

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ  
ВETERИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И  
БИОТЕХНОЛОГИИ – МВА ИМЕНИ К.И. СКРЯБИНА»

ОГРН 1037739216790

109472, г. Москва,

ул. Академика Скрябина, д.23.

тел. 377-92-86, факс: 377-49-39

e-mail: rector@mgavm.ru, сайт: www.mgavm.ru

№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_



УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО МГАВМиБ -

МВА имени К.И. Скрябина

С.В. Позябин

02 декабря 2022 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации о научно-практической ценности диссертационной работы Сомовой Марии Михайловны «Генетическая структура популяций соболя (*Martes zibellina*) южного края ареала. Анализ последствий доместикации вида», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.7 – генетика.

**Актуальность темы.** К защите представлена большая и отлично оформленная научная работа по изучению генетической структуры популяций соболя (*Martes zibellina*) южного края ареала, а также анализу последствий доместикации соболя при промышленном разведении. Актуальность темы исследований по выявлению закономерностей распределения частот аллелей и получению ценной информации о внутри- и межпопуляционных взаимодействиях соболя не вызывает сомнений. Соболю – уникальный по своей экономической ценности вид, распространенный преимущественно на территории Российской Федерации, однако исследования по изучению его генетической структуры недостаточны и носят фрагментарный характер, что связано с его огромным ареалом. Прояснение генетической структуры исследуемых М. М. Сомовой популяций соболя Западной Сибири, Алтая, Саян и Забайкалья позволит расширить понимание генетических процессов, происходящих на краях ареала, что особенно актуально, учитывая многочисленные интродукционные мероприятия, проводимые с целью восстановления численности вида в начале XX века. Нельзя также не отметить актуальность исследования генетического разнообразия и структуры промышленной популяции соболя, поскольку история доместикации вида насчитывает не более ста лет. Сравнительный анализ генетической структуры промышленной и исследуемых природных популяций (большая часть которых привлекалась к созданию и совершенствованию доместицированной) позволит прояснить генетические последствия существования популяции в условиях искусственного отбора.

**Структура и содержание работы.** Диссертация написана в традиционном стиле, изложена на 153 страницах машинописного текста и состоит из следующих глав: введение, обзор литературы, материалы и методы, результаты и обсуждение (2 раздела), заключение, выводы, благодарности, список

литературы. Список литературы включает 241 источник, из них 129 на иностранном языке. По материалам исследований в диссертацию включено 22 таблицы и 32 рисунка. По материалам работы опубликовано 5 печатных работ, в том числе 3 – в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК, 1 – в прочих рецензируемых научных журналах, 1 – в материалах международных конференций.

Во **введении** диссертации дано обоснование направления и темы исследований. Развернутым текстом отражены актуальность и новизна научно-исследовательской работы. Определена цель и сформулировано 6 основных задач исследований. В этом разделе автором работы показана теоретическая и практическая значимость проведенных исследований, отражена апробация работы, доходчиво и грамотно изложены основные положения, выносимые на защиту.

В диссертационной работе глава «**Обзор литературы**» состоит из трех разделов. Рассматриваются особенности биологии и экологии *Martes zibellina*, в частности, современные представления о происхождении, внутривидовой структуре и географической изменчивости, а также история восстановления численности популяций в 20 веке. Подробно рассматриваются популяционно-генетические исследования соболя *M. zibellina* и близкородственных ему видов (*M. martes*, *M. foina*, *M. americana*, *M. melampus* и др.) с использованием различных генетических маркеров. Изложена история создания промышленных популяций соболя, а также особенности селекционно-племенной работы в соболеводстве. Обзор структурирован и хорошо проработан, дает ясное представление об объекте исследований и круге проблем, рассматриваемых в диссертации.

Глава «**Материалы и методы**» содержит подробную информацию об объеме выборок и применяемых молекулярно-генетических и математико-статистических методах. Приведены краткие характеристики районов сбора биологического материала, дана информация о методиках выделения ДНК, параметрах ПЦР, используемых праймерах. Большое внимание уделяется биоинформатическим методам и математическому моделированию. Глава отражает большой объем проведенной экспериментальной работы и показывает хорошее владение автором современными молекулярно-генетическими, биоинформатическими и математико-статистическими методами.

Глава «**Результаты и обсуждение**» представляет ключевую и наибольшую по объему часть диссертационной работы. Глава содержит два раздела, каждый из которых разделен на параграфы. Структура главы обоснована и соответствует задачам, поставленным в исследовании.

