

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

Феткуллова Гульназ Иршатовна
ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛОШАДЕЙ
ТАТАРСКОЙ ПОРОДЫ

4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Новосибирск – 2026

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Казанский государственный аграрный университет»

Научный руководитель **Хаертдинов Равиль Анварович**
доктор биологических наук, профессор

Официальные оппоненты **Басс Светлана Петровна**
доктор сельскохозяйственных наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет», доцент кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных

Чиргин Евгений Дмитриевич
доктор сельскохозяйственных наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», профессор кафедры технологии производства продукции животноводства

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина»

Защита диссертации состоится « 15 » октября 2026 года в 15:30 ч. на заседании диссертационного совета 35.2.025.03, созданного на базе ФГБОУ ВО Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий, по адресу: 630039, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160; тел./факс: 8(383)264-29-34, e-mail: dsovet3520253@edubiotech.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО Университет биотехнологий и на сайте <http://nsau.edu.ru>

Автореферат разослан « ____ » _____ 2026

Ученый секретарь
диссертационного совета

Маренков Владимир Григорьевич

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В условиях развития сельскохозяйственного производства и интенсивного использования высокопродуктивных пород животных, все острее встаёт проблема сохранения генетического разнообразия, что является основой для развития животноводства в настоящее время. Молекулярно-генетические исследования позволяют не только оценить генетический потенциал пород, но и выявить уникальные аллели, определить степень гомозиготности и инбридинга, а также определить связь между популяциями. Полученные данные о генофонде животных позволяют вести селекцию в различных направлениях и повысить её точность.

Особую значимость приобретает исследование новых или возрождённых пород, к которым относится татарская порода лошадей, официально утвержденная в 2019 году, являющаяся селекционным достижением и культурным наследием татарского народа. Эта порода сочетает в себе признаки приспособленности к местным климатическим условиям, уникальные экстерьерные и рабочие качества и устойчивость к различным заболеваниям.

Татарская порода лошадей нуждается в системном генетическом мониторинге, что позволяет получить данные о генетическом потенциале и оригинальности породы. Полученные данные важны для закрепления отдельных селекционных признаков в наследственности и её сохранению.

Таким образом, исследования генетического разнообразия татарской породы лошадей является актуальным с научной точки зрения – для расширения знаний о генофонде местных лошадей в России, а с практической – для разработки мер по её сохранению, увеличению поголовья лошадей и устойчивого развития культурного наследия Республики Татарстан.

Степень разработанности темы исследования. Для недавно созданной татарской породы лошадей изучение генофонда, экстерьерных и других признаков находится на начальном этапе. На сегодняшний день единственными публикациями, содержащими систематизированные данные об экстерьере и морфологических особенностях первоначального поголовья, являются работы Р. А. Хаертдинова (2019, 2025). Эти исследования носят описательный характер и фиксируют исходное состояние породы, в то время как динамика изменений под влиянием селекционного процесса, формирование внутripородных типов, а также корреляция между экстерьерными признаками и продуктивными качествами остаются практически неизученными. Это обуславливает необходимость проведения углублённого морфометрического анализа с привлечением статистических и сравнительных методов.

Параллельно с развитием традиционных зоотехнических подходов в настоящее время в коневодстве активно внедряются современные

молекулярно-генетические технологии. Они нашли широкое применение в генетической идентификации, установлении родословных, контроле чистоты породы, а также в оценке генетического разнообразия и структуры популяций. Ведущую роль в этом направлении в России играет коллектив отдела генетики Всероссийского научно-исследовательского института коневодства под руководством Л. А. Храбровой, который проводит комплексные исследования как заводских, так и аборигенных пород лошадей, в том числе редких и малочисленных (2024). Результаты исследований Храбровой Л.А., Зиновьевой Н.А., Калашниковой Л.А. и Гончаренко Г.М. (2003, 2018, 2023, 2024), проведенные в последние несколько лет, показали высокую эффективность использования микросателлитной ДНК при оценке генетического разнообразия популяций.

Татарская порода лошадей, созданная сравнительно недавно, еще не подвергалась системному молекулярно-генетическому анализу, отсутствуют данные о её генетической структуре, уровне гетерозиготности, филогенетических связях с другими породами, а также о наличии уникальных аллелей, определяющих её адаптивные и племенные качества.

В условиях ограниченной численности поголовья и при отсутствии генетического паспорта породы исследования в этом направлении приобретают особую значимость, так как позволят не только зафиксировать текущее состояние генофонда, но и разработать научно обоснованную стратегию его сохранения, воспроизводства и селекционного совершенствования. Проведение молекулярно-генетического исследования позволит обеспечить породу необходимой нормативной и генетической базой.

Цель и задачи исследований. Цель работы - изучить возможности повышения эффективности селекционной работы по улучшению экстерьерных признаков у лошадей татарской породы посредством использования их связей с генофондом по белкам крови и генов микросателлитной ДНК.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Изучить экстерьер и телосложение лошадей татарской породы, выявить их особенности в разных субпопуляциях;
2. Провести генетико-статический анализ аллелофонда популяции лошадей татарской породы по полиморфным системам крови и установить особенности ее генетической структуры;
3. Установить особенности генетической структуры субпопуляций лошадей татарской породы путем использования локусов микросателлитной ДНК;
4. Выявить возможности повышения эффективности селекции по экстерьерным признакам путем использования полиморфизма белков крови и локусов микросателлитной ДНК.

Научная новизна результатов исследований. Впервые на поголовье

лошадей татарской породы изучены экстерьерные особенности и характер телосложения трех субпопуляций, что позволяет определить основные направления дальнейшей селекционной работы и провести типизацию лошадей по основным направлениям хозяйственного использования. Проведенный впервые генетический анализ аллелофонда по двум полиморфным белкам крови и 17 локусам микросателлитной ДНК, позволил установить степень генетического разнообразия, дифференциацию татарской породы от других местных пород лошадей и определить генетическую дистанцию трех ее субпопуляций. Выявлена достоверная положительная корреляция обхвата груди и живой массы с частотой встречаемости аллелей в локусе HTG7 в целом по популяции лошадей татарской породы, а также установлена достоверная положительная и отрицательная корреляция в локусах HMS3, HMS6 и LEX3 в отдельных субпопуляциях.

В ходе проведения исследования получена подробная характеристика основных популяционно-генетических параметров, которые могут быть использованы в качестве маркеров при селекции лошадей татарской породы по хозяйственно-полезным признакам.

Теоретическая и практическая значимость работы. Данные об экстерьерных особенностях и типе телосложения лошадей нескольких субпопуляций татарской породы, полученные в результате исследования, существенно расширили представление о характерных признаках недавно созданной породы. Проведенный популяционно-генетический анализ популяции лошадей татарской породы подтвердил ее внутреннюю гомогенность и генетическое обособление от близких по происхождению пород.

