0,14	61,95±0,16
Памирская тонкорунная							
Бар.	6	57,85±0,41	80,48±0,65	21,33±0,21	13,25±0,25	6,95±0,10	53,55±0,28
Яр.	6	58,15±0,64	76,73±0,77	20,55±0,20	13,20±0,32	6,83±0,11	51,65±0,29

Баранчики и ярки памирской тонкорунной породы в годовалом возрасте достоверно ($p<0,01$) уступали сверстникам таджикской мясосально-шерстной породы по высоте в холке, ширине груди и кривой длине туловища. По глубине груди в этом случае различия были в пользу молодняка памирской тонкорунной породы.

1.3.9 Морфометрические параметры роста и развития чистопородных и гибридных ягнят

Индексы телосложения сельскохозяйственных животных служат для получения дополнительной информации об особенностях экстерьера и построения на основе промеров комплексных показателей. Индекс телосложения представляет из себя процентное отношение отдельных промеров или группы промеров между собой. Индексы предназначены для характеристики пропорциональности телосложения, выявления особенностей телосложения, степени развития организма и характера нарушений роста на разных этапах онтогенеза. С целью более детального анализа особенностей роста и развития гибридного молодняка мы провели изучение изменений шести основных индексов телосложения у подопытного молодняка в связи полом, возрастом и

генотипом животных. Исследованный молодняк разделили на три группы: по принадлежности к материнским породам с разделением их на чистопородный и гибридный молодняк.

1.3.9.1. Индекс длинноногости

Индекс длинноногости, отражает развитие конечностей животного по отношению к туловищу. Он находится, как выраженное в процентах отношение разности между высотой в холке и глубиной груди к высоте в холке. Величина его позволяет судить о особенности роста животного в разные периоды онтогенеза. Высоконогость взрослых животных говорит о задержке развития в постэмбриональном периоде, а коротконогость – в эмбриональном. В силу того, что в постнатальный период наиболее интенсивно увеличивается осевой скелет, у растущих животных индекс длинноногости с возрастом уменьшается.

Данные о величине индекса длинноногости у полученных в ходе исследования овец разных генотипов приведены в таблице 14. Оказалось, что как у чистопородных гиссарских овец, так и их гибридов, ни в один из изученных возрастов не обнаружено достоверной разности между баранчиками и ярками. Точно так же в анализируемые периоды и у баранчиков, и у ярок отсутствовали различия по величине индекса длинноногости между группами чистопородных и гибридных животных. В всех исследованных группах ягнят отмечена четкая тенденция ($p \leq 0,1$) к уменьшению индекса длинноногости в двухмесячном возрасте, в дальнейшем происходит возврат его уровня к первоначальному.

У таджикских мясосально-шерстных, как и у гиссарских ягнят достоверные различия по индексу высоконогости как между самцами и самками, так и между чистопородными и гибридными ягнятами отсутствуют. Возрастные различия по величине индекса ни в одной из групп ягнят также не прослеживаются.

Таблица 14 – Индекс длинноногости у овец таджикских аборигенных пород и гибридов

Группа	Пол	При рождении		В 2 мес.		В 12 мес.	
		чистопородные	гибриды	чистопородные	гибриды	чистопородные	гибриды
Гиссарская	Баранчики	73,19±2,54	71,44±3,27	67,85±2,15	66,76±2,52	70,79±2,50	69,04±1,97
	Ярки	72,61±3,17	71,67±3,41	66,67±1,45	67,07±2,38	70,83±1,25	69,95±1,16
Таджикская мясосально-шерстная	Баранчики	73,59±4,58	69,05±2,63	69,44±5,63	65,95±3,12	70,80±6,43	68,06±2,61
	Ярки	71,43±3,26	71,16±3,52	70,82±4,16	67,63±3,54	70,79±5,89	66,31±2,45
Памирская тонкорунная	Баранчики	70,65±3,84	75,08±4,77	63,16±2,45	63,85±2,31	63,13±3,25	62,49±1,81
	Ярки	69,78±4,56	72,60±3,91	61,26±3,61	66,30±2,65	64,66±2,95	64,01±2,62

Полученные данные свидетельствуют о том, что чистопородные и гибридные гиссарские ягнята, независимо от пола, в разные периоды онтогенеза характеризуются сходной скоростью роста как осевого, так и периферического скелета.

У памирских тонкорунных ягнят индекс высоконогости у баранчиков и ярок во всех исследованных группах, как и в предыдущих случаях, не имеет достоверных различий. Во всех возрастных группах отсутствуют достоверные различия между чистопородными и гибридными животными. У ягнят, несущих кровь этой породы наблюдается четкая тенденция к уменьшению индекса высоконогости в двухмесячном возрасте. У чистопородных баранчиков и ярок он снижается соответственно на 7,5 % и 8,5% ($p \leq 0,1$). У гибридных животных в зависимости от пола это снижение составило 11,2% у баранчиков ($p \leq 0,05$) и 6,3% у ярок. В 12 месяцев значение индекса, как у чистопородных, так и гибридных ягнят практически не отличается от его величины в 2-х месячном возрасте.

Таким образом, для всех исследованных групп животных характерно отсутствие достоверных различий по величине индекса высоконогости между самцами и самкам и между чистопородными животными и гибридами. Во всех случаях отмечается уменьшение индекса к двухмесячному возрасту.

В таблице 15 приведены результаты сравнения индекса длинноногости между группами чистопородного и гибридного молодняка, полученного от овец аборигенных пород овец Таджикистана. Из приведенных в таблице 17 данных видно, что все группы чистопородных и гибридных ягнят при рождении и в 2 месяца не различались достоверно по величине индекса длинноногости, это, очевидно, обусловлено тем, что в эти периоды во всех исследованных группах рост как осевого, так и периферического скелета идет со сходными скоростями.

Таблица 15 – Различия по индексу длинноногости у чистопородных и гибридных овец

Сравниваемые группы	пол	При рождении		В 2 мес.		В 12 мес.	
		чистопородные	гибриды	чистопородные	гибриды	чистопородные	гибриды
Гиссарская и Таджикская мясосально-шерстная	Баранчики	-0,40±5,24	2,39±4,20	-1,59±6,03	0,80±4,01	-0,01±6,90	0,98±3,27
	Ярки	1,18±4,54	0,51±4,90	-4,15±4,40	-0,56±4,26	0,04±6,02	3,64±2,71
Гиссарская и Памирская тонкорунная	Баранчики	2,54±4,60	-3,64±5,78	4,69±3,26	2,91±3,42	7,66±4,10*	6,55±2,68*
	Ярки	2,83±5,55	-0,93±5,19	5,41±3,89	0,77±3,56	6,17±3,20*	5,94±2,86*
Таджикская мясосально-шерстная и Памирская тонкорунная	Баранчики	2,94±5,98	-6,03±5,45	6,28±6,14	2,10±3,88	7,67±7,02	5,57±3,18
	Ярки	1,65±5,60	-1,44±5,26	9,56±5,51	1,33±4,42	-6,13±6,59	2,30±3,59

Такая же картина наблюдалась при сравнении величины данного индекса у чистопородного и гибридного молодняка, происходящего от гиссарских и таджикских мясосально-шерстных овец. В тоже время годовалые чистопородные и гибридные потомки гиссарских овец достоверно превосходили по этому показателю своих аналогов памирского корня ($p \leq 0,05$). Полученные данные говорят об относительно высоком консерватизме скорости роста периферического и осевого скелета у овец.

1.3.9.2 Индекс растянутости

На основании отношения сравниваемых показателей индекс растянутости характеризует формат животного. Он описывается следующей формулой: косая длина туловища, умноженная на 100 и деленная на высоту в холке. Индекс равный 100, указывает на то, что высота в холке и косая длина у животного равны между собой, и оно имеет квадратный формат. Если индекс превышает 100 то, это указывает на растянутый формат, а если он меньше 100 – на укороченный формат. С возрастом индекс формата увеличивается вследствие более интенсивного роста животных в послеутробный период в длину, чем в высоту.

Значения индекса растянутости у овец таджикских аборигенных овец и их потомков с гибридом F_2 архара и романовской овцой приведены в таблице 16.

У новорожденных гиссарских ягнят индекс растянутости у ярков был достоверно ниже, чем у баранчиков ($p \leq 0,05$), а у гибридов половые различия отсутствовали. Чистопородные баранчики и ярки при рождении достоверно превосходили по величине данного индекса своих гибридных сверстников ($p \leq 0,05$). В остальные возрастные периоды различий ни между ягнятами разных полов, ни между чистопородными и гибридными животными не обнаружено.

Установлено, что как у чистопородных, так и гибридных баранчиков, и ярков с возрастом происходит достоверное увеличение индекса растянутости. Причем у гибридных ягнят обоих полов достоверное увеличение индекса наблюдается уже

в 2 месяца ($p \leq 0,01$). В 12 месяцев этот индекс достоверно превосходит свои значения у двух месячных гибридных ярок ($p \leq 0,001$) и баранчиков ($p \leq 0,001$). У двухмесячных чистопородных гиссарских ягнят индекс растянутости находится на одном уровне с новорожденными и только к 12 месяцам произошло его достоверное увеличение и у баранчиков ($p \leq 0,001$), и у ярок ($p \leq 0,001$). У ягнят таджикской мясосально-шерстной породы во все возрастные периоды различий по этому показателю ни между ягнятами разных полов, ни между чистопородными и гибридными животными не обнаружено. С возрастом как у чистопородных, так и гибридных баранчиков и ярок происходит достоверное увеличение индекса растянутости. У чистопородных баранчиков и ярок от рождения до 2-х месяцев величина индекса возросла на 14,83 и 12,75%, достоверность этих различий составила $p \leq 0,01$ и $p \leq 0,05$, соответственно. К 12 месяцам по сравнению с двухмесячными ягнятами индекс увеличился у чистопородных баранчиков и ярок на 33,09 и 32,06% ($p \leq 0,001$). У гибридных животных величина прироста индекса к 2 месяцам составила у баранчиков 9,91% ($p \leq 0,01$) и 19,17% ($p \leq 0,001$) у ярок. В 12 месяцев значение индекса у гибридов превзошло свой уровень в 2 месяца 25,80% ($p \leq 0,001$) у баранчиков и 18,865 ($p \leq 0,05$) у ярок. У чистопородных и гибридных ягнят, полученных от памирских тонкорунных овцематок, во все возрастные периоды не было обнаружено различий по величине индекса растянутости между самцами и самками. Гибридные баранчики и ярочки при рождении характеризовались достоверно меньшим значением данного индекса ($p \leq 0,05$). В остальные возрастные периоды достоверных различий между чистопородными и гибридными ягнятами не установлено.

Таблица 16 – Индекс растянутости у овец таджикских аборигенных пород и гибридов

Группа	Пол	При рождении		В 2 мес.		В 12 мес.	
		чистопородные	гибриды	чистопородные	гибриды	чистопородные	гибриды
Гиссарская	Баранчики	65,81±1,40*	50,92±2,14	64,19±3,10	60,02±1,36	85,35±2,50	90,52±3,75
	Ярки	57,17±2,52*	48,92±3,50	64,63±2,50	60,20±2,05	86,34±1,75	87,84±5,38
Таджикская мясосально-шерстная	Баранчики	50,20±2,31	55,45±3,51	65,03±3,92	65,36±2,65	98,12±6,51	91,16±6,52
	Ярки	52,21±2,65	51,35±2,87	64,96±4,23	70,52±3,42	97,02±7,23	89,38±4,12
Памирская тонкорунная	Баранчики	60,08±2,42*	51,73±3,61	75,11±3,26	70,98±3,56	92,57±3,61	86,72±2,65
	Ярки	60,49±1,74*	52,61±3,01	76,25±3,45	70,26±2,67	88,82±3,48	87,14±2,46

У чистопородных ягнят в период от рождения до 2 мес. индекс растянутости достоверно увеличился и у баранчиков ($p \leq 0,01$), и у ярочек ($p \leq 0,001$). К 12 мес. по сравнению с 2 мес. значение индекса достоверно увеличилось у баранчиков на 15,03% ($p \leq 0,01$) и на 15,76% у ярок ($p \leq 0,05$). У гибридных животных прирост индекса растянутости к 2 месяцам у баранчиков составил 19,25% ($p \leq 0,01$) и 17,65% ($p \leq 0,001$) у ярочек. В 12 месяцев величина индекса растянутости превосходила на 15,74% ($p \leq 0,01$) 2- месячный уровень у баранчиков и на 16,88% ($p \leq 0,001$) у ярок.

Таким образом, независимо от пола у чистопородного аборигенного молодняка и гибридов с возрастом происходит достоверное увеличение индекса растянутости. Если для всех новорожденных ягнят характерен укороченный формат, то в годовалом возрасте он приближается к квадратному.

В таблице 17 приведены данные о породных различиях в индексе растянутости, а также различиях между чистопородными и гибридными животными.

При рождении гиссарские баранчики достоверно превосходили по индексу растянутости своих сверстников таджикской мясосально-шерстной ($p \leq 0,001$) и памирской тонкорунной пород ($p \leq 0,05$). А у ярок гиссарской породы и их сверстниц этих двух пород достоверных различий не обнаружено. Баранчики и ярки памирской тонкорунной породы имели достоверно больший индекс в сравнении с новорожденными ягнятами таджикской мясосально-шерстной породы ($p \leq 0,05$). Все полученные на основе этих пород гибридные ягнята по этому показателю при рождении не различались достоверно между собой.

В 2 месяца достоверных различий между чистопородными ягнятами гиссарской и таджикской мясосально-шерстной пород не обнаружено. Гиссарские баранчики и ярки в этом возрасте достоверно уступали по величине индекса растянутости сверстникам памирской тонкорунной породы ($p \leq 0,05$). Двухмесячные баранчики и ярки памирской тонкорунной породы достоверно превосходили по индексу своих сверстников таджикской мясосальной породы ($p \leq 0,05$).

Таблица 17 – Различия по индексу растянутости у чистопородных и гибридных овец

Сравниваемые группы	пол	При рождении		В 2 мес.		В 12 мес.	
		чистопородные	гибриды	чистопородные	гибриды	чистопородные	гибриды
Гиссарская и Таджикская мясосально-шерстная	Баранчики	15,61±2,70 ^{***}	-4,53±4,11	-0,84±5,00	-5,34±2,98 [*]	-12,77±6,97 [*]	-0,64±7,52
	Ярки	4,96±3,66	-2,43±4,53	-0,33±4,91	-10,32±3,99 [*]	-10,68±7,44	-1,54±6,78
Гиссарская и Памирская тонкорунная	Баранчики	5,73±2,64 [*]	-0,81±4,20	-10,92±4,49 [*]	-10,96±3,82 [*]	-7,22±4,39	3,80±4,59
	Ярки	-3,32±3,06	-3,69±4,62	-11,52±4,26 [*]	-10,06±3,37 [*]	-2,48±3,90	0,70±5,91
Таджикская мясосально-шерстная и Памирская тонкорунная	Баранчики	-9,88±3,34 ^{**}	3,72±5,04	-10,08±5,10 [*]	-5,62±4,44	5,55±7,44	4,43±7,04
	Ярки	-8,28±3,17 [*]	-1,26±4,16	-10,15±5,46 [*]	0,26±4,34	8,20±8,02	2,24±4,80

Гибриды гиссарской породы имели достоверно меньшие значения индекса растянутости в сравнении гибридами таджикской мясосально-шерстной ($p \leq 0,05$) и памирской тонкорунной пород ($p \leq 0,05$). Гибридные потомки памирской тонкорунной и таджикской мясосально-шерстной пород достоверно между собой не различались.

В годовалом возрасте чистопородные баранчики гиссарской породы достоверно уступали по величине индекса баранчикам таджикской мясосально-шерстной породы ($p \leq 0,05$). В остальных случаях различий у чистопородных годовалых животных не выявлено. Отсутствовали достоверные различия по величине индекса растянутости в этом возрасте и между гибридными овцами разных генотипов.

1.3.9.3 Грудной индекс

Грудной индекс характеризует конституциональный тип и характер телосложения животного. Он определяется как умноженное на 100 отношение ширины груди за лопатками к глубине груди. Возрастные изменения данного индекса у животных в норме невелики.

Значения грудного индекса у исследованного молодняка приведены в таблице 18. Новорожденные чистопородные гиссарские ярки и баранчики достоверно превосходили по величине данного индекса гибридных сверстников ($p \leq 0,01$). В два месяца отмечено достоверное превосходство гибридных ярок над чистопородными ($p \leq 0,05$), но между чистопородными и гибридными баранчиками достоверных различий не обнаружено. А в возрасте 12 мес. чистопородные гиссарские баранчики и ярки достоверно превосходили своих гибридных сверстников ($p \leq 0,05$), т.е. оказались более широкотелыми, что соответствует направлению их продуктивности. Достоверных различий между баранчиками и ярками во все возрасты не обнаружено.

У чистопородных баранчиков и ярок отмечено увеличение индекса с возрастом. К 2 месяцам индекс достоверно увеличился у животных обоих полов ($p \leq 0,05$). Увеличение индекса отмечено и 12 мес. Хотя, по величине грудной индекс у ягнят в 12 мес. не отличается существенно от индекса у 2-х месячных ягнят, но в сравнении с новорожденными он был достоверно больше ($p \leq 0,01$).

У гибридных баранчиков и ярок также наблюдали увеличение индекса с возрастом. В 2 месяца по сравнению с новорожденными грудной индекс у баранчиков и ярок достоверно увеличился ($p \leq 0,001$).

У гибридов, в отличие от чистопородных ягнят, к 12 мес. произошло некоторое уменьшение грудного индекса. Но в 12 мес. этот индекс был достоверно ниже чем в 2 мес. у только у ярок ($p \leq 0,01$). У ярок и баранчиков в сравнении с новорожденными в этом возрасте он был достоверно больше ($p \leq 0,01$).

У чистопородных и гибридных ягнят таджикской мясосально-шерстной породы во все возрастные периоды не было обнаружено достоверных различий по величине этого индекса между самцами и самками. Но при рождении чистопородные баранчики и ярочки имели в сравнении с гибридами достоверно меньший грудной индекс ($p \leq 0,01$). В 2 месяца чистопородные баранчики достоверно уступали по этому показателю гибридным сверстникам ($p \leq 0,05$), а между чистопородными и гибридными ярками достоверные различия отсутствовали. В 12-месячном возрасте достоверных различий между чистопородным и гибридным молодняком не обнаружено.

У чистопородных ягнят таджикской мясосально-шерстной породы достоверное увеличение индекса в первые два месяца отмечено только у ярок ($p \leq 0,05$), а в период от 2 до 12 месяцев только у баранчиков. ($p \leq 0,05$). Но по сравнению с новорожденными ягнятами величина индекса в 12 месяцев была достоверно выше и у баранчиков, и у ярок ($p \leq 0,01$). У гибридов с возрастом отмечается небольшое уменьшение индекса, но эти различия недостоверны.

У молодняка, полученного на основе овцематок памирской тонкорунной породы, достоверные различия между ярками и баранчиками обнаружены только у новорожденных гибридов.

Таблица 18 – Грудной индекс у овец таджикских аборигенных пород и гибридов

Группа	Пол	При рождении		В 2 мес.		В 12 мес.	
		чистопородные	гибриды	чистопородные	гибриды	чистопородные	гибриды
Гиссарская	Баранчики	66,89±2,12 ^{**}	58,35±2,32	75,73±2,50	79,01±3,12	81,12±1,50 [*]	74,23±2,45
	Ярки	68,05±3,08 ^{**}	51,88±2,86	76,60±3,50	84,64±2,58 [*]	79,03±2,50 [*]	71,24±3,12
Таджикская мясосально-шерстная	Баранчики	64,34±2,74	81,13±5,31 ^{**}	68,60±2,98	77,25±2,63 [*]	81,13±5,31	77,69±4,81
	Ярки	58,00±1,97	79,20±6,91 ^{**}	73,29±3,52	76,75±2,67	79,20±6,91	73,05±2,96
Памирская тонкорунная	Баранчики	64,01±3,45	73,54±4,11 [*]	74,99±4,52	76,61±3,45	62,12±2,35	67,78±1,95
	Ярки	63,46±2,94	62,09±3,39	72,59±3,65	77,57±2,79	64,23±2,13	67,73±2,23

Гибридные баранчики при рождении по сравнению с гибридными ярками имели достоверно более высокое значение грудного индекса ($p \leq 0,05$). Достоверных различий между чистопородными и гибридными ягнятами во все возрастные периоды не обнаружено.

У чистопородных баранчиков и ярок памирской тонкорунной породы в первые два месяца происходит достоверное увеличение грудного индекса ($p \leq 0,05$). А к 12 мес. у этих животных, по сравнению с 2-месячными ягнятами, происходит достоверное уменьшение грудного индекса ($p \leq 0,05$), и его величина возвращается к своему уровню при рождении.

У гибридных ягнят, как и у их чистопородных сверстников, до 2 месяцев происходит увеличение данного индекса, причем достоверные различия отмечены лишь у ярок ($p \leq 0,01$), а к 12 месяцам происходит его до исходного уровня, при этом достоверные различия между 2 и 12 месяцами выявлены как у баранчиков, так и у ярок ($p \leq 0,01$).

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что пол, возраст и генотип оказывают определенное влияние на величину грудного индекса у овец. В таблице 19 приведены данные о различиях в величине грудного индекса у чистопородного и гибридного молодняка разного происхождения.

При рождении среди чистопородных животных только ярки гиссарских и таджикских мясосально-шерстных овец достоверно различались по величине грудного индекса ($p \leq 0,01$).

Новорожденные потомки овец гиссарской породы от гибрида архара достоверно уступали по величине грудного индекса гибридным баранчикам и ярочкам как таджикской мясосально-шерстной ($p \leq 0,01$), так и памирской тонкорунной породы ($p \leq 0,01$). Гибридные ярки памирской тонкорунной породы в этом возрасте имели достоверно больший индекс по сравнению с гибридными сверстницами таджикской мясосально-шерстной породы ($p \leq 0,05$). А гибридные тонкорунные баранчики не отличались достоверно от гибридов таджикской мясосально-шерстной породы.

Таблица 19 – Различия по грудному индексу у чистопородных и гибридных овец

Сравниваемые группы	пол	При рождении		В 2 мес.		В 12 мес.	
		чистопородные	гибриды	чистопородные	гибриды	чистопородные	гибриды
Гиссарская и Таджикская мясосально-шерстная	Баранчики	2,55±3,46	-22,78±5,79**	7,13±3,89*	1,76±4,08	-0,01±5,52	-3,46±5,40
	Ярки	10,05±3,66**	-27,47±7,48**	3,31±4,96	7,89±3,71*	-0,17±7,35	-1,81±4,30
Гиссарская и Памирская тонкорунная	Баранчики	2,88±4,05	-15,19±4,72**	0,74±5,16	2,40±4,65	19,00±2,79***	6,45±3,13*
	Ярки	4,59±4,26	-10,21±4,44*	4,01±5,06	7,07±3,80*	14,80±3,28***	3,51±3,84
Таджикская мясосально- шерстная и Памирская тонкорунная	Баранчики	0,33±4,40	7,59±6,71	-6,39±5,41	0,64±4,00	19,01±5,81**	9,91±5,19*
	Ярки	-5,46±3,54	17,11±7,70*	0,70±5,07	-0,82±3,86	14,97±7,23*	5,32±3,71

Среди чистопородных ягнят в двухмесячном возрасте достоверные различия были обнаружены только между гиссарскими и таджикскими мясосально-шерстными баранчиками ($p \leq 0,05$). У гибридов в этом возрасте достоверные различия по величине грудного индекса имели место между ярками, происходящими от овцематок гиссарской и таджикской мясосально-шерстной, а также памирской тонкорунной пород ($p \leq 0,05$).

В возрасте одного года достоверных различий между молодняком гиссарской и таджикской мясосально-шерстной породы не выявлено. В 12 месяцев чистопородный гиссарский молодняк обоих полов достоверно превосходил по величине грудного индекса чистопородных баранчиков и ярков памирской тонкорунной породы ($p \leq 0,001$). А чистопородные памирские тонкорунные ягнята уступали по этому показателю чистопородным баранчикам ($p \leq 0,01$) и яркам ($p \leq 0,05$) таджикской мясосально-шерстной породы.

Между потомками, полученными на основе гибрида романовской овцы с архаром, а также маток гиссарской и таджикской мясосально-шерстной пород, в годовалом возрасте достоверных различий по анализируемому показателю не выявлено. Гибридные гиссарские баранчики достоверно превосходили гибридных баранчиков, полученных от овцематок памирской тонкорунной породы ($p \leq 0,05$). А у последних грудной индекс был достоверно ниже ($p \leq 0,05$), чем у гибридных баранчиков, полученных на основе таджикской мясосально-шерстной породы. Между гибридными ярками в этих случаях достоверные различия отсутствовали.

1.3.9.4 Индекс сбитости

Индекс сбитости равен величине обхвата груди за лопатками, умноженной на 100 и деленной на величину косой длины туловища. Он характеризует относительное развитие корпуса и развитие груди. Индекс может использоваться для оценки типа телосложения, его возрастные изменения незначительны.

Величины индекса сбитости у чистопородного и гибридного молодняка приведены в таблице 20. У чистопородных и гибридных гиссарских ягнят во все возрастные периоды достоверных различий по величине индекса сбитости между яками и баранчиками не было. Новорожденные гибридные баранчики и ярки достоверно превосходили по величине этого индекса своих чистопородных сверстников ($p \leq 0,05$). Однако в более поздние сроки достоверные различия между чистопородным и гибридным гиссарским молодняком отсутствовали.

