

На правах рукописи

Болаев Валерий Канурович

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И СЕЛЕКЦИОННО – ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
СОХРАНЕНИЯ ГЕНОФОНДА И ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНЫХ
КАЧЕСТВ КАЛМЫЦКОЙ ЛОШАДИ И КАЛМЫЦКОГО ВЕРБЛЮДА**

06.02.10 - Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства

Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора
сельскохозяйственных наук

Дивово - 2022 г.

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Всероссийский научно - исследовательский институт коневодства» (ФГБНУ «ВНИИ коневодства»)

Научные консультант: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор
Ковешников Валентин Сергеевич

Официальные оппоненты:

Алексеева Евгения Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры крупного животноводства ФГБОУ ВО «Санкт - Петербургский государственный аграрный университет».

Иванов Реворий Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией селекции и разведения лошадей ФГБНУ «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова» - обособленное подразделение ФИЦ ЯНЦ СО РАН.

Горбуков Михаил Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, главный научный сотрудник лаборатории коневодства, звероводства и мелкого животноводства научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по животноводству.

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева».

Защита состоится « 4 » октября 2022 года в 10.00 на заседании диссертационного совета Д 006.018.01 ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства» по адресу: 391105, Рязанская область, Рыбновский район, пос. Дивово, п/о Институт коневодства

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства», www.ruhorses.ru

Автореферат разослан « ____ » _____ 2022 г

Ученый секретарь диссертационного совета

Зайцев А.М.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Расширенное развитие мясного табунного коневодства в Российской Федерации исторически базируется на предпочтительном разведении местных аборигенных пород лошадей: алтайской, башкирской, бурятской, забайкальской, казахской, калмыцкой, монгольской, тувинской, якутской и др. Обладая непревзойденными адаптивными качествами, местные породы лошадей являются основой мясной отрасли, как при чистопородном разведении, так и для создания более высокопродуктивных помесей, новых пород и внутривидовых типов. Наряду с производством мяса, они широко используются в качестве живого тягла, при пастбище скота и на других внутрихозяйственных работах, в конном спорте и туризме (Ковешников В.С и др., 2007). В связи с этим, сохранение традиционных и разработка новых селекционных, генетических и организационно – технологических методов сохранения ценнейшей калмыцкой породы лошадей в условиях сухостепной зоны Нижнего Поволжья и ее совершенствования является актуальным направлением исследований (Калашников В.В. и др., 2014).

Исторически важной отраслью традиционного кочевнического животноводства калмыков является верблюдоводство. Методами народной селекции на территории бывшей Джунгарии была выведена уникальная порода двугорбых верблюдов, имеющая самые высокие в мировой популяции животных этого вида показатели экстерьера, работоспособности, мясной и шерстной продуктивности. Определенная часть этих верблюдов была приведена калмыцким народом в Россию и стала разводиться в Нижнем Поволжье. В послевоенный период численность этой ценнейшей породы сократилась до минимальных размеров. Вместе с тем, благодаря усилиям энтузиастов, научных работников и специалистов отрасли был сохранен, разводится и продолжает совершенствоваться ограниченный массив калмыцких бактрианов в племенных хозяйствах Астраханской области, республик Калмыкия и Алтай.

Основной целью данной работы является разработка и внедрение новых методов сохранения и совершенствования оригинальных качеств представителей ценнейшей популяции верблюдов, имеющей важнейшее генофондное значение отечественного и мирового масштаба на основе изучения генетических параметров, так и селекционных и технологических приемов их совершенствования.

Степень разработанности темы исследования. В связи с тем, что коневодство истари являлось важной отраслью в экономике калмыцкого народа и, наряду с многосторонним использованием в сельском хозяйстве, давало лошадей для нужд российской армии, изучением калмыцкого коневодства занимались многие исследователи.

В XIX и начале XX века коневодство калмыков и хозяйственно – полезные признаки калмыцких лошадей исследовали российские иппологи: И.К. Мердер (1868); Ф.Ф. Фишер (1881); Л.Н. Симонов, И.К. Мердер (1895); А.Ф. Грушецкий (1911); С.П. Урусов (1911).

О калмыцкой лошади писали известные исследователи: И.Г. Георги (1799); П.С. Паллас (1809); И.Я. Бичурин (1834); В.И. Даль (1834); Н.А. Нефедьев (1834); И.Ф. Бларамберг (1840); Ф.И. Бюлер (1846); А. Дюма (1865); К.Ф. Голстунский (1886); М.В. Певцов (1895); Я.П. Дуброва (1898); В.А. Потто (1899,1912); Г.К. Маннергейм (1909); Г.Н. Прозрителев (1912).

Состояние коневодства калмыков оценено в трудах И.В. Ровинского (1809); Н.И. Страхова (1810); И.Г. Черкасова (1859); И.В. Бентковского (1868); К.И.

Костенкова (1868); П.М. Медведского (1885); Н.Б. Бадмаева (1900); Р.Н. Костанянц (1910); А.П. Иодковского (1911).

Вместе с тем, в основном перечисленные исследования носили локальный характер и не охватывали основной массив калмыцких лошадей.

В период до Великой Отечественной войны селекционные, технологические и организационные аспекты развития коневодства Калмыкии изучали М.И. Придорогин (1923); Е. Пальцев (1929, 1930); А.Я. Горохов (1930); П.Ф. Степанов (1930); П.Н. Кулешов (1916, 1931, 1933); А.Ф. Басов (1934); Е.Ф. Лискун (1934); В.О. Липпинг (1934); В.О. Липпинг и Г.Г. Хитенков (1935); В.Л. Андреев (1936); Н.В. Юрасов (1936); Л.В. Каштанов (1939); Н.И. Кузьмин (1939); а также Н.Н. Пальмов (1922, 1926); В.А. Гиляровский (1925); С.К. Богоявленский (1939).

В послевоенное время изучением калмыцкой лошади и коневодства Калмыкии занимались Г.Г. Хитенков (1953), П.С. Преображенская (1960); У.Э. Эрдниев (1965, 1980); Н.Ш. Ташнинов (1967); Н.И. Иванько и др. (1968); А.Ф. Носов и др. (1978); А.Б. Годжуров (1982, 1983); К.П. Шовунов (1985, 1991); Н.В. Анашина и др. (1986); А.И. Наберухин (1987); Л.Т. Дорджиев (1988, 1989, 2002); К.Э. Эрендженов (1990); С.Б. Балыков (1993); М.Б. Нармаев, С.С. Ванькаев (1993, 1996); П.Б. Очиров, Л.Т. Дорджиев (1993); П.Б. Очиров (1997); М.С. Зулаев (2004, 2006); А.Г. Митиров (1998); Д.Ф. Хуснулина (2001); С.Д. Дурдусов (2003).

К началу 2000-х годов в условиях снижения численности конского поголовья в республике и отсутствия целенаправленной селекции в калмыцкой породе лошадей основные исследования проводились в направлении воссоздания, сохранения и развития породы. Для этого методом экспедиционных обследований была изучена породная принадлежность конского поголовья в хозяйствах разных зон республики, имеющих крупные коневодческие фермы, и выделены представители производящего состава, несущие явно выраженные, характерные признаки лошадей калмыцкой породы. По материалам обследований была разработана селекционная стратегия и создана сеть племенных коневодческих хозяйств (генофондные хозяйства, конные заводы и племенные репродукторы) для сохранения и последующего совершенствования ценных качеств калмыцких лошадей. (Алексеева П.Э., 2001; Дорджиев Л.Т., 2002; Ковешников В.С. и др., 2007, 2018; Очиров А.В., 2008; Очиров У.Б., 2008; Ванькаев С.С., Адучиев Е.А., 2009; Бутов В.М., Гаджиев Э.М., 2009; Калашников В.В. и др., 2009, 2012, 2014, 2017; Калашников В.В., Ковешников В.С., 2010; Батыров В.В., 2010, 2016; Башанкаев В.А., 2010; Горяев Б.Г., Аджаев В.И., 2010; Лазарев Г.М., 2010; Бадмаева В.В., Доржиева Д.А., 2012; Горяев М.С., 2013; Зулаев М.С. и др., 2016; Натыров А.К. и др., 2016).

Изучение селекционных аспектов развития верблюдоводства в СССР и в России, проводили И.И. Лакоза (1938); Ю.Н. Барминцев, И.Н. Нечаев (1968); С.М. Терентьев (1975), а в последующем П.В. Кугенев (1982); Л.Г. Моисейкина и др. (2006); Ц.С. Санжаев (2000); Д.А. Баймуканов, А. Баймуканов (2011); А.Н. Арилов и др. (2012); Ч.К. Болат - оол и др. (2014, 2015, 2019); А.К. Днекешев и др. (2018); И.Н. Сычева и др. (2021). Также известны труды таких исследователей, как Р.В. Калашников (1998); О.Ю. Рудишин и др. (2000); Т.В. Лобанова и др. (2000); В.А. Трушников и Т.В. Лобанова (2010); Ч.К. Болат - оол и С.Д. Монгуш (2016).

Исследованиями биологических особенностей и вопросов разведения верблюдов калмыцкой породы занимались В.Н. Колпаков (1930); Ю.Н. Барминцев (1937, 1938); И.Н. Чашкин (1938); С.М. Терентьев (1966, 1969, 1970, 1973, 1978); Л.Т. Дорджиев (1996, 2000); С. Иванов (1997); М.С. Зулаев (1998, 2018); З.М. Мусаев

(1998); И.И. Сиденко (1999); И.Э. Бугдаев (2000); Б.К. Болаев (2000); Б.М. Махатов, З.М. Мусаев (2000); А.Н. Арилов, А.К. Натыров (2002); М.С. Зулаев, В.Е. Хегай (2002); К.Д. Сарсенгалиев (2006, 2008); С.М. Бугов (2007); В.В. Калашников и др. (2009, 2014, 2015, 2019); М.М. Мамбетов, Л.А. Селимсултанова (2009, 2010); И.Н. Иващенко и др. (2010); Ф.Н. Хуцаев (2010), О.Д. Габуншина (2011, 2012); Е.А. Гладырь и др. (2011); Г.Д. Горяев, В.П. Ходыков (2012); М.М. Мамбетов и др. (2012); А. Баймуканов и др. (2015); Д.А. Баймуканов и др. (2011, 2015), М.Р. Гайнуллин (2015); О.С. Батырева и др. (2016); Д.А. Дошанов и др. (2016); А.К. Натыров, С.А. Суркова (2018); А.В. Убушиева и др. (2018); В.С. Ковешников, А.Н. Побединский (2019); А.Г. Табацкая (2020).

По итогам исследований калмыцкого верблюдоводства был утвержден внутривидовой тип калмыцких верблюдов «Астраханский», изданы 4 тома Государственной племенной книги калмыцких верблюдов.

Цели и задачи. Основными целями диссертационной работы является:

- разработка селекционных параметров сохранения и совершенствования хозяйственно - полезных качеств калмыцкой породы лошадей;
- разработка методов сохранения и тиражирования ценнейшего генофонда двугорбых верблюдов калмыцкой породы с использованием интеллектуальной мотивации и эффективного самокупаемого развития специализированных племенных предприятий;
- изучение генетической структуры популяции лошадей калмыцкой породы и нового внутривидового типа «Целинный».

Для достижения указанных целей намечено решение следующих задач:

- охарактеризовать исторические этапы развития и совершенствования калмыцких лошадей и верблюдов;
- изучить методы селекции калмыцких лошадей в Республике Калмыкия в XXI веке, проанализировать результаты внедрения разработанной ранее нами «Селекционной программы возрождения и совершенствования калмыцкой породы лошадей на период с 2007 по 2011 годы»;
- охарактеризовать методы создания и селекционные параметры нового высокопродуктивного типа калмыцких лошадей «Целинный», в том числе по ISSR локусам;
- изучить генетическую структуру калмыцкой породы лошадей по 14 локусам микросателлитов ДНК;
- установить филогенетические связи лошадей калмыцкой породы методом изучения полиморфизма D-петли митохондриальной ДНК с породами монгольского корня;
- рассчитать основные селекционные и производственные параметры развития мясного табунного коневодства в Республике Калмыкия на перспективу до 2025 года путем совершенствования породной структуры поголовья, консолидации численности типичных калмыцких лошадей и поголовья внутривидового типа «Целинный»;
- изучить состояние и тенденции развития мясо - шерстного верблюдоводства и разработать селекционно - технологические методы повышения эффективности его ведения на перспективу до 2025 года;
- изучить биохимические показатели крови калмыцких лошадей и верблюдов.

Научная новизна исследования. Методом экспедиционных обследований производящего состава племенных хозяйств изучены и разработаны методические основы совершенствования лошадей калмыцкой породы в крупных коневодческих хозяйствах, располагающих разнородным по породной принадлежности

производящим составом. При этом в качестве главных критериев были приняты основные признаки экстерьера и продуктивности, обобщенные в трудах предыдущих исследований в конце 90-х годов XX века.

Составлена первая селекционная программа по сохранению оригинального поголовья лошадей калмыцкой породы и методам его совершенствования на 2007 - 2011 годы. Создана сеть коневодческих ферм по разведению чистопородных калмыцких лошадей и повышению их продуктивных качеств. Впервые составлены и изданы два тома Государственной племенной книги лошадей калмыцкой породы России.

Изучена динамика хозяйственно - полезных признаков калмыцких лошадей в племенных хозяйствах с 2006 по 2020 год. Обоснована оптимальная породная структура производящего состава в товарном мясном табунном коневодстве за счет увеличения ценного чистопородного поголовья, а также поголовья нового высокопродуктивного внутривидового типа калмыцких лошадей «Целинный».

Впервые проведено исследование ISSR лошадей калмыцкой породы и внутривидового типа «Целинный», секвенирование участка D-петли митохондриальной ДНК кобыл и сравнение генетической структуры калмыцкой породы с другими породами лошадей по гаплотипам митохондриальной ДНК. Определены ISSR маркеры микросателлитов и изучены генетическая структура по 14 локусам микросателлитов ДНК и полиморфизм нуклеотидной последовательности D - петли митохондриальной ДНК популяции калмыцкой лошади.

Также изучены биохимические показатели и минеральный состав крови лошадей и верблюдов калмыцкой породы.

Теоретическая и практическая значимость работы. Результаты исследований были использованы при составлении селекционной программы воссоздания и совершенствования калмыцкой породы лошадей на период с 2007 по 2011 годы; целевой программы «Развитие коневодства Республики Калмыкия на период с 2008 по 2012 гг.»; целевой программы «Комплексная программа развития животноводства Республики Калмыкия на 2012 - 2020 годы»;

Сохранение аборигенных пород лошадей и их совершенствование является основой для дальнейшего, перспективного развития мясного табунного коневодства во всех регионах традиционного ведения отрасли.

Апробированные нами методические и селекционные приемы по повышению хозяйственно - полезных качеств калмыцких лошадей могут быть использованы в разведении других местных пород лошадей России с ограниченным генофондом.

Проведенные генетические исследования позволят дополнить селекционные методы применением генетических методов паспортизации. Обобщение опыта сохранения ценнейшего генофонда малочисленного поголовья калмыцких верблюдов может быть использовано в других регионах и отраслях животноводства нашей страны.

