



DOI: 10.26898/0370-8799-2018-5-11

УДК 63.636./636.01.012

ГЕНОФОНД АБОРИГЕННЫХ ПОРОД ЖИВОТНЫХ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Иванов Р.В., Романова В.В., Федоров В.И., Хомподоева У.В.

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
им. М.Г. Сафронова*

Республика Саха, Якутск, Россия

Для цитирования: Иванов Р.В., Романова В.В., Федоров В.И., Хомподоева У.В. Генофонд аборигенных пород животных Республики Саха (Якутия) // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2018. Т. 48. № 5. С. 86–94. DOI: 10.26898/0370-8799-2018-5-11

For citation: Ivanov R.V., Romanova V.V., Fedorov V.I., Hompodoeva U.V. Genofond aborigennykh porod zhivotnykh Respubliki Sakha (Yakutiya) [Gene pool of native breeds of livestock in the Republic of Sakha (Yakutia)]. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* [Siberian Herald of Agricultural Science], 2018, vol. 48, no. 5, pp. 86–94. DOI: 10.26898/0370-8799-2018-5-11

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Представлены результаты многолетних исследований по происхождению, сохранению и рациональному использованию генетических ресурсов аборигенных пород сельскохозяйственных животных Республики Саха (Якутия). Эти породы отличаются высокой приспособленностью к экстремальным условиям содержания и суровым условиям внешней среды, не требовательны к условиям кормления и характеризуются высоким качеством производимой продукции (молока, мяса, шкуры и продуктов их переработки). Рассмотрены природно-климатические, исторические, социальные и экономические особенности развития якутского животноводства. Описаны основные этапы реализации в Якутии концепции создания адаптированного типа крупного рогатого скота регионального уровня значения. Проведенные молекулярно-генетические исследования свидетельствуют об уникальности генетической структуры разводимых аборигенных пород (якутского скота, лошадей и северных оленей). Генетическая уникальность и приспособленность якутского скота, лошадей и оленей к суровым условиям делает его ценным материалом для использования в селекционной работе и изучении механизмов адаптации.

Ключевые слова: животноводство, якутский скот, якутская порода лошадей, северные домашние олени, генофонд, селекция, разведение

GENE POOL OF NATIVE BREEDS OF LIVESTOCK IN THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)

**Ivanov R.V., Romanova V.V.,
Fedorov V.I., Hompodoeva U.V.**

*Yakut Research Institute of Agriculture named
after M.G. Safronov*

Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), Russia

The paper presents the results of many-year research into the origin, preservation and rational use of the genetic resources of native livestock breeds in the Republic of Sakha (Yakutia). These breeds are characterized by high adaptability to extreme housing conditions and severe environmental conditions. They are not exacting about feeding and are distinguished by high quality of the produce (milk, meat, skin and products of their processing). The article analyzes natural climatic, historic, social and economic developmental characteristics of Yakut animal husbandry. The main stages of the concept implementation for breeding and raising cattle of the adapted type on the regional level are described. The molecular and genetic research testify to the unique genetic structure of native livestock breeds (Yakut cattle, horses and reindeer). The genetic unique character and adaptability of Yakut cattle, horses and reindeer to the harsh conditions make them a valuable material for further breeding work and research into adaptation mechanisms.

Keywords: livestock production, Yakut cattle, Yakut breed of horses, northern domestic reindeer, gene pool, breeding, cultivation

ВВЕДЕНИЕ

Культурно-исторический вклад народа саха в развитие северной цивилизации заключается в создании самобытной северной системы жизнедеятельности народов, экономической основой которых является разведение аборигенных пород животных¹. Как отмечал М.И. Рогалевич (1941 г.) Республике Саха (Якутия) по ведению животноводства, как самостоятельно функционирующей системы в условиях арктического Приполярья, в мировом сообществе аналогов нет. В сельском хозяйстве республики из-за суровых климатических условий преобладает животноводческая отрасль, обеспечивающая северного человека высокопитательной мясной и молочной продукцией и ценным сырьем для производства товаров народного потребления.