У чистопородных гиссарских баранчиков и ярок не было найдено достоверных различий по индексу сбитости между новорожденными и 2-х месячными ягнятами. Хотя, в этом возрасте и у самцов, и у самок отмечено некоторое увеличение данного индекса. А к 12 месяцам величина этого показателя, по сравнению со 2-м месяцем, достоверно уменьшилась как у чистопородных баранчиков, так и у ярочек ($p \leq 0,01$).

У гибридных баранчиков и ярок к двухмесячному возрасту отмечено незначительное уменьшение индекса, дальнейшее его снижение наблюдали и в 12 месяцев. В этом случае достоверных различий между новорожденными и двухмесячными ягнятами не обнаружено, но 2-х и 12-месячные ягнята достоверно различались по индексу сбитости ($p \leq 0,01$).

У новорожденных чистопородных и гибридных ягнят таджикской мясосально-шерстной породы достоверные различия между баранчиками и ярками отсутствовали. Также не было выявлено достоверных различий между животными разных полов и в более поздние сроки развития. У ягнят, полученных на основе таджикской мясосально-шерстной породы не обнаружено достоверных различий между чистопородными и гибридными животными.

У чистопородных таджикских мясосально-шерстных баранчиков и ярок отмечено стабильное уменьшение индекса сбитости с рождения до 12 месяцев. Уже к 2 месяцам и у самцов, и у самок произошло достоверное уменьшение данного показателя ($p \leq 0,05$). В годовалом возрасте его величина по сравнению с двумя месяцами у баранчиков и ярочек была также достоверно ниже ($p \leq 0,05$).

Таблица 20 – Индекс сбитости у овец таджикских аборигенных пород и гибридов

Группа	Пол	При рождении		В 2 мес.		В 12 мес.	
		чистопородные	гибриды	чистопородные	гибриды	чистопородные	гибриды
Гиссарская	Баранчики	152,30±10,45	190,63±11,51*	174,36±10,50	180,89±10,41	130,98±10,30	129,53±11,32
	Ярки	169,48±11,25	196,04±10,36*	175,01±11,00	187,22±11,64	129,75±12,50	132,01±10,40
Таджикская мясосально-шерстная	Баранчики	207,46±12,56	190,25±10,65	169,65±12,63	172,11±8,45	130,23±10,12	137,20±9,24
	Ярки	200,97±14,89	185,95±9,87	171,15±11,09	154,41±9,23	130,78±16,32	137,97±10,24
Памирская тонкорунная	Баранчики	168,78±12,41	185,68±12,41	148,28±12,25	152,65±9,65	150,29±10,23	153,96±7,36
	Ярки	164,18±11,65	186,02±11,25	150,90±11,64	152,27±8,41	148,56±12,13	153,47±8,46

Стабильное уменьшение этого индекса отмечено и у гибридных баранчиков и ярок. В этом случае достоверное снижение анализируемого показателя к двухмесячному возрасту ($p \leq 0,05$) отмечено только у ярок. А к 12 месяцам его величина по сравнению со 2-м месяцем достоверно уменьшилась лишь у баранчиков. Но по сравнению с новорожденными ягнятами в 12 месяцев индекс сбитости у помесей был достоверно ниже и у самцов, и у самок ($p \leq 0,01$). У чистопородных и гибридных памирских баранчиков и ярок отмечено стабильное уменьшение индекса сбитости с возрастом, однако эти различия статистически не достоверны. У чистопородного и гибридного молодняка памирской тонкорунной породы во всем возрасте не было выявлено достоверных различий по индексу сбитости ни между баранчиками и ярочками, ни между чистопородными и гибридными животными.

В таблице 21 приведены данные о различиях индекса сбитости у чистопородного молодняка аборигенных пород овец, и между их потомками от гибрида архара и романовской овцы. Из приведенных данных видно, что чистопородные новорожденные гиссарские баранчики достоверно ($p \leq 0,01$) уступают по величине анализируемого индекса своим сверстникам таджикской мясосально-шерстной породы. Сходная тенденция при рождении отмечается и чистопородных гиссарских ярок. Отсутствуют достоверные различия и у новорожденных ягнят гиссарской и памирской тонкорунных пород. Но достоверно уступают по величине индекса сбитости новорожденным ягням таджикской мясосально-шерстной породы баранчики ($p \leq 0,05$) и ярки ($p \leq 0,05$) памирской тонкорунной породы. Между новорожденными гибридами изученных генотипов достоверные различия не обнаружены. Достоверные различия индекса сбитости отсутствовали и между чистопородными двухмесячными ягнятами трех аборигенных пород. В этом возрасте отмечено достоверное увеличение данного индекса у гибридных гиссарских ярок по сравнению с гибридными ярками таджикской мясосально-шерстной породы ($p \leq 0,05$). Аналогичная картина выявлена при сравнении гибридного молодняка гиссарской породы с гибридными баранчиками ($p \leq 0,05$) и ярками ($p \leq 0,05$) памирской тонкорунной породы.

Таблица 21 – Различия по индексу сбитости у чистопородных и гибридных овец

Сравниваемые группы	Пол	При рождении		В 2 мес.		В 12 мес.	
		чистопородные	гибриды	чистопородные	гибриды	чистопородные	гибриды
Гиссарская и Таджикская мясосально-шерстная	Баранчики	-55,16±16,34**	0,38±15,49	4,71±16,42	8,78±13,41	0,75±14,44	-7,67±14,61
	Ярки	-31,49±18,66	10,09±14,30	3,86±15,62	32,81±14,86*	-1,03±20,56	-5,96±14,60
Гиссарская и Памирская тонкорунная	Баранчики	-16,48±16,22	4,95±16,92	26,08±16,13	28,24±14,19*	-19,31±14,52	-23,94±13,50*
	Ярки	5,30±16,20	10,02±15,29	24,11±16,02	34,95±14,36*	-18,81±17,42	-21,46±13,41
Таджикская мясосально- шерстная и Памирская тонкорунная	Баранчики	38,68±17,66*	4,57±16,35	21,37±17,59	19,46±12,83	-20,06±14,39	-16,76±11,81
	Ярки	36,79±18,90*	-0,07±14,96	20,25±16,08	2,14±12,49	-17,78±20,33	-15,50±13,28

В годовалом возрасте чистопородный молодняк всех трех пород не различался достоверно по величине индекса сбитости. Только гибридные баранчики памирской тонкорунной породы достоверно ($p \leq 0,05$) превосходили по этому показателю гибридных гиссарских самцов.

1.3.9.5 Индекс костистости

Индекс костистости равен отношению обхвата пясти к высоте в холке, умноженному на 100 и отражает относительное развитие костяка. Слишком малый индекс костистости свидетельствует о переутончении костяка, переразвитости животного и его излишней нежности, и наоборот, слишком большое значение индекса говорит о грубости костяка и грубости телосложения. Величины индекса костистости у чистопородного и гибридного молодняка приведены в таблице 22.

Ни в один из возрастов у чистопородных и гибридных гиссарских ягнят не было обнаружено достоверных различий по этому индексу как между баранчиками и ярками, так и между чистопородными и гибридными ягнятами.

С возрастом у чистопородных баранчиков и ярок наблюдали стабильное уменьшение индекса костистости, достоверные различия выявлены между новорожденными и годовалыми чистопородными ягнятами ($p \leq 0,05$). Сходную картину изменения величины индекса костистости с возрастом наблюдали и у гибридных ягнят. Достоверные различия в этом случае также выявлены между новорожденными и годовалыми животными ($p \leq 0,05$).

У чистопородных и гибридных ягнят таджикской мясосально-шерстной породы, так же, как и у молодняка, полученных от гиссарских овец, ни в один из исследованных возрастов не было обнаружено достоверных различий между баранчиками и ярками. Не было выявлено достоверных различий и между чистопородными и гибридными ягнятами.

У чистопородных баранчиков и ярок наблюдали уменьшение индекса костистости. Достоверные различия выявлены между чистопородными ягнятами при рождении и в 2-месячном возрасте ($p \leq 0,05$). Годовалые же ягнята не отличались по величине индекса от двухмесячных.

Стабильное снижение с возрастом величины индекса костистости наблюдали и у гибридных ягнят. В этом случае достоверные различия у гибридов были выявлены только между новорожденными и годовалым молодняком ($p \leq 0,05$).

У чистопородных и гибридных ягнят памирской тонкорунной породы ни в один из исследуемых возрастов не было отмечено достоверных различий по величине индекса между баранчиками и ярками, как и у двух предыдущих пород, отсутствовали достоверные различия между чистопородным и гибридным молодняком. Из приведенных в таблице 24 данных видно, что, как и у молодняка, полученного на основе двух других использованных в гибридизации пород, у чистопородных и гибридных потомков памирских тонкорунных маток с возрастом происходит уменьшение индекса костистости. Но для ягнят, происходящих от памирских тонкорунных овец, это снижение выражено в меньшей степени. У чистопородного и гибридного памирского молодняка различия между новорожденными ягнятами и годовалым молодняком находятся на уровне значимости ($p \leq 0,1$).

Из приведенных в таблице 23 данных о различиях индекса костистости у чистопородного и гибридного молодняка, полученного от аборигенных овец видно, что ни чистопородные, ни гибридные овцы разного происхождения во всех возрастах не различались по величине этого показателя, что говорит о высоком консерватизме этого показателя.

Таблица 22 – Индекс костистости у овец таджикских аборигенных пород и гибридов

Группа	Пол	При рождении		В 2 мес.		В 12 мес.	
		чистопородные	гибриды	чистопородные	гибриды	чистопородные	гибриды
Гиссарская	Баранчики	15,42±1,25	14,38±1,56	11,63±1,50	13,18±1,47	10,33±2,00	10,73±0,98
	Ярки	15,06±1,50	13,17±0,89	12,33±2,00	12,38±1,23	10,16±1,50	10,34±1,42
Таджикская мясосально-шерстная	Баранчики	14,34±1,56	16,22±2,34	10,14±0,92	13,45±2,34	11,24±1,35	11,28±1,97
	Ярки	14,70±0,97	15,32±1,97	10,82±1,25	13,06±1,97	11,04±1,68	10,46±1,65
Памирская тонкорунная	Баранчики	15,13±1,34	15,03±2,52	12,69±1,43	12,21±1,56	12,01±1,48	11,93±1,25
	Ярки	14,85±2,45	15,27±2,36	12,60±1,86	12,02±1,09	11,75±1,25	11,39±1,52

Таблица 23 – Различия по индексу костистости у чистопородных и гибридных овец

Сравниваемые группы	Пол	При рождении		В 2 мес.		В 12 мес.	
		чистопородные	гибриды	чистопородные	гибриды	чистопородные	гибриды
Гиссарская и Таджикская мясосально-шерстная	Баранчики	1,08±2,00	-1,84±2,81	1,49±1,76	-0,27±2,76	-0,91±2,41	-0,55±2,20
	Ярки	0,36±1,79	-2,15±2,16	1,51±2,36	-0,68±2,32	-0,88±2,25	-0,12±2,18
Гиссарская и Памирская тонкорунная	Баранчики	0,29±1,83	-0,65±2,12	-1,06±2,07	0,97±2,14	-1,68±2,49	-1,20±1,59
	Ярки	0,21±2,87	-2,10±2,52	-0,27±2,73	0,36±1,64	-1,59±1,95	-1,05±2,08
Таджикская мясосально-шерстная и Памирская тонкорунная	Баранчики	0,79±2,06	-1,19±3,44	2,55±1,70	-1,24±2,81	0,77±2,00	0,65±2,33
	Ярки	0,15±2,64	-0,05±3,07	1,78±2,24	-1,04±2,25	0,71±2,09	0,94±2,20

1.3.9.6 Индекс массивности

Индекс массивности характеризует относительное развитие туловища, рассчитывается как выраженное в процентах отношение обхвата груди к высоте в холке. Значения индекса массивности у чистопородного и гибридного молодняка представлены в таблице 24.

У чистопородных и гибридных гиссарских ягнят во все изученные возрастные периоды достоверных различий между баранчиками и ярочками по величине индекса массивности не было. Не обнаружено также достоверных различий по этому показателю между чистопородными и гибридными животными.

У чистопородных гиссарских баранчиков и ярок достоверных возрастных различий по величине индекса не выявлено. А у гибридных ягнят отмечена стабильная тенденция к увеличению индекса массивности с возрастом. У гибридных баранчиков и ярок увеличение этого индекса отмечается уже в 2 мес., но в сравнении с новорожденными эти различия не достоверны. К годовалому возрасту величины этого индекса у гибридного молодняка обоих полов достоверно превосходят соответствующие значения индексов у новорожденных ($p \leq 0,05$).

У чистопородного и гибридного молодняка таджикской мясосально-шерстной породы ни в один из исследованных возрастов не было обнаружено достоверных различий по величине анализируемого индекса у самцов и самок (таблица 25). В эти же возрастные периоды не было обнаружено достоверных различий по величине индекса массивности между чистопородными и гибридными животными.

Различия по величине индекса массивности между чистопородными новорожденными ягнятами и годовалым молодняком указывают на существование стабильной тенденции к увеличению анализируемого индекса с возрастом и у баранчиков, и у ярочек ($p \leq 0,1$). Сходная тенденция имеет место и у гибридного молодняка обоих полов.

Таблица 24 – Индекс массивности у овец таджикских аборигенных пород и гибридов

Группа	Пол	При рождении		В 2 мес.		В 12 мес.	
		чистопородные	гибриды	чистопородные	гибриды	чистопородные	гибриды
Гиссарская	Баранчики	100,23±10,45	97,08±6,21	111,93±10,50	108,57±5,30	111,79±11,50	117,25±5,41
	Ярки	96,88±11,50	95,91±4,52	113,10±11,00	112,70±8,45	112,03±12,00	115,96±4,72
Таджикская мясосально-шерстная	Баранчики	104,14±9,21	105,49±12,63	110,33±9,45	112,49±10,32	127,79±9,54	125,08±11,56
	Ярки	104,93±10,43	95,49±11,53	111,17±10,23	108,90±9,56	126,89±10,38	123,32±10,34
Памирская тонкорунная	Баранчики	101,41±5,37	96,05±5,71	111,37±6,45	108,35±4,52	139,12±4,28	133,52±6,45
	Ярки	99,32±6,89	97,87±4,32	115,06±7,23	106,99±3,92	131,95±5,76	133,74±4,23

Таблица 25 – Различия по индексу массивности у чистопородных и гибридных овец

Сравниваемые группы	Пол	При рождении		В 2 мес.		В 12 мес.	
		чистопородные	гибриды	чистопородные	гибриды	чистопородные	гибриды
Гиссарская и Таджикская мясосально-шерстная	Баранчики	-3,91±13,92	-8,41±14,07	1,60±14,13	-3,92±11,60	-16,00±14,94	-7,83±12,86
	Ярки	-8,05±15,52	0,42±12,38	1,93±15,02	3,80±12,76	-14,86±15,87	-7,37±11,36
Гиссарская и Памирская тонкорунная	Баранчики	-1,18±11,75	1,03±8,44	0,56±12,32	0,22±6,96	-27,33±12,27*	-16,27±8,42*
	Ярки	-2,44±13,41	-1,96±6,25	-1,96±13,16	5,71±9,31	-19,92±13,31	-17,78±6,34**
Таджикская мясосально-шерстная и Памирская тонкорунная	Баранчики	5,61±12,50	-2,38±12,31	-3,89±12,53	1,91±10,33	-5,06±11,87	-10,41±11,17
	Ярки	4,27±11,86	6,41±12,93	-2,39±12,07	4,08±11,02	-8,28±11,27	-7,69±12,29

У чистопородного и гибридного молодняка памирской тонкорунной породы ни в один из исследованных возрастов не было обнаружено достоверных различий по величине анализируемого индекса у самцов и самок. В эти же возрастные периоды не было выявлено достоверных различий по величине данного индекса между чистопородными и гибридными животными.

Из приведенных в таблице 25 данных видно, что как у чистопородных, так и у гибридных памирских ягнят четко прослеживается увеличение индекса массивности с возрастом. У чистопородных самцов в годовалом возрасте индекс массивности достоверно превосходил величину этого показателя при рождении ($p \leq 0,001$) и в 2 мес. ($p \leq 0,01$). У чистопородных ярок достоверность этих различий составила $p \leq 0,01$ и $p \leq 0,05$, соответственно.

У гибридных самцов и самок достоверность этих различий составила в первом случае $p \leq 0,001$ и $p \leq 0,01$ во втором.

В таблице 25 также приведены данные, характеризующие различия индекса массивности у молодняка аборигенных пород овец, а также их потомков от гибрида архара. Как видно из представленных в таблице 27 данных достоверных различий по данному индексу при рождении между ягнятами исследованных групп не обнаружено.

Аналогичная картина имела место и в возрасте 2-х месяцев. В годовалом возрасте отмечено достоверное увеличение индекса массивности чистопородных памирских тонкорунных баранчиков ($p \leq 0,05$) по сравнению с чистопородными гиссарами. Одновременно отмечено, что гибридные гиссарские баранчики ($p \leq 0,05$) и ярки ($p \leq 0,01$) имели достоверно меньшие значения индекса массивности, чем гибриды памирской тонкорунной породы.

Оказалось, что по изученным индексам телосложения различия между овцами анализируемых генотипов проявляются в разной степени. Так по

индексу костистости различия между сравниваемыми генотипами отсутствовали. По индексам длинноногости и массивности достоверные различия были выявлены только в годовалом возрасте у чистопородных и гибридных гиссарских овец, при их сравнении с чистопородными и гибридными овцами памирской тонкорунной породы. При этом у гибридов достоверно различались по индексу массивности только самцы. По индексу сбитости различия выявлены для 7 пар групп. Наиболее вариабельным оказался индекс растянутости, для которого достоверные различия были выявлены в 15 парных сравнениях.

Таким образом, анализ индексов телосложения свидетельствует о существовании определенных особенностей роста и развития у молодняка разных генотипов. Причем не отмечено достоверных различий в индексах телосложения между гибридами и чистопородным молодняком, имеющими общую материнскую основу. Между молодняком, полученным на основе пород общего направления продуктивности (Г и ПМСШ) достоверные различия по величине отдельных индексов, имели место только в раннем возрасте. В 12 месяцев достоверные различия были выявлены между молодняком разного направления продуктивности.

1.3.10 Изучение особенностей шерстного покрова у чистопородных и гибридных овец

В силу своих технологических качеств шерсть является уникальным сырьем для легкой промышленности, которое не заменят ни искусственные, ни синтетические волокна. Неслучайно после наблюдавшегося в мире длительного спада производства шерсти в последнее десятилетие наметился его рост. По данным ФАО (Livestock Primary//FAO) в 1992 г. производство шерсти составило 2,925 млн. т и, продолжив отмеченный ранее спад (Ерохин А.И., Ерохин С.А., 2004), достигло первого экстремума (2,132 млн.

т) в 2003 г. С 2004 по 2007 г. в мире наблюдался первый подъем, в результате которого производство шерсти увеличилось на 87 тыс. тонн. В результате последовавшего за этим кратковременного спада оно достигло минимума за анализируемый период и составило 2010 году 2,020 млн. т, в ходе последующего роста в 2013 г. производство шерсти достигло 2,176 млн. т. Несколько иная динамика производства шерсти наблюдалась в Таджикистане. В 1992 г., после распада Советского Союза в республике было произведено 3700 т шерсти. В результате смены экономической формации и жестких реформ в последующие годы произошел резкий спад производства шерсти, продолжавшийся до 1998 г. На этот момент производство шерсти в стране составило 1775 т, или в два с лишним раз меньше, чем в 1992 г. С 1993 г. в Республике Таджикистан наблюдается стабильный рост ее производства и в 2013 г в стране было получено 6565 т шерсти или в 1,8 раза больше по сравнению с 1992 г.

Экономическая эффективность производства шерсти зависит не только от настрига, но и от качественных характеристик шерсти, в том числе ее выравненности, которая определяется содержанием различных типов шерстных волокон. Используемые нами в качестве материнской основы аборигенные породы Таджикистана принадлежат к разным направлениям, продуктивности, что проявилось и в состоянии их шерстного покрова.

В настоящей работе мы проанализировали влияние метизации этих пород с ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ) на качественный состав руна, толщину шерстных волокон разного типа и настриг шерсти. Для характеристики исходных пород и их гибридов мы провели сравнительный анализ состава руна у исходных пород и гибридных овец разных генотипов. Исследования выполнены на половозрелых чистопородных и гибридных овцематках.

В таблице 26 дана характеристика состава руна у чистопородных аборигенных овец Таджикистана по доле разных типов шерстных волокон. Исследованные овцы относятся к породам разного направления

продуктивности. Гиссарская порода относится грубошерстным мясосальным, памирская к тонкорунным и таджикская мясосально-шерстная полугрубошерстным мясосальным. Соответственно каждая из них характеризуется своими особенностями состава руна.

Шерстный покров у гиссарских овец почти в равных долях состоит из пуховых и остевых волокон и содержит единичные волокна переходного типа. Практически 100% шерстных волокон у памирских тонкорунных овец представлены пухом. У таджикских мясосально-шерстных овец доля остевых волокон составляет около 7%, остальное приходится на пух и переходный волос в соотношении 2 к 1. По доле волокон разного типа эти породы достоверно различаются между собой ($p \leq 0,001$).

Таблица 26 – Характеристика чистопородных таджикских аборигенных пород по доле разных типов шерстных волокон

Тип волокон	Доля шерстных волокон в%		
	Г	ПТ	ТМСШ
Пух	49,05±0,41	98,53±0,06	65,10±0,55
Переходный	3,30±0,41	1,47±0,06	27,36±0,55
Ость	47,65±0,41	0	7,54±0,55
-	100	100	100

Тонина шерсти, или диаметр шерстяного волокна, определяет ее технологическое назначение. От этого показателя в определенной степени зависит величина шерстной продуктивности овец.

При сравнении толщины шерстяных волокон у чистопородных овец установлено, что у овец гиссарской и таджикской мясосально-шерстной пород (таблица 27) пуховые волокна имеют практически одинаковую толщину ($p \geq 0,05$). Однако толщина ости и переходных волокон у гиссарских овец достоверно больше ($p \leq 0,05$). Наиболее резко эти различия выражены по

толщине ости, диаметр которой у гиссарских овец почти в 2 раза больше, чем у животных таджикской мясосально-шерстной породы ($p \leq 0,001$).

Памирские тонкорунные овцы достоверно уступали по толщине пуховых волокон ($p \leq 0,001$) овцам таджикской мясосально-шерстной и гиссарской пород. (таблица 29).

Таблица 27 – Диаметр разных типов шерстных волокон у таджикских аборигенных пород

Тип волокон	Диаметр шерстных волокон в мкм		
	Г	ПТ	ТМСШ
Пух	27,63±0,14	20,81± 0,23	28,11±0,42
Переходный	42,53±0,75	39,00±1,33	40,56±0,50
Ость	157,23±0,43	-	80,32±0,59

Таким образом, измерения диаметра шерстных волокон разных типов у чистопородных овец показали, что наиболее толстыми пуховыми волокнами обладают животные таджикской мясосально-шерстной породы, а наиболее грубой остью гиссарские овцы.

При сравнении потомков трех таджикских аборигенных овец от гибрида ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ) по доле разных типов шерстных волокон (таблица 28) были выявлены достоверные различия по доле пуха, переходного волоса и ости ($p \leq 0,001$) такие же, как и у материнских пород.

Таблица 28 – Характеристика гибридных овец по доле разных типов шерстных волокон

Тип волокон	Доля шерстных волокон в%		
	АРГ	АРПТ	АРТМСШ
Пух	49,76±0,40	92,31±0,13	64,86±0,56
Переходный	2,90±0,40	7,69±0,13	27,81±0,56
Ость	47,34±0,40	0	7,33±0,56
-	100	100	100

В таблице 29 приведены данные о толщине шерстяных волокон у гибридных овец.

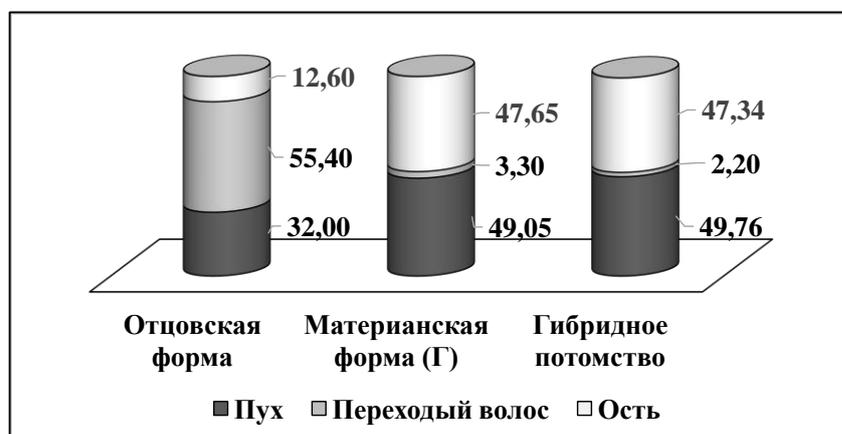
Таблица 29 – Диаметр разных типов шерстных волокон у гибридных потомков таджикских аборигенных пород

Тип волокон	Диаметр шерстных волокон в мкм		
	АРГ	АРПТ	АРТМСШ
Пух	24,97±0,15	21,90±0,24	26,46±0,27
Переходный	41,78±0,71	42,00±1,84	39,50±0,43
Ость	154,81±0,53	-	77,57±1,13

При сравнении по толщине разных типов шерстных волокон потомков овец таджикской мясосально-шерстной и памирской тонкорунной пород от гибрида ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ) установлено, что у последних пуховые волокна достоверно тоньше ($p \leq 0,01$). Также оказалось, что гибриды АРГ имели более грубые пуховые волокна, чем АРПТ, но достоверно уступали по этому показателю гибридам АРТМСШ ($p \leq 0,001$).