Практическая значимость исследований заключается в том, что разработанные методы совершенствования калмыцких лошадей и верблюдов могут быть использованы племенными и товарными хозяйствами для составления и реализации планов селекционно - племенной работы, разработке долговременных селекционных отраслевых программ, обеспечивающих существенные приросты объемов производства продукции и повышение ее качества.

Результаты исследований использовались в разделе «Мясное табунное коневодство» при разработке «Зональной системы ведения мясного скотоводства Республики Калмыкия», при составлении и издании I и II тома Государственной книги племенных лошадей калмыцкой породы, а также III и IV томов Государственной книги племенных верблюдов калмыцкой породы.

Методология и методы исследований. Методологическая основа исследований состоит из общепринятых положений в области технологии, селекции и генетики сельскохозяйственных животных. Исследования проводились в 2006 - 2020 годах в отделе экономики и технологии коневодства и конеиспользования, в лаборатории генетики ФБГНУ ВНИИ коневодства, на кафедре биотехнологии и животноводства, в лаборатории ЦКП «Биовет» ФБГОУ ВО Калмыцкий ГУ имени Б.Б. Городовикова, в лаборатории ООО НПК «Синтол». Основным методом исследований были комплексные экспедиционные обследования отрасли в хозяйствах, имеющих племенные конефермы (КФХ «Ангай», ООО «Агрофирма Адуч», ООО «Баска», ООО «Кировский», ОАО «ПКЗ имени 28 армии», СПК «Полынный», СПК «Харба», СПК «Эрдниевский»).

Апробация разработанных методов совершенствования верблюдов калмыцкой породы проводилась в СПК «Полынный» и ООО «Соньн» Республики Калмыкия, УМСХП «Аксарайский» и СПК «ПЗ Родина» Астраханской области.

При совершенствовании поголовья использовались общепринятые методы чистопородного разведения. Отбор проводился на основе анализа и оценки промеров, живой массы и адаптивных качеств. При подборе к жеребцам в косяки направлялись матки, имеющие более высокие показатели экстерьера, продуктивности и приспособленности к условиям круглогодичного содержания на пастбищах.

Основные положения выносимые на защиту:

1. Селекционные и генетические показатели лошадей калмыцкой породы, выявленные в период проведения исследований.
2. Основные положения и параметры «Селекционной программы возрождения и совершенствования калмыцкой породы лошадей на период с 2007 по 2011 годы».
3. Методы создания и характеристика нового высокопродуктивного типа калмыцких лошадей «Целинный».
4. Методические подходы и результаты совершенствования калмыцких лошадей за 2006 -2020 годы.
5. Генетическая структура калмыцкой лошади и возможности ее паспортизации с помощью метода - ISSR PCR.
6. Филогенетические связи калмыцкой лошади, установленные при изучении полиморфизма D - петли митохондриальной ДНК.
7. Генетический профиль лошадей калмыцкой породы по 14 локусам микросателлитов ДНК.
8. Селекционные и технологические параметры ведения мясного табунного коневодства Республики Калмыкия на среднесрочную перспективу на 2020 - 2025 годы.
9. Фенотипическая характеристика калмыцких верблюдов и селекционно - генетические механизмы сохранения их генофонда.
10. Особенности биохимических показателей и минерального состава крови лошадей и верблюдов калмыцкой породы.

Степень достоверности и апробация работы. Достоверность результатов исследований подтверждается значительным объемом технологических,

селекционных, генетических и статистических показателей поголовья племенных лошадей и верблюдов, реальностью полученных данных, результатами их биометрической обработки с использованием программного обеспечения DNAMAN 4.0., SnapGene Viewer 2.5.0/2.6.0., CLC Sequence Viewer 8.0, MEGA 7.0.18, Statistica 6.0., MS Excel 2010.

Основные положения диссертационной работы доложены на Международных научно-практических конференциях: «Great Gobi ecology and mongol Bactrian» (Улан Батор, 2010), «Проблемы и перспективы развития мясного животноводства» (Элиста, 2012), «Пастбищное животноводство: современное состояние и перспективы» (Элиста, 2013), «Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Сибирского региона и сопредельных территорий» (Кызыл, 2014), «Научное обеспечение развития и повышения эффективности племенного, спортивного и продуктивного коневодства в России и странах СНГ» (Дивово, 2014), «Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства Юга России» (Элиста, 2015), «Аборигенные породы лошадей: их роль и место в коневодстве Российской Федерации» (Ижевск, 2016), «Селекция сельскохозяйственных животных и технология производства продукции животноводства (Персиановский, 2016), «Актуальные вопросы изучения монгольской лошади» (АРВМ КНР, Шилин гол, 2018), «Социально-экономические и экологические аспекты развития Прикаспийского региона» (Элиста, 2019), «Современные достижения и актуальные проблемы в коневодстве» (Дивово, 2019), «Монгол туургатны адуун соелын» (Республика Монголия, Ulan-Bator, 2019), «AgroSMART – Умные решения для сельского хозяйства», KnE Life Sciences, 2019, «World Horse Culture Forum» (АРВМ КНР, Хух Хото, 2019), «Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства Прикаспийского региона» (Элиста, 2020), «Прогресс науки – залог развития инновационного общества», (Республика Казахстан, Уральск, 2020), «Проблемы сохранения местных (аборигенных) пород лошадей России» (Липецк, 2020), «Состояние и перспективы развития АПК - ИНТЕРАГРОМАШ 2021», (Ростов - на - Дону, 2021), «Климат, экология, сельское хозяйство Евразии», AgroEurasia (п. Молодежный, Иркутская область, 2021).

Результаты исследований использовались автором в качестве учебного материала в ФГБОУ ВО Калмыцкий государственный университет им Б.Б. Городовикова при изучении дисциплин «Коневодство», «Верблюдоводство», «Традиционные виды животноводства», «Современные проблемы зоотехнии», «Основы племенного дела в животноводстве», при подготовке и издании учебных пособий по коневодству (2015, 2019), верблюдоводству (2018).

Личный вклад автора. Автором определены цели и задачи, программа и методы исследований. Автор лично участвовал в проведении экспедиционных и лабораторных исследований, обработке полученных материалов, обобщении и анализе результатов. По материалам исследований автором подготовлены и изданы авторские и коллективные публикации.

Публикации результатов исследований. Материалы диссертации опубликованы в 64 научных работах, в том числе 11 статей в ведущих рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 1 статья в зарубежном издании, индексируемом в международной базе Scopus, получено авторское свидетельство на внутрипородный тип калмыцких лошадей «Целинный».

Структура и объем работы. Диссертационная работа изложена на 320 страницах, содержит 86 таблиц, 19 рисунков, 10 приложений. Список использованной литературы включает 502 источника, в том числе 55 на иностранном языке.

Благодарности. Автор выражает благодарность научному консультанту - доктору сельскохозяйственных наук, профессору, главному научному сотруднику отдела экономики коневодства и конейиспользования ФГБНУ «ВНИИконеводства» В.С. Ковешникову; доктору сельскохозяйственных наук, профессору, академику РАН, Заслуженному деятелю науки РФ, научному руководителю ФГБНУ «ВНИИконеводства» В.В. Калашникову; доктору биологических наук, ректору ФГБОУ ВО Калмыцкий ГУ им. Б.Б. Городовикова Б.К. Салаеву; доктору сельскохозяйственных наук, профессору, главному научному сотруднику лаборатории генетики ФГБНУ «ВНИИконеводства» Л.А. Храбровой; доктору биологических наук, профессору ФГБОУ ВО Калмыцкий ГУ им. Б.Б. Городовикова Л.Г. Моисеиной; директору ФГБНУ «ВНИИконеводства» А.М. Зайцеву; руководителям и специалистам племенных хозяйств Республики Калмыкия, руководителям и сотрудникам ФГБНУ «ВНИИконеводства», ФГБОУ ВО Калмыцкий ГУ им. Б.Б. Городовикова за консультации и помощь в работе.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследований послужило поголовье калмыцких лошадей и верблюдов в племенных хозяйствах Республики Калмыкия и Астраханской области и лошадей монгольской породы из аймака Шилин гол Внутренней Монголии КНР и Увс аймака Республики Монголия.

На основании литературных источников были детально проанализированы имеющиеся исторические сведения о разных этапах становления и развития калмыцкого коневодства и верблюдоводства, а также изменения качественных и количественных характеристик поголовья.

При распределении конского поголовья хозяйств по породной принадлежности применялись общепринятые зоотехнические методы: взятие и анализ основных промеров (высота в холке, косая длина туловища, обхват груди и пясти), взвешивание или пересчет живой массы на основании промеров, расчеты индексов телосложения, оценка адаптивных качеств, распределение по мастям.

Все сведения заносились в карточки племенных лошадей (кобылы, жеребцы) для их отдельного последующего содержания и разведения. По десятибалльной шкале оценивали стати экстерьера. Комплексная зоотехническая оценка стала основой выделения наряду с типичным поголовьем трёх групп помесей – с верховыми, тяжеловозными породами, а также без выраженных признаков улучшения.

Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась методами вариационной статистики по Е.К. Меркурьевой (1970) с использованием компьютерных программ Statistica 6.0. MS Excel 2010.

Исследования калмыцких лошадей проводились по следующей схеме (Рисунок 1).



Рисунок 1 - Схема проведения исследований калмыцких лошадей

В соответствии с методикой обоснования типа проведены сравнительные испытания на отличимость от массива породы по основным селекционируемым признакам на конском поголовье КФХ «Ангай» и ряда хозяйств Яшкульского и Юстинского районов Республики Калмыкия, разводящих лошадей калмыцкой породы.

Полученные результаты обрабатывались по общепринятым формулам биометрической статистики, включающим:

среднее арифметическое признаков

$$M = \frac{\sum x}{n}$$

где x – значение признака, n – количество животных в выборке, среднеквадратическое статистическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x - M)^2}{n - 1}}$$

коэффициент вариации

$$Cv = \frac{\sigma}{M} \cdot 100\%$$

различия между сравниваемыми группами

Исследования верблюдов калмыцкой породы проводились по следующей схеме (Рисунок 2).

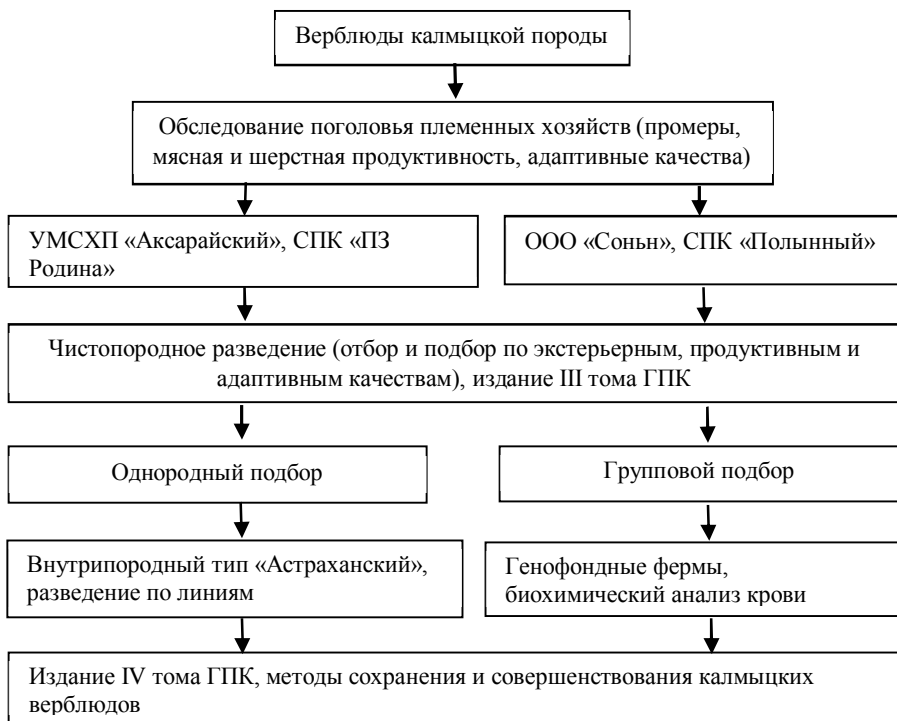


Рисунок 2 - Схема исследований калмыцких верблюдов

$$td = \frac{D}{md}, \text{ где}$$

$$md = \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$$

При изучении вопросов технологии и организации наряду с сопоставлением фактического состояния с имеющимися рекомендациями широко использовались материалы опросов специалистов и практических работников.

Для характеристики генетических особенностей калмыцкой породы лошадей применялись следующие методы и их комбинации:

- 1) изучение полиморфизма ISSR – локусов;
- 2) изучение генетической структуры калмыцкой породы лошадей по 14 локусам микросателлитов ДНК;
- 3) изучение полиморфизма D-петли митохондриальной ДНК;

1) Анализ локусов калмыцких лошадей методом ISSR-анализа. Исследования проводилась в лабораториях генетики ВНИИконеводства, Центра коллективного пользования «БиоВет» ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», ООО НПК «Синтол».

Материалом для лабораторных исследований являлись 352 пробы крови лошадей калмыцкой породы из племенных хозяйств Республики Калмыкия и верблюдов калмыцкой породы из племенного завода ООО «Соньн» - 9 голов.

При оценке генетического разнообразия калмыцких лошадей использовался метод ISSR-анализа с праймерами (GA)₉C и (AG)₉C. При выделении ДНК применялся набор «Ампли Прайм ДНК-сорб-В».

Проведение реакции амплификации проводилась с применением набора реагентов «GenePakTMPCRCore» (IsoGene, Москва) с теми же праймерами.

ПЦР - анализ проводился на программируемом термоциклере «Герцик» (фирма «ДНК - технология», Россия).

Выделение ДНК из крови проведено с использованием стандартных реагентов для выделения геномной ДНК «ДНК Экстран 1», производства «Синтол» (Россия).

Генотипирование проводили методом ПЦР-ПДРФ. Для амплификации фрагмента гена TG5 использовались праймеры:

TG5-F: 5'-GGG-GAT-GAC-TAC-GAG-TATGAC-TG-3',

TG5-R: 5'-GTG-AAA-ATC-TTG-TGG-AGGCTG-TA-3'.

Ожидаемые результаты встречаемости частот генотипов по Харди-Вайнбергу.

Для амплификации требуемых фрагментов гена TG5 пользовались праймерами:

TG5 1 5' - GGGGATGACTACGAGTATGACTG - 3';

TG5 2 5' - GTGAAAATCTTGTGGAGGCTGTA - 3'.

Для проведения генетических исследований нами были отобраны образцы биоматериала 117 лошадей калмыцкой породы, 47 лошадей внутривидового типа «Целинный» калмыцкой породы, а также 27 лошадей монгольской породы Республики Монголия и Автономного района Внутренняя Монголия КНР.

Для сравнения использовались образцы из открытой базы данных NCBI: GenBank.

Взятие биоматериала (волосыные луковицы) осуществлялось в соответствии с рекомендациями лаборатории генетики ВНИИ коневодства по взятию, хранению и транспортировке образцов биоматериалов (Храброва Л.А. и др., 2005).