Установлено, что вариабельность количества аллелей в определенных микросателлитных локусах у татарских лошадей может служить ценным инструментом не только для точной генетической идентификации, но также и для повышения эффективности дальнейшей селекции. Такого рода знания открывают возможности выявления корреляций между генетическими особенностями, что позволяет оптимизировать стратегию подбора родительских пар и повысить общее качество поголовья. Важно отметить, что подобные подходы имеют большое значение, поскольку способствуют формированию устойчивых и высокопроизводительных селекционных групп, и линий, необходимых для успешного ограниченного поголовья лошадей татарской породы. Полученные данные помогут сохранить генетическое разнообразие лошадей татарской породы. Работа выполнена при грантовой поддержке МСХП Республики Татарстан и материалы диссертации включены в программу «Развитие национального коневодства в Татарстане» (Казань, 2025).

Методология и методы исследований. Методологические подходы в решении задач диссертационного исследования основаны на литературном поиске, посвященном обоснованию актуальности, цели и задач исследования, анализе отечественных и зарубежных публикаций по теме работы. В качестве

объекта исследований были использованы лошади татарской породы, разводимые на территории Республики Татарстан. При выполнении работы использованы основные положения в области генетики, селекции и биотехнологии животных.

Лабораторные исследования по изучению полиморфных систем крови были проведены в ФГБНУ ВНИИ коневодства, изучение генов микросателлитной ДНК - в Татарском филиале ФГБУ ВНИИЗЖ, где с помощью набора реагентов для мультиплексного анализа 17-и микросателлитных маркеров было проведено исследование в соответствии с методическими рекомендациями, разработанными ВНИИ коневодства. Статистический анализ данных был проведён с использованием программных пакетов MS Excel.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. При стабилизирующем отборе, необходимом для консолидации основных селекционных признаков, в отдельных субпопуляциях лошадей татарской породы из разных природно-климатических зон сложились особенности в росте, длине туловища, обхвате груди и характере телосложения, позволяющие повысить возможности селекции;
2. Аллелофонд лошадей татарской породы по локусам полиморфных белков крови и генам микросателлитной ДНК позволяет дифференцировать ее от других местных пород;
3. Наличие достоверной взаимосвязи между частотой встречаемости аллелей в отдельных локусах микросателлитной ДНК и промерами лошадей татарской породы может быть использовано для повышения эффективности селекции.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность полученных результатов обеспечена за счёт применения как классических, так и современных методов исследования, а также использования современного оборудования и специализированных инструментов. Степень достоверности обусловлена большим объемом экспериментального материала. Цифровые данные подвержены биометрической обработке с использованием программного обеспечения «Microsoft Office Excel» и современных статистических методов вариационного анализа.

Основные результаты исследований доложены и одобрены на итоговых кафедральных заседаниях, изложены в годовых отчетах по итогам НИР за 2022-2025 гг. ФГБОУ ВО Казанский ГАУ Институт «КАВМ им. Н.Э. Баумана», международных научно-практических конференциях (Казань, 2023, 2024); Всероссийском конкурсе на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых аграрных образовательных и научных организаций России в номинации «Зоотехния» (Казань, 2024; Рязань, 2024, Казань 2025, Рязань 2025).

Личный вклад соискателя состоит в научно-теоретическом анализе исследуемой проблемы, проведении экспериментов, получении и обработке

первичных материалов, самостоятельном формулировании предложений, заключения и выводов диссертации.

Публикация результатов исследований. По теме диссертации опубликовано 8 работ, из которых 4 - в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях в соответствии с перечнем ВАК при Министерстве образования и науки РФ.

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 134 страницах компьютерного текста, включая приложения. Работа состоит из следующих разделов: введение, обзор литературы, материалы и методы исследования, результаты собственных исследований, заключение, предложения производству, список литературы и приложения. В работе представлены 20 таблицы и 36 рисунков. Список литературы включает 167 источника, в том числе 44 зарубежных.

2 МАТЕРИАЛ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования служили лошади татарской породы ($n=317$) трех субпопуляций, сформированных в хозяйствах КФХ «Бакиров Ф.Р.» Алькеевского района, КФХ «Гарипов И.Ф.» Сабинского района и ИП ГКФХ «Набиуллин С.Ф.» Лениногорского района, расположенных в разных природно-климатических зонах Республики Татарстан, где производились производственные опыты. Общая схема исследований приведена на рисунке 1.