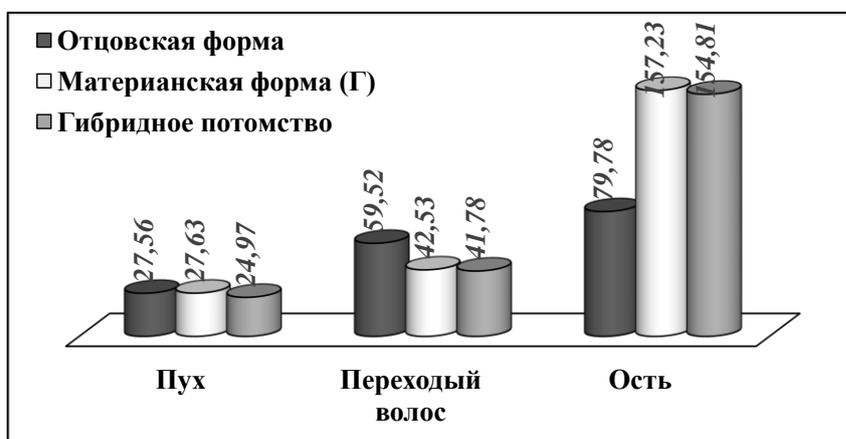
Было установлено, что шерстный покров у гиссарских овец содержит примерно равное количество остевых (47,65±0,41%) и пуховых волокон (49,05±0,41%). На долю переходного волоса приходится только 3,30±0,41%. У гибридных овец доля шерстных волокон этих типов составила, соответственно, 47,34±0,40, 49,76±0,40 и 2,90±0,40%. Оказалось, что содержание шерстных волокон разного типа у животных обеих групп было практически одинаково: чистопородные и гибридные гиссарские овцы не различаются достоверно по составу руна ($p < 0,05$). Доля ости, пуха и переходного волоса у отцовской формы ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ) составила 55,40±5,21, 32,00±5,21 и 12,60±5,21%, соответственно. Таким образом, доля остевых волокон у животных $\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ была на 7,75% больше ($p < 0,05$), пуха на 17,05% меньше ($p < 0,01$), а переходного волоса на 9,30% больше ($p < 0,05$), чем у чистопородных гиссарских овец. При сравнении

отцовской формы с потомками эти различия составили, соответственно, 7,06 ($p < 0,1$); 17,76 ($p < 0,01$) и 9,70% ($p < 0,05$). Сравнительная характеристика шерстного покрова исходных родительских форм и их потомков дана на рисунке 53.



Примечание: отцовская форма ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ); материнская форма (Г - гиссарская порода).

Рисунок 53. Состав шерстного покрова у родительских форм овец и их потомков (гиссарская порода)

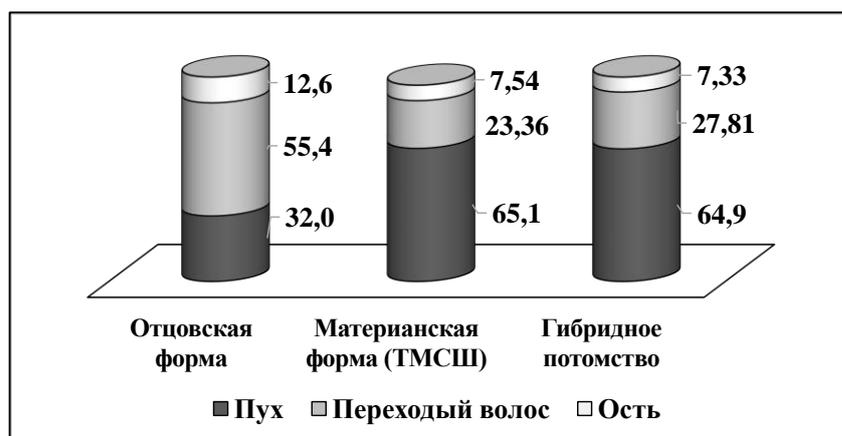


Примечание: отцовская форма ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ); материнская форма (Г - гиссарская порода).

Рисунок 54. Диаметр шерстных волокон у родительских форм овец и их потомков (гиссарская порода)

Как показано на рисунке 54, толщина ости, пуха и переходного волоса у отцовской формы ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ) составила, соответственно, $79,78 \pm 2,67$, $27,56 \pm 0,72$ и $59,52 \pm 0,48$ мкм, у гиссарских овец - $157,23 \pm 0,43$, $27,63 \pm 0,14$ и

42,53±0,75 мкм, а у гибридного потомства -154,81±0,53, 24,97±0,15 и 41,78±0,71 мкм. Чистопородные гиссарские и гибридные овцы с высоким уровнем значимости ($p<0,001$) различались между собой по толщине ости и переходных волокон. В абсолютном выражении эти различия оставили 2,66 мкм для пуха и 2,42 мкм для ости. Различия в толщине переходного волоса между этими группами составили 0,25 мкм и находились в пределах погрешности. Животные отцовской формы по толщине ости уступали чистопородным и гибридным гиссарским овцам на 79,45 и 77,03 мкм ($p<0,001$). По толщине пуха гиссарские овцы не отличались достоверно от отцовской формы, в то время как их потомки уступали животным отцовской формы на 2,49 мкм ($p<0,001$). Диаметр переходного волоса у овец отцовской формы был больше, чем у чистопородных и гибридных гиссарских овец, соответственно, на 16,99 и 17,44 мкм ($p<0,001$).

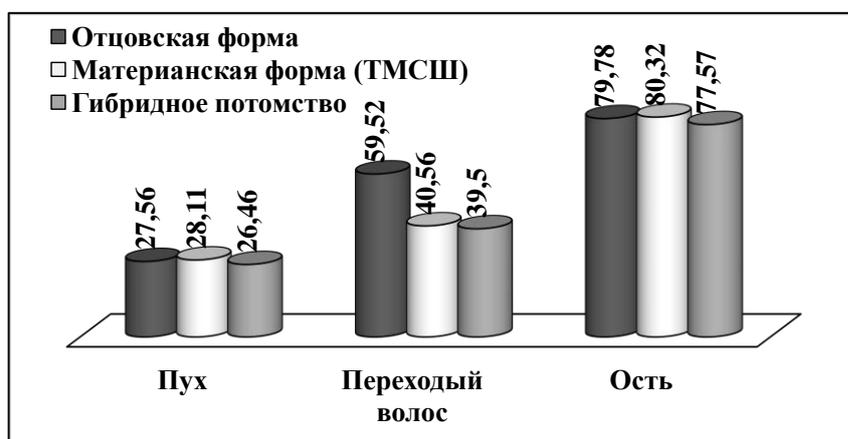


Примечание: отцовская форма (¾ РОМ * ¼ АРХ); материанская форма (ТМСШ – таджикская мясосально-шерстная порода).

Рисунок 55. Состав шерстного покрова у родительских форм овец и их потомков (таджикская мясосально-шерстная порода)

Как показано на рисунке 55, шерстный покров ТМСШ овец содержит 7,54±0,55% остевых и 65,10±0,55% пуховых волокон, на долю переходного волоса приходится 27,36±0,55%. У гибридных потомков доля шерстных волокон этих типов составила, соответственно, 7,33±0,56, 64,86±0,56 и 27,81±0,56%. Состав шерстных волокон разного типа у животных обеих

групп был практически одинаков: и чистопородные, и гибридные гиссарские овцы не различались достоверно по составу руна. У животных отцовской формы ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ) доля остевых волокон была на 47,86% больше ($p < 0,001$), пуха на 31,10% меньше ($p < 0,001$) и переходного волоса на 14,76% меньше ($p < 0,01$), чем у ТМСШ. При сравнении животных отцовской формы с гибридными потомками от ТМСШ эти различия составили, соответственно, 48,06 ($p < 0,001$); -32,86 ($p < 0,001$) и -15,21% процентов ($p < 0,01$).

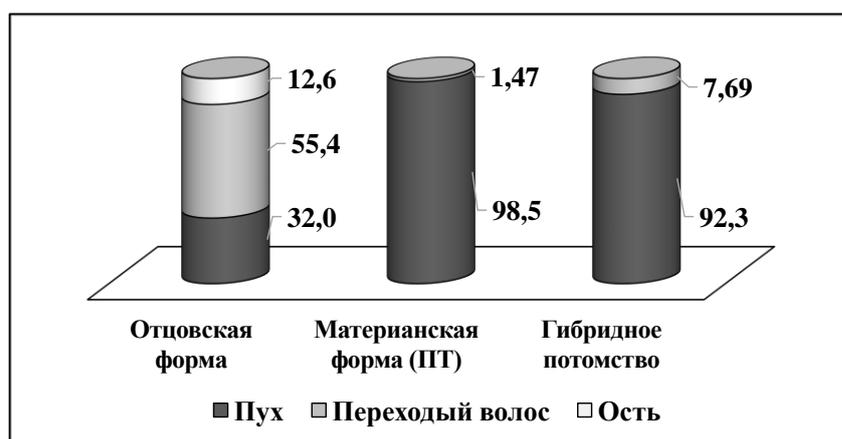


Примечание: отцовская форма ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ); материнская форма (ТМСШ – таджикская мясосально-шерстная порода).

Рисунок 56. Диаметр шерстных волокон у родительских форм овец и их потомков (таджикская мясосально-шерстная порода)

Как показано на рисунке 56, толщина ости, пуха и переходного волоса у таджикских мясосально-шерстных овец составили, соответственно, $80,32 \pm 0,59$, $28,11 \pm 0,42$ и $40,56 \pm 0,50$ %, а у гибридных потомков - $77,57 \pm 1,13$, $26,46 \pm 0,27$ и $39,50 \pm 0,43$ мкм. Различия в диаметре волокон разных типов у овец этих двух групп составили, соответственно, 2,57 ($p < 0,05$), 1,65 ($p < 0,01$) и 1,06 мкм. По толщине ости и пуховых волокон животные отцовской формы не отличался достоверно от чистопородных ТМСШ овец и гибридных потомков. По толщине переходного волоса чистопородные ТМСШ овцы достоверно ($p < 0,001$) уступали животным отцовской формы на 18,96 мкм, а их гибриды - на 20,02 мкм ($p < 0,001$).

Как показано на рисунке 57, шерстный покров памирских тонкорунных овец содержит $98,53 \pm 0,06\%$ пуха, на долю переходного волоса приходится $1,47 \pm 0,06\%$, а остевые волокна отсутствуют. У гибридных овец доля шерстных волокон этих типов составила, соответственно, $92,31 \pm 0,13$, $7,69 \pm 0,13$ и $0,00\%$. Доля шерстных волокон разного типа у животных этих групп различалась достоверно ($p < 0,01$). У животных отцовской формы доля пуховых волокон была на $43,13\%$ меньше ($p < 0,001$), а переходного волоса и ости, соответственно, на $30,53\%$ ($p < 0,001$) и $12,60\%$ больше ($p < 0,01$). При сравнении отцовской формы с гибридными потомками от памирских тонкорунных овец эти различия составили, соответственно, $-36,91$ ($p < 0,001$); $24,31$ ($p < 0,001$) и $12,60\%$ ($p < 0,01$).

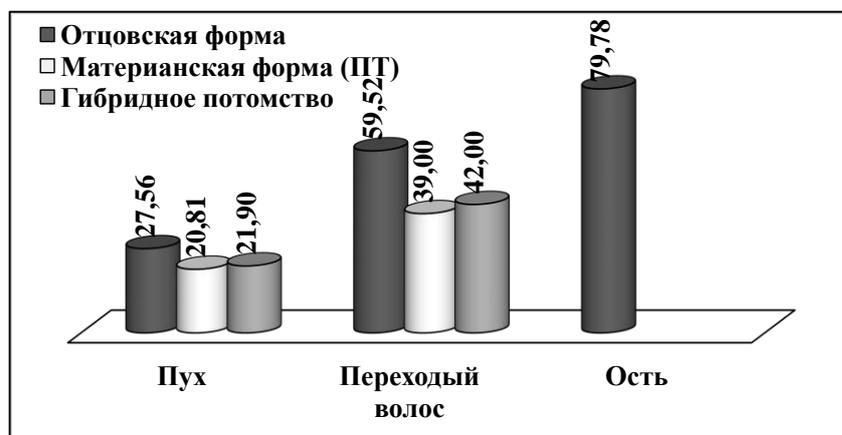


Примечание: отцовская форма ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ); материнская форма (ПТ – памирская тонкорунная порода).

Рисунок 57. Состав шерстного покрова у родительских форм овец и их потомков (памирская тонкорунная порода)

Как показано на рисунке 58, у памирских тонкорунных овец толщина пуховых и переходных волокон составила, соответственно, $20,81 \pm 0,23$ и $39,00 \pm 1,33$ мкм, а их гибридных потомков - $21,90 \pm 0,24$ и $42,00 \pm 1,84$ мкм. Различия в диаметре волокон разных типов у овец этих двух групп составили, соответственно, $1,09$ ($p < 0,01$) и $3,00$ мкм. По толщине пуховых волокон животные отцовской формы достоверно превосходили как чистопородных ПТ овец на $6,75$ ($p < 0,001$), так и гибридных потомков на $5,66$

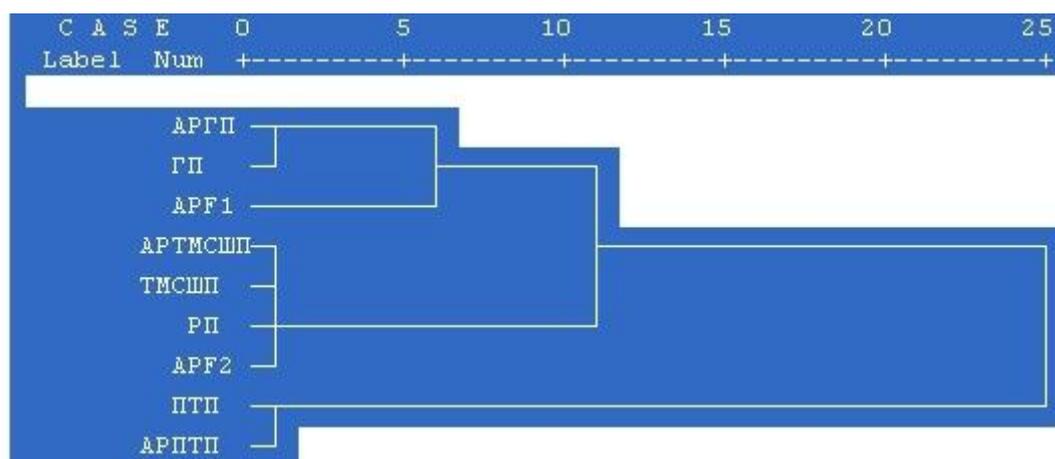
мкм ($p < 0,001$). По толщине переходного волоса эти различия составили, соответственно, 20,52 и 17,52 мкм ($p < 0,001$).



Примечание: отцовская форма ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ); материнская форма (ПТ – памирская тонкорунная порода).

Рисунок 58. Диаметр шерстных волокон у родительских форм овец и их потомков (памирская тонкорунная порода)

Результаты кластерного анализа сходства характеристик шерстного покрова (тонина шерстных волокон разного типа) у полученного гибридного молодняка в сравнении с исходными родительскими формами, а также типами животных, принимавшими участие в создании отцовской формы, представлены на рисунке 59.



Примечание: сходство оценивалось на основании расчета евклидовых расстояний между признаками, выполненного в программе SSPS; АРГП – гиссарская * ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ), ГП – гиссарская порода, АРФ1 - $\frac{1}{2}$ РОМ * $\frac{1}{2}$ АРХ, АРТМСШП – таджикская мясосально-шерстная * ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ), ТМСШП – таджикская мясосально-шерстная порода, РП – романовская порода, АРФ2 - $\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ, ПТП – памирская тонкорунная порода, АРПТП – памирская тонкорунная * ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ)

Рисунок 59. Кластерный анализ сходства характеристик шерстного покрова изучаемых групп овец

Кластерный анализ овец, основанный на расчете евклидовых расстояний между признаками (тонина шерстных волокон разного типа), показал наличие трех кластеров, сформированных тремя аборигенными породами овец и их потомками от гибридного барана-производителя $\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ. Гибрид F1 от скрещивания романовской породы и архара ($\frac{1}{2}$ РОМ * $\frac{1}{2}$ АРХ), локализовался в кластере с чистопородными и гибридными овцами гиссарской породы, в то время как чистопородные романовские овцы и гибридный баран производитель $\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ входил в общий кластер с чистопородными и гибридными овцами таджикской мясосально-шерстной породы. Кластеры гиссарской и таджикской мясосально-шерстной пород объединяются в общий кластер, что согласуется с данными о генетическом родстве этих пород. В целом, полученные данные можно рассматривать как указание на то, что материнские породы оказывают на тонину шерстных волокон у гибридов большее влияние, чем отцовская форма.

1.3.10.1 Настриг шерсти у чистопородных и гибридных овец

Настриг является интегрирующим показателем, характеризующим шерстную продуктивность овец. Установлено, что наибольшим настригом, составившим 2,60 кг, характеризовались таджикские мясосально-шерстные овцы (таблица 30). Несколько уступали им по данному показателю овцы памирской тонкорунной породы. Достоверных различий между этими двумя породами не обнаружено ($p \geq 0,05$).

Вместе с тем было установлено, что памирские тонкорунные и таджикские мясосально-шерстные овцы по настригу шерсти достоверно превосходят овец гиссарской породы. Различия в настриге между

гиссарскими овцами и овцами этих пород соответственно равны 0,85 ($p \leq 0,001$) и 0,93 кг ($p \leq 0,001$).

Таблица 30 – Сравнительная характеристика настрига шерсти у чистопородных овец Таджикистана

Породы	N	M \pm m, кг	σ	C _v , %
Памирская тонкорунная (ПТ)	10	2,52 \pm 0,12	0,38	15,40
Гиссарская (Г)	16	1,67 \pm 0,06	0,27	16,67
Таджикская мясосально-шерстная (ТМСШ)	16	2,60 \pm 0,18	0,72	27,73
ПТ-Г	26	0,85 \pm 0,13	$p \leq 0,001$	
ПТ-ТМСШ	26	-0,08 \pm 0,22	$p \geq 0,05$	
ТМСШ-Г	32	0,93 \pm 0,19	$p \leq 0,001$	

При сравнении настрига у чистопородных и гибридных овец (таблица 31) достоверные различия обнаружены только у животных гиссарского корня. Гибриды превосходили чистопородных гиссарских овец на 0,26 кг ($p \leq 0,01$). В остальных случаях гибридные и чистопородные овцы по настригу достоверно не различались.

Среди гибридов наибольший настриг был у АРТМСШ (таблица 31). Однако они не превосходили достоверно гибридов памирской тонкорунной породы. Гиссарские гибриды по настригу достоверно уступали овцам этих двух генотипов ($p \leq 0,01$). Таким образом, к значительному изменению шерстной продуктивности скрещивание овец местных таджикских пород с гибридом ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ) не привело, и по величине настрига шерсти у гибридов четко проявляется влияние материнской породы.

Таблица 31 – Сравнительная характеристика настрига шерсти у чистопородных овец Таджикистана и их потомков от гибрида второго поколения архара и романовской овцы

Порода	Генотип	N	M ±m, кг	σ	C _v , %
Памирская Тонкорунная (ПТ)	Чистопородные	10	2,52± 0,12	0,38	15,40
	Гибриды АРПТ	10	2,55±0,05	0,17	6,72
АРПТ-ПТ		20	0,03±0,13	p≥0,05	
Гиссарская (Г)	Чистопородные	16	1,67±0,06	0,27	16,67
	Гибриды АРГ	16	1,93±0,07	0,25	13,17
АРГ-Г		32	0,26±0,09	p≤0,01	
Таджикская мясосально- шерстная (ТМСШ)	Чистопородные	16	2,60± 0,18	0,72	27,73
	Гибриды АРТМСШ	16	2,67± 0,21	0,84	31,70
АРТМСШ – ТМСШ		32	0,07±0,28	p≥0,05	

1.3.11 Исследование аллелофонда гибридного молодняка в сравнении с исходными родительскими формами

Объектами молекулярно-генетического исследования были пробы ткани от трех групп гибридных животных, в том числе: гибриды овец гиссарской породы с гибридным бараном F₂ (АРГ, n=8); объединенная группа гибридных овец памирской тонкорунной группы (АРПТ, n=7); гибриды овец таджикской породы с гибридным бараном (АРТМСШ, n=8). В качестве групп сравнения были добавлены материнские породы: гиссарская (Г, n=12), памирская тонкорунная (ПТ, n=9), таджикская (ТМСШ, n=7). Кроме того, для изучения генетических дифференциаций помесей были включены профили гибридных самцов: F₁ и F₂.

Анализ состояния аллелофонда изучаемых групп животных показал, что по эффективному числу аллелей чистопородные представители рода *Ovis* превосходят своих гибридных потомков: 5,78 против 3,72 аллелей у овец гиссарской породы и их потомков, несущих кровь архара; 5,04 против 3,84 у овец памирской тонкорунной группы и их потомков, несущих кровь архара; 4,49 и 3,70 аллелей у овец таджикской породы и их потомков, несущих кровь архара, соответственно (таблица 32). По всей видимости, это связано с использованием одного барана-производителя для получения гибридного потомства.

Таблица 32 – Характеристика аллелофонда и генетического разнообразия исследуемых групп животных

Группа	n	Среднее число аллелей	Эффективное число аллелей	Информативное число аллелей
Г	12	8,200±0,646	5,780±0,706	5,600±0,859
АРГ	8	5,500±0,453	3,723±0,347	5,500±0,453
ПТ	9	6,900±0,690	5,042±0,556	6,900±0,690
АРПТ	7	5,500±0,543	3,849±0,422	5,500±0,543
ТМСШ	7	5,900±0,526	4,486±0,473	5,900±0,526
АРТМСШ	8	5,600±0,542	3,695±0,358	5,600±0,542

Для гибридов, несущих кровь архара и домашних овец различных пород, было обнаружено одинаковое среднее количество аллелей в расчете на 1 локус. За исключением гиссарской породы у всех остальных изучаемых групп все детектированные аллели были информативными, то есть встречались с частотой более 5%. Анализ результатов аллельного разнообразия (табл. 33) показывает, что материнские формы превосходят своих гибридных потомков по всем анализируемым индикаторам.

Таблица 33 – Характеристика аллелофонда и генетического разнообразия исследуемых групп животных

Группа	n	Ar	Ne	Na \geq 5%
Материнские формы				
Г	12	6,10 \pm 0,58	5,78 \pm 0,71	5,60 \pm 0,86
ТМСШ	7	5,51 \pm 0,51	4,49 \pm 0,47	5,90 \pm 0,53
ПТ	9	5,87 \pm 0,57	5,04 \pm 0,56	6,90 \pm 0,69
Гибридное потомство				
Г * ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ)	8	5,10 \pm 0,42	3,72 \pm 0,35	5,50 \pm 0,45
ТМСШ * ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ)	8	5,11 \pm 0,51	3,69 \pm 0,36	5,60 \pm 0,54
ПТ * ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ)	7	5,13 \pm 0,47	3,85 \pm 0,42	5,50 \pm 0,54

Примечания: АРХ – архар, РОМ – романовская порода, Г – гиссарская порода, ТМСШ – таджикская мясосально-шерстная порода, ПТ – памирская тонкорунная порода, n – количество образцов, Ar – аллельное разнообразие, Ne – эффективное число аллелей; Na \geq 5% – количество информативных аллелей (с частотой встречаемости от 5% и выше).

По количеству информативных аллелей (Na \geq 5%) и аллельному разнообразию (Ar) разница не была значительной. В частности, величины показателя Na \geq 5% у групп Г и Г * ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ) были близки: 5,60 и 5,50 аллелей, соответственно. Группы гибридных овец более выражено уступали чистопородным домашним овцам по эффективному числу аллелей, среднее значение которого варьировало от 3,69 до 3,85 против 4,49-5,78, соответственно. Вероятно, выявленная тенденция связана с тем, что гибридный молодняк происходит от одного барана.

Для гибридных животных был характерен более высокий уровень наблюдаемой гетерозиготности по сравнению с материнскими породами овец. Среди чистопородных овец наибольший уровень наблюдаемой гетерозиготности был отмечен для у животных памирской тонкорунной группы (Ho=0,756). У гибридных животных значение Ho варьировало от 0,825 у гибридов памирской тонкорунной группы до 0,861 у гибридов

таджикской породы. Как показано в таблице 34, для гибридных животных был характерен более высокий уровень наблюдаемой гетерозиготности по сравнению с материнскими породами овец: 0,825-0,863 против 0,740-0,756.

Расчет индекса фиксации F_{is} показал, что во всех группах гибридных овец был зафиксирован избыток гетерозигот, который составил 23,0% у гибридов таджикской мясосально-шерстной породы, 19,2% у гибридов гиссарской породы и 17,0% у гибридов памирской тонкорунной породы. У овец материнских пород, наоборот, наблюдался незначительный дефицит гетерозигот (7,8% у гиссарской, 3,9% у памирской тонкорунной и 1,5% у таджикской мясосально-шерстной породы), на что указывают положительные значения индекса F_{is} . Повышенный уровень гетерозиготности у гибридного молодняка, вероятно, является следствием участия в их создании аллелофондов неродственных видов.