2) Выделение ДНК проводилось в соответствии с рекомендациями производителя набора для выделения ДНК GenJet, Thermofisher Scientific.

Амплификация фрагментов проводилась с использованием прибора ДТ96, ДНК-Технология. Состав реакционной смеси: 25 мкл, с 50 нг геномной ДНК, 0,25 М каждого праймера, 0,25 мМ dNTPs, 2,5 мМ MgCl₂, 1,5 U ДНК-полимеразы Taq в 10-кратном буферном растворе. Режим амплификации - 94°C (3 мин), 34 цикла 94°C(30сек), 72°C (30 сек), 72°C (90сек).

Продукты амплификации разделяли с помощью генетического анализатора ABI 3130. Обработка результатов проводилась при помощи программного обеспечения DNAMAN4.0.

Результаты анализа обрабатывались при помощи SnapGene Viewer 2.5.0/2.6.0.

3) Полученные в результате последовательности фрагмента D-петли митохондриальной ДНК использовались для построения филогенетических деревьев MEGA 7.0.18 (Kumar et al., 2016) фрагмента 309 п.о. (позиции 15469-15777, NC001640 из GenBank). После получения данных секвенирования были использованы данные секвенирования D-петли из GenBank для сравнения лошадей. При помощи DnaSP software Version 6.10.03 (Rozas et al., 2017) оценивалось разнообразие гаплотипов. Для

обработки сиквенсов использовался SnapGene Viewer 2.5.0/2.6.0., филогенетически древо строилось с применением программы MEGA 7.0.18.

4. Биохимические показатели и минеральный состав крови определялись на полуавтоматическом анализаторе StatFox 1904+ производства Awareness Technology Inc., США. Для тестов использовались сертифицированные реагенты изготавливаемые фирмой НПФ Абрис+.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Основные результаты совершенствования лошадей калмыцкой породы в 2006-2014 годах

3.1.1. Селекционные и технологические показатели калмыцких лошадей (по материалам комплексного обследования 2006 года)

В приведенном выше литературном обзоре указано, что до начала становления в сельском хозяйстве рыночных отношений был проведен целый ряд исследований по селекционной и технологической характеристикам калмыцкого коневодства и намечен ряд правительственных мер по дальнейшему развитию отрасли. В результате принятых мер к концу восьмидесятых - началу девяностых годов поголовье лошадей в республике увеличилось и составило в 1993 году 21,2 тыс. голов.

После этого начался период резкого сокращения численности лошадей, до 7,7 тысяч в 1999 году. В основном это было обусловлено общим упадком сельского хозяйства из-за сложившегося диспаритета цен на продукцию животноводства и энергоресурсы, а также селекционными и технологическими недостатками в ведении отрасли.

Для совершенствования селекционных и продуктивных качеств лошадей калмыцкой породы в существующих и вновь созданных племенных хозяйствах были намечены следующие плановые показатели маточного поголовья: высота в холке - 144-150 см, косая длина туловища - 148-153см, обхват груди - 170-180см, обхват пясти - 19-20,5 см, живая масса - 400 кг и выше.

Однако, несмотря на изменение статуса и наличие нормативной базы в племенных хозяйствах не удалось организовать отдельное содержания калмыцких лошадей и наладить необходимую селекционно – племенную работу по их разведению и совершенствованию.

Кроме того, кризисные явления в сельском хозяйстве республики в 90-х годах привели к сокращению поголовья лошадей до критически малого значения - 7,7 тыс. голов. Значительная часть поголовья лошадей в ходе реформирования собственности перешла в личные подсобные хозяйства населения, крестьянско – фермерские хозяйства и выпала из селекционного процесса. В этих условиях лошади калмыцкой породы были смешаны с конским поголовьем других породных групп, что вело к бессистемному скрещиванию.

С начала 2001 года спад поголовья лошадей в Калмыкии прекратился и наметился его некоторый рост. За первое пятилетие численность лошадей увеличилась с 9,6 до 14,9 тыс. голов.

В 2006 году Министерством сельского хозяйства Республики Калмыкии вновь было намечено проведение научно - практических работ по воссозданию и совершенствованию калмыцкой породы лошадей, с привлечением научных сотрудников ВНИИ коневодства Россельхозакадемии.

Первым этапом этих работ в 2006 - 2008 годах явилось комплексное селекционное обследование конского поголовья в племенных репродукторах СПК «Эрдниевский» и «Полынный» Юстинского района, ОАО ПЗ «Кировский» и ОАО «ПКЗ им. 28 Армии» Яшкульского района. Поголовье производящего состава табунных лошадей здесь было осмотрено, оценено по типу и экстерьеру, распределено по породной принадлежности и косякам.

В итоге обследования были выявлены и охарактеризованы четыре основные группы лошадей: калмыцкие, местные улучшенные (без признаков улучшающей породы), улучшенные верховыми породами и улучшенные тяжеловозами.

Из этих групп наибольшую ценность для коневодства мясного направления представляли тяжеловозные помеси, со средней живой массой кобылы 482 кг и калмыцкие (чистопородные и помесные) - 444 килограмма. Живая масса помесной кобылы с верховыми породами составляла 441 кг, а кобылы без выраженных признаков улучшающей породы 399 кг.

К калмыцкой породе отнесены лошади, с типичными для нее признаками, установленными в научных трудах ряда предыдущих исследователей. Главными из них являются: грубоватая голова; шея укороченная со слабо выраженным кадыком; грудь глубокая; спина прямая, крепкая; поясница – ровная, мускулистая; круп свислый; конечности в массе крепкие, копыта твердые и прочные.

Среди кобыл производящего состава в основном были включены особи с высотой в холке 140-152 см. Кроме того, к составу калмыцких отнесены отдельные лошади, имеющие ярко выраженные признаки экстерьера породы, незначительно отклоняющиеся от вышеперечисленных признаков.

Лошадей, отнесенных к калмыцкой породе, таврили холодным способом, измеряли по четырем промерам: высота в холке, косая длина туловища, обхват груди и пясти; взвешивали (при отсутствии весов живая масса рассчитывалась по формуле).

Бонитировка кобыл калмыцкой породы проведена в соответствии с действующими инструкциями. По десятибалльной шкале оценивались стати экстерьера. Все эти сведения заносили во вновь заведенные специальные карточки племенных лошадей (кобылы, жеребцы, молодняк). В последующем карточки использовались при составлении I тома ГПК лошадей калмыцкой породы.

У некоторых наиболее типичных лошадей брали кровь для изучения генетического полиморфизма маркеров крови, характерных для породы и установления объективных критериев отбора.

Всего в расколах было осмотрено и оценено по экстерьеру, промерам, живой массе, индексам телосложения, породной принадлежности около 3 тысяч голов лошадей. В группу типичных лошадей калмыцкой породы включены 467 голов, включая 314 взрослых кобыл и 13 жеребцов - косячников.

Эти лошади наиболее полно соответствовали селекционным параметрам, возрождаемой калмыцкой породы и должны составить племенное ядро, при ее совершенствовании.

Характеристика мастей и размещение маточного поголовья калмыцких лошадей приводится в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение кобыл производящего состава по мастям в обследованных хозяйствах

Масти	КФХ ПЗ «Кировский»		ОАО «ПКЗ им. 28 Армии»		СПК «Польный»		СПК «Эрдниевский»		Всего	
	гол	%	гол	%	гол	%	гол	%	гол	%
Гнедая	36	53	14	54	61	47	20	22	131	42
Св. гнедая	-	-	-	-	17	13	2	2	19	6
Т. гнедая	9	13	-	-	19	15	14	16	42	13
Рыжая	7	10	2	8	7	5	20	22	36	11
Вороная	5	8	-	-	9	7	21	23	35	11
Серая	4	6	6	23	-	-	11	12	21	7
Др. масти	7	10	4	15	16	13	3	3	30	10
Итого	68	100	26	100	129	100	91	100	314	100

Из данных таблицы 1 видно, что в маточном составе калмыцких лошадей, преобладали лошади, наиболее характерных для породы мастей - гнедой и рыжей. На долю гнедых, светло и темно-гнедых лошадей приходится 61 %, рыжей и вороной - по 11 %, серой - 7 % и редких мастей - 10 процентов.

По выделенным хозяйствам изучались также показатели высоты в холке, живой массы и индексов телосложения. При проведении бонитировки оценивалось соответствие основных статей экстерьера калмыцких лошадей оптимальным нормативным требованиям.

В результате комплексной бонитировочной оценки племенной ценности кобыл калмыцкой породы установлено, что основной массив маточного поголовья отнесен к первому классу (166 голов – 53 %) и классу элита (90 голов – 29 %). Это наиболее ценное поголовье составило основу для последующего племенного разведения и совершенствования.

Сводные результаты бонитировки производящего маточного состава лошадей калмыцкой породы племенных хозяйств приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Распределение калмыцких кобыл по классам бонитировки

Наименование хозяйств	Всего оценено		в том числе класса					
			элита		I		II	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
КФХ ПЗ «Кировский»	68	100	31	46	31	46	6	8
ОАО «ПКЗ им. 28 Армии»	129	100	27	21	75	58	27	21
СПК «Польный»	91	100	29	32	47	52	15	16
СПК «Эрдниевский»	26	100	3	12	13	50	10	38
Итого	314	100	90	29	166	53	58	18

При изучении селекционных и продуктивных качеств 18 жеребцов - косячников установлено, что по селекционным и продуктивным характеристикам в

качестве улучшателей могут быть использованы только 13 голов. Средний рост (высота в холке) этих жеребцов составил 152 см, с колебаниями по хозяйствам от 150 до 153 см, что свидетельствовало о высоких селекционных показателях производителей. Определенным подтверждением этого вывода явилась их оценка по живой массе. Средняя живая масса жеребца составила 474 кг, что на 46 кг выше массы кобылы.

Изучение основных организационно - технологических приемов получения и выращивания племенных лошадей калмыцкой породы показало, что во всех племенных хозяйствах практикуется пастбищно - тебеновочная система ведения отарасли. Лошади в течение круглого года, включая зимний период, содержатся в табунах и косяках на подножном пастбищном корме.

Жеребцы - косячники постоянно находятся в табунах и не подкармливаются в предслучной период. Часто практикуется назначение в косяки малопродуктивных и низкорослых жеребцов, но обладающих высокими косячными инстинктами.

С включением вышеприведенных материалов обследования в 2007 году по поручению Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Калмыкия ГНУ ВНИИ коневодства, совместно с руководителями и специалистами коневодческих хозяйств была разработана и утверждена «Селекционная программа возрождения и совершенствования калмыцкой породы лошадей на период с 2007 по 2011 годы».

3.1.2. Селекционная программа возрождения и совершенствования калмыцкой породы лошадей на период с 2007 по 2011 годы и результаты ее выполнения

Программой предусматривалось достижение к 2011 году следующих плановых селекционных параметров для племенных лошадей калмыцкой породы:

Кобылы 3-х лет и старше должны были иметь следующие средние промеры: высота в холке -148 см, косяя длина туловища 154 см, обхват груди – 178 см, обхват пясти 19,5 см, живая масса - 440 кг; не менее 40 % конематок должны оцениваться классом элита и 50 % - первым классом.

Для жеребцов - производителей калмыцкой породы были намечены следующие средние промеры: высота в холке -155 см, косяя длина туловища - 162 см, обхват груди - 190 см, обхват пясти 21,5 см, живая масса - 490 кг.

В целом в производящем составе не менее половины поголовья должны были иметь оценку элита, а остальные лошади отнесены к первому бонитировочному классу.

Основным методом разведения калмыцких лошадей рекомендовалось чистопородное разведение. При этом весь полученный молодняк должен осматриваться, взвешиваться и тавриться в 6 - 9 месячном возрасте. Типичный молодняк отобранный в 1,5 - летнем возрасте необходимо доразвивать до достижения 2,5 лет и бонитировать. Для ремонта производящего состава предполагалось отбирать лошадей отнесенных к первому классу и элите.

Отбор планировалось вести по таким фенотипическим признакам как, типичность, экстерьер, масть и бонитировочный класс. Также намечалось при отборе учитывать результаты генетического тестирования, качество потомства и происхождение. Для исследований по генетике рекомендовалось проведение регулярного генетического мониторинга лошадей калмыцкой породы в племенных хозяйствах и создание банка генматериала породы.

В целом следует отметить, что разработка и реализация селекционной программы оказала положительное влияние на развитие коневодства Республики Калмыкия. Численность лошадей увеличилась с 17,3 в 2006, до 20,2 тыс. голов в 2015 году.

В программе было запланировано составление и издание I тома Государственной книги племенных лошадей калмыцкой породы.

3.1.3. Характеристика племенных лошадей, записанных в I и II тома Госплемкниги

Первый том Государственной книги племенных лошадей калмыцкой породы составлен и издан в 2009 году.

В эту книгу, кроме выше охарактеризованных четырех хозяйств, были включены дополнительно показатели по племенным калмыцким лошадям крестьянско – фермерских хозяйств «Ангай», «Адуч» и СПК «Харба», полученные в дополнительных обследованиях.

В первый том вошли данные по 921 лошади производящего состава, в том числе 83 жеребцов и 838 кобыл калмыцкой породы из семи племенных хозяйств.

Не останавливаясь подробно на анализе данных этой Госплемкниги, нами проведено только сравнение основных средних селекционных показателей с плановыми, предусмотренными в селекционной программе. В связи с тем, что анализируемый том Госплемкниги был составлен только после двух лет реализации программы, основные показатели промеров и живой массы лошадей, оказались несколько ниже программных (таблица 3).

Бонитировочная оценка показала, что жеребцы и кобылы, включенные в производящий состав первого тома, характеризуются сравнительно высокой племенной ценностью. К классу элита отнесено соответственно 67,5 % жеребцов и 35,2 % кобыл, а к первому классу практически все остальное пробонитированное поголовье. Однако, по сравнению с программой доля элитных жеребцов была на 16,7 % ниже, что свидетельствует о необходимости подбора в косяки производителей с более высокими селекционными характеристиками.

Таблица 3 - Фактические и программные показатели промеров и живой массы калмыцких лошадей

Показатели	I том ГПК		Селекционная программа		I том ± к программе	
	жеребцы	кобылы	жеребцы	кобылы	жеребцы	кобылы
Промеры, см:						
высота в холке	152	148	156	148	- 4	-
длина тул.	157	153	162	154	- 5	- 1
обхват груди	182	177	190	178	- 8	- 1
обхват пясти	20,6	19,2	21,5	19,5	- 1,1	- 0,3
Живая масса, кг	473	439	490	440	- 17	- 1

Из сравнительной характеристики мастей производящего состава калмыцких лошадей видно, что происходит рекомендуемое увеличение поголовья основной масти, характерной для породы, гнедой с оттенками. Удельный вес жеребцов и кобыл

этой масти составил 58 %, то есть увеличился на 10 % по сравнению с первым томом и приблизился нормативу в 61 % предусмотренному в программе.

Анализ основных фактических показателей лошадей второго тома показал, что в течение первых трех лет реализации вышеуказанной Программы основные селекционные и продуктивные параметры по совершенствованию производящего состава лошадей калмыцкой породы были практически реализованы (таблица 4).