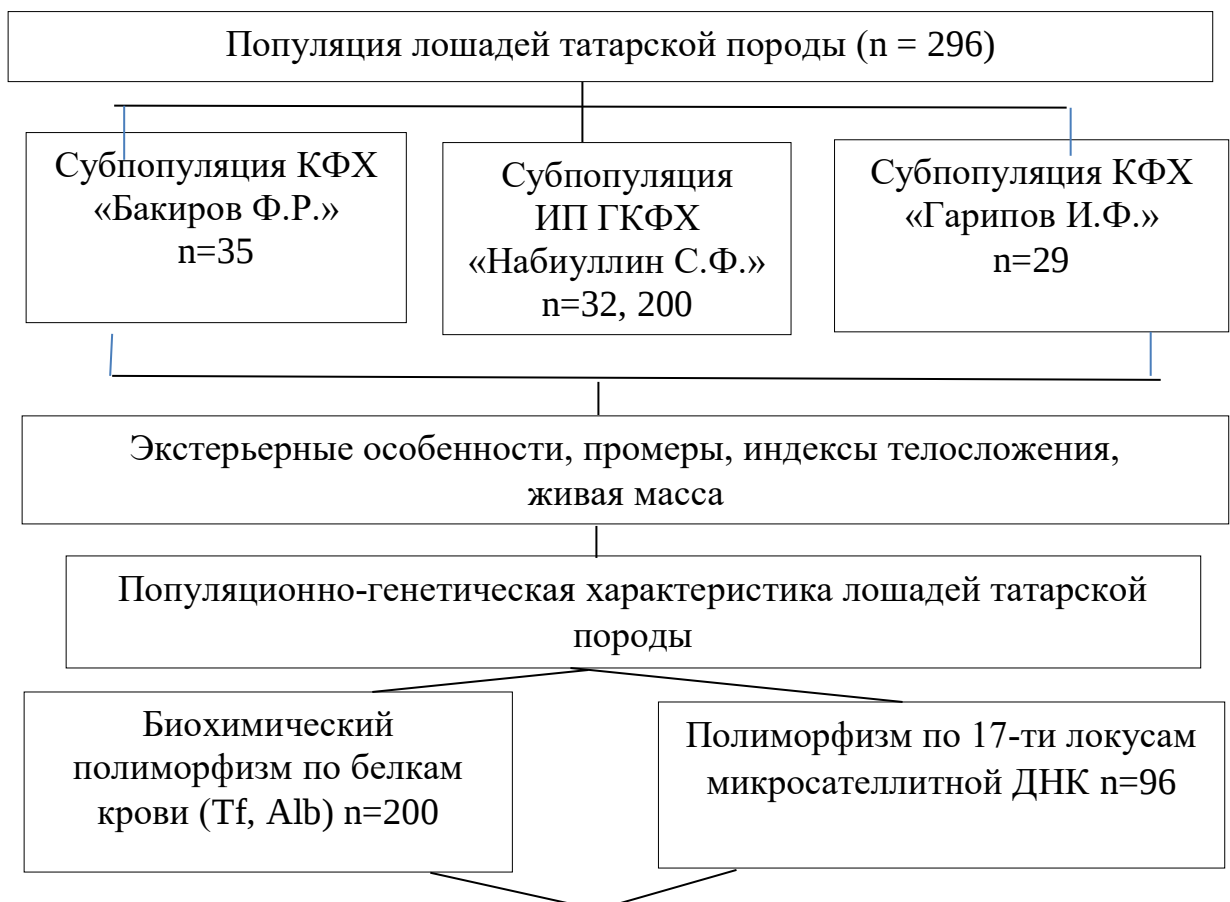


Рисунок 1 – Общая схема проведения исследований

Для проведения молекулярно-генетического исследования по полиморфной системе крови и микросателлитной ДНК в качестве биологического материала использовали 5-7 мл цельной крови, взятой из яремной вены лошади, при соблюдении всех правил антисептики. Для взятия пробы крови использовали вакуумную систему. Генетические исследования проводились в ФГБНУ ВНИИ коневодства, выявление полиморфных вариантов белков и ферментов проводилось методом электрофореза в крахмальном геле в соответствии с методическими рекомендациями по использованию систем белков и групп крови при контроле достоверности происхождения лошадей, разработанными ВНИИ коневодства.

Генетическую экспертизу проводили в татарском филиале ФГБОУ ВНИИЗЖ по 17-ти локусам микросателлитной ДНК: АНТ4, АНТ5, ASB17, ASB2, ASB23, CA425, HMS1, HMS2, HMS3, HMS6, HMS7, HTG10, HTG4, HTG6, HTG7, LEX3, VHL20 рекомендованным ISAG.

При изучении молекулярно-генетического анализа основными параметрами являются: частота аллелей, генотипов, степень ожидаемой и наблюдаемой гетерозиготности и уровень полиморфности.

Кобыл и жеребцов татарской породы оценивали по живой массе, промерам тела и развитию признаков экстерьера. Оценка проводили согласно «Инструкция по бонитировке лошадей татарской породы» (2023, Казань). Промеры выполнялись с помощью сантиметровой ленты и мерной рейки с точностью до 0,5 см. У каждого животного регистрировались следующие основные промеры: высота в холке; косая длина туловища, обхват груди; обхват пясти. На основании полученных промеров были рассчитаны четыре индекса телосложения (растянутости, широкотелости, сбитости и костистости), характеризующие пропорции тела и степень выраженности отдельных морфологических признаков. Данные, полученные в результате исследования, обработаны с использованием пакета программ MS Excel ПК.

2.2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.2.1 Экстерьерные особенности лошадей татарской породы

По результатам глазомерной оценки экстерьера можно отметить, что лошади татарской породы во всех хозяйствах соответствуют желательному типу. Шея у большинства лошадей длинная, средне поставленная, прямая по форме, хорошо омускуленная. Холка относительно длинная, средняя по высоте, достаточно широкая, хорошо омускуленная. Лопатка длинная, преимущественно косо поставленная, хорошо омускуленная. Спина и поясница ровные, относительно короткие, широкие, прямые по форме. Круп, как правило, достаточно длинный, широкий, прямой по наклону, овальный,

мускулистый. Грудная клетка широкая, достаточно длинная и глубокая. Передние конечности имеют нормальную по ширине или широкую правильную постановку, все стати конечностей хорошо развиты, а суставы ясно очерченные. Копыта правильной формы, с прочным копытным рогом (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты глазомерной оценки экстерьера лошадей татарской породы в разных хозяйствах

Стать	Результат оценки		
	КФХ «Гарипов И.Ф.»	ИП ГКФХ «Набиуллин С.Ф.»	КФХ «Бакиров Ф.Р.»
Количество лошадей, гол.	33	38	46
Стати тела, баллы:			
Голова	2,0±0,00	2,0±0,03	1,5±0,08
Шея	0,7±0,17	0,5±0,14	1,3±0,07
Грудная клетка	1,8±0,08	1,3±0,08	1,5±0,08
Корпус	2,0±0,00	1,5±0,08	2,0±0,03
Спина	1,8±0,08	1,6±0,09	1,5±0,09
Поясница	1,8±0,10	1,8±0,10	1,8±0,07
Круп	0,9±0,14	0,8±0,12	0,8±0,10
Ноги	1,9±0,07	1,8±0,09	1,8±0,05
Копыта	2,0±0,00	2,0±0,00	2,0±0,00
Мускулатура	2,0±0,00	1,9±0,16	2,0±0,03
<i>Общая оценка</i>	<i>8,4±0,19</i>	<i>7,6±0,16</i>	<i>8,1±0,14</i>

В КФХ «Бакиров Ф.Р.» Алькеевского района около половины лошадей (50,0 %) имеют средней ширины голову, более половины лошадей (71,7 %) отличаются удлиненной шеей, чуть менее половины (47,8 %) имеют средней глубины или ширины грудную клетку, около трети лошадей (34,7 %) – слегка выраженную карпообразность спины и поясницы, 15,2 % - недостатки в постановке конечностей, а желательный по форме и длине круп имеют только 10,8 % оцениваемого поголовья. Единично встретилось удовлетворительное развитие мускулатуры.

Соматометрическая оценка экстерьера кобыл показала, что в субпопуляциях КФХ «Ф.Р. Бакиров» и КФХ «И.Ф. Гарипов» прослеживается относительно тонкая пясть при различиях с минимальными требованиями породы на 0,2 и 0,3 см или 1,1 и 1,6 % (таблица 2). Кобылы субпопуляции КФХ «Ф.Р. Бакиров» достоверно отличаются более крупным ростом (на 1,3 и 4,9 %; $P<0,001$), а кобылы субпопуляции ИП ГКФХ «Набиуллин С.Ф.» – большим обхватом груди (на 1,8 и 2,1 %; $P<0,05$) и живой массой (на 1,7 и 3,4 %; $P<0,01$).

