

Качество говядины мясных пород крупного рогатого скота, районированных в Сибири

Солошенко В.А.¹, Бабаков В.Ю.¹, Храмцова И.А.¹, ✉ Инербаева А.Т.¹,
Бейфорт П.Я.², Плешаков В.А.³, Адушинов Д.С.⁴, Третьяков А.М.¹

¹Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук
Новосибирская область, р.п. Краснообск, Россия

²Госплемзавод ООО «ВИРТ»

Алтайский край, Целинный район, Россия

³Алтайский государственный аграрный университет

Барнаул, Россия

⁴Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского

Иркутск, Россия

✉ e-mail: atinerbaeva@yandex.ru

В статье дана историческая справка о зарождении специализированного мясного скотоводства в России, в частности приводятся результаты мировых лидеров по формированию отрасли, состоянию и перспективах развития мясного скотоводства по регионам РФ, породный состав скота мясного направления в Сибири. Материал содержит данные по численности и биологическим особенностям каждой мясной породы крупного рогатого скота: абердин-ангусской, герефордской, казахской белоголовой и черно-пестрой. Породы разводятся в регионе и формируют основной объем производимой в регионе говядины. Представлены фото быков мясных пород крупного рогатого скота. Обсуждены результаты, полученные учеными из Оренбургской области, Ставропольского края, Московской области, Горного Алтая и Новосибирской области. В зависимости от регионов разведения, контрастно различающихся по рельефу, климату, кормовым условиям, оценены новые варианты сочетаний сибирских типов герефордов с канадскими, финскими, американскими экотипами, в которых использовались эмбрионы, племенные животные или их семя. Новые гибридные сочетания существенно отличаются друг от друга. Несмотря на имеющиеся исследования научных учреждений, прослеживается недостаточная изученность вопроса в области качества говядины, в частности его взаимосвязи с жирнокислотным составом и другими факторами, определяющими вкусовые качества этого ценного продукта питания. Нами представлены данные по живой массе и среднесуточному приросту подопытных животных четырех пород: черно-пестрой, абердин-ангусской, герефордской и казахской белоголовой, у которых в дальнейшем будет исследован биохимический и жирнокислотный состав мяса. Также будет проведена органолептическая оценка вареного мяса и бульона.

Ключевые слова: мясной скот, порода, живая масса, жирные кислоты

Beef quality of meat breeds of cattle released in Siberia

Soloshenko V.A.¹, Babakov V.Yu.¹, Khramtsova I.A.¹, ✉ Inerbaeva A.T.¹,
Bayfort P.Ya.², Pleshakov V.A.³, Adushinov D.S.⁴, Tretyakov A.M.¹

¹Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences
Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia

²State breeding farm ООО "VIRT"

Tselinniy district, Altai Territory, Russia

³Altai State Agricultural University

Barnaul, Russia

⁴Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky

Irkutsk, Russia

✉ e-mail: atinerbaeva@yandex.ru

The article provides historical information about the origin of specialized beef cattle breeding in Russia, in particular, the results of world leaders in the formation of the industry, the state and prospects of development of beef cattle breeding, by regions of the Russian Federation, the breed composition of meat cattle in Siberia. The material contains data on the abundance and biological

characteristics of each beef breed of cattle: Aberdeen Angus, Hereford, Kazakh white-headed and Black-and-White breeds. The breeds are raised in the region and form the bulk of the beef produced in the region. Photos of the bulls of meat breeds of cattle are presented. The results obtained by the scientists from the Orenburg Region, Stavropol Territory, Moscow Region, Gorny Altai and Novosibirsk regions are discussed. Depending on the breeding regions, which differ in contrast in relief, climate, and feeding conditions, new combinations of Siberian Hereford types with Canadian, Finnish, and American ecotypes using embryos, breeding animals, or their seeds were evaluated. The new hybrid combinations differ significantly from each other. Despite the available research by scientific institutions, there is a lack of understanding of the issue of beef quality, in particular its relationship with the fatty acid composition and other factors that determine the taste of this valuable food product. We present data on the live weight and average daily gain of experimental animals of four breeds: Black-and-White, Aberdeen-Angus, Hereford and Kazakh white-headed, in which the biochemical and fatty acid composition of meat will be further studied. An organoleptic evaluation of boiled meat and broth will also be carried out.