Первый раздел посвящен анализу генетического разнообразия и структуры природных популяций *M. zibellina* исследуемой части ареала, а также затрагивает вопросы идентификации популяционного происхождения особей на основании микросателлитного анализа. Представлены данные о полиморфизме используемых микросателлитных локусов, генетическом разнообразии популяций. Отмечаются наиболее и наименее информативные локусы, дается заключение о возможности их применения в популяционно-

генетических исследованиях соболя. Предложены объяснения наблюдаемому распределению аллелей в выборках соболя. Подробно проанализирована генетическая структура популяций с использованием различных методов: анализа уровней попарной дифференциации, дискриминантного анализа главных компонент, кластеризации. Показано, что в северо-западной части Алтайского региона существует генетически обособленная популяция соболя, ранее описанная по совокупности морфологических характеристик как подвид. Также показано, что выборки из Томской области значительно дифференцированы между собой. Помимо этого, в разделе представлены результаты тестирования сформированной базы генотипов на применимость ее в качестве референтной при идентификации популяционного происхождения особей.

Во втором разделе представлены результаты сравнительного анализа генетической структуры domestцированной популяции соболя с рассмотренными ранее природными популяциями по 8 микросателлитным маркерам, а также анализируется динамика селекционного состояния популяции соболя породы «Салтыковская серебристая» на основе оценок генетической ценности особей, рассчитанных по двум количественным признакам по методу BLUP. Изложение результатов анализа генетического разнообразия и структуры domestцированной популяции имеет ту же структуру, что и в предыдущем разделе. Автором проведено сравнение показателей генетического разнообразия рассматриваемых выборок, детально рассмотрено распределение некоторых аллелей. Показано, что domestцикация и последующая селекция вида повлекла за собой снижение уровня гетерогенности в популяции соболя АО «Племзавод «Салтыковский», продемонстрировано смещение аллельных частот, фиксация/редукция конкретных аллелей. Представлены результаты анализа дифференциации и генетической структуры, на основе которого показано, что современная промышленная популяция значительно дифференцирована от большинства географических популяций. Отдельного внимания заслуживает анализ селекционного состояния domestцированной популяции соболя породы «Салтыковская серебристая», выполненный по данным племенного учета. Представлено распределение значений двух количественных признаков – длины тела и числа живых щенков при рождении для группы самок – и основные статистические показатели. Выполнен корреляционный анализ отдельно для каждого из рассматриваемых признаков с результатами бонитировки и результатами щенений. Отмечается отсутствие взаимосвязи между длиной тела и общей оценкой класса животного. Показана слабая достоверная взаимосвязь числа живых щенков при рождении с возрастом самки. Подробно обсуждены наблюдаемые результаты. Далее развернуто, представлены результаты дисперсионного анализа, обосновывающие построение обобщенных линейных моделей для последующей оценки племенной ценности особей методом BLUP. Рассчитаны и проанализированы компоненты дисперсии признаков, коэффициенты наследуемости. Представлены результаты расчета оценок племенной ценности особей по

каждому из рассматриваемых признаков на основе методологии BLUP. Стоит особо отметить, что апробация BLUP для оценки особей соболя проводится впервые. Графически показана динамика оценок и генетические тренды за анализируемый период. Дан анализ полученных результатов. Продемонстрировано, что оценки племенной ценности животных по обоим рассматриваемым признакам характеризуются низкими значениями и уровнем достоверности. Подчеркивается отсутствие стабильных изменений признаков в популяции и значительных колебаниях средних значений от года к году.

В целом, глава изложена ясно и последовательно, применяемые методы анализа достаточно разнообразны и обоснованы, результаты убедительны и сопровождаются подробным обсуждением. Все вышеизложенное свидетельствует о достоверности результатов, полученных М. М. Сомовой.

В заключении автор резюмирует наиболее важные результаты, полученные в ходе выполнения диссертационного исследования.

Выводы диссертации хорошо сформулированы и соответствуют основным полученным результатам.

**Научная новизна.** В рамках представленной диссертационной работы впервые апробированы семь микросателлитных локусов, ранее не применявшиеся в популяционно-генетических исследованиях вида соболя, показано, что они могут быть использованы для дальнейших исследований генетической структуры вида.

Автором впервые установлены некоторые особенности генетической структуры популяций соболя, населяющего южный край ареала. Показана генетическая обособленность популяции соболя северо-западного Алтая, ранее выделенная исследователями в алтайский подвид на основании морфологических признаков. Также показано, что в пределах одной административной области (Томская) существуют две значительно дифференцированные друг от друга популяции, несмотря на то, что географическое расстояние между выборками относительно невелико. Выявлено существенное разнообразие и низкий уровень дифференциации популяций востока Алтая и Саян, что позволяет предполагать прохождение миграционных путей соболя через этот регион.