Таблица 2 – Результаты соматометрической оценки экстерьера кобыл татарской породы

Показатель	Минимальные требования породы	КФХ «Бакиров Ф.Р.»		КФХ «Гарипов И.Ф.»		ИП ГКФХ «Набиуллин С.Ф.»	
		M±m	балл	M±m	балл	M±m	балл
Высота в холке, см	139	147,5± 0,84***	9,0± 0,23	140,6± 1,08	7,4± 0,33	145,6± 0,69	8,4± 0,19
Косая длина туловища, см	145	152,2± 1,38	9,0± 0,36	158,4± 1,83	9,4± 0,27	162,7± 1,38	8,9± 0,06
Обхват груди, см	169	168,8± 0,67	5,7± 0,31	169,4± 1,62*	7,6± 0,36	172,4± 1,20*	6,4± 0,52
Обхват пясти, см	18,5	18,3± 0,08	5,3± 0,41	18,2± 0,10	5,8± 0,28	18,6± 0,13	5,8± 0,53
Живая масса, кг	400	450,0± 2,76	9,0± 0,00	457,5± 4,39**	8,8± 0,29	465,4± 3,25**	9,0± 0,00

Примечание: * - $P < 0.05$, ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$

Оценка жеребцов-производителей показала, что у коневладельца И.Ф. Гарипова они мелковаты, так как на 0,7 см уступают минимальным требованиям породы. У коневладельца С.Ф. Набиуллина жеребцы оказались относительно тонкокостными и по обхвату пясти на 0,2 см уступали минимальным требованиям породы (таблица 3).

В сравнительном аспекте самыми крупными были жеребцы коневладельца Ф.Р. Бакирова, которые по росту достоверно превосходили лошадей других коневладельцев на 4,7-8,5 % ($P < 0,05$). Кроме этого, жеребцы коневладельца Ф.Р. Бакирова достоверно превосходят по обхвату груди (на 10,2-11,0 %; $P < 0,05$), обхвату пясти (на 2,5-5,2 %; $P < 0,01$) и живой массе (на 10,2-11,0 %; $P < 0,05$).

Оценка промеров и живой массы в хозяйствах-оригинаторах показала, что основным направлением при дальнейшей селекции должно стать улучшение обхвата груди и обхвата пясти. Поскольку эти два промера в основном формируются у молодняка в постэмбриональный период, целенаправленному выращиванию молодняка следует уделить больше

внимания, выделить те факторы, которыми можно воздействовать на рост и развитие (кормление, содержание или другие), а также установить наиболее эффективные периоды воздействия.

Таблица 3 – Результаты соматометрической оценки жеребцов татарской породы

Показатель	Минимальные требования породы	КФХ «Бакиров Ф.Р.»		КФХ «Гарипов И.Ф.»		ИП ГКФХ «Набиуллин С.Ф.»	
		М±m	балл	М±m	балл	М±m	балл
Высота в холке	142	153,3±2,48*	10,0±0,00	141,3±2,04	7,0±1,22	146,4±0,91	8,6±0,27
Косая длина туловища	148	170,3±7,76	10,0±0,00	159,7±0,41	10,0±0,00	164,6±2,08	9,0±0,00
Обхват груди	171	191,7±8,38*	10,0±0,00	172,7±1,08	8,7±0,41	174,0±1,87	7,8±0,55
Обхват пясти	19,5	20,3±0,20**	10,0±0,00	19,8±0,20	9,3±0,82	19,3±0,22	6,2±0,89
Живая масса	430	517,5±22,62*	10,0±0,00	466,2±2,92	9,3±0,41	469,8±5,05	9,0±0,00

Примечание: * - P<0.05, ** - P<0,01; *** - P<0,001

Оценка лошадей этой породы по типу телосложения показала, что наиболее близки к верховому типу только кобылы КФХ «Ф.Р. Бакирова», но и они относительно растянуты (таблица 4).

Таблица 4 – Характер телосложения лошадей татарской породы

Индекс	Верховой тип	Минимальные требования породы	Субпопуляция		
			КФХ «Гарипов И.Ф.»	ИП ГКФХ «Набиуллин С.Ф.»	КФХ «Бакиров Ф.Р.»
Кобылы растянутости	100	104,3	112,7±0,91	111,4±0,96	105,6±0,92
широкотелости	108-115	124,3	123,0±1,00	117,8±0,70	114,6±0,70
сбитости	106-111	116,6	109,3±1,08	105,9±0,89	108,7±0,76
костистости	12	13,3	13,0±0,11	12,7±0,08	12,4±0,08

<i>Жеребцы:</i> растянутости	100	104,2	108,5±4,82	112,5±1,78	111,0±3,49
широкотелости	108-115	121,3	122,5±2,07	118,9±0,88	124,9±3,96
сбитости	106-111	116,3	113,0±6,93	105,8±1,83	112,5±0,93
костистости	12	13,1	13,9±0,35	13,2±0,14	13,3±0,13

Поскольку модельный тип татарской лошади предусматривает индекс растянутости у кобыл на уровне 104,3 %, лошади коневладельцев И.Ф. Гарипова и С.Ф. Набиуллина слишком растянуты и по индексу формата превосходят тяжелоупряжных пород. Кобылы коневладельца С.Ф. Набиуллина к тому же еще относительно узкотелы и маломассивны.

Жеребцы-производители всех коневладельцев отличаются растянутостью и ближе всего к модельному типу приближены лошади коневладельца И.Ф. Гарипова. Практически во всех хозяйствах жеребцы маломассивны, уступая модельному типу, а жеребцы коневладельца С.Ф. Набиуллина еще и относительно узкотелы.

По результатам проведения бонитировки в хозяйствах-оригинаторах, можно сказать, что поголовье молодых кобыл по основному селекционному признаку – соловой масти достаточно однородно, основная часть кобыл имеет желательную светло-соловую масть, удельный вес кобыл светло-буланой масти не превышает 10,8 %, отметины на ногах встречаются относительно редко, а удельный вес кобыл с отметинами на голове не превышает 5,4 %.