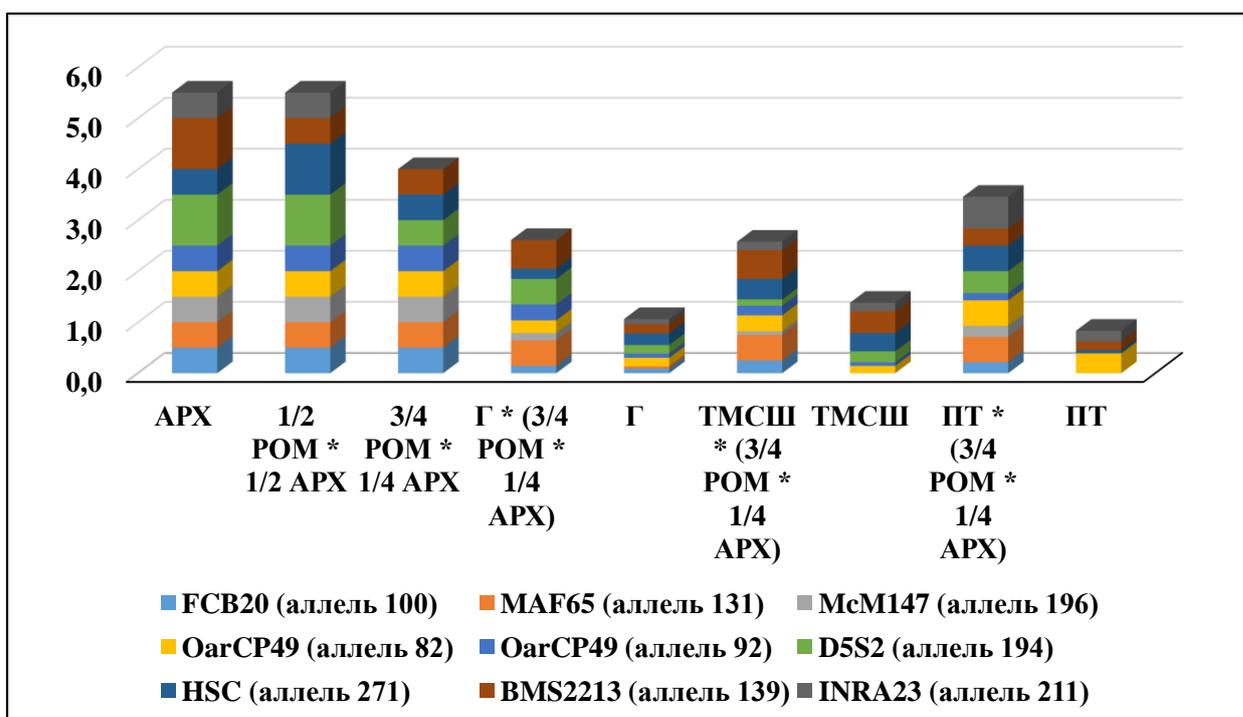
Таблица 34 – Параметры, характеризующие генетическое разнообразие исследуемых групп животных

Группа	n	H_o	H_e	F_{is}
Материнские формы				
Г	12	0,740±0,061	0,797±0,029	0,078
ТМСШ	7	0,742±0,052	0,751±0,029	0,015
ПТ	9	0,756±0,076	0,768±0,035	0,039
Гибридное потомство				
Г * ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ)	8	0,833±0,043	0,706±0,031	-0,192
ТМСШ * ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ)	8	0,861±0,055	0,704±0,030	-0,230
ПТ * ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ)	7	0,825±0,042	0,714±0,028	-0,170

Показатели: H_o - наблюдаемая гетерозиготность, H_e - ожидаемая гетерозиготность, F_{is} - коэффициент инбридинга

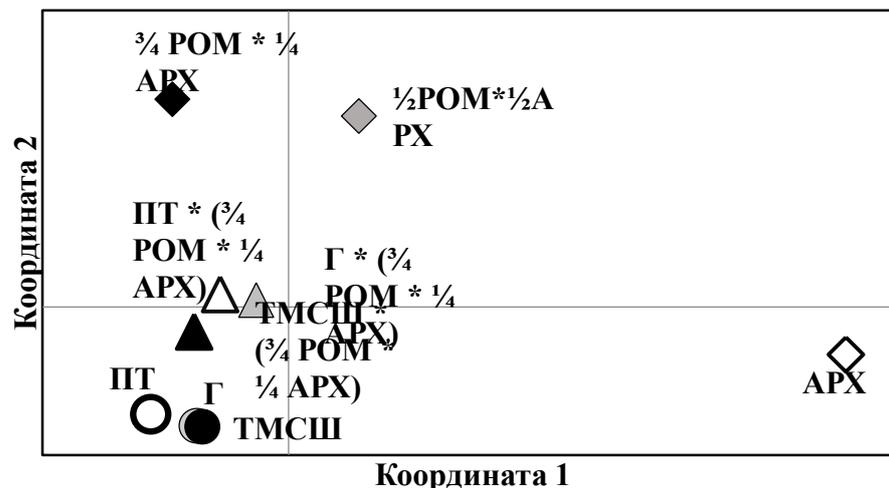
Анализ прослеживаемости аллелей архара показал, что у гибридного потомства, несмотря на наличие лишь 12,5% крови дикого вида сохраняется

часть аллелей исходной дикой формы (рисунок 60). Исследование генетических взаимосвязей изучаемых групп овец, выполненное с помощью анализа главных координат (рисунок 61), установило, что первая главная координата четко разделяет группы гибридного молодняка (вместе с гиссарской, таджикской мясосально-шерстной, памирской тонкорунной породами и их отцовской особью) от архара и его потомка F1. Архар закономерно является «самой дальней» точкой в пространстве двух главных координат. Кроме того, было отмечено, что гибридные потомки занимают промежуточное положение между своими родителями по второй главной координате, находясь практически на её оси.



Примечание: ось X – группа овец, ось H – суммарная частота аллелей локусов микросателлитов, унаследованных от архара; APX – архар, POM – романовская, Г – гиссарская, ТМСШ – таджикская мясосально-шерстная, ПТ – памирская тонкорунная порода.

Рисунок 60. Прослеживаемость аллелей архара в группах гибридного молодняка.



Примечание: APX – архар, POM – романовская порода, Г – гиссарская порода, ТМСШ – таджикская мясосально-шерстная порода, ПТ – памирская тонкорунная порода.

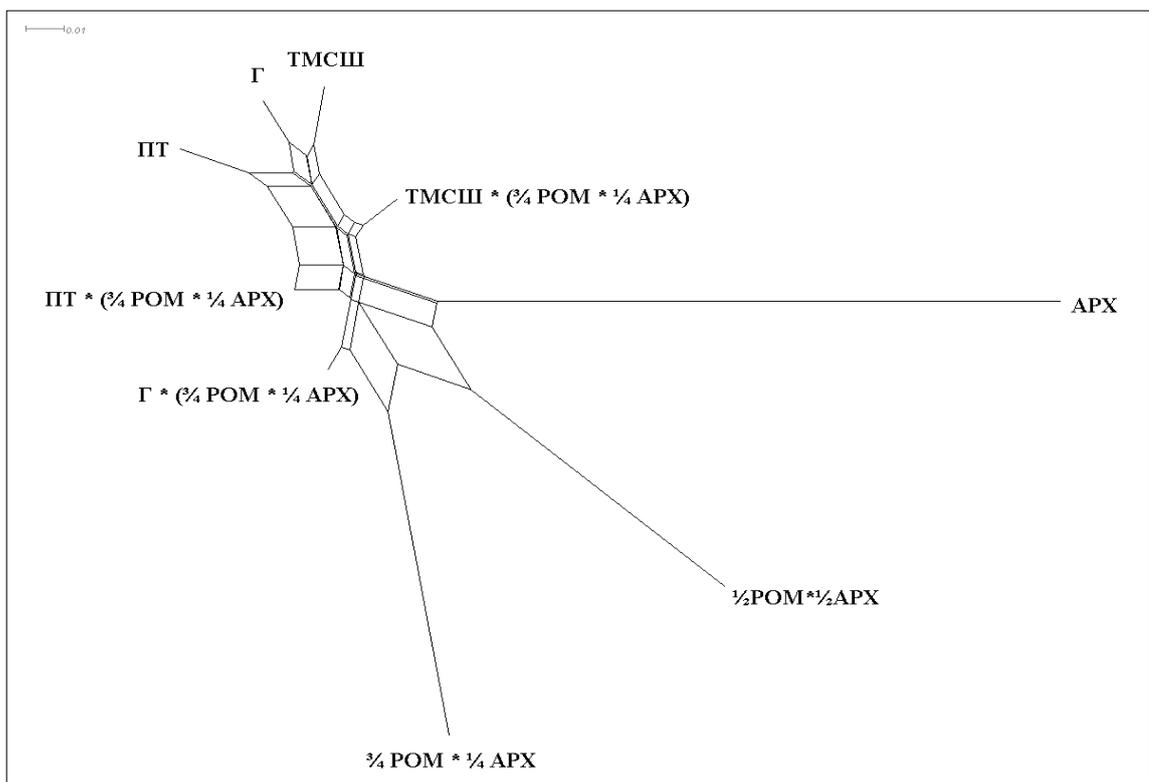
Рисунок 61. Дифференциация изучаемых групп гибридного молодняка и их родительских форм в пространстве двух главных координат

Генетические взаимоотношения исследуемых групп овец были также изучены на основе анализа структуры генетических сетей, построенных на основе попарных значений F_{st} (рисунок 62) и матрицы генетических дистанций по Нею (рисунок 63).

Следует отметить, что характер формирования кластеров и расположение ветвей на обоих нижеприведенных генетических деревьях был весьма сходным: происходило образование двух кластеров, располагающихся на противоположных сторонах сети. Первый включал три аборигенные таджикские породы овец, а второй – архара и его межвидовых потомков, полученных в результате серии скрещивания с романовскими матками. Изучаемые группы гибридного молодняка $\Gamma * (\frac{3}{4} \text{POM} * \frac{1}{4} \text{APX})$, $\text{ТМСШ} * (\frac{3}{4} \text{POM} * \frac{1}{4} \text{APX})$ и $\text{ПТ} * (\frac{3}{4} \text{POM} * \frac{1}{4} \text{APX})$ располагались между кластерами. И, действительно, обращаясь к числовым значениям матриц обеих мер дифференциации, наибольшие генетические дистанции были зафиксированы между архаром и домашними овцами ($F_{st} = 0,230-0,255$ и $D_N = 1,350-2,446$), между породами овец ($F_{st} = 0,039-0,065$ и $D_N = 0,320-0,553$) а гибридные группы характеризовались средними значениями обоих показателей: $F_{st} = 0,199-0,223$ и $D_N = 0,921-1,137$ между $\Gamma *$

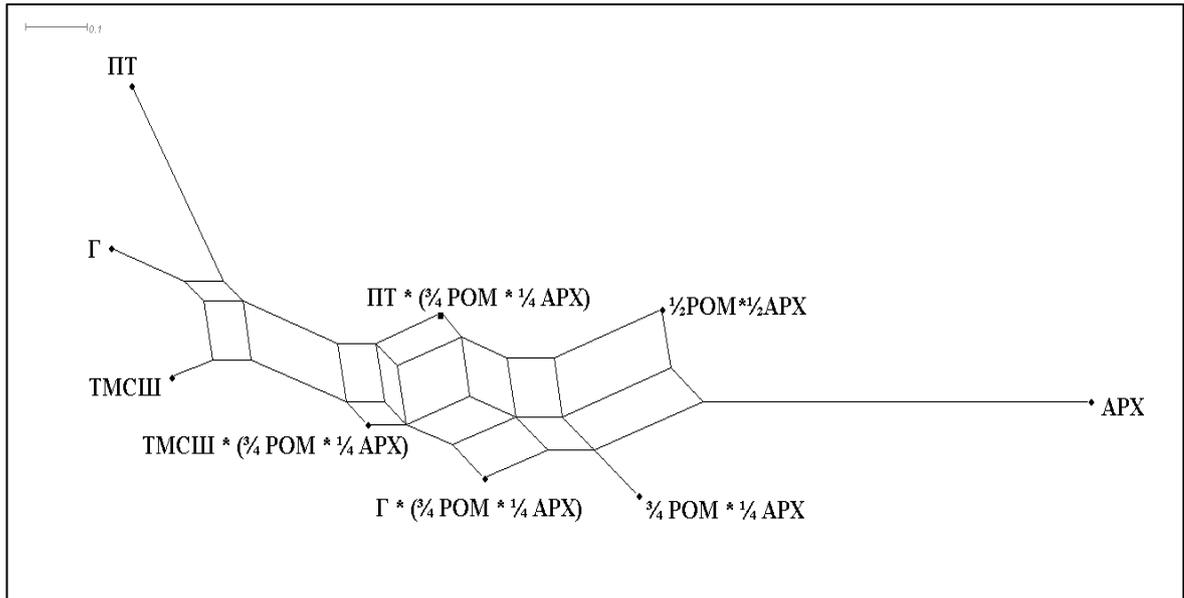
($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ), ТМСШ * ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ) и ПТ * ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ) и архаром; $F_{st} = 0,053-0,070$ и $DN=0,363-0,589$ между Γ * ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ), ТМСШ * ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ) и ПТ * ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ) и домашними овцами.

Тем не менее, отмечались и некоторые различия в длине ветвей на филогенетическом древе, построенном на основе дистанций по М. Нею (рисунок 63). Ветви архара и домашних овец длинные и хорошо выраженные, в то время как группы гибридных овец практически располагаются на краях генетической сети. Это, вероятно, объясняется тем, что первое поколение гибридов еще не является отдельной группой с устоявшимся генофондом и генетическая общность с родительскими формами еще очень сильна.



Примечания: АРХ – архар, РОМ – романовская порода, Γ – гиссарская порода, ТМСШ – таджикская мясосально-шерстная порода, ПТ – памирская тонкорунная порода.

Рисунок 62. Генетическая дифференциация изучаемых групп овец, построенная на основе попарных значений F_{st} и визуализированная в виде генетической сети Neighbor Net



Примечания: APX – архар, POM – романовская порода, Г – гиссарская порода, ТМСШ – таджикская мясосально-шерстная порода, ПТ – памирская тонкорунная порода.

Рисунок 63. Генетическая дифференциация изучаемых групп овец, построенная на основе матрицы генетических дистанций по Нею (D_N) и визуализированная в виде генетической сети Neighbor Net

На рисунках представлена генетическая сеть Neighbor-Net (ближайшего соседства), структура которой в целом согласуется со структурой филогенетического дерева. Исходные материнские породы овец – таджикская, гиссарская и памирская тонкорунная группа – образуют один кластер, а гибридные отцы формируют ветви на противоположной стороне сети. Их потомки занимают центр сети. При этом гибриды с аборигенными овцами практически не имеют своих собственных сетей, что, возможно, свидетельствует об неустоявшемся до конца генофонде. Следует отметить, что визуализированные несколькими методами генетические связи помесных животных с их родительскими формами соответствуют их происхождению. Кроме того, было отмечено, что прилитие небольших долей дикой крови (12,5%) повышает уровень генетического разнообразия у гибридных животных по сравнению с исходными материнскими породами.

Результат проверки достоверности происхождения 28 потомков от овцематок трех таджикских пород и гибридного барана, несущего в себе доли кровь архара, показал 99,9 % соответствие в пар отец-потомок.

Полученные нами данные позволяют предположить, что присутствие аллелей дикого сородича способствовало повышению уровня генетического разнообразия, зафиксированного в нашей работе, у гибридного молодняка. Подтверждением изменений, произошедших в генофонде гибридных потомков в результате прилития крови дикого вида, является уменьшение генетических дистанций между гибридами и архаром, что наглядно представлено с помощью филогенетических деревьев и в пространстве главных координат. Таким образом, результаты нашей работы являются генетическим основанием для создания новых селекционных гибридных форм овец для последующего внедрения для разведения на территории Республики Таджикистан.

1.3.12 Изучение количественных и качественных показателей семени и создание банка семени родоначальников новых селекционных форм

С целью сохранения генетических ресурсов разводимых в республике пород овец и для создания новых генотипов, в республиканском Центре биотехнологии скота заложен банк семени баранов производителей гиссарской, таджикской, и памирской тонкорунной породы, а также гибридов, полученных от осеменения овцематок трех аборигенных пород спермой гибрида ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ) (таблица 35). Взятие семени было проведено в марте-апреле 2018 года по достижении баранами годовалого возраста. Для замораживания семени баранов использовали разработанную в ВИЖ криозащитную среду.

Оценку свежезятого и оттаянного семени проводили визуально в Республиканском центре биотехнологии скота. По подвижности семя баранов исследованных генотипов соответствует требованиям, предъявляемым к сперме, используемой для искусственного осеменения.

Созданный нами криобанк семени будет использован для создания в Республике Таджикистан новых селекционных форм овец.

Таблица 35 – Результаты оценки спермы баранов производителей разных генотипов до и после ее замораживания.

Генотип	Число эякулятов	Объем полученного семени (мл)		Подвижность свежезятого семени в баллах	Заморожено доз	Подвижность оттаянного семени в баллах
		всего	на эякулят			
гиссарская порода * гибрид ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ)	10	8,0	0,80	8,5±0,02	305	5,11± 0,01
таджикская мясосально-шерстная порода* гибрид ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ)	12	10,8,	0,90	8,0±0,02	320	4,82± 0,01
памирская тонкорунная порода * гибрид ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ)	8	6,0	0,75	8,2±0,02	294	4,78± 0,01

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

В настоящее время проблема обеспечения населения Республики Таджикистан животноводческой продукцией отечественного производства и повышение эффективности отрасли является одной из ключевых задач сельского хозяйства (Сархатов Р. И., 2015; Хайитбоева Н.А., 2016).

Произошедшая в 90-е годы прошлого века смена экономической формации породила кризис отечественного животноводства, приведший к значительному спаду производства мяса, молока и другой животноводческой продукции. Хотя, с начала с 2000-х, лет в Республике Таджикистан наблюдается увеличение производства животноводческой продукции, собственное производство пока не обеспечивает потребности населения страны в продуктах питания. По данным ряда источников: Государственный статистический комитет Таджикистана (2007); Евразийский центр по продовольственной безопасности (2014); Сархатов Р. И. (2015); Ходжаев З.А. (2017) потребление молока в республике на душу населения в последние годы составляет около 60 кг, а мяса около 40 кг, при научно обоснованных нормах годового потребления 390 и 78 кг, соответственно. Необходимо отметить, что лишь 12,9 кг мяса обеспечивается за счет собственного производства. Все это указывает на необходимость не только оптимизации отрасли, но и создания новых источников животноводческой продукции, в том числе с привлечением современных биотехнологических приемов.

Среди овцеводов сложилось устойчивое мнение, что мясо-сальное овцеводство является основным источником для создания новых пород, типов и высокоэффективной отрасли производства качественной дешевой баранины. Действительно, исключительная приспособленность к суровым пастбищным условиям содержания в степных, пустынных, предгорных и горных зонах, высокая мясо-сальная продуктивность, скороспелость,

выработанные многовековой селекцией и естественным отбором, делают разведение курдючных овец перспективным направлением животноводства в Центральной Азии и сходных с ней регионах.

Однако некоторые продуктивные признаки мясо-сальных пород нуждаются в улучшении. В первую очередь это касается репродуктивных качеств породы, в среднем плодовитость гиссарских овец составляет порядка 101-103 ягненка на 100 маток. Природно-климатические особенности Таджикистана затрудняют непосредственное использование для этой цели европейских многоплодных пород

Овцеводство Таджикистана, как и других Центрально-Азиатских республик, основано на использовании различных типов сезонных пастбищ, обеспечивающих большую часть потребности животных в кормах. Пастбища, играют важную роль в экономическом благополучии населения республики, и охватывают практически все высотные пояса страны. Однако в связи с деградацией их растительного покрова в результате превышения норм выпаса, обусловленных ростом населения и освоением новых территорий, в настоящее время остро встала проблема сохранения и рационального использования продуктивности пастбищ. Наиболее высокая нагрузка приходится на осенне-зимне-весенние эфемерово-эфемероидные и полынные пастбища Южного и Северного Таджикистана и летние степные пастбища Кураминского хребта (Пятый национальный доклад по сохранению биоразнообразия Республики Таджикистан, 2014).

Отгонное овцеводство позволяет максимально использовать природную кормовую базу, что обеспечивает относительную дешевизну продукции. В пастбищном комплексе особенно важная роль принадлежит осенне-зимним пастбищам, на которых овцепоголовье находится большую и самую ответственную часть года.

Скудное зимнее питание при недостатке пастбищного корма, как правило, приводит к отходу молодняка и маток в ранневесенний период.

Недостаток пастбищных кормов в зимний и ранневесенний периоды можно восполнить дачей концентратов грубых кормов, но это влечет за собой увеличение стоимости продукции.

Эффективным инструментом для решения этой проблемы может служить гибридизация домашних овец с дикими представителями рода *Ovis*, позволяющая обогатить генофонд *Ovis aries* за счет привнесения в него ценных генетических задатков, присущих диким сородичам (Раджабов Н.А. и др., 2016), в частности улучшения их конституциональной крепости и расширения ареала используемых пастбищ.

Дикие представители рода *Ovis* хорошо приспособлены к жизни в различных географических зонах (от степей до горных хребтов), верхняя граница их обитания проходит на высоте 5000 м над уровнем моря. Ареал диких овец охватывает обширную территорию от островов Средиземного моря и областей Передней Азии до Камчатки на Евразийском континенте и на западе Северной Америки (Данкверт С.А., Холманов А.М., Осадчая О.Ю., 2007). Процесс гибридизации диких и домашних овец должен охватывать ряд пород разного направления продуктивности с целью выявления наиболее эффективных вариантов скрещивания.

Из диких овец для гибридизации в условиях Средней Азии наибольший интерес представляет архар или аргали (*O. ammon*), являющийся наиболее крупным из горных баранов. Основной ареал распространения памирского подвида архара - *O. ammon polii* охватывает горные территории Таджикистана, а также Афганистана, Китая и Пакистана. Этот подвид обитает на высотах от 3800 до 5500 м над уровнем моря. Значительно реже встречается в регионах, расположенных ниже 3800 м. Основное поголовье памирских архаров сосредоточено в Горно-Бадахшанской Автономной области (ГБАО) Таджикистана. В 2016 г. число архаров в Республике Таджикистан составляло 5650 голов. Из них 3900 обитало на территории

Национального парка Таджикистана, а 1750 в заповеднике «Зоркуль», расположенных на территории ГБАО (Раджабов Н.А. и др., 2017).

В пользу выбора архара для гибридизации домашними овцами говорят результаты работы Н.С. Бутарина по созданию казахского архаромериноса (Бутарин Н.С., 1964). В этом плане представляют определенный интерес взгляды П. Ф. Кияткина (1952), согласно которым, все породы курдючных овец происходят от одного дикого предка - аргали, и были завезены в Туркестан из Монголии в XIII веке. Позднее он (Кияткин П. Ф., 1968) изменил свою точку зрения на происхождение курдючных овец и стал придерживаться взгляда, что их родиной является Средняя Азия.

Представления П.Ф. Кияткина о происхождении курдючных овец во многом спорны. Согласно цитогенетическим и молекулярно-генетическим исследованиям, все изученные породы домашних овец Европы и Азии обладают кариотипом идентичным хромосомному набору муфлона (Орлов В.К., Булатова Н.К., 1983) и образуют единый с ним кластер, изолированный от других видов овец (Hiendleder S. et al., 2002). Это дает основание считать муфлона единственным предком домашних овец, а центром их возникновения Переднюю Азию и Средиземноморье, где и сейчас обитают муфлоны. Позднее одомашненные овцы попали на территорию Средней Азии и Казахстана из Передней Азии. Однако нельзя исключить вероятность того, что архар мог в дальнейшем принимать участие в формировании части аборигенных пород Азии. Но, по всей видимости, это участие носило спорадический характер и, в результате рекомбинации генетического материала в последующих поколениях, не оставило ощутимого следа.

В своей работе мы решили не прибегать к непосредственной гибридизации аборигенных овец с архаром, а использовать для этой цели полученных в ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К.Эрнста гибридов памирского архара с романовской овцой, сочетающих в своем генотипе приспособленность архара к существованию в условиях высокогорной

пастбищ и многоплодие романовских овец. Исследование спермы гибридных баранов, находящихся на физиологическом дворе ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К.Эрнста, с использованием CASA-технологии и методов избирательной окраски сперматозоидов показало, что семя гибридов F_2 по всем учтенным показателям соответствовало требованиям, предъявляемым при искусственном осеменении.

Результаты наших исследований по использованию гибрида второго поколения архара с романовской овцой для метизации овец аборигенных пород Таджикистана показали, что охлажденное семя гибрида можно транспортировать на большие расстояния без существенного снижения его биологической полноценности и использовать для получения потомства. Высокое качество этого семени позволило при однократном осеменении получать ягнят от 42,5 до 53,3 % осемененных овцематок.

Анализ результатов криоконсервации семени баранов в Таджикистане свидетельствует о том, что в республике создан криобанк спермы аборигенных и гибридных баранов, характеризующейся высокой биологической полноценностью. Это представляет несомненный интерес при проведении дальнейших работ по созданию новых селекционных форм овец, представляющих интерес не только для Таджикистана, но и других государств, расположенных в сходных географических условиях.

Анализ полиморфизма SIR-маркеров у овец аборигенных пород и их потомков от гибрида F_2 романовской овцы и архаром показал четко выраженное генетическое своеобразие этих групп животных. Отмечено, что прилитие небольших долей дикой крови (12,5%) повышает уровень генетического разнообразия у помесных животных по сравнению с исходными материнскими.