Сохранение и рациональное использование генетических ресурсов животных являются ключевым источником жизнеобеспечения, удовлетворяющим основные потребности населения и дающим возможность существования в самых неблагоприятных условиях окружающей среды.

«История освоения человеком этой наиболее холодной части планеты насчитывает около 3 млн лет и вплоть до настоящего времени аборигенный якутский скот и лошади во все времена обитали здесь, выдержав различные чрезвычайные ситуации, как всемирное похолодание и другие природные катастрофы»².

Якутский скот и лошади, созданные на протяжении тысячелетий, – ценнейшее достояние исторического наследия народа саха. Северное оленеводство не только отрасль хозяйства, но и образ жизни, существования и быта малочисленных народов Севера. Оно обеспечивает рациональное использование естественных кормовых ресурсов, расширение сферы приложения труда в смежные отрасли охотничий, рыбный и

морской промыслы и др. Все местные аборигенные породы отличаются высокой степенью приспособленности к экстремальным условиям содержания и суровым условиям внешней среды и нетребовательны к условиям кормления. Эти породы, исторически приуроченные к природно-экологической, историко-этнографической среде, характеризуются высоким качеством и экологической чистотой производимой продукции (молока, мяса, шерсти и сырья народных промыслов).

Генофонд аборигенных пород – наша живая история, уникальная страница животноводства Крайнего Севера. В этой связи актуальны работы по сохранению и рациональному использованию генофонда местных аборигенных пород, совершенствованию технологии содержания и разведения якутского скота, лошадей и северных оленей для повышения эффективности северного животноводства.

Скотоводство. Массовое распространение рогатого скота на территории Якутии началось с XIV в. с территории Лено-Амгинского междуречья. В течение нескольких веков народу саха удалось создать необходимый для крупного рогатого скота ландшафт. Постепенно скотоводство стало одним из главных занятий якутов на Севере. Скот содержали в стойловый период в течение 8–9 месяцев в коровниках (хотонах), в летнее время в сайылыках. Был создан своеобразный способ, сочетающий зимнее стойловое и летнее сайылычное содержание скота. Благодаря самобытной северной системе народ саха в экстремальных условиях вывел породу скота, отличающуюся неприхотливостью, минимальной потребностью в кормах, с высоким содержанием жира в молоке и питательным мясом.

Якутский крупный рогатый скот (*Bos Taurus turano mongolicus*) – единственная из аборигенных сибирских пород, сохранившаяся в чистоте.

¹Вклад Якутии в развитие северной цивилизации евразийского континента: аграрный аспект URL: <http://med.org.ru/article/2113>. (дата обращения: 30.06.2018)

²Еще раз о происхождении саха через аборигенные скот и лошадь. URL: [http://yakutiafuture.ru/2017/02/01/eshhe-raz-o-proisxozhdenii-saxa-через-aborigennye-skot-i-loshad/](http://yakutiafuture.ru/2017/02/01/eshhe-raz-o-proisxozhdenii-saxa-cherез-aborigennye-skot-i-loshad/) (дата обращения: 29.06.2018).

Вопросы сохранения генофонда местных пород тесно переплетаются с природно-климатическими, организационными, социальными и экономическими обстоятельствами. Наиболее общими условиями сохранения локальных пород являются жизнеспособность, адаптивность, состояние здоровья, воспроизводительные способности и уникальный генетический полиморфизм на молекулярном и морфологическом уровнях. Якутский аборигенный скот представляет исключительную ценность для будущей селекции.

Местный якутский крупный рогатый скот на всей территории Якутии в чистоте породы разводили до 1929 г. и его численность составляла 555 593 гол. На 1 июля 2017 г. поголовье якутского скота во всех категориях хозяйств республики насчитывало 1749 гол. Из общего поголовья 58,1% приходилось на сельскохозяйственные предприятия, 41,9% – на крестьянские (фермерские) хозяйства.

Такая малая численность якутского скота ведет к угрозе исчезновения данной популяции. Для выведения популяции из угрожающего статуса необходимо увеличить маточное поголовье, как минимум, в 1,5 раза. Из-за малочисленности современной популяции якутского скота встает острый вопрос о сохранении генетических ресурсов и генофонда породы.