Анализ основных селекционных признаков лошадей татарской породы разных субпопуляций показал, что основными показателями при отборе останутся промеры, живая масса и развитие отдельных статей. Однако, эти признаки слабо наследуются, а степень взаимосвязи между ними, хотя и положительная, но слабая. Кроме того, проведенный дисперсионный анализ показал, что влияние матерей на развитие промеров у дочерей практически отсутствует при степени влияния от 0,1 (по обхвату пясти) до 4,4 % (по высоте в холке). Степень влияния матерей на выраженность индексов телосложения несколько выше и колеблется от 0,1 % (по индексу массивности) до 8,5 % (по индексу костистости). Влияние жеребцов на развитие промеров дочерей достаточно высокое при колебаниях степени влияния от 3,3 % (по высоте в холке) до 51,3 % (по обхвату груди). Влияние жеребцов на выраженность индексов телосложения у дочерей значительно ниже, чем на выраженность промеров и колеблется от 0,3 % (по индексу костистости) до 3,3 % (по индексу широкотелости). Однако оценка жеребцов производителей по качеству потомства показала, что только 25 % из них являются улучшателями отдельных промеров или индексов телосложения. Ни один из оцененных жеребцов не оказался улучшателем всех признаков оценки экстерьера и телосложения. Следовательно, отбор матерей по выраженности основных промеров не будет иметь высокого селекционного эффекта, также, как и использование жеребцов. В связи с этим, при совершенствовании экстерьерных признаков лошадей татарской породы

требуются более точные и достоверные методы отбора и подбора, каковыми на современном развитии генетики являются методы использования генетических маркеров.

2.2.2 Аллелофонд и генетическая структура лошадей татарской породы по полиморфным белкам крови

При анализе результатов по полиморфизму сывороточных белков было установлено, что лошади имеют широкий спектр аллелей и высокий уровень генетического разнообразия (таблица 5). Наиболее часто встречающимся аллелем у лошадей татарской породы является аллель F, его частота в среднем составляет 0,438. Вторым по частоте аллелем является R, частота которого составляет 0,265. Аллели H и O имеют самую низкую концентрацию (0,078 и 0,052 соответственно).

Таблица 5 – Генетическая структура татарской породе лошадей по частоте аллелей белков крови

Локус	Аллель	Их частота
Трансферрин	D	0,167
	F	0,438
	R	0,265
	H	0,078
	O	0,052
	M	-
Итого	6	1,0
Альбумин	A	0,485
	B	0,515
Итого	2	1

Сравнительный анализ частоты встречаемости отдельных аллелей у лошадей других местных пород показал, что наиболее близки к татарской породе по аллелю D трансферрина башкирская, якутская и забайкальская породы, по аллелю F – башкирская и бурятская породы, по аллелю H - башкирская и якутская породы, аллелю R - бурятская порода. По имеющему самую низкую частоту аллелю O ближе всего к татарской стоит вятская порода лошадей.

Локус трансферрина представляет наибольший интерес для популяционно-генетических исследований, поскольку данный локус представлен 6-ю аллелями: D, F, K, H, O, M, из них у татарских лошадей не обнаружен последний аллель M. У лошадей татарской породы не выявлено 7

генотипов, включающих аллель М в сочетании с другими аллелями: ММ, DM, FM, HM, OM, RM.

Локус альбумина оказался слабо полиморфным и представлен лишь двумя аллелями: А и В, их частота у татарских лошадей была высокой и почти равной, соответственно 0,485 и 0,515. По частоте аллелей А и В локуса альбумина к татарской породе наиболее близки башкирская и забайкальская породы.

Генотипы по локусу трансферрина детерминируются у лошадей татарской породы наличием 5 аллелей, которые в разных комбинациях образуют 14 генотипов, из них не выявлена лишь один гомозиготный генотип ОО. Наиболее высокую концентрацию в популяции лошадей татарской породы имели гетерозиготные генотипы, включающие аллель F в сочетании с другими аллелями, – DF, FR. Такая же высокая концентрация характерна для гомозиготных генотипов FF (18,5%), и RR (7%) (таблица 6).

Таблица 6 – Генетическая структура татарской породы лошадей по частоте генотипов белков крови

Локус	Генотип	Число лошадей	Частота генотипов, %
Трансферрин	FF	37	18,5
	RR	14	7,0
	DD	7	3,5
	HH	1	0,5
	FR	50	25,0
	DF	22	14,5
	FH	11	5,5
	FO	11	5,5
	DR	14	7,0
	OR	7	3,5
	DH	9	4,5
	DO	1	0,5
	HO	2	1,0
	HR	7	3,5
	OO	-	-
	MM	-	-
	MD	-	-
	MF	-	-
	MH	-	-
	MO	-	-
	MR	-	-
Итого	14	200	100

Альбумин	АА	48	24,0
	ВВ	54	27,0
	АВ	98	49,0
Итого	3	200	100

Татарская порода лошадей отличается от других местных пород не только численностью отдельных аллелей локуса трансферрина, но и частотой встречаемости генотипов. У башкирской породы в сравнении с татарской наибольшие различия в частоте встречаемости (в 18 и 6 раз) выявлены по генотипам НО и DR, а у якутской породы наибольшие различия (в 2 и 4 раза) выявлены по частоте встречаемости генотипов FR, НО и OR.

Два аллеля локуса альбумина образуют 3 генотипа: АА, АВ и ВВ. У лошадей татарской породы наибольшую частоту имел гетерозиготный генотип АВ, наименьшую частоту – гомозиготный генотип АА.

Среднее число эффективных аллелей трансферрина и альбумина составляет 2,676. Анализ по отдельным локусам выявил неоднородность распределения гетерозиготности: наибольшее значение отмечено для локуса трансферрина – 0,705, а наименьшее – для локуса альбумина – 0,490.

Сравнительный анализ показателей генетического разнообразия трех пород (татарская, башкирская, якутская) свидетельствует о том, что они достаточно близки. Генетическое сходство татарской породы лошадей с якутской оказалось больше, чем с башкирской, при величине показателя 0,98378, а коэффициент генетического расстояния меньше при коэффициенте 0,01622.

Проведенные генетические исследования по полиморфным системам крови подтвердили, что генетическая структура татарской породы в целом характеризуется высоким уровнем генетического разнообразия.

2.2.3 Аллелофонд и генетическая структура лошадей татарской породы по полиморфизму микросателлитной ДНК

Изучение полиморфизма 17 STR локусов микросателлитной ДНК: показало, что общее число аллелей у лошадей татарской породы составило – 153 или в среднем 9 аллелей на локус, при колебаниях от 5 до 16 аллелей в локусах (таблица 7).