На основании анализа генетических дистанций по Нею показано, что в филогенетическом древе, образованном овцами изучаемых генотипов, выделяются два основных кластера. Первый включает в себя материнские

породы. В его структуре выявляется подкластер, объединяющий филогенетически более близкие таджикскую и гиссарскую породы. Второй кластер объединяет все группы гибридных животных и их отцов. Структура генетической сети NeighborNet в целом согласуется со структурой филогенетического древа. Визуализированные несколькими методами генетические связи гибридных животных с их родительскими формами подтверждают их происхождение.

Применение биотехнологических методов в практике животноводства создает условия для ускорения селекционного процесса при создании новых типов и пород животных. В этом плане представляет интерес поиск генетических маркеров продуктивности. С этой целью совместно с сотрудниками Республиканского центра биотехнологии скота начаты исследования полиморфизма генов *BMPr-1B*, *GDF9*, *BMP-15* и *CAST* у овец гиссарской породы (Ядоллох Бахрами, Ш.Рахимов, Н.А. Раджабов; 2012, 2014, 2015). В популяции гиссарских овец показано существование двух аллельных вариантов и трех генотипов гена *CAST*. С целью повышения эффективности селекционного процесса в республике планируется дальнейшее изучение полиморфизма генов, связанных с формированием продуктивности животных.

Показано, что гибриды, полученные с использованием маток трех аборигенных пород и гибрида второго поколения архара с романовской овцой, превосходят по живой массе и некоторым промерам своих чистопородных сверстников. Их превосходство по живой массе и ряду промеров, в известной мере, может быть объяснено эффектом гетерозиса. Однако, несомненно, здесь существенную роль играют и другие генетические факторы. Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что на динамику роста гибридов влияют как видовые, так и породные особенности животных, использованных для получения исходного гибрида, а также породные различия овец, использованных в качестве материнской

формы. Наиболее заметно превосходство помесей над чистопородными овцами проявлялось в годовалом возрасте. Положительное влияние метизации (гибридизации), в сравнении с чистопородными овцами, к годовалому возрасту наиболее полно проявилось у потомков гибрида F_2 и памирской тонкорунной породы, которые в этом возрасте по всем показателям достоверно превосходили чистопородных сверстников ($p \leq 0,05$). Необходимо отметить, что тенденция к увеличению роста у гибридов, полученных на основе памирских тонкорунных овец, проявилась уже в два месяца, тогда как потомки таджикских и гиссарских овец от гибрида второго поколения в этом возрасте по ряду показателей, характеризующих рост, достоверно уступали своим чистопородным сверстникам ($p \leq 0,01$). Менее всего эти различия выражены между гибридными и чистопородными потомками гиссарской породы. Это, очевидно, связано с большей продолжительностью периода роста у архара по сравнению с гиссарскими овцами, одной стороны. А также меньшими размерами гибрида F_2 и одной из его исходных форм по сравнению с гиссарскими овцами, с другой. В результате чего гибридные потомки гиссарских овец, в сравнении с чистопородными гиссарскими овцами, набирали живую массу в более поздние сроки. Отмеченные нами особенности роста гибридных ягнят разных генотипов присущи как баранчикам, так и яркам.

Полученные нами при изучении параметров шерстного покрова у чистопородных и гибридных овец результаты свидетельствуют, что как на соотношение шерстных волокон разного типа, так и их тонину определяющее влияние оказывает материнская порода. Какого-либо эффекта, который можно было бы связать с проявлением гетерозиса по этим признакам, не обнаружено.

По настигу шерсти также проявляется влияние материнской породы. К значительному изменению шерстной продуктивности скрещивание овец

местных таджикских пород с гибридом второго поколения романовской овцы и архара не привело.

Полученные результаты позволяют считать, что гибриды домашней овцы и архара в дальнейшем могут быть использованы для улучшения имеющихся пород и создания новых генетических форм овец. Для создания новых селекционных форм в овцеводческих хозяйствах Таджикистана на данном этапе целесообразно использовать как потомков таджикской мясосально-шерстной, так и памирской тонкорунной пород от гибрида второго поколения архара и романовской овцы, поскольку у них выявлено достоверное превосходство над чистопородными сверстниками по большому числу параметров, характеризующих рост животных. В то время, как влияния метизации на шерстную продуктивность овец не выявлено.

Использование скрещивания гибрида F_2 с гиссарскими овцами только для улучшения показателей роста нецелесообразно. Дело в том, что развитие гиссарских овец идет интенсивнее, чем овец других пород. А их хозяйственно-биологические особенности ставят эту породу по мясосальным качествам на одно из первых мест в мире. В связи с чем, в первую очередь представляет интерес изучение возможности использования потомков гиссарских овец от гибрида F_2 , для улучшения репродуктивных показателей у материнской породы.

Следовательно, наши данные свидетельствуют о том, что в Таджикистане созданы условия для работ по получению новых селекционных форм овец на основе использования гибридов домашней овцы с архаром и местных пород.

ВЫВОДЫ

1. Исследование аллелофонда трех аборигенных пород овец Республики Таджикистан (гиссарская (Г), таджикская мясосально-шерстная (ТМСШ), памирская тонкорунная (ПТ)) по микросателлитам выявила существенно более высокий уровень генетического разнообразия в породах Г ($7,73 \pm 0,91$ аллелей на локус) и ТМСШ ($7,27 \pm 1,18$) по сравнению с ПТ ($3,36 \pm 0,47$). Во всех изучаемых породах овец обнаружены, количество которых в породах ТМСШ, ПТ и Г составило, соответственно, 2,36, 1,64 и 2,09 аллелей. Наибольший уровень наблюдаемой гетерозиготности был зафиксирован у овец таджикской породы. Во всех породах наблюдался дефицит гетерозигот, который варьировал от 8,2% у овец ТМСШ и 10,2% у овец Г до 18,2% у овец ПТ.

2. Создан криобанк семени трех аборигенных пород овец республики Таджикистан, который насчитывает 1722 дозы семени. Установлено, что по своим количественным и качественным показателям, а также по оплодотворяющей способности соответствует установленным требованиям.

3. Изучены количественные и качественные показатели семени гибридных баранов ($\frac{3}{4}$ Романовская * $\frac{1}{4}$ Архар), используемых в качестве отцовской формы при создании родоначальников новых селекционных форм. Проведенная нами комплексная оценка свидетельствует о высокой биологической полноценности семени гибридного барана, что подтверждается, в том числе результатами его использования для искусственного осеменения овцематок.

4. Получено гибридное потомство от скрещивания аборигенных пород овец Республики Таджикистан с гибридным бараном ($\frac{3}{4}$ Романовская * $\frac{1}{4}$ Архар) с использованием репродуктивных биотехнологий. От однократного осеменения спермой гибридного барана F₂, доставленной в охлажденном виде в хозяйства Республики Таджикистан, овцематок

гиссарской (n=40), таджикской мясосально-шерстной (n=30) и памирской тонкорунной пород (n=22), родилось, соответственно, 17 (42,5%), 16 (53,3%) и 10 ягнят (45,4%). На основании анализа полиморфизма 9 микросателлитных локусов достоверность происхождения по отцу подтверждена на 99,99%.

5. Сравнительное исследование особенностей роста и развития гибридного молодняка в сравнении с чистопородными сверстниками показало, что величина различий в показателях линейного роста у гибридного молодняка зависит от материнской породы, использованной при метизации. Наибольшее превосходство над материнской формой выявлено у гибридов памирской тонкорунной породы, в меньшей степени оно имело место у чистопородных и гибридных гиссарских овец. Наиболее выраженный эффект увеличения живой массы при скрещивании аборигенных овец с гибридом второго поколения имел место для наиболее мелковетной памирской тонкорунной породы.

6. Показано, что на признаки, характеризующие шерстную продуктивность у потомков аборигенных овец и гибрида второго поколения романовской овцы с архаром, подавляющее влияние оказывает материнская порода. Достоверных различий по соотношению различных типов шерстных волокон и их тонине между помесями и чистопородными овцами материнских пород не обнаружено.

7. Исследование аллелофонда гибридного молодняка показало более высокий уровень генетического разнообразия в сравнении с исходными родительскими формами, что, по всей видимости, обусловлено интродукцией аллелей дикого сородича. Подтверждением изменений, произошедших в генофонде гибридных потомков в результате прилития крови дикого вида, является уменьшение генетических дистанций между гибридами и архаром, что наглядно представлено с помощью филогенетических деревьев и в пространстве главных координат.

8. Заложен банк семени гибридных баранов производителей, полученных от осеменения овцематок трех аборигенных пород спермой гибрида ($\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ). Всего в криобанке депонировано 919 доз семени (не менее 100 млн. сперматозоидов на дозу), в том числе 305, 320 и 294 дозы от баранов, полученных, соответственно, на основе маток гиссарской, ТМСШ и памирской тонкорунной пород. По подвижности заморожено-оттаянное семя соответствует требованиям, предъявляемым к сперме, используемой для искусственного осеменения.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Для создания новых селекционных форм гиссарской, таджикской мясосально-шерстной и памирской тонкорунной пород овец рекомендуем использовать созданный нами криобанк семени гибридных баранов-производителей, полученных от скрещивания вышеназванных пород с гибридным бараном $\frac{3}{4}$ Романовская * $\frac{1}{4}$ Архар.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Данные, полученные при изучении потомков таджикских аборигенных пород от гибрида второго поколения архара и романовской овцы, свидетельствуют о разной степени превосходства помесей по параметрам роста над чистопородными овцами в зависимости от материнской породы: лучшими оказались помеси памирской тонкорунной и таджикской мясосально-шерстной пород. При этом не выявлено влияния метизации на качество шерстной продуктивности.

Исходя из этого, в дальнейшей работе по созданию новых селекционных форм необходимо использовать помесей этих двух пород. При этом у помесных животных необходимо изучить их мясную продуктивность, качество мяса и плодовитость.

В ходе работ по созданию новых форм необходимо использовать для контроля селекционного процесса различные ДНК-маркеры. С целью рационального использования генофонда чистопородных и гибридных овец расширить работы по пополнению и использованию криобанка семени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абатуров, Б.Д Оценка качества среды обитания алтайского горного барана (*Ovis ammon ammon*) в северной части его ареала (юго- восток Республики Алтай) / Абатуров Б.Д., Анчифоров П.С., Колесников М.П., Никонова О.А., Пальцын М.Ю., Петелин Д.А., Петрищев Б.И., Спицын С.В., Субботин А.Е., Федосенко А.К., Федоткина Н.В. // *Global change and UVS Nuur. Sustainable Development of the Altai-Sayan Ecoregion and Transboundary Nature Conservation issues. International conference. Uvs aimag, Ulaangom city, Mongolia.* P. 1999- 176-186.
2. Абдильденов, К.А. Интерьерные особенности грубошёрстных пород овец на юго-востоке Казахстана / Абдильденов К.А // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета.* 2017. № 4 (66). С. 191-192.
3. Абдильденов, К.А. Мясная продуктивность баранчиков грубошерстных пород овец на юго-востоке Казахстана//*Главный зоотехник.* 2017. № 9. С. 50-55.
4. Абилов, А.И. Методические рекомендации по получению гибридов путем осеменения домашних коров (*Bos Taurus*) эпидидимальным семенем диких зубров (*Bison Bonasus*) / Абилов А.И.// Дубровицы, ВИЖ. – 1994
5. Алексаян С.М. Агробиоразнообразиие и геополитика. СПб: ГНЦ РФ ВИР, 2002. – 362с.
6. Алиев Б.М. Пути совершенствования овчинно-шубных качеств овец таджикской породы / Автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук / Алиев Б.М // Ташкент, 1994. – 21с.
7. Алиев Г. Таджикская мясо-сально-шерстная порода овец. – 1967. – Душанбе: / Алиев Г // Ирфон. – 348с.
8. Алтухов, Ю.П. Динамика популяционных генофондов животных. Динамика популяционных генофондов при антропогенных воздействиях /

Алтухов, Ю.П., Салменкова Е.А., Курбатова О.Л., Победоносцева Е.Ю., Политов Д.В., Евсюков А.Н., Жукова О.В., Захаров И.А., Моисеева И.Г., Столповский Ю.А., Пухальский В.А., Поморцев А.А., Упельник В.П., Калабушкин Б.А // Под ред. Ю.П. Алтухова.- 2004. – М.: Наука. – С.10-294.

9. Алтухов, Ю.П. Наследственное биохимическое разнообразие в процессах эволюции и индивидуального развития / Алтухов Ю.П., Корочкин Л.И., Рычков Ю.Г // Генетика. -1996. – Т. 32. – №6. – С.1450-1473.

10. Амиров, А.К. Сравнительная характеристика мясо-сальной продуктивности овец каракульской породы, курдючных овец "джайдара" и помесей тонкорунных с курдючными // Автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук / Академия Наук Таджикской ССР. Отделение биологических наук. / Амиров, А.К.// Душанбе, 1962, 22с.

11. Арипов, Т.Т. Продуктивность гиссарских и местных грубошерстных овец в условиях юго-запада Кыргызстана / Арипов, Т.Т., Абдурасулов А.Х. // Вестник Ошского государственного университета. 2014. № 2. С. 155-158.

12. Арипов, Т.Т. Результаты убоя и мясная продуктивность баранчиков различных генотипов / Арипов Т.Т., Абдурасулов А.Х // Животноводство Юга России. – 2016. – Т. 12. – № 2. –С. 29-32.

13. Арипов Т.Т. Рост, развитие, промеры, экстерьеры и телосложение помесного молодняка овец / Арипов Т.Т., Абдурасулов А.Х. //Вестник АПК Ставрополя. 2016. № 1 (21). С. 87-91.

14. Ашуров М.С. Продуктивность каракульских овец разных сроков ягнения в условиях горно-отгонного содержания Таджикистана. //Автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук / Ашуров М.С. // Ташкент, 1993, 27с.

15. Багиров В.А. Биотехнологические аспекты сохранения генетических ресурсов животных. //Автореф. дисс. доктора наук. / Багиров В.А. // Дубровицы. – 2005.

16. Багиров, В.А. Повышение криоустойчивости сперматозоидов козлов в результате удаления семенной плазмы путем фильтрации / Багиров В.А., Воеводин В.А., Кленовицкий П.М., Иолчиев Б.С., Жилинский М.А., Шайдуллин И.Н. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 9 (155). С. 148-154.

17. Багиров, В.А. Прижизненное получение эпидидимального семени козлов (*Capra hircus* L., 1758) и оценка его качества / Багиров В.А., Воеводин В.А., Кленовицкий П.М., Иолчиев Б.С., Жилинский М.А., Шайдуллин И.Н. // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2017. № 5. С. 46-51.

18. Багиров В.А. Создание криобанков семени снежного барана и его гибридов как формы сохранения вида *in vitro*/ Багиров, В.А., Иолчиев Б.С., Волкова Н.А. // в кн. Снежный баран Якутии: генетическое разнообразие и пути сохранения генофонда/по ред. Багирова В.А., Охлопкова И.М., Зиновьевой Н.А. – Дубровицы: ВИЖ им.Л.К. Эрнста. – 2016. – С. 197-225.

19. Багиров, В.А. Цитогенетическая характеристика архара *Ovis ammon*, снежного барана *O. nivicola borealis* и их гибридов. / Багиров В.А., Кленовицкий П.М., Иолчиев Б.С., Зиновьева Н.А., Калашников В.В., Шило О.В., Солошенко В.А., Насибов Ш.Н., Кононов В.П., Колесников А.В. // Сельскохозяйственная биология. – 2012. – № 6. – С. 43-48.

20. Багиров, В.А. Проблемы сохранения и рационального использования генофонда крупного рогатого скота (обзор) /В сборнике: Проблемы и перспективы развития современной репродуктивной технологии, криобиологии и их роль в интенсификации животноводства. Материалы международной научно-практической конференции. Посвящается 70-летию Открытия №103 и памяти Л.К. Эрнста / Багиров В.А., Кленовицкий П.М., Иолчиев Б.С., Зиновьева Н.А., Шайдуллин И.Н., Жилинский М.А., Амиршоев Ф. (08.01.1929-26.04.2012). Дубровицы, 2017. С. 256-263.

21. Багиров, В.А Биологические особенности гибридов домашней козы и сибирского козерога / Багиров В.А., Кленовицкий П.М., Насибов Ш.Н., Воеводин В.А., Иолчиев Б.С., Гусев И.В., Зиновьева Н.А. // В сборнике: Современные достижения и проблемы генетики и биотехнологии сельскохозяйственных животных 8-я Международная научная конференция-школа. 2009. С. 38-43.

22. Багиров, В.А Цитогенетический анализ при отдаленной гибридизации полорогих / Багиров, В.А., Кленовицкий П.М., Насибов Ш.Н., Иолчиев Б.С., Зиновьева Н.А., Эрнст Л.К. // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 8. – С. 41-43.

23. Багиров, В.А Сохранение и рациональное использование генофонда животных / Багиров, В.А., Насибов Ш.Н., Кленовицкий П.М., Лесин С.А., Воеводин В.А., Зиновьева Н.А., Эрнст Л.К., Калашников В.В., Солошенко В.А. // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2009. № 2. С. 37-40.

24. Багиров, В.А Криобанк семени редких и исчезающих видов животных / Багиров В.А., Насибов Ш.Н., Лесин С.А., Кленовицкий П.М., Воеводин В.А., Зиновьева Н.А., Эрнст Л.К. // В сборнике: Проблемы увеличения производства продуктов животноводства и пути их решения Материалы международной научно-практической конференции. Сер. "Научные труды ВИЖа" Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства Россельхозакадемии, Российский учебный центр по экологически безопасным технологиям в животноводстве. МГАВМиБ. 2008. С. 493-494.

25. Багиров, В.А. Рекомбинация хромосомных наборов при гибридизации домашних и диких овец / В.А. Багиров, П.М. Кленовицкий, Б.С. Иолчиев, М.А. Жилинский, В.В. Шпак, И.Н. Шайдуллин // «Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных. БиоТехЖ-2016». Материалы 11-й

Всероссийской конференции-школы молодых ученых с международным участием. – Дубровицы.: ВИЖ. – 2016. – С. 8-13.

26. Беляев, Д.К. Проблемы и перспективы исследований по генетике и селекции животных/ Беляев Д.К. // Генетика. 1987;23(6):937-946.

27. Бин, Н.Н Опыт создания резервного генофонда романовских овец на Камчатке // Овцы, козы, шерстяное дело. – 1996. – № 1. – С.21-24.

28. Боркин, Л.Я. Сетчатое (гибридогенное) видообразование у позвоночных/ Боркин, Л.Я., И.С. Даревский // Журнал общей биологии. 1980. –т.41. – №4. – С.485–506.

29. Боркин, Л.Я Гибридизация, видообразование и систематика животных/ Боркин, Л.Я., Литвинчук С.Н. // Труды Зоологического института РАН. – 2013. Приложение № 2. – с. 83–139.

30. Бутарин, Н. С. Отдаленная гибридизация в животноводстве (Архаромеринос и гибридная свинья)/ Бутарин Н.С. – Алма-Ата: Наука. – 1964. – 210 с.

31. Вавилов, Н.И. О восточных центрах происхождения культурных растений / Вавилов Н.И. // Новый восток. 1924. -N 6. С. 291–305.

32. Вавилов, Н.И. Центры происхождения культурных растений / Вавилов Н.И. // Тр. по прикл. ботан. и селекции. 1926. - Т. 16. N 2. 248 с.

33. Варнавский, А.Н Улучшение метода замораживания семени баранов/ Варнавский А.Н., Турбин В.Ф. // Вестник с.-х. науки, 1974, №9, 80.

34. Вепринцев, Б.Н Стратегия сохранения животного и растительного мира Земли / Вепринцев Б.Н., Ротт Н.Н. // Консервация генетических ресурсов. Пущино, 1991;5-18.

35. Вердиев, З.К. Состояние зебуводства в Азербайджанской ССР и результаты гибридизации крупного рогатого скота с зебу в молочном и мясном направлениях / Вердиев З.К. // Проблемы гибридизации крупного рогатого скота с зебу и зебувидным скотом. – Кировобад. – 1977. – С.7-14.

36. Воронцов, Н.Н. Развитие эволюционных идей в биологии. – 1999. – М.: Прогресс, Традиция, АВФ. – 640 с.
37. Гигинейшвили, Н.С. Гибридизация в каракулеводстве / Гигинейшвили Н.С. // Каракулеводство и звероводство. – 1957. – №4. – С.14-19.
38. Гигинейшвили, Н.С. Гибридизация серых каракульских овец с диким бараном / Гигинейшвили Н.С. // В кн. Отдаленная гибридизация растений и животных. - М., Изд-во АН СССР. - 1960.
39. Гладырь, Е.А. Разработка систем анализа полиморфизма ДНК для изучения и характеристики генофонда овец России/ Гладырь Е.А., Зиновьева Н.А., Эрнст Л.К., Брем Г.// Биотехнология в мире животных и растений: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения акад. М.Н. Луцкихина: сб. трудов /отв. Ред. А.Т. Жунушов // Бишкек, 2005. - 350 с.
40. Гладырь, Е.А. Характеристика аллелофонда романовской породы овец по гену прионового белка, ассоциированного с генетической устойчивостью к скрепи / Гладырь Е.А., Денискова Т.Е., Багиров В.А., Костюнина О.В., Макарова Н.Н., Брем Г., Зиновьева Н.А. //Сельскохозяйственная биология. 2017. Т. 52. № 6. С. 1157-1165.
41. Гладырь, Е.А. Характеристика романовской породы овец по гену прионового протеина / Гладырь, Е.А., Зиновьева Н.А., Гусева А.В., Коновалов А.В., Брем Г., Эрнст Л.К. // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 8. С. 52-55.
42. Гладырь, Е.А. Генотипирование российских пород овец по микросателлитным маркерам и PRP (гену прионового белка) / Гладырь, Е.А., Зиновьева Н.А., Эрнст Л.К., Брем Г. // Ветеринарная патология. 2005. № 1 (12). С. 26-32.
43. Глазко, В.И. Структурно-функциональные особенности микросателлитов в геномах крупного рогатого скота и овец / Глазко В.И.,

Феофилов А.В., Столповский Ю.А, Глазко Т.Т. // Доклады ВАСХНИЛ. – 2011. – №1. – С.41-45.

44. Глазко, В.И Генетическая структура породы пинцгау в карпатском регионе. / Глазко В.И., Столповский Ю.А., Тарасюк С.И., Букаров Н.Г., Попов Н.А. // Генетика. – 1996. – Т.32. – № 5. – С.676-684.

45. Глембоцкий, Я.Л Проблемы сохранения генофонда сельскохозяйственных животных / Глембоцкий Я.Л., Копыловская Г.Я. // Животноводство. – 1972. – №6. – С.59-61.

46. Головачева, Н.А. Сравнительная эффективность российской и харьковской биотехнологии криоконсервирования спермы жеребцов // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2018. – Т. 10. – № 4. - С.9-19.

47. Гончаров Н.П. Центры происхождения культурных растений // Вестник ВОГиС. – 2007. – Т.11. – № 3/4. – С. 561-574.

48. Грант, В. Видообразование у растений. – М.: Мир. – 1984. –528 с.

49. Графодатский, А.С., Шаршов А.А., Битулева Л.С., Попов В.А. Кариотип зубра (*Bison Bonasus L.*) / Графодатский А.С., Шаршов А.А., Битулева Л.С., Попов В.А. // Цитология и генетика. – 1990. – Т. 24. - № 3. – С.34 – 37.

50. Давлатов, Х.К. Молочность маток гиссарской породы и её переработка на молочные продукты / Давлатов Х.К. // Кишоварз. 2013. № 3. С. 18-19.

51. Данкверт С.А., Холманов А.М., Осадчая О.Ю. Овцеводство стран мира. –М., 2007. – 608 с.

52. Денискова, Т.Е Изучение генетического разнообразия и дифференциации региональных популяций романовских овец по микросателлитным маркерам / Денискова, Т.Е., Костюнина О.В., Соловьева А.Д., Зиновьева Н.А. // Аграрная наука Евро-Северо-Востока, 2018, том 64, №3, С. 75-80.

53. Денискова, Т.Е Оценка биоразнообразия у межвидовых гибридов рода *Ovis* с использованием STR- и SNP-маркеров / Денискова Т.Е., Доцев А.В., Багиров В.А., Виммерс К., Рейер Х., Брем Г., Зиновьева Н.А. // Сельскохозяйственная биология, 2017, том 52, № 2, с. 251-260.

54. Денискова, Т.Е Валидация панели SNP-маркеров для контроля происхождения локальных российских пород овец / Денискова, Т.Е., Доцев А.В., Гладырь Е.А., Сермягин А.А., Багиров В.А., Хомподоева У.В., Ильин А.Н., Брем Г., Зиновьева Н.А. // Сельскохозяйственная биология. 2015. Т. 50. № 6. С. 746-755.

55. Денискова, Т.Е Мониторинг генетической резистентности 14 российских пород овец к скрепи / Денискова Т.Е., Костюнина О.В., Селионова М.И., Соловьева А.Д., Брем Г., Зиновьева Н.А // Овцы, козы, шерстяное дело. 2019. № 1. С. 15-17.

56. Денискова, Т.Е Полногеномное SNP-сканирование снежного барана *Ovis nivicola* / Денискова, Т.Е., Охлопков И.М., Сермягин А.А., Гладырь Е.А., Багиров В.А., Сёлкнер И., Мамаев Н.В., Брем Г., Зиновьева Н.А. // Доклады Академии наук. 2016. Т. 469. № 5. С. 625-630.