На основании сходства по краниологическим и экстерьерным признакам, к подвиду *Bos Taurus turano mongolicus* ранее относились восемь пород: калмыцкая, якутская, киргизская, казахская, сибирская, маньчжурская, монгольская и бурятская. К настоящему времени сохранились только три: калмыцкая, якутская и монгольская. Общим их предком был определен дикий азиатский бык *Bos turano mongolicus*.

С 1987 по 1995 г. учеными исследованы все основные генетические параметры систем антигенов крови трех популяций якутского скота, сохранившегося в чистоте породы в высокогорном районе Верхоянья. Проведено изучение ассоциации антигенов крови, характерных для чистопородного

якутского скота, высокая и низкая частоты которых сохраняются в помесных популяциях. Они были названы уникальными генетическими маркерами якутского скота.

Учеными Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова (ЯНИИСХ) совместно с зарубежными учеными в течение нескольких лет проведены исследования с применением микросателлитового анализа ДНК-маркеров. Изучено генетическое разнообразие якутского скота и проведено сравнение с 44 породами крупного рогатого скота севера Европы и Азии и Ближнего Востока [1]. В якутской породе выявлены редкие и исчезающие сочетания генов, сохранение которых является первостепенной задачей науки и практики.

В настоящее время проводят работы по созданию базы данных популяции якутского скота в Республике Саха (Якутия). В рамках соглашения о научно-техническом сотрудничестве между ЯНИИСХ и Институтом природных ресурсов Финляндии продолжаются работы по изучению генетики якутского скота. В плане исследований – изучение процесса адаптации обмена веществ в организме скота к условиям низких температур. Проведена работа по расшифровке генома якутского скота, изучена роль генов в формировании хозяйственно-полезных признаков и изучен состав и роль микрофлоры рубца животного в процессе адаптации.

Генофонд якутского скота интересует многих генетиков мира. За последние годы проведено всестороннее генетическое изучение российских пород крупного рогатого скота, в том числе и нативного якутского скота, в сравнении с мировыми породами.

Генетические дистанции по SNP-маркерам доказывают, что якутская порода наиболее дифференцирована от всех изученных пород крупного рогатого скота и показывает более низкий уровень генетического разнообразия, чем ряд других евразийских пород крупного рогатого скота. Это наблюдение может быть объяснено длительной генетической и географической изоляцией.

У якутского скота также мог проявиться «эффект основателя и бутылочного горлышка» из-за небольшой численности исходной популяции.

При распределении по кластерам наибольшее генетическое расстояние (из сравниваемых пород) отмечено между якутским скотом и холмогорской породой. Наиболее близким является бурятский скот, недавно вывезенный из Монголии в Россию. Следует отметить, что бурятский скот имеет больше общих гаплотипов с якутским скотом и скотом Вагу из Японии, чем с другими породами турано-монгольского корня, что указывает на общую родословную этих пород. Также якутский скот был обнаружен в одном кластере филогенетического дерева с крупным рогатым скотом Ханву из Кореи.

Генетическая уникальность и приспособленность якутского скота к суровым условиям делает его ценным материалом для использования в селекционной работе и изучения механизмов адаптации.

Привлечение в селекцию якутских животных симментальской и холмогорской пород привело к созданию двух генеалогических массивов разного корня (палево-пестрой и черно-пестрой групп соответственно). Современная популяция якутского скота составляет 139 750 гол. животных, улучшенных симментальской породой, и 40 571 гол. холмогорской (75,7 и 22,4% от всего поголовья соответственно). В настоящий момент согласно требованиям по бонитировке помесные животные по продуктивным качествам значительно отличаются от заводских и товарных стад центральной части страны.

Одно из важнейших направлений исследований – создание адаптированного типа крупного рогатого скота, который отличался бы от других зональных типов и пород наибольшей приспособленностью к климатическим и кормовым условиям Якутии, экстерьерно-конституциональными наследственными особенностями, продуктивным долголетием [2]. Впервые в истории животноводства Якутии будет создан адаптированный тип крупного рогатого скота регионального уровня значения.