Таблица 7 – Численность аллелей, идентифицированных у лошадей разных пород

Локус	Количество аллелей в локусе у лошадей разных пород									
	Татарская	Башкирская*	Якутская	Нарымская	Алтайская*	Бурятская*	Вятская*	Забайкальская*	Мезенская*	Тувинская*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

АНТ4	9	11	9	8	7	5	8	5	6	7
АНТ5	7	7	7	6	7	4	3	6	6	4
ASB2	12	11	10	7	11	5	6	5	6	7
ASB17	16	12	8	11	13	7	6	7	6	6
ASB23	10	11	8	5	6	6	3	6	6	8
CA425	8	11	7	7	8	6	6	6	5	6
HMSI	7	7	7	6	6	4	5	4	4	4
HMS2	9	9	6	7	7	4	7	4	5	5
HMS3	9	9	6	7	7	4	7	4	7	6
HMS6	7	8	6	5	6	4	4	4	6	4

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
HMS7	8	8	6	8	6	4	5	5	5	5
HTG4	7	7	8	6	7	6	8	6	5	5
HTG6	7	7	4	4	5	6	5	6	2	5
HTG7	5	9	5	4	6	4	5	4	4	4
HTG10	11	9	4	9	10	7	5	7	8	7
LEX3	10	12	7	7	11	6	4	6	4	7
VHL20	11	9	9	9	8	7	3	7	6	8
Итого	153	157	117	116	129	91	90	98	92	89

Примечание: * - по данным Храбровой Л.А и др., 2011

Сравнительный анализ показывает, что по численности встречаемости аллелей в локусах микросателлитной ДНК татарская порода лошадей наиболее близка с башкирской, у которой общая сумма встречаемых аллелей только на 4 больше.

Однако, несмотря на относительную близость, как у татарской, так и башкирской пород можно выделить отдельные приватные аллели, причем, выделены они в нескольких локусах (таблица 8).

Таблица 8 – Сравнительная характеристика аллелофонда татарской и башкирской пород

Локус	Набор аллелей у пород	
	татарской	башкирской
АНТ4	H I J K L N O P Q	H I J K L M N O P Q R
АНТ5	I J K L M N O	I J K L M N O
ASB17	D F G H I J K L M N O P R S T Q	D F G H I J K L M N O P
ASB2	B C I J K L M N O P Q R	B C I K M N O P Q R S
ASB23	I J K L M Q S T V R	G H I J K L P Q S T U V
CA425	F G I J L M N O	F G H I J K L M N O P
HMSI	I J K L M N Q	I J K L M N Q
HMS2	H I K L P Q R M O	H I J K L M O P R
HMS3	I L M N O P Q R S	H I M N O P Q R S
HMS6	K L M N O P Q	K L M N O P Q

HMS7	J K L M N O P Q	G I J K M N O P Q
HTG10	I K L M N O P R S T	I K L M N O P R T
HTG4	K L M N O P Q	K L M N O P Q
HTG6	G I J M N O P	G I J K M N O P
HTG7	K M N O P	K M N O P
LEX3	F H I J K L M N O P	F G H I J K L M N O P Q
VHL20	I J L M N O P Q R S	I J K L M N O P Q R

Так, в локусе ANT4 у изученного поголовья лошадей татарской породы не встретилось аллелей M и R, в локусе ASB23 не выделены аллели G, H, P и U; в локусе CA425 не выявлены аллели H, K и P; в локусе HMS2 не выявлен аллель J, в локусе HMS3 не выявлен аллель H; в локусе HMS7 не выявлены аллели G и I, в локусе HTG6 не выявлен аллель K; в локусе LEX3 не выявлены аллели G и Q, а в локусе VHL – аллель K. То есть различия проявляются по 17 аллелям в девяти локусах. Возможно, дальнейшее исследование лошадей татарской породы в этом направлении внесет некоторые коррективы в выявленные различия, но на данном этапе можно утверждать, что у лошадей татарской породы выявлено 9 аллелей в пяти локусах, которые не выявлены у лошадей башкирской породы. Это аллели R, S, T и Q в локусе ASB17; аллель J в локусе ASB2; аллель M и R в локусе ASB23; аллель Q в локусе HMS2 и аллель L в локусе HMS3. То есть по предварительным исследованиям их можно отнести к приватным аллелям.

Необходимо отметить, что в разных хозяйствах-оригинаторах прослеживается значительная изменчивость по числу и наличию аллелей в отдельных локусах. Например, у лошадей, принадлежащих КФХ «Бакиров Ф.Р.», в локусе HMS7 не выявлен аллель J, в локусе ANT5 – аллель I, в локусе HTG6 – аллель M, в локусе HMSI – аллель K, в локусе CA425 – аллель G, в локусе ASB2 – аллель R и в локусе HTG4 – аллели Q и P. У лошадей, принадлежащих КФХ «Гарипов И.Ф.», в локусе VHL20 не выявлен аллель J, в локусе ASB17 – аллель H, в локусе HTG6 – аллель N, в локусе LEX3 – аллель L, в локусе HMS2 – аллель R, в локусах ANT4 и ASB17 – аллель P. У лошадей, принадлежащих ИП ГКФХ «Набиуллин С.Ф.», в локусе ASB17 не выявлены аллели L и K, в локусе HMS7 – аллель K и в локусе VHL20 – аллель S. Установленные различия позволяют предположить, что имеется возможность не только дифференцирования сложившихся субпопуляций друг от друга, но и установления ассоциативных связей выявленных аллелей с основными селекционными признаками.

Генетический анализ лошадей татарской породы по 17-STR локусам микросателлитов ДНК выявил, что эффективное число аллелей является высоким для следующих локусов: ASB17 (8,86), ASB2 (5,97), HMS3 (5,83), VHL20 (6,91). Генное разнообразие в среднем составляет 0,774 (от 0,522 в локусе HTG4 и до 0,909 в локусе ASB12). Также в локусе ASB12 идентифицировано наибольшее количество аллелей (16 аллелей). Корреляция между аллельным разнообразием и количеством его аллелей составляет

0,619, из этого следует, что аллельное разнообразие локуса зависит не только от количества аллелей в локусе, но и от частоты их встречаемости. Например, в локусе CA425 выявлено 8 аллелей, его аллельное разнообразие составляет 0,793 и также в локусе VHL20 обнаружено 8 аллелей, следовательно, его аллельное разнообразие составляет 0,880 (таблица 9).

Средний уровень полиморфности по локусам микросателлитного ДНК, рассчитанный для выборки всех трёх хозяйств, составил 4,62. У лошадей татарской породы наблюдается повышенное количество гетерозигот, что свидетельствует о дефиците гомозигот и отрицательном значении индекса фиксации, составляющем в среднем -0,091.