57. Денискова, Т.Е Сравнительное исследование групп овец с разным типом шерсти по микросателлитам / Денискова, Т.Е., Селионова М.И., Доцев А.В., Гладырь Е.А., Зиновьева Н.А. // В сборнике: Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных БиoТехЖ - 2016 Материалы 11-й Всероссийской конференции-школы молодых ученых с международным участием. 2016. С. 34-40.

58. Денискова, Т.Е Сравнительное исследование информативности STR И SNP маркеров для внутривидовой и межвидовой дифференциации рода *Ovis* / Денискова Т.Е., Сермягин А.А., Багиров В.А., Охлопков И.М., Гладырь Е.А., Иванов Р.В., Брем Г., Зиновьева Н.А. // Генетика. 2016. Т. 52. № 1. С. 90-96.

59. Джураева, У.Ш. Рост и развитие мышечной массы курдючных овец / Джураева У.Ш. // Доклады Таджикской академии сельскохозяйственных наук. 2015. № 1 (43). С. 53-56.
60. Дзуев Р.И. Хромосомные наборы млекопитающих Кавказа / Дзуев Р.И. // Нальчик – Эльбрус, 1998. – 256 стр.
61. Ерохин А.И., Ерохин С.А. Овцеводство. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2004. – 480с.
62. Животовский Л.А. Микросателлитная изменчивость в популяциях человека и методы ее изучения / Животовский Л.А. // Вестник ВОГиС.- 2006.- Т. 10, №1. - С. 74-96.
63. Зиновьева Н.А. Введение в ДНК-диагностику. Школа-практикум «Методы исследований в биотехнологии сельскохозяйственных животных» / Зиновьева Н.А. // Дубровицы, ВИЖ. - 2005. - вып.4. – 134 с.
64. Зиновьева Н.А. Роль ДНК – маркеров признаков продуктивности сельскохозяйственных животных / Зиновьева Н.А., Костюнина О.В., Гладырь Е.А., Банникова А.Д., Харзинова В.Р., Ларионова П.В., Шавырина К.М., Эрнст Л.К. // Зоотехния. - 2010. - №1.- С. 8-10.
65. Зиновьева Н.А. Биоресурсные центры как форма сохранения генетических ресурсов животных сельскохозяйственного назначения / Зиновьева Н.А., Фисинин В.И., Багиров В.А., Костюнина О.В., Гладырь Е.А. // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 11. С. 40-41.
66. Иванов И.И. Искусственное оплодотворение домашних животных. — СПб. — 1910.
67. Иванов М.Ф. Породы сельскохозяйственной птицы. М.: Экон. жизнь, 1924.
68. Иванов М.Ф., Гребень Л.К. Гибриды от муфлона и домашних овец разных пород // Иванов М.Ф. избр. Соч. – М.: Сельхозгиз. – 1946.
69. Иванов Ю.А., Малов В.А. Селекционная работа в молочном скотоводстве Канады // Зоотехния. – 1999. – №12. – С.26-28.

70. Икромов Ф.М Возродить былую славу памирских тонкорунных овец Кишоварз. / Икромов Ф.М., Файзуллоев К.Ф. // 2009. № 4. С. 14-17.

71. Иолчиев Б.С., Стрекозов Н.И., Кленовицкий П.М., Абилов А.И., Сипко Т.П. Сохранение генофонда зубров и их использование в межвидовой гибридизации - / Иолчиев Б.С., Стрекозов Н.И., Кленовицкий П.М., Абилов А.И., Сипко Т.П. // Дубровицы. – 2005. – 152 с.

72. Иргашев Т.А масса и убойные качества овец разного генотипа в условиях предгорной зоны юго-запада Таджикистана / Иргашев Т.А., Икромов Ф.М. // В сборнике: Инновационные технологии увеличения производства высококачественной продукции животноводства материалы II международной научно-практической конференции института животноводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук совместно с ФГБОУ ВО Башкирским государственным аграрным университетом. ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет. 2018. С. 97-100.

73. Искакова, Ж.К Селекционный мониторинг генотипов ордабасинской и каракульской пород овец / Искакова Ж.К., Алибаев Н.Н. // В сборнике: International scientific discoveries 2018 XXXIII международная научно-практическая конференция. 2018. С. 28-29.

74. Іовенко, В. М Молекулярно-генетичні маркери і жива маса молодняку овець асканійської каракульської породи / Іовенко В. М., Кудрик Н. А., Зиневич В. М. // Науковий вісник "Асканія-Нова". 2015. № 8. С. 152-161

75. Іовенко, В. М Особливості поліморфізму окремих QTL-генів овець південного регіону України / Іовенко, В. М., Скрепець К. В., Писаренко Н. Б., Харічев Д. С // Науковий вісник "Асканія-Нова". 2017. № 10. С. 39-48.

76. Кансейтов, Т Казахстанская популяция курдючных грубошерстных овец / Кансейтов Т., Омбаев А.М., Алибаев Н.Н., Кансейтова Э.Т. Новая // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2011. - № 2. - С. 44-47.

77. Кияткин, П.Ф. Процесс породообразования овец. / П.Ф. Кияткин. - 1964. Ташкент: Узбекистан. - 215с.
78. Кияткин, П.Ф. Курдючное овцеводство в Узбекистане. / П.Ф.Кияткин - 1952. - Ташкент: Госиздат Уз. ССР. – 88с.
79. Кленовицкий, П.М., Багиров В.А., Иолчиев Б.С., Иванов В.А. Современные проблемы зоотехнии. 2005. – 148 с.
80. Кленовицкий, П.М Биотехнология в зоотехнии / Кленовицкий, П.М., Багиров В.А., Иолчиев Б.С., Моисейкина Л.Г., Насибов Ш.Н., Иванов В.А.// – Элиста: КГУ. – 2018. – 148 с.
81. Кленовицкий, П.М Генетика и биотехнология в селекции животных / Кленовицкий, П.М., Марзанов Н.С., Багиров В.А., Насибов М.Г. // Москва, 2004. – 285с.
82. Колосов, Ю.А., Гетманцева Л.В., Широкова Н.В. Полиморфизм гена (GDF9) у овец сальской породы / Колосов Ю.А., Гетманцева Л.В., Широкова Н.В. // Ветеринарная патология. – 2014. – Т. 49-50. – № 3-4. – С. 78-81.
83. Кононов, В.П. Повышение функциональной и морфологической устойчивости живчиков хряка при замораживании / Кононов В.П. // Сельскохозяйственная биология. 1980. Т. 15. № 6. С. 916.
84. Красота, В.Ф Разведение сельскохозяйственных животных / Красота В.Ф., Лобанов В.Т., Джапаридзе Т.Г.// 3-е изд., перераб. и доп. М.: Колос. - 1990.- 463с.
85. Куликов, Л.В. История и методология зоотехнической науки. – М.: РУДН. – 2001. – 148 с.
86. Курбанов, К.М Мясная продуктивность создаваемого внутрипородного типа гиссарских овец / Курбанов К.М., Хайитов А.Х./ Овцы, козы, шерстяное дело. 2016. № 2. С. 23-24.

87. Курбонов, К., Хайитов А.Х. Эффективность откорма баранчиков шахринау-регарского породного типа овец гиссарской породы//Овцы, козы, шерстяное дело. 2017. № 1. С. 41-43.

88. Курбонов, К.М Морфологические показатели шахринау-регарского типа гиссарских овец / Курбонов К.М., Хайитов А.Х., Джураева У.Ш. // В сборнике: Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности Сборник научных статей по материалам 82-й Международной научно-практической конференции. 2017. С. 318-322.

89. Лобашев, М.Е. Очерки по истории русского животноводства. / Лобашев, М.Е. // Отв. ред. И.Ф. Шульженко. М.; Л., 1954. – 410с.

90. Лумбунов, С.Г Гибридизация симментальского скота с зебу в условиях Бурятии / Лумбунов, С.Г., Хамируев Т.Н., Ешижамсоева С.Б., Болотова Ж.Г. // Улан-Уде: издательство БСГА. – 2011. – 113с.

91. Лушников, В.П Полиморфизм гена KRT1.2 у отечественных пород овец / Лушников, В.П., Павлов М.Б., Калашникова Л.А., Сенина Р.Ю. //Овцы, козы, шерстяное дело. 2018. – № 3. – С. 15-17.

92. Люцканов, П.И Генетическая экспертиза повышает уровень селекции / Люцканов П.И., Казановский С.А., Марзанов Н.С. // Сельское хозяйство Молдавии. 1989. С. 39.

93. Майр, Э. Зоологический вид и эволюция. – М.: Мир. – 1968. –597 с.

94. Майр, Э. Популяции, виды и эволюция. – М.: Мир. – 1974. – 460 с.

95. Майр, Э. Принципы зоологической систематики. – М.: Мир. – 1971. – 454 с.

96. Макарова Н.Н. Перспективы использования мультилокусных маркеров ДНК при сохранении и разведении романовской породы овец / Макарова Н.Н., Нестерук Л.В., Столповский Ю.А., Москаленко Л.П., Николаева Е.А. // Вестник АПК Вехневожья. - 2013. - № 2(22). – С. 75-80.

97. Малюченко, О.П. Изучение молекулярной изменчивости генов плодовитости BMP15 и GDF9 у романовской породы овец / Малюченко О.П., Алексеев Я.И., Монахова Ю.А., Марзанова С.Н., Марзанов Н.С. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2011. № 6. С. 167-169.

98. Мансурова, М.У. Анатомические, гистологические, химические и физические особенности скелета гиссарских, каракульских и тонкорунных овец Таджикистана // Автореферат дис. ... кандидата биологических наук / Мансурова М.У. // Витебский ветеринарный институт им, октябрьской революции. Душанбе, 1965, 22с.

99. Марзанов, Н.С. Иммунология и иммуногенетика овец и коз. – Кишинев: Штиица. – 1991. – 206 с.

100. Марзанов, Н.С. Микросателлиты и их использование для оценки генетического разнообразия животных / Марзанов Н.С., Озеров М.Ю., Насибов М.Г., Марзанова Л.К. // Сельскохозяйственная биология. - 2004. - №2. - С. 104-111.

101. Марзанов, Н.С. Генетические особенности и происхождение каракульской породы овец / Марзанов, Н.С., Петров С.Н., Марзанова Л.К., Марзанова С.Н., Комкова Е.А., Магомадов Т.А., Люцканов П.И. // Овцы, козы, шерстяное дело. 2014. № 4. С. 15-17.

102. Международный кодекс зоологической номенклатуры. Издание четвертое. Второе, исправленное издание русского перевода. – 2004. – М.: Товарищество научных изданий КМК. – 223 с.

103. Милованов В.К. Биология воспроизведения и искусственное осеменение животных / Милованов В.К. // М., 1962.- 695 с.

104. Милованов, В.К. Разработка метода глубокого замораживания семени баранов для длительного хранения / Милованов В.К., Варнавский А.Н., Варнавская В.А. // «Животноводство», 1976, № 8, 57-56.

105.Милованов, В.К Лизофосфатиды и их значение в технологии хранения семени быка и барана. / Милованов В.К., Голубь В.С., Жильцов Н.З. // «Доклады ВАСХНИЛ», 1975, №1, 24-25.

106.Мильчевский, В.Д Некоторые соображения о целесообразности объединения пород овец одинакового направления продуктивности / Мильчевский В.Д. // Овцы, козы, шерстяное дело. 2016. № 1. С. 57-59.

107.Моисеева, И.Г., Уханов С.В., Столповский Ю.А. и др. Генофонды сельскохозяйственных животных: генетические ресурсы животноводства России / ред. И.А. Захаров. М.: Наука, 2006. 466 с.

108.Насибов, Ш.Н. Генетические и биологические аспекты гибридизации сельскохозяйственных и диких видов животных. / Насибов Ш.Н. // Дисс. доктора биологических наук. - Дубровицы. – 2010. – 247с.

109.Насибов, Ш.Н Биологические особенности гибридов яка с крупным рогатым скотом / Насибов Ш.Н., Воеводин В.А., Багиров В.А., Иолчиев Б.С., Кленовицкий П.М., Амиршоев Ф.С. // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2010. – № 4. – С. 113-115.

110.Насибов, Ш.Н Криосохранение и рациональное использование генетических ресурсов овец и коз / Насибов Ш.Н., Иолчиев Б.С., Кленовицкий П.М., Багиров В.А., Воеводин В.А., Зиновьева Н.А. // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 9. С. 50-51.

111.Насимович, А. А. Некоторые общие вопросы и итоги акклиматизации наземных животных / Насимович А. А. // Зоол. журн. – 1961. Т. 40, № 7. С. 957–970.

112.Наука, В.А. Структура и функция спермиев с.-х. животных, при криоконсервации / Наука В.А. // Кишинев - Штиница, 1991.- 199 стр.

113.Наука, В.А Длительное сохранение спермы сельскохозяйственных и диких животных / Наука В.А., Борончук Г.В., Роот Н.Н. // Консервация генетических ресурсов. – Пущино. – 1991. – С. 35-81,

114. Науменкова, В.А. Оплодотворяющая способность спермы жеребцов при использовании разных технологий криоконсервации / Науменкова В.А., Васильева О.В. // Зоотехния. 2007. № 5. С. 30-32.

115. Национальная стратегия и план действий по сохранению и рациональному использованию биоразнообразия. – Душанбе. – 2003. – 222с.

116. Нестерук, Л. В. Сравнительная оценка генофондов пород овец на основании ISSR-анализа / Нестерук, Л. В., Макарова Н. Н., Свищева Г. Р., Лхасаранов Б. Б., Столповский Ю. А., Евсюков А. Н. // Генетика. – 2016. - том 52, № 3. - С. 346–356

117. Нестерук, Л. В. Оценка генетического разнообразия романовской породы овец с помощью коэффициента генетической оригинальности на основе данных ISSR-фингерпринтинга/ Нестерук, Л. В., Макарова Н. Н., Свищева Г. Р., Столповский Ю. А. // Генетика, 2015, том 51, № 7, с. 847–852.

118. Николаев, А.И. Овцеводство. 3-е изд., перераб. М.: Колос, 1964. – 320 с.

119. Новиков, А.А. Генетические методы сохранения и совершенствования малочисленных, исчезающих пород сельскохозяйственных животных / Новиков А.А., Семак М.С., Орешникова С.М. // Зоотехния. – 2019. – №3. – С.8-11.

120. Нуриллаев, Р.Я. Эффективность использования биохимических показателей крови при оценке племенных качеств баранов каракульской породы // Автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук / Нуриллаев, Р.Я. // Дубровицы, 1991-25с.

121. О состоянии продовольственной безопасности в Республике Таджикистан // Евразийский центр по продовольственной безопасности (Аграрный центр МГУ). – 2014. – Бюллетень № 13. – С.4-10.

122. Онкорова, Н.Т. Иммуногенетическая характеристика групп крови овец Республики Калмыкия / Онкорова Н.Т., Моисейкина Л.Г. // Естественные и технические науки. 2017. № 12 (114). С. 63-65.

123. Орлов, В.К. Хромосомный набор зубра и других быков трибы Bovini / Орлов, В.К., Чудиновская Г.А. // Зубр. – М.: Наука. – 1979. –С.435-442.

124. Орлов, В.К. Сравнительная цитогенетика и кариосистематика млекопитающих / В.К. Орлов, Булатова Н.Ш. // –М.: Наука. – 1983.

125. Орозбаев, Б.С. Возрастная изменчивость химического состава и калорийность мяса у курдючных овец разных генотипов // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. 2018. № 2 (47). С. 127-129.

126. Орозбаев, Б.С. Возрастные особенности липида мяса и курдючного жира у овец разных генотипов // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. 2018. № 3 (48). С. 28-30.

127. Орозбаев, Б.С. Особенности роста и развития гиссаро-кыргызских овец в условиях юга Кыргызстана // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. 2016. № 1 (37). С. 81-83.

128. Орозбаев, Б.С., Чортонбаев Т.Д. Мясо-сальная продуктивность курдючных овец разных генотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 4 (60). С. 155-156.

129. Орозбаев, Б.С. О возможности повышения мясной продуктивности гиссаро-кыргызских овец в условиях юга Кыргызстана / Орозбаев, Б.С., Чортонбаев Т.Д. // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. 2015. № 2 (34). С. 37-39.

130. Орозбаев, Б.С. Хозяйственно-биологические особенности курдючных овец различного генотипа в Кыргызстане / Орозбаев Б.С., Чортонбаев Т.Д., Косилов В.И. // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 3 (95). С. 64-70.

131. Осмонова, Б.М. Влияние типов гемоглобина у гиссаро-кыргызских овец селекции в условиях юга Кыргызстана / Осмонова, Б.М. // Вестник

Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. 2015. № 1 (33). С. 81-83.

132. Осташко, Ф.И. Влияние лизосомального фермента бетаглюкоронидазы на переживаемость и оплодотворяемость замороженной спермы баранов. / Осташко, Ф.И., Канцедал, В.И. // В кн. «Физиология воспроизведения с.-х. животных», материалы советско-американского семинара, Харьков, 1977, 225-228.

133. Оценка продовольственной небеспеченности, основанная на статистике потребления продуктов питания из бюджета домохозяйств 2005, Таджикистан. Государственный статистический комитет Таджикистан. Предварительный итоговый отчет. – Душанбе. – 2007. – 56 с.

134. Пальцын, М.Ю. Сохранение алтайского горного барана в трансграничной зоне России и Монголии. / Пальцын М.Ю., Лхагвасурен Б., Спицын С.В., Онон Ё., Куксин А.Н., Мунхтогтох О. //– Красноярск, 2011. – 54 с.

135. Панов, Е.Н. Гибридизация и этологическая изоляция у птиц. – 1989. – М.: Наука. – 510 с.

136. Панов, Е.Н. Граница вида и гибридизация у птиц / под ред. О.Л. Россолимо // Гибридизация и проблема вида у позвоночных. – 1993. – Москва: издательство Московского университета. – С. 53–96.

137. Панов, Е.Н. Межвидовая гибридизация у птиц: эволюция в действии/ Природа. – 2001.– № 6. – С.51–59.

138. Панов, Е.Н. Перспективы изучения гибридных популяций у птиц. / Под ред. Л.Ю. Зыкова и Е.Н. Панов // Методы исследования в экологии и этологии. Пущино: Научный центр биологических исследований АН СССР в Пущино. – 1986. – С. 224–242.

139. Паронян, И.А., Прохоренко П.Н. Генофонд домашних животных России. СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008. – 352с.

140.Платов Е.М., Волков А.С. Технология замораживания спермы барана. «Овцеводство», 1978, №9, 35-36.

141.Пятый национальный доклад по сохранению биоразнообразия Республики Таджикистан. – Душанбе. – 2014. – 152с.

142.Раджабов, Н. А Сохранение и рациональное использование генетических ресурсов гиссарской породы овец в Таджикистане / Раджабов Н. А., Багиров В. А., Рахимов Ш. Т., Иолчиев Б. С., Кленовицкий П. М., Жилинский М. А., Зиновьева Н. А., Давлятов Х. К. // Теоретические и прикладные проблемы АПК. – 2016. – №3. – С.35-41.

143.Раджабов, Н.А. Отбор, выращивание и использование баранов-производителей пархарского заводского типа гиссарской породы овец // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Раджабов Н.А. // Таджикский аграрный университет. Душанбе, 2004.

144.Раджабов, Н.А. Состояние и рациональное использование ресурсов диких видов полорогих (Bovidae), обитающих в Таджикистане / Н.А. Раджабов, Ш.Т. Рахимов, В.А. Багиров, П.М. Кленовицкий, Б.С. Иолчиев, Ф.Д. Шералиев // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2017. – № 1-3. – С.135-139.

145.Раджабов, Ф.М Выращивание племенных баранчиков гиссарской породы при пастбищном содержании / Раджабов Ф.М., Чабаев М.Г. // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2017. Т. 1. № 10. С. 257-262.

146.Рахимов, Ш.Т. Породные ресурсы овец Таджикистана / Ш.Т. Рахимов, Н.А Раджабов // Овцы, козы, шерстяное дело. —2017. — № 1. — С. 30-33.

147.Рахимов, Ш.Т Основные направления повышения плодовитости овец гиссарской породы / Рахимов Ш.Т., Бобокалонов И.И. // Известия

Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 6 (56). С. 157-159.

148.Рахимов, Ш.Т Прогнозирование плодовитости овец гиссарской породы по сывороточным ферментам крови / Рахимов Ш.Т., Раджабов Н., Шералиев Ф. // Овцы, козы, шерстяное дело. 2015. № 2. С. 39-40.

149.Рубайлова, Н. Г. Отдаленная гибридизация домашних животных. – 1965. – М.: Наука. – 217 с.

150.Рысков, А.П Диагностические возможности молекулярно-генетических подходов к таксономии трибы Bovini / Рысков А.П., Кудрявцев И.В., Васильев В.А. // Зоол. журн. 1994. Т. 73. № 11. С. 115-123.

151.Садуллоев, Г. Зоотехническая оценка пород овец, разводимых в Таджикистане //Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Садуллоев Г.// Московская ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева. Москва, 1991

152.Сархатов, Р. И. Основные направления развития экономики Республики Таджикистан/ Р. И. Сархатов // Вестник Марийского государственного университета. Серия: сельскохозяйственные науки, экономические науки – 2015. – № 12 – С. 91-95.

153.Сергеев, Е.Г. Изменение статуса сохранности отдельных пород в генофонде норок (*Mustela vison schreber*, 1777) / Сергеев Е.Г. // Вестник ВОГиС. - 2007. - Т. 11, №1. - С.228-232.

154.Серебровский, А.С. Генетический анализ/ Серебровский А. С. // М., Наука. - 1970.- 188 стр.

155.Серебровский, А.С. Геногеография и генофонд сельскохозяйственных животных СССР / Серебровский А. С. // Науч. слово. - 1928.- №9. - С.3-23.

156.Серебровский, А.С. Гибридизация животных. –1935.–М.–Л.: Государственное издательство биологической и медицинской литературы. – 290 с.

157.Симоненко, Н., Структурно-функциональные особенности микросателлитных последовательностей и их использование в изучении генома сельскохозяйственных животных / Симоненко В.Н., Корохов Н.П., Шевченко В.Г. // Современные проблемы биотехнологии и биологии продуктивных животных: Сборник научных трудов. - Боровск, ВНИИФБ и П. - 1999.- Т.48, С. 55-63.

158.Сипко, Т.П Оценка степени генетической дивергенции некоторых полорогих методом рестрикционного анализа ДНК / Сипко, Т.П. Ломов, А.А. Банникова, А.А. // Цитология и генетика. – 1997. – Т. 31. – № 4. – С. 76-81.

159.Сипко, Т.П., Раутиан Г.С., Киселева Е.Г., Состояние зубра и его популяций в Европейской части России // Редкие виды млекопитающих России и сопредельных территорий: Сборник статей. М.: ИПЭЭ. 1999. С. 403-418.

160.Смирнов, И.В. Сохранение спермы с.-х. животных посредством глубокого охлаждения. Диссертация, М., 1949.

161.Соколов И. И. Копытные звери (отряды Perissodactyla и Artiodactyla) // Фауна СССР. Млекопитающие. – М. ; Л. : АН СССР, 1959. Т. 1. Вып. 3. 640 с.

162.Соколовская, И.И. Может ли замороженная сперма оплодотворять и давать нормальное потомство // Доклады ВАСХНИЛ. – 1947. – В.6 (цит. По сборнику Проблемы и перспективы развития современной репродуктивной технологии, криобиологии и их роль в интенсификации животноводства Материалы международной научно-практической конференции, Посвящается 70-летию Открытия №103 и памяти Л.К. Эрнста (08.01.1929-26.04.2012). 2017. С. 31-34.

163.Сопин, Л.В. Дикий баран Южной Сибири // Автореферат диссертации на соискание степени кандидата сельскохозяйственных наук/ Л.В. Сопин // Иркутск. - 1975.

164.Состояние всемирных генетических ресурсов животных в сфере продовольствия и сельского хозяйства. – Рим – Москва. – ФАО – ВИЖ. – 2010. – 512 с.

165.Столповский, Ю. А. Консервация генетических ресурсов сельскохозяйственных животных: Проблемы и принципы их решения / Ю. А. Столповский // «Приоритетные направления генетики», «Биоразнообразии». - М., «Эребус». - 1997.- 109 стр.

166.Столповский, Ю. А. Применение метода ISSR-PCR для оценки популяционной структуры, идентификации и сходства генофондов пород и видов domestцированных животных / Столповский Ю. А., Лазебный, О. Е., Столповский, К. Ю., Сулимова Г. Е. // Генетика.- 2010. - том 46. - № 6. - с. 825–833.

167.Столповский, Ю.А. Генетические аспекты селекции domestцированных видов животных / Столповский, Ю.А., Лазебная, И. В., Нестерук Л. В., Оюн Н. Ю., Перчун А. В., Сулимова Г. Е. //Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2017. – № 5. – С.57-62.

168.Столповский, Ю.А. Ключевой вопрос в сохранении «культурного» биоразнообразия животных – сохранение породного многообразия / Столповский Ю. А. // Известия ТСХА. - 2007. – № 1 - С.125-134.