Разработана концепция с этапами создания адаптированного типа скота, которая включает выбор базовых хозяйств-оригинаторов, разработку схем отбора и подбора, целевых стандартов продуктивности местного скота, характеристику генетической и генеалогической структуры формируемого типа крупного рогатого скота, определение генетической однородности и типичности животных исходной популяции, оценку племенной ценности, интерьерных и экстерьерных параметров животных, отвечающих критериям генетической обособленности и сочетающих в себе качества адаптивности и продуктивности. Проведена работа по определению программ разведения и закрепления быков-производителей на маточном поголовье, правил получения быков-производителей желательного генотипа, норм оформления научно-технической документации по выведению адаптированного типа скота и перевода части родственного поголовья в разряд региональной популяции [3].

В условиях Якутии местный скот, выведенный в суровых природно-климатических условиях, при умеренном уровне кормления продуцирует довольно долго. Продуктивное долголетие является важным адаптационным качеством. При существующих условиях кормления и содержания местные коровы дают в среднем восемь лактаций [4].

Проведен комплекс работ, направленных на определение племенной ценности быков-производителей по молочной продуктивности дочерей. Организованы комплексные экспедиционные обследования животных в базовых хозяйствах Центральной и Вилюйской зон республики. Проведены исследования по характеристике уникального аллелофонда маточного поголовья крупного рогатого скота на основе анализа полиморфизма STR-маркеров, по характеристике генетической и генеалогической структуры крупного рогатого скота, оценки генетической однородности и определению степени генетического сходства массива скота.

Данные работы направлены на получение новых высокоэффективных генотипов скота, адаптированных к жестким климатическим

ким условиям республики, особенностям кормовой базы и технологии производства молока. Исследования в первую очередь имеют прикладное значение для сохранения ценного генофонда якутской породы.

Коневодство – один из древних видов человеческой деятельности, история которого насчитывает несколько тысячелетий. Корни якутской аборигенной лошади уходят в глубь веков, и она по праву относится к древнейшим породам. Об этом свидетельствуют раскопанные золотодобытчиками на р. Индигирке в 70-х годах XIX в. останки лошади, которая, по определению исследователей, тебеневала еще рядом с мамонтами, и по строению скелета имело сходство с современной якутской лошастью³. По предположению многих исследователей, это единственная в мире порода, которая произошла от диких белых тундровых лошадей и не вымерла как мамонт или носорог, а сохранилась до наших дней.

По гипотезам В.Л. Серошевского (1993 г.), М.И. Рогалева (1941 г.), М.Ф. Габышева (1957 г.), Ю.Н. Барминцева (1963 г.), современная якутская лошадь, особенно ее северные типы, возникла в результате скрещивания лошадей из Прибайкалья с дикой позднеплейстоценовой лошастью, сохранившейся от ледникового периода. Гипотеза Н.К. Верещагина (1979 г.), П.А. Лазарева (1980 г.) предполагает, что якутская лошадь является прямым потомком дикой позднеплейстоценовой лошади. Н.Д. Алексеев (2005 г.) в статье «Новое о происхождении лошадей якутской породы (биологические аспекты)» по результатам своих многолетних исследований адаптивных качеств якутской лошади приходит к выводу об ее южном происхождении. И.П. Гурьев, А.К. Ахременко (2008 г.) установили сильно выраженную разнородность между лошадьми западных и восточных районов Якутии –

родственниками монгольских аргамаков и скакунами кочевых тюрков. В результате многовековой селекции и адаптации к суровым условиям Крайнего Севера животные приобрели уникальные морфологические и физиологические характеристики⁴.

Для оценки уникальности якутских лошадей было изучено 17 микросателлитных локусов, среди них идентифицировано 145 аллелей. Число аллелей в локусе варьировало от 5 до 17. Наибольшее число аллелей наблюдалось в аутомных локусах ASB 17 (17 аллелей). Локус ASB 17 характеризуется крайне высоким уровнем аллельной варибельности во всех изученных заводских и местных породах. Якутская лошадь является прародительницей редких аллелей ASB 17 D, ASB 17 T. В локусе LEX 3, расположенном на X-хромосоме, было идентифицировано 10 аллелей, в том числе не характерный для заводских пород LEX3 G [5]. Генетическая структура якутской лошади характеризуется высоким уровнем генетического разнообразия всех панельных STR-локусов ($A_e = 4,27$, $H_o = 0,734$). Для якутских лошадей типична высокая частота встречаемости аллелей HTG4M (0,637), VHL20Q 176 (0,205), LEX3M (0,364), а также наличие частного аллеля HMS3K (0,023), что характеризует уникальность генетической структуры якутской лошади [6].