Таблица 9 – Популяционно-генетические показатели для татарской породы лошадей по локусам микросателлитной ДНК

Локус	Количество аллелей в локусе	Эффективное число аллелей	H_e	H_o	F	Аллельное разнообразие локуса
ANT4	9	3,62	0,712	0,791	-0,105	0,731
ANT5	7	4,103	0,749	0,913	-0,306	0,770
ASB17	16	8,86	0,886	0,970	-0,094	0,910
ASB2	12	5,976	0,832	0,920	-0,103	0,854
ASB23	10	4,943	0,796	0,841	-0,054	0,818
CA425	8	4,686	0,772	0,823	-0,060	0,793
HMSI	7	3,113	0,675	0,771	-0,139	0,693
HMS2	9	4,563	0,779	0,799	-0,024	0,800
HMS3	9	5,833	0,827	0,852	-0,030	0,849
HMS6	7	4,03	0,751	0,837	-0,114	0,771
HMS7	8	4,516	0,777	0,792	0,061	0,798
HTG10	11	3,806	0,728	0,824	-0,100	0,747
HTG4	7	2,196	0,544	0,577	-0,064	0,559
HTG6	7	3,176	0,678	0,786	-0,157	0,696
HTG7	5	3,056	0,665	0,778	-0,159	0,683
LEX3	10	5,26	0,804	0,879	-0,092	0,825
VHL20	11	6,916	0,854	0,873	-0,022	0,876
В среднем	9	4,623	0,754	0,825	-0,091	0,775

Наблюдаемая гетерозиготность превышает ожидаемую, что свидетельствует о значимом избытке гетерозигот в популяции лошадей татарской породы, из этого следует, что данная порода лошадей обладает высоким уровнем генетического разнообразия и устойчивости популяции.

Впервые проведенное генотипирование лошадей татарской породы по микросателлитным маркерам ДНК позволило установить, что этот метод успешно может быть использован с целью проверки достоверности записей о происхождении животных. Ценность данных локусов в том, что они имеют

самую высокую теоретическую вероятность исключения в ошибочности записей отцовства.

2.2.4 Хозяйственно-полезные признаки лошадей в связи с генами полиморфных систем

Изучение взаимосвязи промеров и индексов телосложения с частотой встречаемости отдельных аллелей в локусах микросателлитной ДНК в популяции лошадей татарской породы показало, что по отдельным из них установилась достоверная положительная или отрицательная корреляция. Предварительные результаты показали, что такая связь установлена по высоте в холке в локусах АНТ4 и НТГ7 при величине коэффициентов корреляции $0,212 \pm 0,0980$ и $0,199 \pm 0,0985$ ($P < 0,05$); по косой длине туловища – в локусах АНТ5 и НМС3 при коэффициентах корреляции $0,270 \pm 0,0951$ и $-0,221 \pm 0,0976$ ($P < 0,01$ и $0,05$); по обхвату груди в локусе НТГ7 при коэффициенте $0,224 \pm 0,0974$ ($P < 0,05$), по обхвату пясти в четырех локусах (АВ17, НМС3, НМС7, НТГ7) при вариабельности коэффициента корреляции от $-0,218 \pm 0,0977$ до $0,249 \pm 0,0962$ ($P < 0,05$) (таблица 10).

Таблица 10 – Взаимосвязь промеров с частотой встречаемости аллелей

Локус	Коэффициент корреляции с промером			
	высота в холке	косая длина туловища	обхват груди	обхват пясти
АНТ4	$0,212 \pm 0,0980$	-	-	-
НТГ7	$0,199 \pm 0,0985$	-	-	$0,224 \pm 0,0974$
АНТ5	-	$0,270 \pm 0,0951$	-	-
НМС3	-	$-0,221 \pm 0,0976$	-	-
НТГ7	-	-	$0,224 \pm 0,0974$	-
АВ17	-	-	-	$-0,237 \pm 0,0969$
НМС3	-	-	-	$-0,218 \pm 0,0917$
НМС7	-	-	-	$0,249 \pm 0,0962$

То есть отбор лошадей по эффективным аллелям в обозначенных локусах может сопровождаться увеличением признака в случае положительной корреляции или уменьшением его в случае отрицательной корреляции.

Предварительные положительные результаты изучения взаимосвязи основных промеров и индексов телосложения с частотой встречаемости аллелей в отдельных локусах микросателлитной ДНК позволяют надеяться на повышение эффективности отбора при использовании в селекции этого метода.

Поскольку в селекции лошадей татарской породы из контролируемых селекционных признаков, относящихся к экстерьеру, высота в холке и обхват пясти должны поддерживаться примерно на одном уровне, а в случае углубления селекции на верховой тип косая длина туловища не должна превышать высоту в холке, основным улучшающим признаком будет обхват

груди. Изучение корреляции между основными промерами лошадей татарской породы и живой массой показало, что наибольшая величина этого признака при положительной направленности относится к обхвату груди. Следовательно, селекция на повышение промера обхвата груди непосредственно приведет к повышению живой массы. В связи с этим, для определения экономической эффективности проведенных исследований в качестве основного показателя выбрана величина живой массы.

Установлено, что животные, имеющие гомозиготный или гетерозиготный генотип в разных локусах микросателлитной ДНК, отличаются и большей или меньшей величиной живой массы. В большинстве случаев (в 12 локусах из 17) лошади с гетерозиготным генотипом характеризуются повышенной живой массой при различиях от 0,4 до 18,6 кг, или в среднем с учетом всех локусов различия в живой массе составят 8,0 кг. При сложившейся в Республике Татарстане цене на мясо лошадей в размере 400 рублей за 1 кг живой массы, от каждой лошади, имеющей, гетерозиготный генотип можно получить денежного доходы в размере 3200 рублей.

3 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

3.1 Выводы

На основании проведенных исследований, можно сделать следующие выводы:

1. По результатам проведения глазомерной оценки экстерьера лошадей татарской породы в трех субпопуляциях, сложившихся в разных природно-климатических зонах республики, установлено, что основные недостатки выявлены по таким признакам, как длина шеи, форма, наклон и ширина крупа, балльная оценка по которым оказалась самой низкой и колебалась от $0,5 \pm 0,14$ до $1,8 \pm 0,10$. Исправление выявленных недостатков экстерьера можно считать основным направлением дальнейшей селекции.

Оценка промеров и живой массы показала, что нежелательные отклонения от модельного типа наблюдаются по обхвату груди и пясти в пределах 1,1-1,6 % у кобыл и 0,5-1,0 % у жеребцов, поэтому контроль этих признаков при отборе и подборе обязателен.

По характеру телосложения лошади татарской породы наиболее приближены к упряжному типу, верховой склад телосложения, хотя и не по всем параметрам, имеют только лошади субпопуляции КФХ «Бакиров Ф.Р.». Повышенный индекс костистости у жеребцов-производителей на уровне 13,2-13,9 % можно отнести к особенностям татарской породы вследствие применения преимущественно табунной технологии содержания.