169.Столповский, Ю.А., Захаров-Гезехус И.А. Проблема сохранения генофондов domestцированных животных//Вавиловский журнал генетики и селекции. 2017;21(4):477-486

170.Столповский, Ю.А. Анализ генетической структуры популяций тувинской короткожирнохвостой овцы с использованием метода ISSR-PCR / Столповский, Ю.А., Кол, Н.В., Евсюков, А.Н., Рузина, М.Н., Шимиит, Л.В., Сулимова, Г.Е. // Генетика, 2010, том 46, № 12, с. 1660–1669

171. Столповский, Ю.А. Состояние «культурного» биоразнообразия (сельскохозяйственные животные) / Столповский, Ю.А., Сулимова Г.Е. // Ветеринарная патология. № 1. 2007. С.30-32.

172. Стоянов, В.К. Опыт глубокоцервикального осеменения овец глубокозамороженным семенем / В.К. Стоянов. // Животноводство. – 1980. – № 1. - С.45-46.

173. Сулимова, Г.Е. Молекулярно-генетический анализ генома животных и человека с использованием ДНК-маркеров / Сулимова Г.Е. // Дис. д-р биол. наук. - М., 1998. - 285 стр.

174. Сулимова, Г.Е. Полиморфизм длин рестрикционных фрагментов ДНК у сельскохозяйственных животных / Сулимова Г.Е. // Успехи современной генетики. - 1993. - С.3-30.

175. Тенлибаева, А.С. Мясная продуктивность овец гиссарской породы в условиях Казахстана // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2011. № 2. С. 161-164.

176. Тенлибаева, А.С. Экстерьерные особенности молодняка курдючных овец гиссарской породы // Аграрная наука. 2010. № 12. С. 24-25.

177. Турдубаев, Т.Ж. Сохранение и совершенствование пород овец и коз в Кыргызстане / Турдубаев, Т.Ж., Альмеев, И.А., Осмоналиев, С.К. // Овцы, козы, шерстяное дело. 2013. № 2. С. 109-111

178. Умаров, М.У. Использование сохраненного и перевезенного семени баранов для улучшения грубошерстных овец, в условиях Таджикистана // Автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук / Умаров М.У. // Академия Наук Таджикской ССР. Отделение биологических наук. Душанбе, 1964, 26с.

179. Уханов, С.В. и др. Генетические ресурсы крупного рогатого скота. - М.: / Уханов, С.В., Столповский Ю.А., Банникова Л.В. // Наука.- 1993

180.ФАО. Второй доклад о состоянии мировых генетических ресурсов животных для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства. Краткое изложение. Рим: ФАО, 2015;14 с.

181.ФАО. Положение дел в области продовольствия и сельского хозяйства. Животноводство: в поисках баланса. Рим: ФАО, 2009. – 201с.

182.Фарсыханов, С.И. Гиссарская порода овец. -1989. – Душанбе. – 238с.

183.Федосенко, А.К. Архар в России и сопредельных странах. Москва. -2000.– С. 12-35.

184.Филус, И.А. Материалы по экологии и поведению аргали в Алтайском заповеднике / Охрана и изучение редких и исчезающих видов животных в заповедниках. М.: Центральная научно-исследовательская лаборатория охотничьего хозяйства и заповедников Минсельхоза России. , 1992.С. 44-56

185.Флеров, К. К. Копытные (Ungulata) арктических стран // Звери Арктики. – Л.: Изд-во Главсевморпути, 1935. С. 105–263.

186.Франклин, Я.Р. Эволюционные изменения в небольших популяциях// Биология охраны природы. М.: Мир, 1983;160-176.

187.Хайитбоева, Н.А. Тенденции развития и оценка эффективности производства в животноводческом подкомплексе Республики / Н.А. Хайитбоева // Вестник Таджикского государственного университета права, бизнеса и политики. Серия общественных наук. – 2016. – № 1. – С.109-117.

188.Хайитов, А. Формирование мясности курдючных овец // Автореферат дис. ... доктора сельскохозяйственных наук / А. Хайитов // Ташкент, 1991. – 45с.

189. Хайитов, А.Х. Шерстная продуктивность овец шахринау-регарского внутривидового типа/ А.Х. Хайитов //В сборнике: Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения сборник научных трудов. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-

Петербургский государственный аграрный университет. Санкт-Петербург, 2018. С. 280-282.

190. Хайитов, А.Х. Особенности роста и развития курдючных овец / Хайитов А.Х., Джураева У.Ш. // Кишоварз. 2015. № 4. С. 47-48.

191. Хайитов, А.Х. Оценка мясной продуктивности молодняка курдючных овец Таджикистана / Хайитов А.Х., Джураева У.Ш. // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2016. № 44. С. 102-106.

192. Хайитов, А.Х. Интенсивный откорм молодняка гиссарских овец / Хайитов А.Х., Джураева У.Ш., Курбонов К.М. // В сборнике: Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции научных сотрудников и преподавателей. 2017. С. 128-131.

193. Хайитов, А.Х. Новый шахринау-регарский породный тип гиссарских овец / Хайитов А.Х., Джураева У.Ш., Курбонов К.М. // Овцы, козы, шерстяное дело. 2018. № 1. С. 14-15.

194. Хайитов, А.Х. Продуктивно-биологические показатели нового шахринау-регарского породного типа гиссарских овец в Таджикистане / Хайитов, А.Х., Курбонов К.Б., Джураева У.Ш. // Овцы, козы, шерстяное дело. 2019. № 1. С. 7-9.

195. Хайитов, А.Х. Плодовитость маток нового внутривидового типа гиссарской породы овец / Хайитов А.Х., Курбонов К.М. // В сборнике: Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности Сборник научных статей по материалам 82-й Международной научно-практической конференции. 2017. С. 366-368.

196. Хайитов, А.Х. Молочная продуктивность гиссарских маток шахринау-регарского типа / Хайитов А.Х., Курбонов К.М. // В сборнике: Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой

промышленности Сборник научных статей по материалам 82-й Международной научно-практической конференции. 2017. С. 369-372.

197.Хайитов, А.Х. Состояние и перспективы овцеводства в Таджикистане / Хайитов А.Х., Курбонов К.М. //Овцы, козы, шерстяное дело. 2013. № 2. С. 112-113.

198.Хайитов А.Х. Экстерьерные особенности создаваемого внутрипородного типа гиссарских овец / Хайитов А.Х., Курбонов К.М. // В сборнике: Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения Сборник научных трудов международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава «Научное обеспечение развития сельского хозяйства и снижение технологических рисков в продовольственной сфере»: в 2-частях. 2017. С. 253-256.

199.Хайитов, А.Х. Овцеводство Таджикистана / Хайитов А.Х., Раджабов Н.А., Джураева У.Ш. // Овцы, козы, шерстяное дело. 2012. № 1. С. 26-28.

200.Хайитов, А.Х. Биологические особенности породного типа гиссарских овец/ Хайитов, А.Х., Шевхужев А.Ф. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 4 (66). С. 186-188.

201.Ходжаев, З.А. Раздел II. Наличие продовольствия / З.А. Ходжаев // Продовольственная безопасность и бедность. Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан. – 2017– №3. – С.69-77.

202.Храброва, Л.А. Маркер-вспомогательная селекция в коневодстве/ Л.А. Храброва // ВНИИ коневодства. - 2002.- С. 1-4.

203.Шайдуллин, И.Н. Биологические особенности акклиматизации овец и гибридизации их со снежным бараном *Ovis nivicola* в условиях Камчатки. Дис. д-ра биол. наук. / Шайдуллин И.Н.// Дубровицы, 1994. – 302 с.

204. Шайдуллин, И.Н. Искусственное осеменение овец глубокозамороженным семенем / Шайдуллин, И.Н. // Животноводство. – 1977. – № 8. – С.54-61.

205. Шайдуллин, И.Н. Усовершенствование метода замораживания семени барана путем применения антиоксидантов // Автореферат диссертации на соискание учен. степени канд. биол. Наук / И.Н. Шайдуллин. Дубровицы, Московской обл., 1980.

206. Шайдуллин, И.Н. Усовершенствованный метод получения и использования эпидидимального семени диких баранов. Роль и значение искусственного осеменения с.-х жив-х в прогрессе XX и XXI веков». - К 100-летию со дня рождения академика ВАСХНИЛ В.К. Милованова и проф. Соколовской. Дубровицы. 2004.-с.64-67

207. Шайдуллин, И.Н., Разработка метода глубокого замораживания семени барана с учетом его специфики (обзор) / Шайдуллин И.Н., Багиров В.А., Кленовицкий П.М., Иолчиев Б.С., Жилинский М.А. // В сборнике: Проблемы и перспективы развития современной репродуктивной технологии, криобиологии и их роль в интенсификации животноводства Материалы международной научно-практической конференции, Посвящается 70-летию Открытия №103 и памяти Л.К. Эрнста (08.01.1929-26.04.2012). . 2017. С. 209-219.

208. Шайдуллин, И.Н. Выведение мясо-шубных овец в типе романовской породы в условиях камчатского региона методами акклиматизации отдаленной гибридизации со снежным бараном *Ovis nivicola*. Материалы международной конференции: «Прошлое, настоящее и будущее зоотехнической науки». / Шайдуллин И.Н., Жиряков А.М., Каплинская Л.И., Стрекозов Н.И., Шикалова В.П., Син Ю Сен, Прошкин А.В., Бин Н.Н., Лихачева Г.Н. // Научные труды ВИЖ. – 2004 – В. 66. – Т.1. – С.204-215.

209. Шайдуллин, И.Н. Возможная отдаленная гибридизация / Шайдуллин И.Н., Ролдугин В.Н. // Овцеводство. – 1986. – № 4. – С.40-41.

210. Шайдуллин, И.Н. Отдаленная гибридизация овец на Камчатке / Шайдуллин, И.Н., Ролдугин В.Н. // Овцеводство. 1988. № 4. С. 11-13.

211. Шаймурадов, Н.Т. Джайдара - уникальная порода овец, разводимая в Узбекистане / Шаймурадов Н.Т., Абрахматов У., Аликулов Ф.М. // В сборнике: Исследования и разработки в перспективных научных областях сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. 2018. С. 243-244.

212. Ширалиев, Ф.Д. Настриг и свойства шерсти чистопородных романовских баранчиков и гибридов с разной долей крови по архару / Ширалиев Ф.Д., Багиров В.А., Двалишвили, В.Г. // Овцы, козы, шерстяное дело. 2018. № 1. С. 22-24.

213. Эрнст, Л.К. (Ред.) Генетические ресурсы сельскохозяйственных животных в России и сопредельных странах. / Эрнст Л.К., Дмитриев Н.Г., Паронян И.А. // СПб.: Изд-во ВНИИГРЖ, 1994.

214. Юдин, А.Ю. Таджикская мясо-сально-шерстная порода овец / Юдин А.Ю. // Овцы, козы, шерстяное дело. 2015. № 4. С. 11-12.

215. Юдин Ю.А. Таджикской мясосально-шерстной породе овец - 50 ЛЕТ / Юдин Ю.А., Фирсова Н.М., Ерохин А.И. // Овцы, козы, шерстяное дело. 2013. № 3. С. 35-36.

216. Юлдашбаев, Ю.А. Методы ПЦР-ПДРФ генов CAST, IGFBP-3 И GDF9 в исследовании овец тувинской короткожирнохвостой породы / Юлдашбаев Ю.А., Куликова К.А., Донгак М.И., Хататаев С.А., Калашникова Л.А., Хабибрахманова Я.А., Павлова И.Ю. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2018. № 2. С. 153-163.

217. Ядоллох, Б. Дугоникзоии гусфандон ва вобастагии он бо генхо/ Ядулох Б., Рахимов Ш., Раджабов Н. // Кишоварз – 2012. – №4. – С.25-26.

218. Ядоллох, Б. Ознакомление с имеющимся полиморфизмом и разделение в генах кальпастатина у гиссарской породы овец, влияющий на рост и мягкость мяса / Ядоллох, Б., Рахимов Ш., Раджабов Н.А. // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. 2014. № 1-2 (130). С. 182-183.

219. Ядоллох, Б. Шиносоии полиморфизми мавчуд дар генҳои BMP-15 вобаста ба дугоникзоӣ дар ғусфандони зоти хисорӣ/ Ядулох Б., Рахимов Ш., Раджабов Н. // Кишоварз – 2015. – №4. – С.47-50.

220. Adrian R.A. Compilation of a panel of informative single nucleotide polymorphisms for bovine identification in the Northern Irish cattle population / Adrian R.A., Taylor M., McKeown B. // BMC Genet. - 2010. - Vol. 5(11), P. 1107-1112

221. Anderson E. and Stebbins G.L. Hybridization as an evolutionary stimulus / Evolution. – 1954. – V.8. – №4. – P.378–388.

222. Arif H.A. Interpretation of electrophoretograms of seven microsatellite loci to determine the genetic diversity of the Arabian Oryx / Arif H.A., Khan M., Shobrak A.A., Homaïdan A.L., Sadoon M. A., Farhan I.A., Bahkali A.H. // Genet. Mol. Res. - 2010.- Vol. - 9 (1), P. 259-265.

223. Arnold M.L. Evolution Through Genetic Exchange – 2006. – OxfordP: Oxford University Press. – XIV. – 252 p.

224. Arnold M.L. Natural hybridization as an evolutionary process/ Arnold M.L. // Annual Review of Ecology and Systematics. –1992. – v.23. – p. 237–261.

225. Arranz J.J. Differentiation among Spanish sheep breeds using microsatellites. / Arranz J.J., Bayon Y., San Primitivo F. // Genet. Sel. Evol., 2001. – Vol. 33. – P. 529-542.

226. Baack E.J. A genomic view of introgression and hybrid speciation/ Baack E.J. and Rieseberg L.H. // Current Opinion in Genetics and Development. – 2007. – v.17. – P.513–518.

227. Barton N.H. Genetic hitchhiking. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B* / Barton N.H. // *Biol. Sci.* – 2000. – Vol. 355. – P. 1553-1562.

228. Basrur P.K. Chromosomes of cattle, bison, and their hybrid, the cattalo/ Basrur P.K., Moon Y.S. // *Am. J. Vet. Res.* – 1967. – v. 28. – N126. – p.1319-1325.

229. Bathgate R. Studies on the effect of supplementing boar semen cryopreservation media with different avian egg yolk types on in vitro post-thaw sperm quality / Bathgate R., Maxwell W.M.C., Evans G. // *Reproduction in Domestic Animals*. 2006. T. 41. № 1. C. 68-73.

230. Baumung R. Genetic diversity studies in farm animals – a survey / Baumung R., Simianer H., Hoffmann I. // *J. Anim. Breed. Genet.* – 2004. – Vol.121, P. 361-373.

231. Benirschke K. Somatic chromosomes of the horse, the donkey and their hybrids, the mule and the hinny/ Benirschke K., . Brownhill L. E., Beath M. M. // *J. Reprod. Fertil.* – 1962. – v.4. – P.319-326.

232. Bianchi I. Evaluation of amides and centrifugation temperature in boar semen cryopreservation/ Bianchi I., Calderam K., Maschio E.F., Madeira E.M., da Rosa Ulguim R., Corcini C.D., Corrêa E.K., Lucia T., Deschamps J.C., Bongalhardo D.C., Corrêa M.N. // *Theriogenology*. 2008. T. 69. № 5. C. 632-638

233. Bostock C. *Phil. Trans. Roy.Soc. Lond .B.* – 312. – 1986. – P. 261–273.

234. Bunch T.D., Phylogenetic analysis of snow sheep (*Ovis nivicola*) and closely related taxa/ Bunch T.D., Wu C., Zhang Y.-P., Wang S. // *Journal of Heredity*. – 2006. –V.97. – P.21-30.

235. Chen H. Y. Detection of Quantitative Trait Loci Affecting Milk Production Traits on Bovine Chromosome 6 in a Chinese Holstein Population by the Daughter Design / Chen H. Y., Zhang Q., Yin C. C., Wang C. K., Gong W. J., Mei G. // *J. Dairy Sci.* – 2006. –Vol. 89, P. 782–790.

236. Choroszy B. Polymorphism of selected microsatellite DNA sequences in Simmental cattle chosen for identification of QTLs for meat traits / Choroszy B., Janik A., Choroszy Z., Ząbek T. // Presented at the III Conference —Genetic and

environmental possibilities of adjusting the slaughter value and meat quality of animals to consumers' requirements|| Poland, 2006.

237.Cohen Maimon M. Cytological and Biochemical Correlation of Late X-Chromosome Replication and Gene Inactivation in the Mule/ Cohen Maimon M., Rattazzi Mario C. //Proceedings of the National Academy of Sciences. – 1971 – V. 68. – N. 3. – P. 544-548.

238.Corteel J.M. Production, storage and artificial insemination of goat semen. / Corteel J.M. // Management of Reproduction in Sheep and Goats Symposium, Madison, 1977, July 24–25, pp. 41–57.

239.Corteel J.M. Viabilité des spermatozoides de bouc conservés et congelés avec ou sans leur plasma seminal: effet du glucose./ Corteel J.M. // Ann. Biol. Anim., Biochim., Biophys. 1974, 14 4 B, pp. 741–745.

240.Darin-Bennett A. A reexamination of the role of phospholipids as energy substrates during incubation of ram spermatozoa./ Darin-Bennett A., Poulos A., White J.G. // J.Reprod.and fert., 1973, 34, N.3, 543-546.

241.Diehl S.R. Automated genotyping of human DNA polymorphisms / Diehl S.R., Ziegler J., Buck G.A., Reynolds T.R., Weber J.L. / Amer. J. Hum. Genet. – 1990. – Vol. 47

242.Dobson L. Progress on Bison Genome Sequencing / Dobson L., Reecy J., Alt D., Zimm A., Blanchong J., Olsen S., Smith T., Hunter D., Derr J. //A First Year Report. - Quebec City. - 26 July 2012. International Bison Conference

243.EAAP/FAO. Survey of Livestock populations global animal genetic data bank EAAP. Hanover: EAAP/FAO, 1991.

244.Edwards A. DNA typing and genetic mapping with trimeric and tetrameric tandem repeats / Edwards A., Civitello A., Hammond H.A., Caskey C.T.// Am. J. Hum. Genet. – 1991. – Vol. 49, P. 746-756.

245.FAO. Marker assisted selection current status and future perspectives in crops, livestock, forestry and fish./ Ed. El. Guimaraes, J. Ruane, A. Sonnino, B. Scherf, J.D. Dargie. Rome, 2007.

246.FAO. Primary guidelines for development of national farm animal genetic resources management plans. Rome, 1998.

247.FAO. The state of Food Security in the World. Rome: FAO, 2000.

248.Fedosenko A. Ovis ammon / Fedosenko A., Blank. D. // Mammalian Species. – 2005. V. 773. – P.1-15.

249.Fedyk Stanisław Chromosomes of European Bison, Domestic Cattle and their Hybrids / Fedyk Stanisław & Sysa Paweł// Acta Theriologica. – 1971. – v. 16. – N 30. – p. 465—470.

250.Grafodatskii A.S. Karyotype of the european bison bonasus L./ Grafodatskii A.S.; Sharshov A.A.; Biltueva L.S.; Popov V.A.//Tsitologiya i Genetika. – 1990. – v. 24. – v. N 3– v. – p. 34-37.

251.Hammer O.PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis /O. Hammer, D.A.T. Harper, P. D. Ryan //Palaeontologia Electronica. — 2001. — № 4(1). — P. 4–9.

252.Hancock J.M. Microsatellites and other simple sequences: genomic context and mutational mechanisms / Hancock J.M. // In: Microsatellites - Evolution and application. // Ed. D. B. Goldstein und C. Schlotterer. Oxford University Press, Oxford. – 1999. – P. 1-6.

253.Hassanin A. The tribal radiation of the family Bovidae (Artiodactyla) and the evolution of the mitochondrial cytochrome b gene / Hassanin A., Douvry E.J. // Molecular Phylogenetic and Evolution. – 1999. – V. 13. – P. 227-243.

254.Hiendleder S. Molecular analysis of wild and domestic sheep questions current nomenclature and provides evidence for domestication from two different subspecies / Hiendleder S., Kaup B., Wassmuth R., Janke A. // Proceeding of Royal Society of London Series B-Biological Sciences. – 2002. – V.269. – P. 893-904.

255.Howard D.J. Evolution in hybrid zones. / Howard D.J., Britch S.C., Braswell W.E. and Marshall J.L. //in: The Evolution of Population Biology. /R.K.

Singh and M.K. Uyenoyama (eds.). - Cambridge University Press.- 2003.- P. 297–314

256.Huang L. Phylogenomic study of the subfamily Carpiene by cross-species chromosome painting with Chinese muntjac paints / Huang L., Nie W., Su W., Yang F. // *Chromosome Research*. – 2005. – V. 13. – P.389-399.

257.Janik A. Evaluation of polymorphism at 11 microsatellite loci in Simmental cattle raised in Poland / Janik A., Zabek T., Radko A., Natonek M. // *Ann. Anim. Sci.* - 2001. - Vol. 1, № 2. – P. 19-29.

258.Jorde L.B. Origins and Affinities of Modern Humans: A Comparison of Mitochondrial and Nuclear Genetic Data / Jorde L.B., Bamshad M.J., Watkins W.S.// *Am. J. Hum. Genet.* – 1995. – Vol. 57, P. 523-538.

259.Kemp S.J. A panel of polymorphic bovine, ovine and caprine microsatellite markers / Kemp S.J., Hishida O., Wambugu J., Rink A., Longeri M.L., Ma R.Z., Da Y., Lewin H.A., Barendse W. O., Teale A.J.// *Anim. Genet.* – 1995. –Vol. 26, P. 299-306.

260.Kevorkian S.E.M. Genetic diversity using microsatellite markers in four Romanian autochthonous sheep breeds / Kevorkian S.E.M., Georgescu S.E., Manea M.A., Zaulet M., Hermenean A.O., Costache M. // *Biotechnological Letters*. - 2010. – Vol. 15, № 1. - P. 125-133.

261.Lagercrantz U. The abundance of various polymorphic microsatellite motifs differs between plants and vertebrates / Lagercrantz U., Ellegren H., Andersson L.// *NAR*. – 1993. - Vol. 21, № 5. – P.1111-1115.

262.Laluzera-Fox C. Molekular dating of carpines using ancient DNA sequences of *Myotragus balearicus*, an extinct endemic Belearic mammal / Laluzera-Fox C., Castresana J., Sampiero L., Marques T., Alcover J.A., Bertranpetit J. // *BMC Evolutionary Biology*. – 2005. – V.5. – P.70.

263.Lewontin R.C. Hybridization as a source of variation for adaptation to new environments/ Lewontin R.C. and Birch L.C. // *Evolution*. – 1966. -v.20. – N 3. – P. 315–336.

264. Live Animals//FAO . URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA/>
(дата обращения: 25.12.2018)
265. Livestock Primary // FAO . URL:
<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL> (дата обращения: 25.12.2018)
266. Maijala K. Need and methods of gene conservation in animal breeding/
Maijala K. // Ann. Genet. Sel. Anim. 1970;2:403-415.
267. Mallet J. Hybridization as an invasion of genome/ Mallet J. // Trends in
Ecology and Evolution. – 2005. – v. 20. – № 5. – p. 229–237.
268. Mallet J. Hybrid speciation/ Mallet J.// Nature. – 2007. v.446. – №
7133. – p. 279–283.
269. Mallet J. Hybridization, ecological races and the nature of species:
empiric evidence for ease of speciation/ Mallet J.// Philosophical Transactions of
the Royal Society. B. Biological Sciences. 2008. – v.363. № 1506. – p. 2971–
2986.
270. Mittal N. Microsatellite markers- A new practice of DNA based
markers in molecular genetics / Mittal N., Dubey A.K.// Genetics. - 2009. – Vol.
3, № 6. - 235-246.
271. Moore S.S. Characterization of 65 bovine microsatellites / Moore S.S.,
Byrne K. // Mamm. Genome. - 1994. – Vol. 5, P. 84-90.
272. Nei M. Genetic distance between populations / Nei M. // Amer. Natur. –
1972. – Vol. 106, № 949. – P. 283-291.
273. Nei M. Analysis of gene diversity in subdivided populations / Nei
M.//Proc. Natl. Acad.Sci. USA, 1973. – Vol. 70, P. 3321-3323.
274. Nei M. The theory and estimation of genetic distance / Nei M.// In:
Genetic structure of populations. Ed. N. E. Morton. University Press of Hawaii,
Honolulu. - 1973.
275. Nei M. Estimation of average heterozygosity and genetic distance
from a small number of individuals / Nei M.// Genetics. -1978.-Vol. 89, P. 583–
590.

276. Nowak R. M. Walker's Mammals of the World (Fifth Edition) / Nowak R. M. // Baltimore: The Johns Hopkins University Press.- 1991.

277. Ogorevs J. Database of cattle candidate genes and genetic markers for milk production and mastitis / Ogorevs J., Kunej T., Razpet A., Poyc P. // Animal Genetics. – 2009. – Vol. 6, P. 40-45.

278. Paetkau D. Genetic assignment methods for the direct, real-time estimation of migration rate: a simulation based exploration of accuracy and power / Paetkau D., Slade R., Burdens M. // Mol. Ecol. – 2004. - Vol.13, P. 55-65.

279. Paetkau D. Microsatellite analysis of population-structure in Canadian polar bears/ Paetkau D., Calvert W., Stirling I., Strobeck C. // Mol. Ecol.-1995. – Vol. 4, P. 347-354.

280. Paltsyn, M. Yu. Present Status and Conservation of Altai Argali (*Ovis ammon* L.) in Transboundary Area of Russia and Mongolia, Altai-Sayan Ecoregion/ Paltsyn, M. Yu., Onon, Yo., Amgalanbaatar, S., Spitsyn, S.V. // Биологийн хурээлэн эр- дэм шинжилгээний. Бүтээл № 25 (Institute of Biology Mongolian Academy of Sciences. Proceeding № 25). Улаанбаатар. -2005. P. - 157-168.