Порода якутской лошади, выведенная методом народной селекции, в 1987 г. приказами Госагропрома СССР и РСФСР от 02.09.1987 г. № 680 и от 01.10.1987 г. № 871 утверждена как самостоятельная. По результатам кропотливой и совместной работы ученых-селекционеров и практиков-коневодов утверждены и зарегистрированы в Государственном реестре охраняемых селекционных достижений Российской Федерации от 16 февраля 2011 г. две породы лошадей – мегежекская и приленская, а

³Матвеев И.А. Пути совершенствования организационно-экономического механизма развития якутского табунного коневодства // Устойчивое развитие табунного коневодства: материалы научно-практической конференции I Международного конгресса по табунному коневодству. Якутск, 2006. С. 57–62.

⁴Гурьев И.П., Ахременко А.К. Происхождение якутской лошади и народа саха в свете генетической археологии и истории // Устойчивое развитие табунного коневодства: материалы научно-практической конференции I Международного конгресса по табунному коневодству. Якутск, 2006. С. 117–119.

также два типа – колымская и янская. В настоящее время по каждой породе лошадей функционируют конные заводы, основными задачами которых являются сохранение и приумножение породных особенностей, репродукция элитного поголовья и распространение по товарным коневодческим хозяйствам. На 1 января 2018 г. поголовье лошадей насчитывало 183,8 тыс. гол., что составило 104,2% к уровню прошлого года⁵.

Производство конины в живой массе за 8 лет (2008–2016) увеличилось на 107%, или от 6,06 тыс.т до 12,6 тыс.т. За эти годы доля конины в общей структуре произведенного в республике мяса увеличивалась от 16,1 до 36,0% в 2016 г.⁵ В настоящее время есть все основания полагать, что существенная часть мясной продукции будет поступать за счет развития табунного коневодства, поголовье лошадей к 2030 г. может увеличиться до 255 тыс. гол., будет произведено более 25 тыс.т мяса в живой массе.

Таким образом, Якутии в современных условиях необходимо более эффективно использовать свои конкурентные преимущества, особенно в производстве экологически чистой продукции. В Якутии производство мяса традиционно считается одним из основных и приоритетных направлений в сельском хозяйстве. Это перспективное направление в животноводстве, которое еще не полностью реализовало свои возможности. У республики есть реальные возможности занять достойное место среди экспортеров мяса и продуктов его переработки. Здесь имеются обширные пастбищные угодья, позволяющие максимально снизить себестоимость продукции, наличие по соседству емкого китайского рынка потребления и национальные традиции ведения коневодства. На мировом рынке не имеется аналогов производства лекарственных средств и биологически активных добавок к пище, полученных на основе жира и крови якутских лошадей [7].

Оленеводство. Северный олень (*Rangifer tarandus*) – единственный представитель рода *Rangifer*, принадлежит к числу наиболее интересных объектов изучения генетического разнообразия. Породы северного оленя характеризуются относительно высоким уровнем генетического разнообразия: у тувино-тофаларской породной группы среднее число аллелей на локус составляет $6,11 \pm 0,56$, ненецкой $6,67 \pm 0,50$, эвенской $8,00 \pm 0,76$ и $8,89 \pm 0,65$ эвенкийской породы. Такая же закономерность отмечена в отношении числа эффективных аллелей: наименьшим значением данного показателя характеризуются тувино-тофаларская породная группа ($3,37 \pm 0,47$ аллелей на локус), максимальным эвенкийская порода ($4,89 \pm 0,46$ аллелей на локус), а эвенская и ненецкая занимают промежуточное положение ($4,42 \pm 0,53$ и $3,90 \pm 0,38$ соответственно). Число аллелей в отдельных локусах варьирует от 4 (в локусах NVHRT21 и NVHRT24 тувино-тофаларской породной группы) до 12 в локусе RT7 у эвенкийской породы и в локусе RT1 у эвенской породы [8].