При этом особенно важно, что обеспечено значительное повышение мясной продуктивности (живой массы) жеребцов и кобыл, имеющей определяющее значение в совершенствовании породы в направлении выращивания и поставки на товарные коневодческие фермы более массивных калмыцких улучшателей. Этим также достигается повышение спроса на племенных лошадей и повышение эффективности их выращивания в племенных хозяйствах.

В целом можно констатировать, что работа по выполнению селекционной программы возрождения и совершенствования калмыцкой породы лошадей на период с 2007 по 2011 годы позволила значительно улучшить племенные и продуктивные качества калмыцких лошадей.

Таблица 4 - Средние промеры и живая масса калмыцких лошадей, записанных во II том и Селекционную программу

Показатели	II том ГПК	Селекционная программа	По сравнению с программой	
			±	%
<i>Жеребцы-производители</i>				
n	30	13	-	-
<i>Промеры в см:</i>				
высота в холке	155,2	155,0	+ 0,2	100,1
косая длина туловища	162,3	162,0	+ 0,3	100,2
обхват груди	187,4	190,0	- 2,6	98,6
обхват пясти	21,3	21,5	- 0,2	99,1
Живая масса, кг	518	490	+ 28	105,7
<i>Кобылы</i>				
n	426	314	-	-
<i>Промеры в см:</i>				
высота в холке	148,4	148,0	+ 0,4	100,3
косая длина	153,2	154,0	- 0,8	99,5
обхват груди	179,3	178,0	+ 1,3	100,7
обхват пясти	20,4	19,5	+ 0,9	104,6
Живая масса, кг	457	440	+ 17	103,9

3.1.4. Методы создания и селекционные показатели внутривидового типа калмыцких лошадей «Целинный»

В ходе реализации вышеуказанной программы был создан, апробирован и утвержден в качестве селекционного достижения новый высокопродуктивный тип калмыцких лошадей «Целинный». На первом этапе при выведении типа проводилось

промышленное скрещивание местных кобыл с жеребцами русской тяжеловозной породы с целью получения более высокопродуктивных помесей.

Полученные помеси, обладающие большими по сравнению с исходным поголовьем породы показателями промеров и живой массы подвергались возвратному скрещиванию и разводились «в себе» в условиях круглогодичного пастбищно-тебеневочного содержания. Основным признаком, влияющим в этот период работы на выбраковку молодняка, была низкая упитанность при выходе из зимовки и жаркие летние периоды.

В ходе работы получен массив лошадей, с долей кровности по русской тяжеловозной породе в пределах 1/4 - 1/8, имеющих выраженный тип укрупненной местной калмыцкой лошади.

При создании типа плановым заданием предусматривались следующие экстерьерные характеристики: высота в холке жеребцов - не ниже 155 см, кобыл - 152 см, обхват груди жеребцов - не менее 190 см, а кобыл - 180 см. Минимальная живая масса жеребцов - 490 кг и кобыл - 470 кг.

К желательным по экстерьеру относили лошадей с удлиненным корпусом и массивным телосложением, что в целом, за исключением массивности, характерно для местной калмыцкой породы. Допустимыми, но нежелательными были следующие особенности экстерьера – чрезмерно крупная голова, недостаточная глубина груди, спущенный круп, низкое качество копытного рога.

Из-за дефицита жеребцов-производителей необходимого качества основное внимание в селекции было уделено структурированию производящего состава, с разведением по линиям и маточным семействам.

При этом, наибольшую селекционную ценность представляли потомки жеребца **28 Бум**, рыжей масти, 1997 г.р., промеры, см (высота в холке, косая длина туловища, обхват груди, обхват пясти): 157-168-184-22,0, живая масса 544 кг, жеребец стал родоначальником линии, активно использовался в производящем составе с 2006 года. В этой линии создано и продуцирует высокопродуктивное маточное семейство кобылы **Буг 076**, живая масса 500 кг, 157-166-189-20,0 см, используемое преимущественно в косяках жеребцов линии **Чоноса**.

Линия Битюга 23, рыжей масти, 1999 г. рожд., 160-160-196 и 23,0 см, живая масса 556 кг, с тремя продуцирующими продолжателями.

Линия Красавчика 057 - 99, светло-рыжей масти, 1999 г. рожд., 152-155-184-20,5, живая масса 484 кг. Кобылы полученные от Красавчика и маток **Альта 082**, 2001 г. рожд., живая масса 550 кг, **Байн 039**, 2001 г. рожд., живая масса 508 кг и ряда других достоверно превосходят сверстников по интенсивности роста и развития.

Линия 79 Чоноса 061-99. 1999 г.р., 165-168-196-23,0 см, живая масса-556 кг в наибольшей степени соответствует показателям стандарта для жеребцов Целинного типа калмыцкой породы лошадей и имеет семь продолжателей, со средними промерами: 164-168-192-22,0 см и живой массой 541 кг.

В рамках внутривидового типа сложились маточные семейства, имеющие стабильно высокие по сравнению со средними селекционные показатели.

Это семейства **Ангайки 49-0301**, рыжей масти, 2002 г.р., промеры 151-157-185-20,0, живая масса-482 кг. От скрещивания этой кобылы с жеребцом **Битюг** продуцирует 3 кобылы; **Борла 060**, серой масти, 1994 г.р., живая масса -508 кг, промеры 152-168-188-20,0. Несмотря на нехарактерную для типа масть кобылы этого семейства характеризуются высокими воспроизводительными качествами и мясной продуктивностью; **Булг 0119**, темно - рыжей масти, 1996 г.р., живая масса 487 кг, 155-

162-189-20, от случки с жеребцами линии Красавчика продуцирует две ценные кобылы; Малта 067, 1988 г.р., промеры 162-174-190-20,5, живая масса -520 кг, кобылы семейства, используются в основном в косяках потомков линии Битюга; Шарка 087, 2000 г.р., промеры 155-165-191-22, живая масса 526 кг.

При создании внутривидового типа «Целинный» отбор проводился по классической схеме в три этапа: 1) по происхождению; 2) по собственной продуктивности (по фенотипу) и 3) по качеству потомства. Значительное внимание уделялось отбору по приспособительным качествам.

Лошади целинного типа относительно скороспелы, жеребцы начинают проявлять косячные инстинкты в возрасте 2-х лет, что позволяет сразу после перевода в производящий состав (в три года) использовать их в случке, в небольших косяках (7-10 кобыл).

Установлено, что лошади целинного типа по всем основным селекционируемым признакам имеют явное отличие, при их достоверном превышении показателей лошадей исходной калмыцкой породы.

Жеребцы целинного типа достоверно превосходят производителей исходной калмыцкой породы по промерам и индексам телосложения: высота в холке: соответственно 156,2 см и 152,6 см при $td=1,75$, косая длина туловища: 163,5 см и 160,9, обхват груди: 192,0 и 182,9 при $td=3,9$, широкотелость: 123,3 % и 119,8 % при $td=2,8$, костистость: 14,0 % и 13,6 % при $td=1,36$;

Преимущества кобыл составляют по промерам: высота в холке: 150,7 см и 147,1 см при $td=0,48$, косая длина туловища: 158,5 см и 152,9 при $td=2,3$, обхват груди: 183,0 см и 176,1, костистость: 14,0 % и 13,4 % при $td=4,07$;

Особенно важны преимущества внутривидового типа по живой массе и мясной продуктивности: живая масса жеребца - 532 кг против 476,9 кг при $td=3,75$, а кобылы – 473,4 и 427,7 кг, при $td=8,64$.

Забой шестнадцати 2,5 - 3 летних жеребчиков целинного типа и семи аналогов местной калмыцкой породы показал, что средний убойный выход составил 56 и 52 % при $td=2,21$ ($p<0,95$).

Лошади внутривидового типа калмыцких лошадей «Целинный» отличаются высокими показателями воспроизводства, сохранности поголовья, продолжительным сроком хозяйственного использования, устойчивостью к основным заболеваниям в условиях круглогодичного пастбищного содержания.

В базовом хозяйстве - оригинаторе, КФХ «Ангай» деловой выход жеребят в расчете на 100 кобыл составил в 2018 год - 78 голов, в 2019 - 82 и в 2020 - 81 головы и сохранность конского поголовья, соответственно 98, 90, 94,3 процента.

Внутривидовый тип «Целинный» калмыцкой породы лошадей после апробации утвержден в качестве селекционного достижения – патент № 5769 от 2.02.2010 года.

В силу значительных селекционных и продуктивных преимуществ, при высоких адаптивных качествах, племенные лошади внутривидового типа пользуются высоким и устойчивым спросом в племенных и товарных хозяйствах Нижнего Поволжья, что обусловило увеличение маточного поголовья в базовом хозяйстве более чем в два раза.

3.2. Состояние калмыцкой породы лошадей в 2015 – 2020 годах и перспективы ее развития

3.2.1. Краткая характеристика динамики численности лошадей в республике

За 2011-2020 год численность лошадей в Калмыкии снизилась на 4,7 тыс. голов (20,7%). В отличие от тенденций развития отрасли в целом по стране, в пользовании населения поголовье снизилось, на 38,3 % и крестьянско – фермерских хозяйств 35,7 % при увеличении в сельскохозяйственных организациях на 7,2 процента. Такая тенденция обусловлена неоправданным перераспределением и закреплением природных пастбищ за указанными категориями коневладельцев, что естественно ограничило, существовавшие до этого, возможности их использования при сезонной пастьбе. В условиях создавшегося дефицита кормов и особенно пастбищ частные коневладельцы были вынуждены сбрасывать поголовье лошадей.

Характеризуя размещение конского поголовья в зональном аспекте, следует подчеркнуть, что оно в основном сосредоточено у коневладельцев восточной природно – климатической зоны (таблица 5).

Таблица 5 - Размещение конского поголовья по природно - климатическим зонам

Природно - климатические зоны	Тыс.голов на 1.01. 2020 г.		Удельный вес зон, в %	
	Всего лошадей	в т.ч кобыл 3-х лет и старше	Всего лошадей	в т.ч кобыл 3-х лет и старше
Западная	0,3	0,2	1,7	1,9
Центральная	5,6	3,3	31,1	31,1
Восточная	12,1	7,1	67,2	67,0
Всего по республике	18,0	10,6	100,0	100,0

Из 18,0 тыс. лошадей, 12,1 тыс. (67,2 %) имелось у коневладельцев этой зоны и 7,1 тыс. (67,0 %) кобыл производящего состава было. В отличие от других природно - климатических зон, общая численность лошадей за анализируемый период на востоке практически стабилизировалась, а поголовье взрослых кобыл даже несколько возросло, на 4,3 процента. Такое размещение коневодства обусловлено в основном резким повышением роли и значения отрасли для производства дешевого и диетически ценного мяса - конины. Разведение лошадей мясного направления продуктивности при их круглогодом пастбищном содержании является основным видом конейиспользования, что подтверждается изменением численности мясных табунных лошадей.

За период 2011 – 2020 г.г. численность мясных табунных лошадей в республике увеличилась с 12,6 до 14,1 тыс. голов (на 11,9 %), в том числе кобыл с 7,1 до 7,8 тыс. голов (на 9,9 %).

Основное поголовье мясных табунных лошадей сосредоточено также в восточной зоне, 10,0 тыс. голов из 14,1 тыс. голов (70,9 %), включая 5,6 тыс. кобыл производящего состава (71,8 %), что определяется объективными природно-климатическими условиями и прежде всего наличием природных пастбищ.

На долю восточной зоны республики приходится 75,6 % природных пастбищ и 65,4 % естественных сенокосов. Наличие здесь 3,9 млн. гектаров пастбищных угодий, свыше трех четвертей всей их площади, объективно обуславливает преимущественное развитие здесь, наряду с ведущими отраслями животноводства, мясного табунного коневодства и верблюдоводства.

На втором месте по поголовью табунных лошадей находились районы центральной зоны - 4,0 тыс. голов (28,4 %), включая 2,1 тыс. кобыл (26,9 %).

В этой зоне, располагающей 1,2 млн. гектаров пастбищных угодий (23% всей площади) и 542 тыс. гектаров пахотных земель для производства концентрированных и грубых кормов, более развито мясное скотоводство, овцеводство и в качестве дополнительной отрасли - табунное коневодство.

Приведенные данные подтверждают правильность выбора объекта исследований - племенных коневодческих хозяйств, расположенных в административных районах вышеуказанных природно - климатических зон.

3.2.2. Методы совершенствования калмыцкой породы лошадей

Основным направлением продолжения селекционно - племенной работы с лошадьми калмыцкой породы в анализируемый период была консолидация типичности и совершенствование породных качеств с целью устранения отдельных экстерьерных недостатков, встречающихся у части животных (грубость головы, коровий постав и др.). При этом особое внимание уделялось сохранению и повышению продуктивных и приспособительных (адаптивных) качеств.

Методы разведения. Совершенствование лошадей калмыцкой породы проводится методом чистопородного разведения, что обеспечивает сохранение и консолидацию ценных фенотипических и генотипических признаков при повышении генетического потенциала породы. Основной целью разведения является получение калмыцких лошадей с крепкой конституцией, выносливостью и главное высокой приспособленностью к суровым климатическим и кормовым условиям полупустыни.

Отбор и подбор. Отбор калмыцких лошадей осуществляется по фенотипу (экстерьеру, конституции, промерам, живой массе), работоспособности, происхождению и качеству потомства. По результатам ежегодной комплексной оценки в производящий состав назначаются лошади желательного типа, с лучшими хозяйственно - полезными признаками. Особо высокие требования при отборе в производящий состав предъявляются к жеребцам - производителям. Они должны иметь хорошее происхождение, правильный экстерьер, высокие продуктивные и адаптивные качества и устойчиво передавать эти качества потомству.

Отбор по происхождению и типичности проводится для сохранения породности и экстерьера наиболее типичных калмыцких лошадей. При этом, высоко ценится потомство от кобыл передающих высокие экстерьерные, продуктивные и адаптивные качества.

Отбор по экстерьеру и типу конституции ведется по особенностям отдельных статей экстерьера и направлен на совершенствование типа лошадей, разводимых в хозяйствах.

При отборе по промерам в производящий состав назначаются лошади отвечающие требованиям класса элита или I класса. Поголовье, значительно отклоняющееся по промерам от нормативов Инструкции по бонитировке, как правило, выбраковывается из племенного состава.

В большинстве хозяйств при отборе по качеству потомства ведется систематический анализ результатов использования производителей и развития полученного от них потомства, с целью отбора лучших производителей. Однако пока в основном отбор ведется по фенотипическим показателям потомства.

Большое влияние на плодовитость и продуктивные качества потомства оказывает возраст жеребцов и кобыл. В связи с этим при отборе по возрасту в племенных хозяйствах производится выбраковка производящего состава старше 13

лет, при снижении уровня воспроизводства (случаи прохолостения, аборт, слабые жеребята и др.).

Кобыл имеющих дефекты или неразвитость вымени и низкую упитанность жеребят к 6-9 месяцам при отборе выбраковывают.

При отборе по воспроизводительным качествам главными критериями для кобыл являются ежегодная жеребость и благополучная выжеребка и для жеребцов высокий процент зажеребляемости в косяке. Из производящего состава удаляются конематки прохолостевшие два года подряд и жеребцы, в косяке которых высокая доля прохолостевших кобыл.