281. Peakall R. GenAlEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research-an update / R. Peakall, P. E. Smouse // Bioinformatics. — 2012. —№ 28. — P. 2537–2539.

282. Prichard J. K. Inference of population structure using multilocus genotype data / J. K. Prichard, M. Stephens, P. Donnelly // Genetics. — 2000. — № 155. — P. 945–959.

283. Ropiquet A. Molecular evidence for the polyphyly of the genus *Hemitragus* (Mammalia, Bovidae) / Ropiquet A., Hassanin A. // Molecular Phylogenetics and Evolution. – 2005 a. – V.36. – P.154-168.

284. Ropiquet A. Molecular phylogeny of carpines (Bovidae, Artiodactyla): question of their origin and diversification during the Miocene / Ropiquet A.,

Hassanin A. // Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research. – 2005 b. – V.43. –P.49-60.

285.Sadeghi R. Genetic Analysis in Tali Goats Based on 13 Microsatellite Markers / Sadeghi R., Mahmoudi B., Babayev M.S., Rameshknia Y., Daliri M. // Journal of Biological Sciences. - 2009.- Vol. 4, № 6.-P. 734-737

286.Schaller G. B. Mountain Monarchs: wild sheep and goats of the Himalayas / Schaller G. B. // Chicago, University of Chicago Press. - 1977.

287.Shackleton, D.M., (ed.) 1997. Wild Sheep and Goats and their Relatives: Status Survey and Conservation Action Plan for Caprinae. IUCN, Gland, Switzerland. – 390 pp.

288.Sipko T.P. The comparative characteristics of morphology of European bison bonasus and cattle Bos taurus, using method of constructing the average optimal structures/ Sipko T.P., Iolchiev B.S., Klenovitskiy P.M., Abilov A.I.,Strekozov N.I. // Conference European Bison Conservation. 30 September – 2 October 2004. – Bialoweza, Poland. – p.118 – 121.

289.Solinas T.S. Physically mapped, cosmid-derived microsatellite markers as anchor loci on bovine chromosomes / Solinas T.S., Fries, R.// Mamm. Genome. – 1993. – Vol. 4, P. 720-727.

290.Soller M. Genetic mapping of the Bovine Genome Using Deoxyribonucleic Acid-Level Markers to Identify Loci Affecting Quantitative Traits of Economic Importance / Soller M.// J. Dairy Sci.- 1990. – Vol. 73, P. 2646-2682.

291.Su Y. DNA microsatellite analysis of genetic diversity among Chinese indigenous laying-type ducks (*Anas platyrhynchos*) / Su Y., Chen G.H. // Czech J. Anim. Sci. - 2009. – Vol. 54, P. 128-135.

292.Tautz D. Hypervariability of simple sequences as a general source for polymorphic DNA markers / Tautz D.// 1989.- Vol.17, P. 6463-6471.

293.Tautz D. Simple sequences / Tautz D., Schlötter C. //Curr. Opin. Genet. Dev. – 1994. – Vol. 4, P. 832-837

294. Thibert M. World statistics of artificial insemination in cattle / Thibert M., Vagner H.G. // *Livestock production Science*. – 2002. – V. 74. – P.203-212.

295. Tisdell C. Socioeconomic causes of loss of animal genetic diversity: analysis and assessment/ Tisdell C. // *Ecol. Economics*.- 2003. - 45(3). – P.365-376.

296. Vaiman D. A set of 99 cattle microsatellites: characterisation, synteny mapping, and polymorphism / Vaiman D., Mercier D. // *Mamm. Genome*. – 1994. – Vol. 5. P. 288-297.

297. Valdez R Giant wild sheep or argali (*Ovis ammon*) / Valdez R. // In Grzimek's Encyclopedia of Mammals. Edited by S. P. Parker. New York: McGraw-Hill. - 1990. --Vol. 5. - P. 550-553.

298. Weir B.S. Estimating F-Statistics for the analysis of population structure /B.S. Weir, C. C. Cockerham // *Evolution*. — 1984. —№ 38(6). — P. 1358–1370.

299. Weller J.L. Current and Future Developments in Patents for Quantitative Trait Loci in Dairy Cattle / Weller J.L. // Institute of Animal Sciences, A. R. O., The Volcani Center, Israel. - 2007. - P. 69-76.

300. Ying K. L., Peden D. G. Chromosomal homology of wood bison and plains bison/Canadian Journal of Zoology. – 1977. – v. 55. – N10. – p. 1759-1762.

301. Ziegle J.S. Application of automated DNA sizing technology for genotyping microsatellite loci /Ziegle J.S., Su Y., Corcoran K.P., Nie L., Mayrand P.E., Hoff L.B., McBride L.J., Kronick M.N., Diehl S.R.// *Genomics*. - 1992. – Vol.14, № 177. – P. 1026-1031.

302. Zilinsky M.A. Karyotypes studies of three types of *Ovis* species hybrids / Zilinsky M.A., Bagirov V.A., Klenovitsky P.M., Iolchiev B.S., Kononov V.P., Shpak V.V., Zinovieva N.A. // Book of Abstracts of the 65th Annual Meeting of European Federation of Animal Science. Book of abstracts. N 20. Session 49, P.404 Copenhagen, Denmark 2014.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1

Индивидуальные микросателлитные профили помесных и чистопородных овец трех пород по 10 локусам

№	№ ВИЖ	Инд. №	CSRD247		FCB20		CSAP36		MAF65		McM147		OarCP49		D5S2		HSC		BMS2213		INRA23	
			215	219	0	0	225	225	127	127	216	216	84	94	188	188	271	271	139	143	205	209
1	8526	59292	215	219	0	0	225	225	127	127	216	216	84	94	188	188	271	271	139	143	205	209
2	8527	59297	0	0	94	104	219	229	125	127	208	226	84	94	188	192	271	275	131	135	0	0
3	8528	59298	229	229	90	94	223	231	129	129	188	222	96	112	192	192	277	277	135	143	203	221
4	8532	59358	227	235	100	102	219	227	127	127	220	222	86	100	194	194	275	275	0	0	0	0
5	8533	59359	217	237	94	108	219	223	129	129	0	0	82	84	192	192	275	275	135	139	221	221
6	8535	59361	219	229	0	0	229	233	127	129	194	224	82	96	192	194	279	285	133	137	201	211
7	8537	59364	229	235	96	108	225	229	127	133	192	224	84	86	188	192	0	0	141	145	207	207
8	8539	59490	225	229	96	108	223	229	129	129	208	216	96	96	188	192	271	279	139	139	205	219
9	8540	29616	233	237	92	94	0	0	129	129	222	222	82	82	190	192	0	0	143	145	0	0
10	8540	29616	233	237	92	94	0	0	129	129	222	222	82	82	190	192	0	0	143	145	0	0
11	8541	5150	219	233	0	0	221	233	129	129	190	216	82	102	188	188	267	285	143	147	211	221
12	8542	3433	219	231	98	102	221	231	129	129	190	216	82	108	188	188	267	285	143	147	211	221
13	8544	5520	233	239	92	94	0	0	129	129	188	216	82	90	188	188	273	275	133	139	0	0
14	8546	3152	233	235	92	104	225	225	127	129	208	220	82	96	192	192	287	297	129	139	205	215
15	8548	29818	0	0	104	104	225	229	127	127	0	0	90	98	188	190	275	277	131	131	207	219
16	8549	23602	219	221	92	92	217	221	125	125	194	224	100	106	188	190	271	277	135	147	211	219
17	8550	59288	229	233	92	120	221	231	0	0	194	200	94	94	192	194	271	291	133	143	201	215
18	8557	59413	229	233	96	102	231	231	127	129	200	214	92	94	192	194	275	279	129	139	201	201
19	8560	59391-90	229	229	108	108	223	223	127	127	180	194	82	94	188	192	275	289	131	139	207	211
20	8563	59396-59397	219	241	102	104	0	0	0	0	0	0	82	100	188	192	271	275	139	143	0	0
21	8565	02001-02	217	233	94	96	217	217	129	131	210	220	82	98	188	194	267	291	129	139	0	0
22	8567	02005-06	227	233	0	0	225	225	131	131	196	216	92	92	188	194	267	291	129	139	209	221
23	8569	59358-1	219	227	96	100	227	227	127	131	220	220	82	100	194	194	0	0	139	143	0	0
24	8570	2008	227	233	94	96	225	229	127	139	0	0	84	92	188	192	271	275	135	139	209	209

№	№ ВИЖ	Инд. №	CSRД247		FCB20		CSAP36		MAF65		McM147		OarCP49		D5S2		HSC		BMS2213		INRA23	
			219	229	90	96	0	0	129	131	220	222	92	96	192	194	0	0	135	139	0	0
25	8572	02015-16	219	229	90	96	0	0	129	131	220	222	92	96	192	194	0	0	135	139	0	0
26	8574	59364-1	229	233	100	108	225	227	131	133	196	224	82	86	188	192	279	291	139	145	0	0
27	8576	02017-18	229	233	96	102	223	229	127	131	194	220	82	96	194	194	271	285	133	139	201	209
28	8577	02013-14	219	225	96	96	219	229	129	131	216	220	92	96	192	194	0	0	139	139	0	0
29	8578	02011-12	227	229	94	96	223	227	129	139	202	220	82	82	188	192	271	275	139	139	201	221
30	8581	2914	219	233	94	100	219	219	129	131	196	216	82	82	188	194	0	0	139	139	0	0
31	8582	2924	233	233	92	96	227	233	129	131	216	220	92	102	188	194	271	285	0	0	0	0
32	8583	2908	219	221	100	116	219	221	127	131	196	216	82	100	188	194	271	275	135	139	203	211
33	8585	6700	233	237	96	104	225	231	127	131	222	220	82	96	190	194	271	297	129	129	205	211
34	8586	2980	229	233	96	104	223	229	127	139	196	220	82	90	190	194	271	275	131	139	0	0
35	8588	6608	219	219	96	102	219	231	129	129	190	220	82	82	188	194	271	285	129	143	211	211
36	8589	6699	233	237	0	0	219	221	129	129	220	222	82	82	0	0	269	271	0	0	0	0
37	8589	6699	233	237	0	0	219	221	129	129	220	222	82	82	0	0	269	271	0	0	0	0
38	8590	6645	219	233	92	100	217	217	0	0	194	220	92	100	188	188	271	277	131	147	209	211
39	8591	2501	219	219	96	104	0	0	129	131	190	196	92	98	188	188	271	277	129	139	201	201
40	8592	59292-1	0	0	92	100	0	0	127	139	216	220	82	84	188	194	271	271	139	145	209	209
41	8593	02503-04	213	233	92	100	213	213	127	131	208	220	92	130	188	202	271	275	131	139	0	0
42	8594	02505-06	233	245	100	116	221	223	127	131	220	222	82	98	188	188	267	271	131	139	201	207
43	8595	2507	219	233	96	102	231	231	129	131	188	220	82	100	188	188	0	0	139	143	201	201
44	8596	02509-10	219	233	92	100	221	225	129	131	0	0	82	102	192	194	271	279	133	139	201	211
45	8599	02511-12	229	233	96	102	231	231	0	0	200	220	82	94	188	194	0	0	139	139	0	0
46	8600	02517-18	229	233	100	108	223	225	0	0	180	220	92	94	188	192	275	291	131	139	209	211
47	8603	02513-14	0	0	90	100	223	227	127	131	206	222	0	0	194	202	275	291	137	139	199	201
48	8604	02523-24	219	229	92	96	223	231	129	131	194	220	82	94	188	192	0	0	139	143	201	215

Результат проверки достоверности происхождения помесей гиссарской породы и гибридного барана, несущего в себе доли кровь архара

№ ВИЖ	Инд. №		CSRД247		FCB20		CSAP36		MAF65		McM147		OarCP49		D5S2		HSC		BMS2213		INRA23	
5777 F2	5777 F2	отец	219	233	96	100	0	0	131	139	196	220	82	92	188	194	271	291	129	139	201	209
8565	02001-02	потомок	217	233	94	96	217	217	129	131	210	220	82	98	188	194	267	291	129	139	0	0
5777 F2	5777 F2	отец	219	233	96	100	0	0	131	139	196	220	82	92	188	194	271	291	129	139	201	209
8567	02005-06	потомок	227	233	0	0	225	225	131	131	196	216	92	92	188	194	267	291	129	139	209	221
5777 F2	5777 F2	отец	219	233	96	100	0	0	131	139	196	220	82	92	188	194	271	291	129	139	201	209
8532	59358	мать	227	235	100	102	219	227	127	127	220	222	86	100	194	194	275	275	0	0	0	0
8569	59358-1	потомок	219	227	96	100	227	227	127	131	220	220	82	100	194	194	0	0	139	143	0	0
5777 F2	5777 F2	отец	219	233	96	100	0	0	131	139	196	220	82	92	188	194	271	291	129	139	201	209
8527	59297	мать	0	0	94	104	219	229	125	127	208	226	84	94	188	192	271	275	131	135	0	0
8570	2008	потомок	227	233	94	96	225	229	127	139	0	0	84	92	188	192	271	275	135	139	209	209
5777 F2	5777 F2	отец	219	233	96	100	0	0	131	139	196	220	82	92	188	194	271	291	129	139	201	209
8571	59294-1	потомок	219	233	96	102	223	223	131	133	196	216	0	0	192	194	271	277	0	0	201	221
5777 F2	5777 F2	отец	219	233	96	100	0	0	131	139	196	220	82	92	188	194	271	291	129	139	201	209
8528	59298	мать	229	229	90	94	223	231	129	129	188	222	96	112	192	192	277	277	135	143	203	221
8572	02015-16	потомок	219	229	90	96	0	0	129	131	220	222	92	96	192	194	0	0	135	139	0	0
5777 F2	5777 F2	отец	219	233	96	100	0	0	131	139	196	220	82	92	188	194	271	291	129	139	201	209
8537	59364	мать	229	235	96	108	225	229	127	133	192	224	84	86	188	192	0	0	141	145	207	207
8574	59364-1	потомок	229	233	100	108	225	227	131	133	196	224	82	86	188	192	279	291	139	145	0	0
5777 F2	5777 F2	отец	219	233	96	100	0	0	131	139	196	220	82	92	188	194	271	291	129	139	201	209
8535	59361	мать	219	229	0	0	229	233	127	129	194	224	82	96	192	194	279	285	133	137	201	211

№ ВИЖ	Инд. №		CSRД247		FCB20		CSAP36		MAF65		McM147		OarCP49		D5S2		HSC		BMS2213		INRA23	
8576	02017-18	ПОТОМОК	229	233	96	102	223	229	127	131	194	220	82	96	194	194	271	285	133	139	201	209
5777 F2	5777 F2	отец	219	233	96	100	0	0	131	139	196	220	92	92	188	194	271	291	129	139	201	209
8539	59490	мать	225	229	96	108	223	229	129	129	208	216	96	96	188	192	271	279	139	139	205	219
8577	02013-14	ПОТОМОК	219	225	96	96	219	229	129	131	216	220	92	96	192	194	0	0	139	139	0	0
5777 F2	5777 F2	отец	219	233	96	100	0	0	131	139	196	220	82	92	188	194	271	291	129	139	201	209
59359	8533	мать	217	237	94	108	219	223	129	129	0	0	82	84	192	192	275	275	135	139	221	221
02011-12	8578	ПОТОМОК	227	229	94	96	223	227	129	139	202	220	82	82	188	192	271	275	139	139	201	221

Результат проверки достоверности происхождения помесей памирской тонкорунной группы и гибридных баранов,
несущих в себе доли кровь архара

№ ВИЖ	Инд. №		CSRD247		FCB20		CSAP36		MAF65		McM147		OarCP49		D5S2		HSC		BMS2213		INRA23	
5355 F1	5355 F1	отец	219	237	96	100	219	231	129	131	196	220	82	92	194	194	271	271	129	139	211	219
8544	5520	мать	233	239	92	94	0	0	129	129	188	216	82	90	188	188	273	275	133	139	0	0
8581	2914	потомок	219	233	94	100	219	219	129	131	196	216	82	82	188	194	0	0	139	139	0	0
5777 F2	5777 F2	отец	219	233	96	100	0	0	131	139	196	220	82	92	188	194	271	291	129	139	201	209
8541	5150	мать	219	233	0	0	221	233	129	129	190	216	82	102	188	188	267	285	143	147	211	221
8582	2924	потомок	233	233	92	96	227	233	129	131	216	220	92	102	188	194	271	285	0	0	0	0
5355 F1	5355 F1	отец	219	237	96	100	219	231	129	131	196	220	82	92	194	194	271	271	129	139	211	219
8583	2908	потомок	219	221	100	116	219	221	127	131	196	216	82	100	188	194	271	275	135	139	203	211
5355 F1	5355 F1	отец	219	237	96	100	219	231	129	131	196	220	82	92	194	194	271	271	129	139	211	219
8546	3152	мать	233	235	92	104	225	225	127	129	208	220	82	96	192	192	287	297	129	139	205	215
8585	6700	потомок	233	237	96	104	225	231	127	131	222	220	82	96	190	194	271	297	129	129	205	211
5777 F2	5777 F2	отец	219	233	96	100	0	0	131	139	196	220	82	92	188	194	271	291	129	139	201	209
8548	29818	мать	0	0	104	104	225	229	127	127	0	0	90	98	188	190	275	277	131	131	207	219
8586	2980	потомок	229	233	96	104	223	229	127	139	196	220	82	90	190	194	271	275	131	139	0	0
5355 F1	5355 F1	отец	219	237	96	100	219	231	129	131	196	220	82	92	194	194	271	271	129	139	211	219
8542	3433	мать	219	231	98	102	221	231	129	129	190	216	82	108	188	188	267	285	143	147	211	221
8588	6608	потомок	219	219	96	102	219	231	129	129	190	220	82	82	188	194	271	285	129	143	211	211
5355 F1	5355 F1		219	237	96	100	219	231	129	131	196	220	82	92	194	194	271	271	129	139	211	219

№ ВИЖ	Инд. №		CSRД247		FCB20		CSAP36		MAF65		McM147		OarCP49		D5S2		HSC		BMS2213		INRA23	
8540	29616	8540	233	237	92	94	0	0	129	129	222	222	82	82	190	192	0	0	143	145	0	0
8589	6699	8589	233	237	0	0	219	221	129	129	220	222	82	82	0	0	269	271	0	0	0	0
5777 F2	5777 F2	отец	219	233	96	100	0	0	131	139	196	220	82	92	188	194	271	291	129	139	201	209
8549	23602	мать	219	221	92	92	217	221	125	125	194	224	100	106	188	190	271	277	135	147	211	219
8590	6645	потомок	219	233	92	100	217	217	0	0	194	220	92	100	188	188	271	277	131	147	209	211

Результат проверки достоверности происхождения помесей таджикской породы и гибридного барана, несущего в себе доли кровь архара

№ ВИЖ	Инд. №		CSRD247	FCB20	CSAP36	MAF65	McM147	OarCP49	D5S2	HSC	BMS2213	INRA23										
5777F2	5777 F2	отец	219	233	96	100	0	0	131	139	196	220	82	92	188	194	271	291	129	139	201	209
8591	2501	потомок	219	219	96	104	0	0	129	131	190	196	92	98	188	188	271	277	129	139	201	201
5777 F2	5777 F2	отец	219	233	96	100	0	0	131	139	196	220	82	92	188	194	271	291	129	139	201	209
8526	59292	мать	215	219	0	0	225	225	127	127	216	216	84	94	188	188	271	271	139	143	205	209
8592	59292-1	потомок	0	0	92	100	0	0	127	139	216	220	82	84	188	194	271	271	139	145	209	209
5777F2	5777 F2	отец	219	233	96	100	0	0	131	139	196	220	82	92	188	194	271	291	129	139	201	209
8593	02503-04	потомок	213	233	92	100	213	213	127	131	208	220	92	130	188	202	271	275	131	139	0	0
5777F2	5777 F2	отец	219	233	96	100	0	0	131	139	196	220	82	92	188	194	271	291	129	139	201	209
8594	02505-06	потомок	233	245	100	116	221	223	127	131	220	222	82	98	188	188	267	271	131	139	201	207
5777F2	5777 F2	отец	219	233	96	100	0	0	131	139	196	220	82	92	188	194	271	291	129	139	201	209
8563	59396-59397	мать	219	241	102	104	0	0	0	0	0	0	82	100	188	192	271	275	139	143	0	0
8595	2507	потомок	219	233	96	102	231	231	129	131	188	220	82	100	188	188	0	0	139	143	201	201
5777F2	5777 F2	отец	219	233	96	100	0	0	131	139	196	220	82	92	188	194	271	291	129	139	201	209
8596	02509-10	потомок	219	233	92	100	221	225	129	131	0	0	82	102	192	194	271	279	133	139	201	211
5777F2	5777 F2	отец	219	233	96	100	0	0	131	139	196	220	82	92	188	194	271	291	129	139	201	209
8557	59413	мать	229	233	96	102	231	231	127	129	200	214	92	94	192	194	275	279	129	139	201	201
8599	02511-12	потомок	229	233	96	102	231	231	0	0	200	220	82	94	188	194	0	0	139	139	0	0
5777F2	5777 F2	отец	219	233	96	100	0	0	131	139	196	220	82	92	188	194	271	291	129	139	201	209
8560	59391-90	мать	229	229	108	108	223	223	127	127	180	194	82	94	188	192	275	289	131	139	207	211

№ ВИЖ	Инд. №		CSRД247		FCB20		CSAP36		MAF65		McM147		OarCP49		D5S2		HSC		BMS2213		INRA23	
8600	02517-18	ПОТОМОК	229	233	100	108	223	225	0	0	180	220	92	94	188	192	275	291	131	139	209	211
5777 F2	5777 F2	отец	219	233	96	100	0	0	131	139	196	222	82	92	188	194	271	291	129	139	201	209
8603	02513-14	ПОТОМОК	0	0	90	100	223	227	127	131	206	222	0	0	194	202	275	291	137	139	199	201
5777F2	5777 F2	отец	219	233	96	100	0	0	131	139	196	220	82	92	188	194	271	291	129	139	201	209
8550	59288	мать	229	233	92	120	221	231	0	0	194	200	94	94	192	194	271	291	133	143	201	215
8604	02523-24	ПОТОМОК	219	229	92	96	223	231	129	131	194	220	82	94	188	192	0	0	139	143	201	215

Протокол № 1
 молекулярно-генетической экспертизы проверки
 достоверности происхождения помесей, полученных от искусственного осеменения
 спермой гибридных архаро-романовских баранов

№	№ ВИЖ	Инд. №	№ отца ВИЖ	Инд. № матери	№ матери ВИЖ	Порода матери	Результат проверки достоверности происхождения
1	8565	02001-02	5777 F2	59369	-	Гиссарская	Соответствует на 99,9%
2	8567	02005-06	5777 F2	59299	-	Гиссарская	Соответствует на 99,9%
3	8569	59358-1	5777 F2	59358	8532	Гиссарская	Соответствует на 99,9%
4	8570	2008	5777 F2	59297	8527	Гиссарская	Соответствует на 99,9%
5	8571	59294-1	5777 F2	59394	-	Гиссарская	Соответствует на 99,9%
6	8572	02015-16	5777 F2	59298	8528	Гиссарская	Соответствует на 99,9%
7	8574	59364-1	5777 F2	59364	8537	Гиссарская	Соответствует на 99,9%
8	8576	02017-18	5777 F2	59361	8535	Гиссарская	Соответствует на 99,9%
9	8577	02013-14	5777 F2	59490	8539	Гиссарская	Соответствует на 99,9%
10	8578	02011-12	5777 F2	59359	8533	Гиссарская	Соответствует на 99,9%
11	8581	2914	5355 F1	5520	8544	Тонкорунная	Соответствует на 99,9%
12	8582	2924	5777 F2	5150	8541	Тонкорунная	Соответствует на 99,9%
13	8583	2908	5355 F1	5202	-	Тонкорунная	Соответствует на 99,9%
14	8585	6700	5355 F1	3152	8546	Тонкорунная	Соответствует на 99,9%
15	8586	2980	5777 F2	29818	8548	Тонкорунная	Соответствует на 99,9%
16	8588	6608	5355 F1	3433	8542	Тонкорунная	Соответствует на 99,9%
17	8589	6699	5355 F1	29616	8540	Тонкорунная	Соответствует на 99,9%
18	8590	6645	5777 F2	23602	8549	Тонкорунная	Соответствует на 99,9%
19	8591	2501	5777F2	1225	-	Таджикская	Соответствует на 99,9%
20	8592	59292-1	5777F2	59292	8526	Таджикская	Соответствует на 99,9%
21	8593	02503-	5777F2	59303	-	Таджикская	Соответствует на

№	№ ВИЖ	Инд. №	№ отца ВИЖ	Инд. № матери	№ матери ВИЖ	Порода матери	Результат проверки достоверности происхождения
		04					99,9%
22	8594	02505-06	5777F2	52437	-	Таджикская	Соответствует на 99,9%
23	8595	2507	5777F2	59396	8563	Таджикская	Соответствует на 99,9%
24	8596	02509-10	5777F2	5927	-	Таджикская	Соответствует на 99,9%
25	8599	02511-12	5777F2	59413	8557	Таджикская	Соответствует на 99,9%
26	8600	02517-18	5777F2	59276	-	Таджикская	Соответствует на 99,9%
27	8603	02513-14	5777 F2	59285	-	Таджикская	Соответствует на 99,9%
28	8604	02523-24	5777F2	59288	8550	Таджикская	Соответствует на 99,9%