Расчет наблюдаемой (H_o) и ожидаемой (H_e) степеней гетерозиготности показал, что во всех исследованных группах наблюдался существенный дефицит гетерозигот (от 10 до 16%), что подтверждается также высокими положительными значениями индекса F_{is} . Вместе с тем значения информационного индекса Шеннона указывают на достаточно высокое генетическое разнообразие в трех из четырех исследованных групп ($I \geq 1,5$), за исключением тувино-тофаларской породной группы. Наибольший уровень разнообразия по названным выше показателям отмечен в популяциях эвенских и эвенкийских оленей Якутии, имеющих перекрывающиеся ареалы обитания [9].

По состоянию на 1 января 2017 г. во всех категориях хозяйств в Республике Саха (Якутия) содержалось 156,8 тыс. гол. северных домашних оленей эвенской, эвенкийской и чукотской (харгин) породы. Из

⁵Свидетельство о государственной регистрации базы данных: Анализ состояния коневодства в РС (Я) на период 1986–2016 гг.: № 2018620524 / Р.В. Иванов, В.Г. Осипов, У.В. Хомподоева, М.Н. Слободчикова, И.В. Алферов, Д.Н. Шахурдин; заявл. 20.02.2018; опублик. 04.04.2018. 1 с.

196 млн га оленьих пастбищ, выявленных на территории Якутии, требованиям оленеводческих хозяйств отвечают 66 млн га, из них 37 млн га переданы в пользование оленеводческим хозяйствам, к которым относятся естественные пастбища зон тундры, лесотундры и северной тайги. В настоящее время в Государственном племенном регистре Министерства сельского хозяйства Российской Федерации зарегистрированы следующие племенные репродукторы: ОАО КМНС «Хатыстыр» Алданского улуса по разведению эвенкийской породы оленей, МУП «Оленекский» Оленекского улуса по разведению эвенкийской породы оленей, МУП «Приморский» и МУП «Борогонское» Булунского улуса по разведению эвенкой породы оленей⁶.

В настоящее время ведение исторически сложившегося северного домашнего оленеводства имеет право на дальнейшее существование. Поскольку технологии XVII–XVIII вв. не могут быть конкурентоспособными в современных рыночных условиях, такое направление домашнего оленеводства необходимо поддерживать за счет государства. При этом стратегическим направлением развития отрасли является крупностадное товарное оленеводство. К концу 2030 г. необходимо увеличить поголовье оленей до 210–230 тыс. гол., к 2050 г. довести до 250 тыс. оленей. В этой связи необходимо усилить селекционно-племенную работу и начать исследования по созданию новых пород и внутривидовых типов северных домашних оленей, отвечающих требованиям времени, организовать племенные хозяйства по природно-климатическим зонам разведения. Перспектива таежного оленеводства с учетом транспортной схемы региона и наличия стройматериалов состоит в создании принципиально новой технологии разведения оленей. Суть ее заключается в отказе от вынужденного производственного кочевания и создании условий для производства продукции на высокотехнологическом уровне, отвечающем мировым стандар-

там на основе изгородного (паркового) содержания северных домашних оленей, так называемом промышленном оленеводстве. Другими словами, домашнее оленеводство должно быть направлено не только на производство мяса, но и на производство продукции, получаемой от живого оленя. При определенных условиях промышленное оленеводство может обеспечить потребность рынка в биологически активных добавках из пантов, боя рога и крови оленей, новых видах молочного продукта и т. д. При этом организация отрасли должна быть поставлена на самый высокий технологический уровень, отвечающий строгим требованиям мирового рынка.