При всех видах отбора используются результаты бонитировок лошадей проводимых в соответствии с Инструкцией бонитировки лошадей местных пород.

Наряду с отбором важнейшее значение при совершенствовании всех пород животных имеет подбор. В племенных коневодческих хозяйствах применяется гомогенный подбор позволяющий закреплять ценные качества у типичных лошадей. Для исправления нежелательных селекционируемых признаков, имеющихся у производителей применяется метод гетерогенного подбора.

Показатели подбора в значительной мере идентичны применяемым при отборе. В племенных коневодческих хозяйствах используется в основном групповой неродственный подбор, позволяющий устранять отдельные недостатки.

В соответствии с инструкцией специальной оценки по работоспособности в племенных хозяйствах, выращивающих улучшателей для мясного табунного коневодства, не проводится. Вместе с тем некоторая часть калмыцких лошадей, в первую очередь жеребцы (мерины) используются под седлом для пастбы скота, а лучшие из них проходят тренинг и участвуют в конноспортивных соревнованиях местного и республиканского уровня. Массовые конноспортивные мероприятия проходят в большинстве районных центров и других населенных пунктах республики. Победители этих соревнований принимают участие в регулярных и праздничных республиканских соревнованиях на Элистинском ипподроме.

В коневодческих хозяйствах практикуется круглогодичное пастбищное содержание лошадей калмыцкой породы. Лошади всех возрастов формируются в косяки и выпасаются в круглосуточном режиме. Поение лошадей осуществляется из шахтных колодцев 1-2 раза в сутки.

В безморозный период используются ковыльно - типчаковые, прутняково - полынные разнотравные пастбища. Под выпас зимой отводятся наиболее урожайные участки, неиспользуемые летом и осенью.

Для подкормки лошадей в невыпасные по погодным условиям периоды и кормления ослабевших или больных лошадей используется страховой запас грубых кормов, создаваемый из расчета 5 центнеров на голову.

Частично поголовье, предназначенное для реализации в первом половине года, нагуливается на весенних и летних пастбищах. В основном нагул лошадей проводится на осенних пастбищах с реализацией в конце осени и начале зимы.

Во всех хозяйствах применяется косячная случка. Косяки из молодых кобыл достигших трехлетнего возраста формируются весной, а существующие косяки в это же время пополняются молодыми кобылами взамен выбракованных.

Размеры косяков как правило составляют в интервале 15 до 25 кобыл на одного жеребца. Случной сезон длится с середины апреля до конца июля, что обеспечивает выжеребку с марта по июнь. В отдельных хозяйствах практикуется

такой важный технологический цикл, как отбивка жеребцов - производителей и их подкормка в предслучной период.

3.2.3. Современная характеристика калмыцких лошадей

Совершенствование племенных лошадей калмыцкой породы в период после 2015 года продолжалось во всех восьми хозяйствах, включенных в племенной регистр МСХ РФ. Это **генофондные хозяйства** - СПК «Полынный» Юстинского район и КФХ «Ангай» Целинного района, **племенные репродукторы** - ООО «Баска», СПК «Харба» и СПК «Эрдниевский» Юстинского района, ООО «Кировский» и ОАО «ПКЗ имени 28 Армии» Яшкульского района, ООО Агрофирма «Адуч» Целинного района.

В перечисленных племенных хозяйствах имеется 6619 голов, в том числе 3590 кобыл (54,3%) и 179 жеребцов (2,7%). Наибольшей численностью лошадей располагают СПК «Полынный» (1856 голов, включая 872 кобылы), ООО «Кировский» соответственно - (1002 и 570 голов), а также СПК «Харба» - 841 и 426 голов.

В структуре мастей из 3590 лошадей производящего состава достигнуто значительное увеличение массива основных характерных для породы, гнедой и рыжей мастей, соответственно 2124 и 718 голов, что составляет в целом 75,4 процента.

Возрастной состав жеребцов и кобыл в массе представлен поголовьем среднего репродуктивного возраста (от 3 до 10 лет). Среди жеребцов на долю такого поголовья приходится 64,3% и кобыл – 71,9 процентов.

При проведении бонитировки нами были взяты основные промеры (высота в холке, косая длина туловища, обхват груди, обхват пясти) и определена живая масса. Средняя высота в холке жеребцов - производителей калмыцкой породы, составляет 153,1 см, с колебаниями по хозяйствам от 150,3 до 156,4 см, а живой массы 509,6 с интервалом от 452,4 до 562,7 килограммов.

Самые рослые калмыцкие жеребцы имеются в СПК «Полынный» и ООО «Баска», средняя высота в холке - 154,8 см и 154,2 см ($P > 0,999$ и $0,99$). По высоте в холке среди хозяйств выделяются кобылы СПК «Полынный» - 148,2 см ($P > 0,999$). По живой массе выделяются производители и конематки ООО «Кировский» и КФХ «Ангай».

В целом на основе исследований селекционных показателей установлено, что лошади калмыцкой породы достаточно однородны по промерам и живой массе, что подтверждает вывод ряда исследователей.

В селекционной работе по совершенствованию лошадей калмыцкой породы важное значение занимают данные комплексной оценки производящего состава.

Результаты бонитировки по всем хозяйствам показали, что все жеребцы – производители, 179 голов отнесены к высшему классу – элита. Из 3590 кобыл производящего состава к классу элита отнесено 2323 (64,7%), к первому классу – 1196 голов (33,3 %) и второму классу только 71 голова или 2 процента.

3.2.4. Генеалогическая структура производящего состава калмыцких лошадей

В результате генеалогического анализа жеребцов-производителей племенных хозяйств установлено, что предками первого ряда родственных линий являются 27 особей, что свидетельствует о сложившейся генеалогической линейной структуре лошадей калмыцкой породы племенных хозяйств (таблица 6).

Таблица 6 - Структура генеалогических линий жеребцов - производителей племенных хозяйств

Наименование хозяйства	Всего линий	Голов		% линейных от всего
		Всего жеребцов	В т. ч. линейных	
КФХ «Ангай»	4	19	13	68,4
ООО Агрофирма «Адучи»	2	16	8	50,0
ООО «Баска»	1	10	5	50,0
ООО «Кировский»	5	50	18	36,0
ОАО «ПКЗ им 28 армии»	2	12	8	66,7
СПК «Полынный»	7	46	29	63,0
СПК «Харба»	3	10	9	90,0
СПК «Эрдниевский»	3	16	9	56,3
Всего	27	179	99	55,3

Из данных таблицы 6 следует, что в целом по племенным хозяйствам используется 179 жеребцов, в том числе 99 (55,3 %) наиболее ценного линейного происхождения.

В маточном поголовье представлены племенные лошади 22 генеалогических маточных семейств, имеющих более высокие показатели воспроизводства, мясной продуктивности и экстерьера в сравнении с общим массивом породы. Поголовье кобыл в расчете на одно маточное семейство находится в пределах от 6 до 10 голов.

3.3. Генетические исследования калмыцких лошадей

3.3.1. Особенности генетического статуса лошадей калмыцкой породы и внутривидового типа «Целинный»

1) **Генетический статус лошадей калмыцкой породы.** При анализе спектра AG-ISSR аллелей в исследуемых популяциях калмыцких лошадей выявлена значительная варибельность частоты встречаемости аллелей: от полного отсутствия (0,0), до максимальных (1,0) их значений (таблица 53, рисунок 4).

Характерной особенностью аллеля А5 стало сравнительно не высокая его концентрация в популяциях калмыцких лошадей СПК «Эрдниевский» - (0,094), ООО «Кировский» - (0,130) и отсутствие – в СПК «Харба», ОАО «ПКЗ им. 28 Армии» и ООО «Баска».

Сопоставление и анализ аллелофонда по AG-ISSR аллелей лошадей свидетельствует о неоднозначности их распределения в исследуемых популяциях (таблица 7).

Таблица 7 – Разнообразие генотипов калмыцких лошадей племенных хозяйств

Количество аллелей	СПК «Эрдниевский» n-64	ООО «Кировский» n-100	СПК «Харба» n-50	ОАО «ПКЗ им 28 Армии» n-47	ООО «Баска» n-35	Среднее
12	0,016	0,020	-	0,021	-	0,013
13	0,047	0,070	0,040	0,085	-	0,054
14	0,500	0,380	0,260	0,404	0,371	0,388
15	0,313	0,450	0,460	0,298	0,400	0,385
16	0,109	0,070	0,220	0,170	0,200	0,135
17	0,016	0,010	0,020	0,021	0,029	0,016

Из данных таблицы 7 видно, что в СПК «Эрдниевский», ООО «Кировский» и ОАО «ПКЗ им 28 Армии» около 20 % лошадей являлись носителями 12 аллелей, при полном их отсутствии в СПК «Харба» и ООО «Баска».

Значительная часть поголовья имеющего в своем генотипе 14 аллелей выявлена: в СПК «Эрдниевский» (50%), ОАО «ПКЗ им 28 Армии» (40%), ООО «Кировский» (38%), ООО «Баска» (37%) и СПК «Харба» (26%); 15 аллелей: в СПК «Эрдниевский» (31%), ООО «Кировский» (45%), СПК «Харба» (46%), ОАО «ПКЗ им 28 Армии» (30%), ООО «Баска» (40%).

Доля носителей 16 аллелей составила 20,0 - 22,0 % - в СПК «Харба» и ООО «Баска», 17 аллелей – в ООО «Кировский» от 1,0 до 7,0 %, в СПК «Эрдниевский» от 2,0 до 10,0 %, ОАО «ПКЗ им 28 Армии» от 2,0 до 17,0 %, в СПК «Харба» и ООО «Баска» от 2,0 до 3,0 процентов.

Полученные данные, их анализ свидетельствуют о том, что большая часть исследуемых лошадей является носителями 14 - 15 аллелей с частотой встречаемости, в среднем, 0,385 и 0,388. Меньшая часть - 16; 17 аллелей, с частотой встречаемости, в среднем 0,135 и 0,016.

2) Генетический статус лошадей внутрипородного типа «Целинный» калмыцкой породы.

Лошади мясного типа калмыцкой породы являются ценнейшим генотипом республики, но в селекционном отношении применение современных методов, таких как ДНК тестирование не проводилось.

В связи с этим нами впервые проведена работа по установлению генетического статуса по AG-ISSR – маркерам лошадей внутрипородного мясного типа «Целинный» калмыцкой породы.

Были выявлены аллели по 30 локусам и определена частота их встречаемости. Проведена математическая обработка, выявлены породоспецифические аллели и генотипы лошадей мясного типа калмыцкой породы. В результате исследований выявлено, что лошади внутрипородного мясного типа калмыцкой породы отличаются как по наличию аллельных вариантов, так и по частоте их встречаемости.

Наибольшая частота встречаемости наблюдалась у аллелей A21, A20, A23 и A18 - 0,948; 0,914; 0,879 и 0,845 соответственно. Более чем половина лошадей имела аллели A8, A15, A16, A26, A30, A31, A33 и A34. Редко встречаются аллели A19, A28, A29, A 32, - 0,069; 0,017; 0,017; 0,034. К уникальным аллелям также можно отнести A6, A9. A14, A17. Аллель A 22 не был обнаружен ни у одного животного.

Анализ генотипов калмыцких лошадей мясного типа показал, что они подразделяются на 4 группы. В первую группу входят 3 лошади, несущих в своем генотипе 12 аллелей - частота встречаемости 0,051. У 6 лошадей внутрипородного типа имелось 13 аллелей - частота встречаемости - 0,103. Самое большое количество лошадей имело в своем генотипе 14 маркеров и их частота составила 0,810. Небольшое количество особей имело 15 аллелей с частотой встречаемости 0,034. Таким образом можно предложить в качестве маркеров чистоты и консолидированности лошадей мясного типа «Целинный» калмыцкой породы генотип A5, A7, A8, A10, A12, A13, A 15, A16, A18, A20, A21. A23, A24, A26, A27, A30, A31, A34, причем 4 аллеля могут не встречаться, либо меняться на другие. В целом генотипический анализ показал, что все исследованное поголовье является однородным.

3) Сравнительный анализ лошадей калмыцкой породы и внутрипородного типа «Целинный» с использованием ISSR-маркеров микросателлитов. Проведенный сравнительный анализ частоты встречаемости AG-ISSR аллелей у лошадей нового внутрипородного типа «Целинный» и чистопородных лошадей калмыцкой породы выявил неоднозначность их распределения в исследуемых популяциях (рисунок 3).

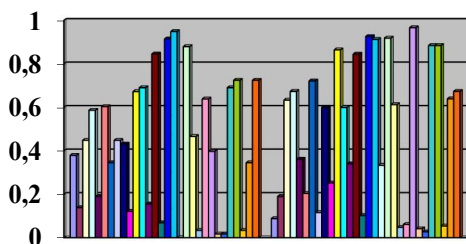


Рисунок 3 - Аллелофонд и генетическая дифференциация лошадей разной селекции

Особенностью аллельного профиля калмыцких лошадей внутрипородного типа «Целинный» стала достаточно высокая частота встречаемости аллеля A5, составившая 0,379, против 0,088 – у чистопородных животных.

Лошади внутрипородного типа превосходят чистопородных калмыцких по концентрации аллеля A10 более чем в 3 раза: 0,603, против 0,204; аллеля A12 – почти в 3,5 раза (0,448, против 0,116), аллеля A26, почти в 10 раз (0,638, против 0,061) и уступают почти в 2 раза по частоте аллелей A9 (0,190 против 0,361), A11 (0,345

против 0,864) и A17 (0,155 против 0,340), более чем в 2 раза по частоте встречаемости аллеля A27 (0,397 против 0,966)

Своеобразие аллелофонда внутривидового типа выразилось в отсутствии аллеля A22 и в сравнительно низкой частоте встречаемости аллелей A7; A19; A33, составившей у лошадей внутривидового типа 0,448; 0,069; 0,345, против 0,633; 0,102; 0,639 – у чистопородных.

Полученные данные и их анализ свидетельствует с одной стороны о наличии у лошадей типа распределения AG-ISSR аллелей характерного для калмыцкой породы лошадей, а с другой показывает особую специфичность аллелофонда нового внутривидового типа.

При анализе распределения AG-ISSR аллелей в исследуемых популяциях лошадей калмыцкой породы, установлено, что число животных носителей 12 аллелей в исследованных группах было одинаковым (n=3), но частота их встречаемости была в 2 раза выше в популяции внутривидового типа, и составила - 0,051, против 0,020 – у чистопородных лошадей (таблица 8).

Таблица 8 - Сравнение генотипов лошадей внутривидового типа «Целинный» и калмыцкой породы

Количество аллелей	Внутривидовый мясной тип «Целинный»		Чистопородные лошади калмыцкой породы	
	Количество лошадей	Частота встречаемости	Количество лошадей	Частота встречаемости
12	3	0,051	3	0,020
13	6	0,103	11	0,075
14	47	0,810	57	0,388
15	2	0,034	59	0,401
16	0	0	15	0,102
17	0	0	2	0,014

Превосходство лошадей внутривидового типа над чистопородной популяцией калмыцких лошадей выявлено и по частоте встречаемости у носителей 13 аллелей, составившей 0,103 против 0,075 - у чистопородных животных.