2. Изучение лошадей татарской породы по полиморфным белкам крови показало, что наибольший интерес для популяционно-генетических исследований имеет локус трансферрина, представленный пятью аллелями (D, F, K, H, O) при наиболее высокой частоте встречаемости Tf F (0,438) и низким распространением Tf O (0,052). Локус альбумина оказался слабо

полиморфным и представлен лишь двумя аллелями: А и В, их частота у лошадей татарской породы оказалась почти равной (соответственно 0,485 и 0,515). Средний уровень полиморфности в изученных системах крови составил 2,676, что считается достаточно высоким показателем для местных пород лошадей.

3. Проведенный анализ полиморфности 17-STR локусов микросателлитной ДНК у лошадей татарской породы позволил выявить 153 аллели, при этом наибольшее их число (16) зарегистрировано в локусе ASB17, а наименьшее (5) в локусе HTG7, в среднем на локус приходилось 8 аллелей.

В пяти локусах микросателлитной ДНК у лошадей татарской породы выявлены девять аллелей, которые с высокой степенью вероятности позволяют дифференцировать ее от лошадей башкирской породы. Коэффициенты генетического расстояния между татарской, башкирской и якутской породами составляли соответственно 0,97057 и 0,98578, а генетического сходства – 0,02943 и 0,01622 соответственно.

4. Генетическая структура лошадей татарской породы по 17-STR локусам микросателлитного ДНК характеризуется высоким уровнем генетического разнообразия. Среднее число эффективных аллелей в среднем по трем субпопуляциям составило 4,623, а генное разнообразие – 0,774. Отрицательное значение индекса фиксации (-0,091) указывает на дефицит гомозигот и повышенное количество гетерозиготных генотипов.

5. Изучение взаимосвязи промеров и индексов телосложения с частотой встречаемости отдельных аллелей в локусах микросателлитной ДНК в популяции лошадей татарской породы показало, что по локусам АНТ4 и HTG7 (высота в холке), локусам АНТ5 и HMS3 (косая длина туловища), локусу HTG7 (обхвату груди) и локусам ASB17, HMS3, HMS7, HTG7 (обхват пясти) установилась достоверная положительная или отрицательная корреляция при колебаниях величины коэффициентов корреляции от (-0,221±0,0976; $P < 0,05$) до (0,270±0,0951; $P < 0,01$).

6. Лошади татарской породы с гетерозиготным генотипом в 12 локусах микросателлитной ДНК по живой массе превосходили животных с гомозиготным генотипом, что позволяет при селекции с учетом этого показателя, при реализации на мясо, получать дополнительный денежный доход в размере 3200 рублей на одну голову.

3.2 Рекомендации по использованию научных выводов

Результаты оценки лошадей татарской породы по основным селекционным признакам показали, что при отборе по экстерьеру необходимо строго контролировать выраженность таких статей, как шея и круп, а при отборе по промерам - обхват груди и пясти.

С целью сохранения уникального генофонда и высокого генетического разнообразия у лошадей татарской породы необходимо вести обязательное генотипирование по 17-STR локусам микросателлитного ДНК. В результате

полученных данных необходимо создать базу по генофонду татарской породы лошадей и ввести генетический мониторинг структуры популяции.

В дальнейшем данные исследований можно будет использовать для оценки племенных качеств лошадей и определения достоверности их происхождения, что необходимо для введения генетической паспортизации.

3.3 Перспективы дальнейшей разработки темы

Проведенное исследование показало, что более перспективным для повышения эффективности селекции лошадей татарской породы по экстерьерным особенностям можно считать метод использования микросателлитной ДНК, как более информативный. Дальнейшее генотипирование увеличивающегося поголовья лошадей этой породы позволит точнее определить генетическое разнообразие и генетическое сходство этой породы с другими местными породами, выявить достоверные генетические маркеры, связанные не только с экстерьерными признаками, но и с другими важными для разведения лошадей показателями.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИСЕРТАЦИИ

Публикация в журналах ВАК:

1. Генетическая структура лошадей татарской породы по белкам крови и микросателлитной ДНК /Р.А. Хаертдинов, Г.И. Феткуллова, И.Н. Камалдинов, Г.М. Закирова //Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2024. – Т. 257 – № 1. – С. 267-272. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_257_267.

2. Достоинства и недостатки экстерьерных признаков у лошадей татарской породы / Р. А. Хаертдинов, М. А. Сушенцова, И. Н. Камалдинов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2024. – Т. 258 – № 2. – С. 202-207. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_258_202.

3. Феткуллова Г.И. Генетическая структура лошадей татарской и якутской пород по полиморфным белкам крови //Ученые записки Казанской академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. 2025 Том 264 (4). С. 8 [https:// doi.org/10.31588/2413_4201_1883_4_264](https://doi.org/10.31588/2413_4201_1883_4_264).

4. Основные направления селекции по экстерьерным признакам у лошадей татарской породы / Г.И. Феткуллова, Р.А. Хаертдинов, М.А. Сушенцова, И.Н. Камалдинов, Г.М. Закирова //Агробιοтехнологии и цифровое земледелие. 2026. №1(17). С. 58-63. – DOI 10.12737/2782-490X-2026-5-1-58-63. – EDN EZYRPZ.

Работы, опубликованные в других изданиях:

1 Оценка генофонда лошадей татарской породы по полиморфным белкам крови /Р.А. Хаертдинов, Г.И. Феткуллова, И.Н. Камалдинов, Г.М. Закирова //Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы : Сборник статей по материалам II Международной

научно-практической конференции, посвященной 90-летию академика В.Г. Рядчикова, Краснодар, 25–26 января 2024 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2024. – С. 535-541.

2 Феткуллова, Г. И. Генетическая характеристика татарской лошади по полиморфным белкам крови и микросателлитной ДНК /Г.И. Феткуллова //Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК : Материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи, профессора И.Н. Никитина, ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 28–29 марта 2024 года. – Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, 2024. – С. 78-81.

3 Феткуллова, Г. И. Сравнительная характеристика лошадей татарской породы в племенном репродукторе имени Гиниятуллина С.Ш. и в оригинаторе ИП Набиуллина Ф.М. по результатам их бонитировки /Г.И. Феткуллова //Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК: Сборник материалов международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи, посвященной 150-летию ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, Казань, 15–16 марта 2023 года. Том II. – Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, 2023. – С. 63-65.

4 Основные принципы оценки экстерьера татарских лошадей при бонитировке и результаты ее проведения в хозяйствах-оригинаторах /Р.А. Хаертдинов, М.А. Сушенцова, И.Н. Камалдинов, Г.И. Феткуллова // АРГАМАК. Конское дело. - 2024. – Февраль – С. 34-37.