На территории Якутии в течение многовековой истории, отражающей ее социально-культурное развитие, созданы такие формы хозяйственной деятельности, как скотоводство, коневодство и оленеводство. Приоритет животноводческой отрасли предпочтителен из-за суровых климатических условий региона, так как она обеспечивает северного человека высокопитательной мясной и молочной продукцией и ценным сырьем для производства товаров народного потребления. Проведенные молекулярно-генетические исследования свидетельствуют об уникальности генетической структуры разводимых аборигенных пород (якутского скота, лошади и северных оленей), а чем больше разновидностей генов у животных, тем больше они устойчивы к различным заболеваниям, стрессам, катаклизмам и другим природно-технологическим явлениям.

Изучение генофонда якутского скота, лошадей и северных оленей представляет интерес в плане оригинальности генетической структуры и выявления полигенов, отвечающих за высокие адаптивные качества к природно-климатическим условиям, к системе содержания и заболеваниям. Эти замечательные качества аборигенных животных довольно стойко передаются по наследству, что является основанием для сохранения генофонда популяции местного скота, лошадей и северных оленей.

⁶Система ведения сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия) на период 2016–2020 годы. Методическое пособие / Кемерово. 2017. 416 с.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Li M-H., Tapio I., Vilkki J., Ivanova Z., Kiselyova T., Marzanov N., Ćinkulov M., Stojanović S., Ammosov I., Popov R., Kantanen J. Genetic structure of cattle populations (*Bos taurus*) in northern Eurasia and the neighboring Near Eastern regions: implications for breeding strategies and conservation // *Molecular Ecology*. 2007. Vol. 16 (18). P. 3839–3853.
2. Романова В.В. Основные направления селекционно-племенной работы на современном этапе // Проблемы и перспективы развития АПК и его научное обеспечение в РС(Я). Якутск, 2011. С. 174–183.
3. Романова В.В. Совершенствование симментальского скота в условиях Центральной Якутии // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2013. С. 59–62.
4. Романова В.В., Горохов Н.И. Актуальные вопросы скотоводства Якутии // Главный зоотехник. 2014. № 11. С. 14–20.
5. Калинин Л.В., Гавриличева И.С., Зайцев А.М., Зайцева М.А., Осипов В.Г., Иванов Р.В. Генетическая характеристика якутской лошади // Коневодство и конный спорт. 2015. № 1. С. 22–23.
6. Калашников В.В., Храброва Л.А., Зайцев А.М., Зайцева М.А., Калинин Л.В. Полиморфизм микросателлитной ДНК у лошадей заводских и локальных пород // Сельскохозяйственная биология. 2011. № 2. С. 41–45.
7. Слободчикова М.Н. Жирнокислотный состав липидов жировой ткани якутской лошади // Коневодство и конный спорт. 2011. № 6. С. 28–30.
8. Харзинова В.Р., Доцев А.В., Соловьева А.Д., Федоров В.И., Охлопков И.М., Виммерс К., Рейер Х., Брем Г., Зиновьева Н.А. Популяционно-генетическая характеристика домашнего северного оленя в Республике Якутия на основании полногеномного SNP анализа // Сельскохозяйственная биология. 2017. Т. 52. № 4. С. 669–678. DOI: 10.15389/agrobiology.2017.4.669rus
9. Южаков А.А. Северное оленеводство в XXI в.: генетический ресурс, культурное наследие и бизнес // Арктика: экология и экономика. 2017. № 2 (26). С. 131–137. DOI: 10.25283/2223-4594-2017-2-131-137