Выявленная закономерность характерна и для носителей 14 аллелей: частота их встречаемости у лошадей внутривидового типа «Целинный» составила 0,810, против 0,388 - у чистопородных калмыцких. В популяции нового внутривидового типа реже (0,034) присутствовали генотипы с 15 аллелями и отсутствовали генотипы с набором в 16 и 17 аллелей.

Вероятно, что выявленные изменения в аллелофонде внутривидового мясного типа калмыцких лошадей являются следствием селекционных воздействий.

Можно предположить, что в популяции внутривидового типа больше лошадей в генотипе которых присутствуют аллели, маркирующие высокую мясную продуктивность

3.3.2. Генетический профиль калмыцких лошадей по микросателлитам ДНК

С целью генетического мониторинга и оценки уровня генетического разнообразия было проведено исследование калмыцкой породы лошадей по 14 локусам микросателлитов ДНК.

Анализ результатов мониторинга показал, что калмыцкая порода лошадей отличается высоким уровнем внутривидовой генетической вариабельности. В исследованных локусах идентифицировано 105 аллелей.

Численность аллелей в одном локусе изменялась от 4 (HTG7) до 13 (ASB17), при среднем значении 7,5 аллелей на локус. Наибольшее число эффективных аллелей отмечалось в локусах АНТ4 и VHL20 (6,62), минимальное в локусах HTG4 и HTG7 (2,80), при среднем значении числа эффективных аллелей на локус - 4,75.

Фактическая гетерозиготность по локусам находилась в пределах от 0,526 (HTG6) до 0,947 (VHL20). В большей части исследованных локусов показатель фактической гетерозиготности превышает ожидаемую гетерозиготность, что свидетельствует о преобладании гетерозиготных генотипов. Средний показатель коэффициента инбридинга F_{is} по всем 14 исследованным локусам имеет отрицательное значение (- 0,007), что показывает некоторое преобладание в популяции лошадей калмыцкой породы гетерозиготных генотипов.

Распределение идентифицированных аллелей лошадей калмыцкой породы по частоте встречаемости приводится в таблице 9.

Таблица 9 - Аллели идентифицированные у лошадей калмыцкой породы

Локус	Число аллелей в локусе	Типичные аллели($p > 0,05$)	Редкие аллели($p < 0,05$)
АНТ4	10	H, I, J, K, O, P	L, M, N, R
АНТ5	5	J, K, M, N, O	
ASB17	13	G, J, L, M, N, R, S, T	F, H, I, P, Q
ASB2	8	B, K, M, N, O, Q, R	I
ASB23	7	I, J, K, L, F, S, U	
HMS2	8	H, I, K, L, R	J, M, P
HMS3	8	I, M, N, O, P, R	H, Q
HMS6	6	K, L, M, O, P	N
HMS7	7	J, K, L, M, N, O	Q
HTG10	8	J, K, L, M, N, O, R	Q
HTG4	5	K, L, M, O, P	
HTG6	6	G, I, J, O	M, P
HTG7	4	K, M, N, O	
VHL20	10	I, J, L, M, N, P, Q, R	K, O

Из 105 идентифицированных у калмыцких лошадей аллелей 22 аллеля можно отнести к редко встречаемым, что составляет 21 % от общего количества аллелей. Это может говорить о высоком уровне разнообразия и своеобразии генетического профиля калмыцкой породы лошадей.

3.3.3. Характеристика D-петли митохондриальной ДНК калмыцкой лошади

Для характеристики D-петли митохондриальной ДНК построены филогенетические древа двух популяций калмыцких лошадей (таблицы 10, 11, рисунки 4, 5).

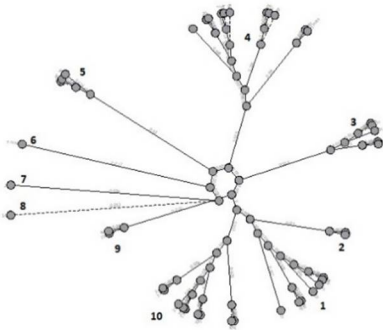


Рисунок 4 - Филогенетическое древо популяции №1 калмыцких лошадей (n=44)

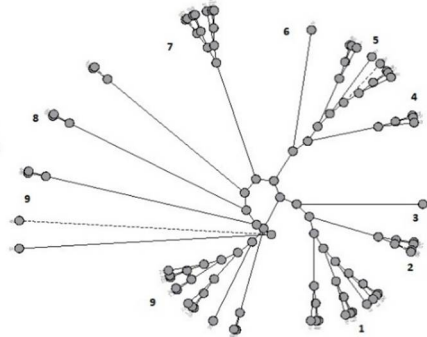


Рисунок 5 - Филогенетическое древо популяции №2 калмыцких лошадей (n=54)

Таблица 10 - Кластеры калмыцких лошадей (популяция №1)

№ кластера	NN лошадей
1	1р, 23р, 43р, 12р, 35р
2	7р, 9р
3	16р, 21р, 37р, 42р, 29р, 28р, 22р
4	11р, 41р, 38р, 31р, 25р, 34р, 17р, 39р, 10р
5	44р, 19р
6	4р male
7	14р
8	2р
9	13р, 15р, 8р
10	5р, 6р, 27р, 24р, 30р, 26р, 20р, 32р, 40р, 18р, 33р

Таблица 11 - Кластеры калмыцких лошадей популяции №2

№ кластера	NN лошадей
1	29к, 38к, 28к, 50к, 30к, 53к, 31к, 52к, 39к, 02к, 26к, 16к, 18к, 35к, 23к
2	27к, 20к, 19к
3	04к male
4	22к
5	11к
6	09к
7	37к
8	44к
9	03к, 05к, 48к, 06к, 10к, 25к, 14к, 24к, 17к, 01к, 40к, 15к, 08к, 41к, 13к, 49к, 36к, 45к, 51к, 33к, 43к, 07к, 12к, 32к male, 47к, 34к, 42к, 55к, 54к

На основании полученных филогенетических древ можно сделать следующий вывод, популяцию калмыцких лошадей №1 можно разделить на 10 кластеров, популяцию №2 на 9 кластеров. Таким образом хотя популяции состоят из

довольно близких родственников, все же они характеризуются большим разнообразием по материнским линиям.

3.3.5. Сравнительный анализ D-петли митохондриальной ДНК калмыцкой лошади и других пород лошадей

2) Сопоставление ДНК D-петли митохондриальной ДНК калмыцкой лошади и монгольских лошадей Монголии и АРВМ Китая. Монгольские и калмыцкие лошади были отделены друг от друга более 400 лет назад, что оказало влияние на их генетический статус (Рисунок 6).

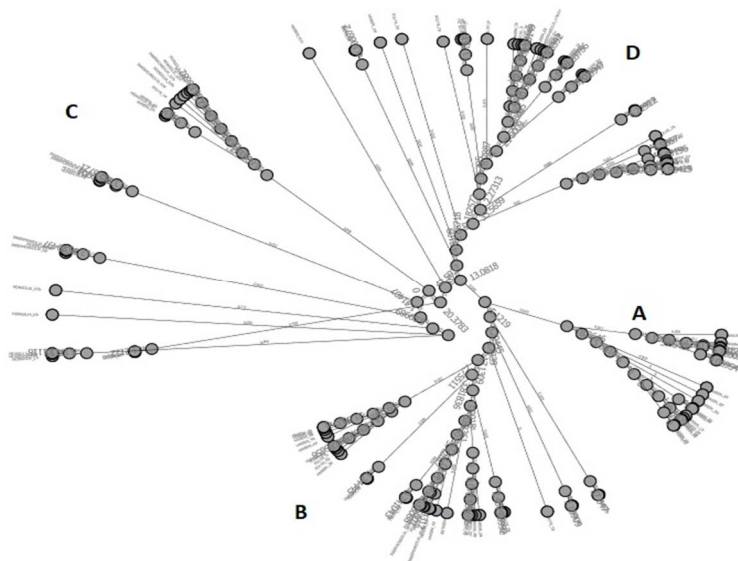


Рисунок 6 - Филогенетическое древо 122 образцов калмыцких лошадей, монгольских лошадей с территории Монголии и региона Внутренняя Монголия Китая

На рисунке 5 показаны 4 основные группы, на которые можно разделить все образцы. Группа С состоит в основном из образцов монгольских лошадей, группы А, В, D - в основном из образцов калмыцких лошадей. Генетическая дистанция между группой С и другими тремя группами составляет 20,3. Генетическое расстояние между группами А и В составляет 5,1. В то же время группы А и В как кластер генетически далеки от группы D на генетическое расстояние в 13.

3) Сравнительный анализ D-петли митохондриальной ДНК калмыцкой лошади и других пород лошадей. В результате проведенного исследования у калмыцких лошадей было выявлено 23 аллеля с частотой встречаемости более 0,2 и 22 редких аллеля с частотой встречаемости менее 0,05. Ранее проведенные исследования 14 локусов микросателлитов показали, что современная калмыцкая лошадь характеризуется высоким уровнем внутривидовой вариативности и наличием редких аллелей.

Результаты, полученные в нашем исследовании, с использованием методики секвенирования D-петли митохондриальной ДНК согласуются с выводами, полученными на основании изучения 14 локусов микросателлитов. Поскольку нами

остаётся выделение лучших представителей породы в каждом, официально зарегистрированном племенном хозяйстве, в отдельные производственные группы (племядра).

При выделении племенных ядер в их состав включались наиболее ценные кобылы и жеребцы, имеющиеся в хозяйствах на конец 2020 года, включая занесенных во II том ГПК.

Общее поголовье производящего состава, включенного в племенное ядро восьми племенных коневодческих хозяйств составило 504 головы, в том числе 34 жеребца и 470 кобыл. Наибольшее поголовье лучших кобыл и жеребцов выделено в ООО «Кировский» - 123 гол. (26,7 %) и СПК «Полынный» - 107 гол. (23,3 %).

Средние основные параметры производящего состава племядра составляют у жеребцов – производителей: высота в холке 156,9, длина туловища -164,6, обхват груди – 190,5, обхват пясти 22,0 см, живая масса – 540 кг; у кобыл соответственно 150,2, 154,7, 179,7, 20,1 см и 460 кг. Все эти параметры значительно превышают намеченные на предыдущий период и достигнутые в I томе ГПК.

Для обоснования потребности отрасли мясного коневодства в племенных улучшателях калмыцкой породы для обеспечения товарных ферм и саморемонта нами сделан прогноз численности мясных табунных лошадей на период до 2025 года. В основу нормативных расчетов положены уровни фактического прироста конского поголовья в 2007 – 2019 годах, составившее 19,3 %, или 2 % в год.

На конец прогнозируемого периода ожидается увеличение поголовья мясных табунных лошадей с 14,1 до 15,8 тыс. голов, на 12,1 процента.

Для обоснования основных параметров развития племенного и товарного табунного коневодства на перспективу проведены нормативные расчеты (оборот табуна) основанные, на рациональном ведении этих направлений в отрасли.

Общую численность племенных лошадей калмыцкой породы и внутривидового типа намечено сохранить на фактическом уровне (5,9 тыс. голов), а в товарных увеличить до 9,9 тыс. голов. Поголовье кобыл производящего состава определено соответственно 3,2 и 5,1 тыс. голов.

При таком поголовье в перспективе до 2025 года включительно будет обеспечено ежегодное выращивание в племенном ядре 240 голов чистопородного высокопродуктивного молодняка, в том числе 44 лошади для саморемонта и 196 голов для улучшения производящего состава. За пятилетие это обеспечит пополнение племенных хозяйств более ценным поголовьем жеребцов и кобыл, в количестве 1200 голов. На товарные коневодческие фермы восточной природно – климатической зоны будет реализовано 2175 племенного молодняка, в том числе 135 жеребцов и 2040 кобыл. Кроме того, в товарное мясное коневодство центральной зоны будет направлено 415 голов племенного молодняка, включая 240 жеребцов высокопродуктивного внутривидового типа «Целинный».

В целом показатели развития коневодческой отрасли республики на 2025 год будут характеризоваться данными таблицы 12.

Таблица 12 - Прогноз основных показателей развития коневодства Республики Калмыкия на период до 2025 года

Показатели	Единица измерения	2020 г. (факт)	2025 г. (прогноз)	2025 г. по сравнению с 2020г.	
				±	%
Поголовье лошадей, всего	тыс. голов	18,0	20,2	2,2	112,2
в т.ч. кобыл	тыс. голов	12,1	13,6	1,5	112,4
Поголовье мясных табунных лошадей	тыс. голов	14,1	15,8	1,7	112,1
в т.ч. кобыл	тыс. голов	7,8	8,3	0,5	106,4
Получено жеребят:					
всего	тыс. голов	4,7	5,0	0,3	106,4
на 100 кобыл		60	60	-	100,0
Получено племенного молодняка	тыс. голов	2,4	2,7	0,3	112,5
Реализовано племенного молодняка	голов	200	225	25	112,5
Валовое производство мяса лошадей, в ж. массе	тыс. центнеров	15,0	16,6	1,6	110,7

Наряду коневодством мясного направления в структуре конейспользования республики около 1,0 тыс. лошадей занято в использовании в качестве живого тягла (в основном на пастбе продуктивного скота), 0,5 тыс. голов в спортивно – досуговых мероприятиях и 2,9 тыс. голов в личных подсобных хозяйствах населения для работы и производства мяса. В обозначенной выше перспективе предусмотрено сохранение этого конского поголовья, общая численность лошадей в республике в 2025 году составит 20,2 тыс. голов, что позволит производить ежегодно 16,6 тыс. ц мяса - конины в живой массе.

3.5. Состояние, пути сохранения и совершенствования ценнейшего генофонда верблюдов калмыцкой породы

3.5.1. Методы селекции калмыцких верблюдов

В верблюдоводстве России разводят три породы двугорбых верблюдов: калмыцкую, монгольскую и казахскую.

В связи с тем, что верблюдоводство в России утратило свое значение в качестве товарной отрасли животноводства, поголовье верблюдов уже к 1990 году снизилось до 9,5 тысяч, а к 2020 до 5,7 тыс. голов, то есть снизилось на 40 процентов. Учитывая, что основная часть верблюдов сейчас находится в хозяйствах Астраханской области (59,7 %) и Республики Калмыкия (15,8 %) и представлена ценнейшей калмыцкой породой, верблюдоводство следует рассматривать, сохранять и совершенствовать в качестве генофондной отрасли.

Вместе с тем, несмотря на многократное снижение поголовья, в послевоенный период селекционная работа с калмыцкими верблюдами продолжалась

в тесном сотрудничестве научных сотрудников ВНИИ коневодства и специалистов хозяйств, при нашем участии, на сравнительно высоком заводском уровне. В основном эти исследования были направлены на сохранение генофонда и обоснование системы селекционных и организационно – технологических мероприятий по самокупаемому ведению отрасли в верблюдоводческих хозяйствах.