Автором впервые применен алгоритм индивидуальной идентификации популяционного происхождения особей соболя, позволивший оценить параметры точности и надежности идентификации для используемой референтной базы генотипов. Продемонстрирована возможность достаточно точного определения популяции, из которой особь была изъята.

Впервые был проведен комплексный анализ последствий доместики соболя с точки зрения как генетической структуры доместичированной популяции, так и селекционно-генетических параметров. Показаны изменения в распределении аллельных частот, происходящие под действием искусственного отбора, продемонстрированы значимые отличия между географическими и промышленными популяциями по данным микросателлитного анализа.

Автором впервые была рассмотрена изменчивость двух экономически значимых признаков новой породы доместичированного соболя «Салтыковская

серебристая», установлены взаимосвязи между признаками и результатами бонитировки (оценками), апробирована методология BLUP для определения генетической ценности особей соболя по двум экономически-значимым признакам на примере новой породы «Салтыковская серебристая». Показано фактическое селекционное состояние популяции, в которой на протяжении последних 15 лет формировалась новая структура окраски меха.

**Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.** Достоверность полученных результатов обеспечена применением современных молекулярно-генетических, математико-статистических и биоинформатических методов. Основные результаты диссертационного исследования изложены в 5 печатных работах. С точки зрения обоснованности выводов и положений, сделанных на основе полученных результатов, работа соискателя не вызывает сомнений.

Содержание автореферата полностью соответствует основным положениям диссертации.

**Значимость результатов для науки и производства.** Практическая ценность полученных М.М. Сомовой результатов не вызывает сомнений. Апробированная панель микросателлитных локусов может быть использована в качестве тест-системы для мониторинга состояния природных ресурсов соболя при разработке программ сохранения биоразнообразия. Идентификация популяционного происхождения особей географических популяций может быть востребована при выявлении случаев браконьерства. Это особенно актуально для Саяно-Алтайского региона, характеризующегося значительным количеством заповедников и особо охраняемых территорий. Оценка генетического и селекционного состояния промышленной популяции позволяет сформировать новый взгляд на генетическое совершенствование популяции соболя в условиях звероводческого хозяйства. Полученные М. М. Сомовой результаты могут быть применены при разработке новых подходов к селекционно-племенной работе в доместифицированных популяциях соболя.

#### **Недостатки в диссертации и автореферате.**

Несмотря на общую высокую оценку диссертации, к работе есть ряд вопросов:

1. Насколько обоснованы выводы о генетических трендах признаков в доместифицированной популяции соболя на основе рассчитанных оценок племенной ценности, учитывая низкий уровень их достоверности?
2. Почему для анализа была выбрана новая порода? Не разумнее ли было выбрать породу с более длительной историей селекции?
3. Для более полного понимания практической ценности результатов проведенного исследования было бы целесообразно сформулировать конкретные рекомендации производству (звероводческому хозяйству)

Необходимо отметить, что высказанные замечания не являются принципиальными, носят, в основном, дискуссионный характер, не влияют на общую положительную оценку работы и не снижают ее научной и практической значимости.

### Заключение

Диссертационная работа Сомовой Марии Михайловны является завершённой работой, выполненной на высоком методическом уровне. По своей актуальности, научной новизне, объёму и достоверности выполненных исследований, теоретической и практической значимости полученных результатов диссертация М. М. Сомовой «Генетическая структура популяций соболя (*Martes zibellina*) южного края ареала. Анализ последствий доместики вида» отвечает требованиям пп. 9-11 и 13-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук, а ее автор, Мария Михайловна Сомова, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.7 – генетика.

Отзыв на данную диссертационную работу обсужден и утвержден на межкафедральном заседании кафедр частной зоотехнии и генетики и разведения животных имени В.Ф. Красоты, протокол заседания №4 от 30.11.2022 года.

Д. с.-х.н., заведующий кафедрой

частной зоотехнии, профессор, академик РАН

Д.б.н., профессор кафедры

частной зоотехнии

Д. с.-х.н., заведующий кафедрой

генетики и разведения имени

В.Ф. Красоты

К. с.-х.н., доцент кафедры

генетики и разведения имени

В.Ф. Красоты

Н.А. Балакирев

О. И. Федорова

Ф.Р. Фейзуллаев

Т.В. Лепехина

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

109472, г. Москва, ул. Ак. Скрябина, 23. e-mail: rector@mgavm.ru

Подписи Балакирева Николая Александровича, Федоровой Оксаны Ивановны, Фейзуллаева Фейзуллаха Рамазановича и Лепехиной Татьяны Викторовны удостоверяю.

Ученый секретарь

ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина



С.С. Маркин