REFERENCES

1. Li M-H., Tapio I., Vilkki J., Ivanova Z., Kiselyova T., Marzanov N., Ćinkulov M., Stojanović S., Ammosov I., Popov R., Kantanen J. Genetic structure of cattle populations (*Bos taurus*) in northern Eurasia and the neighboring Near Eastern regions: implications for breeding strategies and conservation. *Molecular Ecology*, 2007, vol. 16 (18), pp. 3839–3853.
2. Romanova V.V. Osnovnye napravleniya selektsionno-plemnoi raboty na sovremenom etape [The Main directions of selection and breeding work at the present stage]. *Problemy i perspektivy razvitiya APK i ego nauchnoe obespechenie v RS(Ya)* [Problems and prospects of development of agriculture and its scientific support in the RS(I)]. Yakutsk, 2011, pp. 174–183. (In Russian).
3. Romanova V.V. Sovershenstvovanie simmental'skogo skota v usloviyakh Tsentral'noi Yakutii [Improvement of Simmental cattle in the conditions of Central Yakutia]. *Vestnik Buryatskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi Akademii im. V.R. Filippova* [Bulletin of Buryat State Academy of Agriculture], 2013, pp. 59–62. (In Russian).
4. Romanova V.V., Gorokhov N.I. Aktual'nye voprosy skotovodstva Yakutii [Yakut Scientific Research Institute of Agriculture Topical issues of cattle breeding in Yakutia] *Glavnyi zootekhnik* [Chief livestock], 2014, no. 11, pp. 14–20. (In Russian).
5. Kalinkova L.V., Gavrilicheva I.S., Zaitsev A.M., Zaitseva M.A., Osipov V.G., Ivanov R.V. Geneticheskaya kharakteristika yakutskoi loshadi [Genetic characteristics of the Yakut horse], *Konevodstvo i konnyi sport* [Journal “Konevodstvo I Konny Sport”] 2015, no. 1, pp. 22–23. (In Russian).
6. Kalashnikov V.V., Khrabrova L.A., Zaitsev A.M., Zaitseva M.A., Kalinkova L.V. Polimorfizm mikrosatellitnoi DNK u loshadei zavodskikh i lokal'nykh porod [Polymorphism of microsatellite DNA in horses of factory and local breeds]. *Sel'skokhozyaistvennaya Biologiya* [Agricultural biology], 2011, no. 2, pp. 41–45. (In Russian).
7. Slobodchikova M.N. Zhirnokislotnyi sostav lipidov zhirovoi tkani yakutskoi loshadi [Fatty acid composition of fat tissue lipids of Yakut horse]. *Konevodstvo i konnyi sport*. [Journal “Konevodstvo I Konny Sport”], 2011, no. 6, pp. 28–30. (In Russian).

8. Kharzinova V.R., Dotsev A.V., Solov'eva A.D., Fedorov V.I., Okhlopkov I.M., Vimmers K., Reier Kh., Brem G., Zinov'eva N.A. Populyatsionno-geneticheskaya kharakteristika domashnego severnogo olenya v Respublike Yakutiya na osnovanii polnogenomnogo SNP analiza [Population genetic characteristics of domestic reindeer in the Republic of Yakutia on the basis of genome-wide SNP analysis]. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya* [Agricultural Biology], 2017, vol. 52, no. 4, pp. 669–678. DOI: 10.15389/agrobiology.2017.4.669rus (In Russian).
9. Yuzhakov A.A. Severnoe olenevodstvo v XXI v.: geneticheskii resurs, kul'turnoe nasledie i biznes [Northern reindeer breeding in the twenty-first century: genetic resource, cultural heritage and business]. *Arktika: ekologiya i ekonomika* [The Arctic: ecology and economy], 2017, no. 2 (26), pp. 131–137. DOI: 10.25283/2223-4594-2017-2-131-137 (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

✉ **Иванов Р.В.**, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова; **адрес для переписки:** 677001, Республика Саха, Якутск, ул. Бестужева-Марлинского 23, Россия, корпус 1; e-mail: conevod@mail.ru

Романова В.В., кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией, ведущий научный сотрудник Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова

Федоров В.И., кандидат ветеринарных наук, заведующий лабораторией, ведущий научный сотрудник Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова

Хомподоева У.В., кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова

AUTHOR INFORMATION

✉ **Ivanov R.V.**, Doctor of Science in Agriculture, Laboratory Head of Yakut Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronov; **address:** 23/1 Bestuzheva-Marlinskovo str., Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), Russia; e-mail: conevod@mail.ru

Romanova V.V., Candidate of Science in Agriculture, Laboratory Head of Yakut Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronov

Fedorov V.I., Candidate of Science in Agriculture, Laboratory Head of Yakut Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronov

Hompodoeva U.V., Candidate of Science in Agriculture, Laboratory Head of Yakut Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronov

*Дата поступления статьи 19.07.2018
Received by the editors 19.07.2018*