В результате работы научных работников ВНИИ коневодства и практиков после почти 40 – летнего перерыва в 2009 году был составлен и издан III том Государственной книги племенных верблюдов калмыцкой породы, а в 2019 году IV том Госплемянки верблюдов калмыцкой породы. В этот том было занесено 498 голов производящего состава из 4 племенных хозяйств. Наряду с составлением Госплемянки продолжалась работа в племенных верблюдоводческих хозяйствах по совершенствованию калмыцкой породы, преимущественно в Астраханской области. Особенно высокие селекционные и продуктивные показатели достигнуты в племенных заводах УМСХП «Аксарайский» и «СПК племзавод «Родина». Здесь методом чистопородного разведения созданы стада верблюдов имеющие более высокие по сравнению с исходным поголовьем, которые оформлены и включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию (Патент № 7615, Верблюды (бактрианы) *Camelus bactrianus* L. Астраханский» зарегистрирован в государственном реестре охраняемых селекционных достижений 12.12.2014 г.).

3.5.2. Перспективы развития и совершенствования калмыцкой породы верблюдов

В перспективе намечено увеличить общее поголовье верблюдов до 6,5 тыс. голов, в том числе в Астраханской области до 5 тыс. голов и Республике Калмыкия до 1,5 тыс. голов. Это можно реализовать на базе существующих племенных хозяйств и восстановлением племенных верблюдоводческих ферм в КПЗ «Приволжский» Наримановского района, СХА «Заря» Харабалинского района Астраханской области, а также СПК «Полюнный» Юстинского и КФХ «Будда» Ики - Бурульского районов Калмыкии.

Дальнейшее совершенствование внутривидового типа калмыцких верблюдов следует осуществлять оправдавшем себя методом чистопородного разведения с улучшением основных экстерьерных признаков и особенно мясной и шерстной продуктивности. Это даст возможность создать новые селекционные формы калмыцких верблюдов (внутрипородные типы, линии, породы), с более высокими селекционными и продуктивными показателями.

3.6. Особенности биохимических показателей и минеральный состав крови лошадей и верблюдов калмыцкой породы

Особенностью биохимического спектра изучаемых показателей крови лошадей и верблюдов, разводимых в племенных хозяйствах стало неодинаковое распределение в стадах животных с более высокими показателями белкового обмена (таблицы 13, 14).

Таблица 13 - Биохимические показатели, минеральный состав крови лошадей калмыцкой породы (n=30)

Хозяйство	Биохимические показатели				Минеральный состав	
	Общий белок, г/л	АЛТ, МЕ/л	АСТ, МЕ/л	Щелочная фосфатаза МЕ/л	Са, ммоль/л	Fe, мкмоль/л
АО ПКЗ «им. 28 Армии»	72,3±0,62	12,9±0,27	199,6±0,14	159,4±4,0	2,8±0,038	27,0±0,28

В сыворотке крови более половины стада лошадей АО «ПКЗ им 28 Армии» (n=20, 66,7%) уровень общего белка был выше или равен среднему показателю по стаду: 72,3 – 83,2 г/л, однако имелись животные с более низкими показателями.

Активность изучаемых ферментов АЛТ, АСТ, щелочной фосфатазы была выше, чем в среднем по нормативным данным.

Таблица 14 - Биохимические показатели, минеральный состав крови верблюдов калмыцкой породы (n=9)

Хозяйство	Биохимические показатели				Минеральный состав	
	Общий белок, г/л	АЛТ, МЕ/л	АСТ, МЕ/л	Щелочная фосфатаза МЕ/л	Са, ммоль/л	Fe, мкмоль/л
ООО ПЗ «Соньн»	87,4±3,24	30,4±2,0	89,9±6,53	26,9±2,9	1,5±0,26	52,9±2,1

Для белкового обмена верблюдов, разводимых в ООО ПЗ «Соньн» характерен равномерно высокий уровень сывороточного белка в пределах от 82,6 до 87,4 г/л у 5 животных (4,9%), очень высокий (98,7-104,2 г/л) – у 2-х (22,2%), уровень железа в крови этих животных находится в верхних границах физиологической нормы.

В результате исследований установлено, что биохимические показатели крови исследуемого поголовья волнообразны и изменчивы. При этом все случаи повышения или понижения изучаемых показателей подчинены общебиологическим закономерностям, обусловленным очевидно видовой, породной, популяционной принадлежностью животных.

ВЫВОДЫ

На основании проведенных исследований сделаны следующие выводы:

1. Калмыцкая порода лошадей, (калмыцкая лошадь) одна из местных пород Российской Федерации, выведенная методом многовековой народной селекции путем скрещивания лошадей монгольского корня с другими, преимущественно верховыми, породами во время длительных исторических перемещений калмыцкого народа.
2. Важнейшими наследственными особенностями калмыцких лошадей являются исключительно высокие адаптивные способности к разведению в суровых природно – климатических условиях сухо - степных и полупустынных и пустынных зон при круглогодомовом содержании табунов на пастбищах.
3. Целенаправленная племенная работа по выявлению, официально оформлению, воссозданию и дальнейшему совершенствованию калмыцкой породы лошадей была начата в конце девяностых годов прошлого века после проведения методом комплексных селекционных и генетических обследований конского поголовья на крупных коневодческих фермах Республики Калмыкия.

4. Отобранное в ходе экспедиционных обследований поголовье типичных калмыцких лошадей восьми племенных хозяйств характеризуется однородностью селекционных признаков и низкими показателями фенотипической и генотипической изменчивости.

5. В соответствии с разработанной в Республике Калмыкия «Селекционной программой возрождения и совершенствования калмыцкой породы лошадей на период с 2007 по 2011 годы» в 2007 - 2014 годах было достигнуто определенное увеличение основных фенотипических показателей мясной продуктивности. Высота в холке у жеребцов - производителей увеличилась на 3,2 см (2,1 %) и у кобыл на 2,4 см (1,5 %); живая масса жеребцов возросла на 44 кг (10,9 %), кобыл на 29 кг (6,8 %).

6. Экспериментально, на основе наших рекомендаций, методами вводного и обратного скрещивания маток калмыцкой породы с жеребцами тяжеловозных пород и последующим линейным разведением в «себе» был создан, апробирован и утвержден в качестве селекционного достижения внутривидовый тип «Целинный». При преимуществах производящего состава нового типа по всем показателям экстерьера, наиболее важным отличительным признаком является высокая мясная продуктивность: средняя живая масса жеребца - производителя составляет 532 кг, а кобылы 482 кг, что соответственно на 58 кг (10,9 %) и 54 кг (11,2 %) больше, чем у исходной породы. Убойный выход мяса 2,5 - летних жеребчиков типа составляет 56 %, тогда как по исходной породе - 52 процента.

7. Впервые проведена работа по установлению генетического статуса по ISSR - маркерам лошадей внутривидового типа «Целинный» калмыцкой породы. В результате исследований выявлено, что лошади внутривидового типа имеют отличия по наличию аллельных вариантов и по частоте их встречаемости от основного массива породы.

8. Исследование лошадей калмыцкой породы по 14 локусам микросателлитов ДНК показало высокое разнообразие вариантов при среднем значении 7,5 аллелей на локус. Наибольшее число эффективных аллелей отмечалось в локусах АНТ4 и VHL20 (6,62), минимальное в локусах НТГ4 и НТГ7 (2,80), при среднем значении этого показателя - 4,75. Фактическая гетерозиготность по локусам находилась в пределах от 0,526 (НТГ6) до 0,947 (VHL20). Средний показатель коэффициента инбридинга F_{is} по всем 14 исследованным локусам имел отрицательное значение (- 0,007), что показывает преобладание гетерозиготных генотипов в популяции.

9. Сравнительные исследования МтДНК показали выраженные генетические отличия калмыцких лошадей от других местных пород Российской Федерации, а также близость генетической структуры к популяциям лошадей Монголии и АРВМ КНР. Установленное генетическое разнообразие позволяет эффективно проводить селекционную работу с породой в будущем.

10. В исследованиях по совершенствованию породы в 2012 - 2020 годах во всех племенных хозяйствах выявлены и охарактеризованы генетически обособленные группы (генеалогические линии и семейства) наиболее высокопродуктивных жеребцов и маток, значительно превосходящие средние показатели производящего состава.

11. Для дальнейшего совершенствования лошадей калмыцкой породы в каждом племенном хозяйстве выделены, с разведением в отдельных косяках, наиболее ценные производители и кобылы (племенные ядра). Общее поголовье лошадей племенного ядра составляет 504 голов, включая 34 жеребцов и 470 кобыл, что обеспечивает потребности саморемонта и увеличение реализации сверхремонтного молодняка в хозяйствах восточной зоны Калмыкии.

12. В результате изучения современного состояния и обоснования основных параметров развития мясного табунного коневодства племенного направления и других видов использования установлено, что эффективная численность лошадей в республике в перспективе составит 20,2 тыс. голов, в том числе 13,6 тыс. кобыл производящего состава. При ежегодной реализации 300 голов племенного молодняка калмыцкой породы и нового внутривидового типа, это обеспечит производство 16,6 тыс. центнеров мяса – конины в живой массе и удовлетворит потребность в лошадях для рабочей - пользовательного и спортивно - досугового коневодства республики.

13. Учитывая, что в Калмыкии и Астраханской области возникла реальная угроза утраты уникального поголовья двугорбых верблюдов калмыцкой породы, имеющего важнейшее генофондное значение отечественного и мирового уровня, разработаны основные методы их сохранения и совершенствования, а также производственные и экономические параметры рационального ведения отрасли.

14. Проведенные биохимические исследования крови лошадей и верблюдов калмыцкой породы выявили, что показатели белка, ферментов переаминирования, щелочной фосфатазы и минерального обмена имеют значения в пределах физиологической нормы и подчинены общебиологическим закономерностям, обусловленным очевидно видовой, породной, популяционной принадлежностью животных, что может способствовать расширению адаптационных возможностей организма и производству продукции в критических условиях.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Разработать научно - обоснованную «Селекционную программу совершенствования племенных и продуктивных качеств калмыцких лошадей на 2023 - 2027 годы».

2. Подготовить и издать III том Государственной книги племенных лошадей калмыцкой породы.

3. Продолжить разведение племенных лошадей по наиболее продуктивным линиям и семействам. Оформить в качестве селекционных достижений линии: а) гнедого жеребца **26 Болзг 30-95, 1995 г. рождения** развивающейся в двух хозяйствах (ООО «Агрофирма «Адучи» и ООО «Кировский») б) гнедого жеребца **Аранзал 27-96, 1996 г. рождения**; в) гнедого жеребца **Хазр 23-95, 1995 г. рождения** (СПК «Полынный»). Жеребцы продолжатели этих линии отличаются выраженной типичностью, большой живой массой (>500кг) и высокими адаптивными качествами.

4. Для улучшения массового табунного коневодства в хозяйствах центральной природно - климатической зоны Республики Калмыкия довести ежегодную реализацию племенного молодняка внутривидового типа «Целинный» из генофондного хозяйства «Ангай» до 83 голов, что обеспечит хозяйственно - обоснованную потребность отрасли данной зоны в высокопродуктивных улучшателях.

5. Придать статус генофондных хозяйств верблюдоводческим предприятиям СПК «Полынный» и ООО «Соньн», с государственным финансированием, их селекционной деятельности при обязательном требовании сохранения производящего состава верблюдов калмыцкой породы на уровне не ниже 2022 года.

Список научных работ, опубликованных по теме диссертации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Ковешников, В.С. Табунное коневодство в сельскохозяйственном производственном кооперативе «Полынный» /В.С. Ковешников, **В.К. Болаев** //Коневодство и конный спорт.- 2007. - № 6. - С.17-18.
 2. **Болаев, В.К.** Джангарида /Коневодство и конный спорт.- 2009. - № 6. - С.30.
 3. **Болаев, В.К.** Перспективы развития табунного коневодства Республики Калмыкия / В.К. Болаев, У.А. Манджиев // Зоотехния. - 2010. - №6. - С.21-22.
 4. Богун, А.П. По следам Великого шелкового пути / А.П. Богун, **В.К. Болаев** //Коневодство и кон. спорт.- 2010. - № 3. - С.38-39.
 5. **Болаев, В.К.** Разведение лошадей и верблюдов калмыцкой породы в Юстинском районе Республики Калмыкия / В.К. Болаев, Е.В. Хамаев //Зоотехния. - 2013. - №6. - С.12-15.
 6. Манджиева, Н.М. Выгодная отрасль животноводства / Н.М. Манджиева, В.К. Болаев //Коневодство и конный спорт. - 2016. - № 2. - С. 23-25.
 7. Кулясов, П.А. Гастрофилезный овод в Республике Калмыкия/ П.А. Кулясов, О.Э. Французов, **В.К. Болаев** и [др.]/Главный зоотехник №4(189), 2019. - С.53-62.
 8. Кулясов, П.А. Экспериментальные исследования в борьбе с бруцеллезным микробом в засушливой аридной зоне Юга России / П.А. Кулясов, Ц.Б. Тюрбеев, **В.К. Болаев**, Д.З. Чавлинов //Научная жизнь.-2019.-№11(99),том14. - С.1765-1776.
 9. **Болаев, В.К.** Определение генофонда лошадей внутривидового мясного типа «Целинный» калмыцкой породы / В.К. Болаев, Л.Г. Моисейкина, А.В. Убушаева, К.В. Болаева// Коневодство и конный спорт, 2020, № 1, С. 17-19.
 10. **Болаев, В.К.** Калмыцкая порода двугорбых верблюдов – ценнейший генетический ресурс популяции отечественного и мирового уровня / В.К. Болаев, В.А. Захаров, В.Ф. Пустовой //Коневодство и конный спорт. - № 3. - 2022. - С.28-30.
 11. **Болаев В.К.** Генеалогическая структура лошадей калмыцкой породы в племенном репродукторе ООО «Кировский» / В.К. Болаев // Международный научно-исследовательский журнал. - 2022. - № 6 (120). - Ч.5. - С. 43–47.
- Список научных работ, опубликованных по теме диссертации в изданиях, индексируемых в международных базах Web of Science и Scopus**
12. **Bolaev, V.** Genetic diversity in maternal lines of cognate Mongolian horses of Mongolia, China and Russia /Valerii Bolaev, Kermen Bolaeva, Lyudmila Moiseikina, Myagmarsuren Purevdorj and Zhang Peiyuan // E3S Web of Conferences, Vol.273(1) 02005 (2021), INTERAGROMASH 2021.- DOI-<https://doi.org/10.1051/e3sconf/>.
- Публикации в рецензируемых научных изданиях**
13. Пэйюань, Ч. Развитие коневодства в Автономном Районе Внутренняя Монголия Китайской Народной Республики / Ч. Пэйюань, К.В. Болаева, В.К. Болаев // Современные достижения и актуальные проблемы в коневодстве: Сб. докл. междунаучно-практ. конф., Дивово, 14 июня 2019 года. - Дивово: ВНИИ коневодства, 2019. - С. 224-227.
 14. **Болаев, В.К.** Сравнительный анализ генотипа и фенотипа чистопородных лошадей калмыцкой породы и нового мясного типа «Целинный» / Л.Г. Моисейкина, А.В. Убушаева, К.В. Болаева, Б.М. Турдуматов // Междунаучно-практ. конф. «AgroSMART – Умные решения для сельского хозяйства»). KnE Life Sciences, 4(14), 2019, С.-589-597.
 15. Moiseikina, L.G. Genetic Diversity of Kalmyk Bactrians / Moiseikina LG, Ubushieva A.V., **Bolaev V.K.** et al //International Journal of Advanced Science and Technology Vol. 29, № 7, 2020, p.1862-1868.

16. **Болаев, В.К.**, Калмыцкая лошадь: вчера и сегодня/ В.К. Болаев, Л.Г. Моисейкина, К.В. Болаева //сб. научн. тр. ФГБНУ «ВНИИконеводства» «Научное обеспечение развития и повышения эффективности коневодства России и стран СНГ» вкл. Мат. III Всеросс.научно-практ. конф. «Проблемы сохранения местных (аборигенных) пород лошадей России». - Дивово, 2022. – С.330 - 338.

17. **Болаев, В.К.** Генетическое разнообразие племенных лошадей калмыцкой породы/В.К. Болаев, Л.Г. Моисейкина, А.В. Убушиева, К.В. Болаева, Б.М. Турдуматов //сб. научн. тр. ФГБНУ «ВНИИконеводства» «Научное обеспечение развития и повышения эффективности коневодства России и стран СНГ» вкл. Мат. III Всеросс.научно-практ. конф. «Проблемы сохранения местных (аборигенных) пород лошадей России». - Дивово, 2022. - С.339 - 345.

18. Болаева, К.В. Молекулярные методы в исследовании генома монгольской лошади и других мировых пород лошадей/ К.В. Болаева, **В.К. Болаев** // сб. научн. тр. ФГБНУ «ВНИИконеводства» «Научное обеспечение развития и повышения эффективности коневодства России и стран СНГ» вкл. Мат. III Всеросс.научно-практ. конф. «Проблемы сохранения местных (аборигенных) пород лошадей России». - Дивово, 2022. - С.345-355.

Учебно - методические и научные издания

19. Селекционная программа возрождения и совершенствования калмыцкой породы лошадей на период с 2007 по 2011 годы / О.В. Демкин, В.В. Калашников, Б.И. Горяев, **В.К. Болаев** [и др.]//МСХ и ПРК, ГНУ ВНИИконеводства РАСХН, Элиста.- 2006.-71 с.

20. Государственная книга племенных лошадей калмыцкой породы - Т.1 / **В.К. Болаев**, В.М. Бутов, С.В. Бутов //Изд. ВНИИконеводства. - Рязань, 2009. -288с.

21. Республиканская целевая программа «Комплексная программа развития животноводства Республики Калмыкия на 2012-2020 годы» / Ю.С. Богзыков, Б.А. Гольдварг, **В.К. Болаев**, Г.М. Лазарев //ООО «Броско», Элиста, 2012. - 165с.

22. Зональная система ведения мясного скотоводства Республики Калмыкия / Ю.С. Богзыков, Б.А. Гольдварг, **В.К. Болаев**, Г.М. Лазарев //ООО «Броско», Элиста, 2012. - 65с.

23. Государственная книга племенных лошадей калмыцкой породы, том II / **В.К. Болаев**, В.М. Бутов, С.В. Бутов //Изд. ВНИИконеводства. - Рязань, 2014. -362с.

24. Демин, В.А. Практикум по коневодству / В.А. Демин, А.Н. Арилов, **В.К. Болаев** // Изд-во Калм. ун-та, Элиста. – 2015. 52с.

25. **Болаев, В.К.** Практикум по верблюдоводству / В.К. Болаев, Л.Г. Моисейкина //Изд-во Калм. ун-та, Элиста. - 2018. 136с.

26. Джакупов, И.Т. Воспроизводство лошадей, крупного рогатого скота и овец (учебное пособие)/ И.Т. Джакупов, А.В. Убушиева, Л.Г. Моисейкина, Н.В. Чимидова, **В.К. Болаев** //Изд-во Калм. ун-та, Элиста. - 2019. 92с.

27. Гайирбегов, Д.Ш., Методы научных исследований и их анализа в животноводстве (учебное пособие) / Д.Ш. Гайирбегов, А.М. Гурьянов, Н.И. Гибалкина, **В.К. Болаев** //Изд-во Калм. ун-та, Элиста. - 2020. 112с.

28. Демин, В.А. Спортивное коневодство России / В.А. Демин, **В.К. Болаев** //Изд-во Калм. ун-та, Элиста. - 2015. 240с.

Статьи в других изданиях

29. **Болаев, В.К.** Экономическая эффективность и перспективы развития табунного коневодства в Республике Калмыкия /Вестник ИКИАТ. - 2008. - №2. - С.16-24.

30. **Болаев, В.К.** Пути развития табунного коневодства Республики Калмыкия в условиях кризиса /Мат. V межрегион.научно–практ. конф. «Мировой финансовый кризис в России: причины возникновения, проблемы, пути преодоления». - Элиста, 2009. - С.36-41.
31. **Болаев, В.К.** Состояние и перспективы коневодства Калмыкии /Мат. Межд. научн. конф. «Единая Калмыкия в Единой России: через века в будущее», посвященной 400-летию добровольного вхождения калмыцкого народа в состав Российского государства. - Элиста, 2009. - С.67-70.
32. Калашников, В.В. Состояние калмыцкой породы лошадей и методы ее совершенствования /В.В. Калашников, В.С. Ковешников, А.М. Зайцев, Р.В. Калашников, **В.К. Болаев** // ГПК племенных лошадей калмыцкой породы – Т.1, Издание ВНИИконеводства. - Рязань, 2009. - С.12-36.
33. Арилов, А.Н. Разведение верблюдов калмыцкой породы в СПК «Полынный» / А.Н. Арилов, **В.К. Болаев**, Б.К. Болаев // Мат. межд.симпозиума «Great Gobi ecology and mongol Vactrian». - Улан Батор, 2010. - С.31-34.
34. **Болаев, В.К.** Перспективы развития табунного коневодства Калмыкии/Мат. межд. научн. конф. «Номадное животноводство: современное состояние и перспективы» КалмНИИСХ. - Элиста, 2010. - С.80-87.
35. **Болаев, В.К.** Создание внутривидового мясного типа «Целинный» в калмыцкой породе лошадей/ В.К. Болаев, У.А. Манджиев //Мат. научно - практ. конф. «Актуальные вопросы селекционно - племенной работы в животноводстве». - Элиста, 2011. - С.54-57.
36. **Болаев, В.К.** Сравнительная характеристика лошадей калмыцкой породы и групп помесей в мясном табунном коневодстве Республики Калмыкия /Мат. научно - практ. конф. «Актуальные вопросы селекционно - племенной работы в животноводстве». - Элиста, 2011. - С.63-66.
37. **Болаев, В.К.** Разведение верблюдов калмыцкой породы в СПК «Полынный» /Мат. научно- практ. конф. «Актуальные вопросы селекционно - племенной работы в животноводстве». - Элиста, 2011. -С.57-59.
38. **Болаев, В.К.** Разведение верблюдов в Республике Калмыкия /Вестник ИКИАТ. - 2012. - №1. - С.42-45.
39. **Болаев, В.К.** Табунное коневодство Республики Калмыкия /Проблемы и перспективы развития мясного животноводства: Сб. мат. Межд. научно-практ. конф. - Элиста, 2012. - С.37-40.
40. **Болаев, В.К.** Разведение калмыцких бактрианов в Республике Калмыкия /Проблемы и перспективы развития мясного животноводства: Сб. мат. Межд. научно-практ. конф. - Элиста, 2012. - С.40-42.
41. **Болаев, В.К.** Отбор высокопродуктивных животных для повышения генетического потенциала продуктивности в условиях аридной зоны Юга России /В.К. Болаев, В.М. Атхаев и др.//Проблемы и перспективы развития мясного животноводства: Сб. мат. Межд. научно-практ. конф. - Элиста, 2012. - С.71-75.
42. **Болаев, В.К.** Перспективы табунного коневодства Калмыкии / Мат. межд. научно-практ. конф. «Пастбищное животноводство: современное состояние и перспективы», КалмНИИСХ. - Элиста, 2013. - С.46-52.
43. **Болаев, В.К.** Разведение табунных лошадей в Республике Калмыкия / «Будущее АПК: наука и технологии, инновации и бизнес» - материалы X Всеросс. конф. студентов и молодых ученых. - Астрахань, 2014. - С.69-71.

44. **Болаев, В.К.** Разведение лошадей калмыцкой породы в СПК «Харба» Юстинского района Республики Калмыкия / «Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Сибирского региона и сопредельных территорий» - мат. межд. научно-практ. конф., посв. 100-летию единения России и Тувы и 30-летию агр. фак-та ТувГУ.- Кызыл, 2014.- С.114-117.
45. **Болаев, В.К.** Табунное коневодство Республики Калмыкия / «Табунное коневодство на юге Средней Сибири» /мат. научно-практ. конф.-Абакан, 2014.-С.89-92.
46. Калашников, В.В. Зоотехническая и генетическая оценка лошадей калмыцкой породы, включенных во II том госплемкниги / В.В. Калашников, В.С. Ковешников, В.М. Бугов, Р.В. Калашников, **В.К. Болаев** //Государственная книга племенных лошадей калмыцкой породы, т. II. - Издание ВНИИконеводства, Рязань, 2014. - С.5-12.
47. **Болаев, В.К.** Разведение калмыцких лошадей в СПК ПЗ «Харба» Юстинского района Республики Калмыкия / «Научное обеспечение развития и повышения эффективности племенного, спортивного и продуктивного коневодства в России и странах СНГ» - сб. докл. Межд. научно-практ. конф. к 75-летию доктора с-х. наук, профессора Ковешникова В.С. - Дивово, 2014. - С.202-205.
48. **Болаев, В.К.** Характеристика лошадей мясного внутривидового типа «Целинный» калмыцкой породы / В.К. Болаев, У.А. Манджиев, Н.М. Манджиева // «Научное обеспечение развития и повышения эффективности племенного, спортивного и продуктивного коневодства в России и странах СНГ» - сб. докл. Межд. научно-практ. конф. к 75-летию доктора с-х.наук, профессора Ковешникова В.С. - Дивово, 2014. - С.206-209.
49. **Болаев, В.К.** Внутривидовый мясной тип «Целинный» калмыцкой породы лошадей /Прикаспийский молодежный научный форум агропромтехнологий и питания. - Астрахань, 2015. - С.89-90.
50. **Болаев, В.К.** Селекционно-племенная работа с лошадьми ахалтекинской породы в ООО «Ахал» Целинного района Республики Калмыкия /Материалы межд. научно-практ. конф. «Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства Юга России», КалмНИИСХ. - Элиста, 2015. - С.36-38.
51. **Болаев, В.К.** Калмыцкая лошадь / В.К. Болаев, Т.М. Мусаев//Мат. I Всеросс. научно-практ. конф. с межд. участием «Аборигенные породы лошадей: их роль и место в коневодстве Российской Федерации. - Ижевск, 2016. - С.40-43.
52. **Болаев, В.К.** Разведение лошадей арабской породы в ООО «Кировский» Яшкульского района Республики Калмыкия / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования, I Межд. научно-практ. интернет-конф., посв. 25-летию ФГБНУ «ПНИИАЗ». - Солёное Займище, 2016. - С. 3416-3420.
53. **Болаев, В.К.** Пути развития мясного коневодства Калмыкии / Мат. межд. научно-практ. конф.: «Селекция сельскохозяйственных животных и технология производства продукции животноводства», ФГБОУ ВО Донской ГАУ. - пос. Персиановский, 2016. - С.6-9.
54. Пахомов, А.П. Перспективные технологии в развитии сельского хозяйства в условиях экономических вызовов / А.П. Пахомов, А.Ф. Пахомова, **В.К. Болаев** [и др.] //Мат. межд. научно-практ. конф.: «Селекция сельскохозяйственных животных и технология производства продукции животноводства», ФГБОУ ВО Донской ГАУ. - пос. Персиановский, 2016. - С.114-120.

55. **Болаев, В.К.** Перспективы развития калмыцкой лошади /Исследования монгольской лошади. - 2018. - № 3(8). - С.71 -73. (Шилин гол, АРВМ КНР)
56. Белоусова, Н.Ф. Местные (аборигенные) породы лошадей России (книга - альбом) / Н.Ф. Белоусова, **В.К. Болаев** [и др.]// Изд-во ВНИИконеводства. - Дивово, 2018. - 148с; ил.
57. **Болаев, В.К.** Новый мясной тип «Целинный» калмыцкой породы лошадей /В.К. Болаев, Л.Г. Моисейкина, К.В. Болаева, С.В. Бадмаев //Мат. Межд. научно-практ. конф. «Социально-экономические и экологические аспекты развития Прикаспийского региона». - Элиста, 2019. - С.364-366.
58. **Болаев, В.К.** Характеристика мясной продуктивности лошадей калмыцкой породы внутрипородного типа «Целинный» / В.К. Болаев, Л.Г. Моисейкина, К.В. Болаева, М.В. Гордаев // Мат. Межд. научно-практ. конф. «Социально-экономические и экологические аспекты развития Прикаспийского региона». - Элиста, 2019. - С.367-369.
59. Болаев, Б.В. Эффективность производства мяса-конины в табунном коневодстве Калмыкии //Б.В. Болаев, **В.К. Болаев**// Мат. Межд. научно-практ. конф. «Социально-экономические и экологические аспекты развития Прикаспийского региона». - Элиста, 2019. - С.418-420.
60. Лиджиев, М.Ю. Кормление спортивных лошадей в республиканской спортивной школе по конному спорту / М.Ю. Лиджиев, К.В. Санджиев, **В.К. Болаев** // Межд. научно-практ. конф. «Социально-экономические и экологические аспекты развития Прикаспийского региона». - Элиста, 2019. - С.421-424.
61. **Болаев, В.К.** Разведение калмыцких лошадей в СПК «Эрдниевский» Юстинского района/В.К. Болаев, А.В. Джанаева, А.А. Джанаев и др.// Мат. науч.-практ. конф. молодых ученых «Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства Прикаспийского региона», посв. 100-летию автономии Калмыкии, КНИИСХ - филиал ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». - Элиста, 2020. - С.157-165.
62. **Болаев, В.К.** Разведение калмыцких верблюдов в ООО «Сонь» Яшкульского района /В.К. Болаев, А.В. Джанаева, А.А. Джанаев // Мат. научно-практ. конф. молодых ученых «Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства Прикаспийского региона», посв. 100-летию Автономии Калмыкии, КНИИСХ - филиал ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». - Элиста, 2020. - С.165 - 172.
63. Болаева, К.В. Современное состояние и перспективы табунного коневодства Калмыкии/ К.В. Болаева, А.В. Джанаева, А.А. Джанаева, **В.К. Болаев** //Вестник ЗКИТУ «Мат. Межд. конф. молодых ученых «Прогресс науки – залог развития инновационного общества», Казахстан. - Уральск. - №1(9), 2020. - С.174-177.
- Авторское свидетельство**
64. **Болаев, В.К.** Внутрипородный тип калмыцких лошадей «Целинный», Авторское свидетельство № 54025. - с датой приоритета 02.02.2010 г. Зарегистрировано в Гос. реестре 16.02.2011, Манджиев У.А. и др.