Keywords: beef cattle, breed, live weight, fatty acids

Для цитирования: Солошенко В.А., Бабаков В.Ю., Храмцова И.А., Инербаева А.Т., Бейфорт П.Я., Плешаков В.А., Адушинов Д.С., Третьяков А.М. Качество говядины мясных пород крупного рогатого скота, районированных в Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2025. Т. 55. № 5. С. 70–82. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2025-5-7>

For citation: Soloshenko V.A., Babakov V.Yu., Khramtsova I.A., Inerbaeva A.T., Bayfort P.Ya., Pleshakov V.A., Adushinov D.S., Tretyakov A.M. Beef quality of meat breeds of cattle released in Siberia. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* = *Siberian Herald of Agricultural Science*, 2025, vol. 55, no. 5, pp. 70–82. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2025-5-7>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Дату зарождения отрасли специализированного мясного скотоводства как самостоятельного направления в животноводстве установить сложно. Старейшим породам – герефордской и абердин-ангусской, положившим начало получения «мраморной» говядины по особой технологии, исполнилось 150 лет в начале XXI в. Местом их зарождения и успешного совершенствования являются Великобритания, Канада, Австралия и Уругвай. В СССР первый массовый завоз герефордского скота состоялся в 1928–1932 гг. из Великобритании – 612 гол., Уругвая – 895 гол., второй – в 1963–1965 гг. из Великобритании и Канады. Первая партия мясного скота была распределена в степной части юга СССР и Поволжья, вторая – на Урале и в Сибири [1, 2]. Селекция скота мясных пород была изначально направлена на получение скороспелых, быстро нагуливаемых на пастбищах животных компактного типа с энергией роста 800–900 г в сутки, к 13–15-месячному воз-

расту товарный молодняк был готов к убою. Мясное скотоводство Сибири начиналось с герефордов компактного типа, характеризующихся высокой приспособленностью к пастбищному содержанию и отличными материнскими качествами (см. рис. 1).

Увеличение спроса на более постную говядину, обусловленного изменившимся образом жизни населения, привело к изменению направления селекции мясного скота на более растянутый тип с энергией роста 1000–



Рис. 1. Фото быка герефордской породы компактного типа

Fig. 1. Photo of a compact Hereford bull

1200 г в сутки. Так были созданы типы герефордов «Сонский», за которым последовал «Садовский», отличавшихся от предыдущего массива импортных герефордов комолостью, еще большей энергией роста 1100–1300 г в сутки и спокойным нравом (см. рис. 2) [3].

Новые типы герефордов требовали изменения технологии кормления и содержания, поскольку среднесуточный прирост достигал 1200–1300 г в сутки, в отдельные периоды – 1500 г, которые невозможно получить только за счет пастбищного корма. Новорожденных телят до 6–7-месячного возраста содержали на подсосе вместе с матерями в клетках-забегушках или на пастбищах, после чего ставили на доращивание и откорм на откормочных площадках.

После изменения цен на энергоресурсы в России некоторое время продолжались селекционные работы по созданию новых мясных пород и типов. Так были получены казахская белоголовая порода, тип «Андриановский» в герефордской породе, тип «Баганский мясной» в симментальской породе [3].

В целях реализации продуктивного потенциала новых пород и типов были разработаны проекты недорогих откормочных площадок со свободновыгульным содержанием молодняка на глубокой несменяемой подстилке в помещениях легкого типа, получивших широкое распространение в Сибири (см. рис. 3).

В то же время во многих регионах СССР был построен 61 промышленный откормочный комплекс по итальянской технологии с безвыгульным содержанием животных и

однотипным кормлением (концентратно-сильносным – 65 : 35) мощностью 10–12 тыс. гол. единовременной постановки. В течение нескольких лет эксплуатации выяснилось, что доращивание молодняка без активного движения и солнечной инсоляции на монорационах приводит к нарушению обмена веществ и получению говядины низкого качества. Продукция оказалась маловостребованной, в результате чего все они были закрыты. Так неожиданно возник вопрос о качестве животноводческой продукции и связях ее с окружающей средой, а наши представления об определяющей роли породы в формировании качества мяса являются неполными. Если за рубежом последние два десятилетия количество поисковых научных работ о зависимости качества животноводческой продукции от условий кормления, содержания, сочетаемости пород и других факторов окружающей среды значительно выросло, то в России это направление исследований только началось. Несмотря на принятые правительством программы и постановления по наращиванию поголовья специализированного мясного скота в 2,8–3,0 раза, они не были выполнены (исключение – «Мираторг») [4].

Значительно продвинулась в управлении качеством говядины Япония, ею была создана одна из лучших пород Wagyu, признанная эталоном «мраморности» мяса (см. рис. 4).

В целях повышения нежности мяса, его вкусовых качеств кастрированных бычков в период заключительного откорма помещали в



Рис. 2. Фото высокорослого растянутого типа герефордов

Fig. 2. Photo of a tall, stretched Hereford



Рис. 3. Фото откормочной площадки для молодняка
Fig. 3. Photo of a feedlot for young animals



Рис. 4. Фото быка породы Vagyu

Fig. 4. Photo of a Vagyu breed bull

затемненных помещениях, включали спокойную классическую музыку, проводили массаж, выпаивали пиво или красное вино [5].

В зависимости от запросов потребителей, выделились три направления откорма: травяной, зерновой и комбинированный. Говядина после травяного откорма кастратов характеризуется насыщенным ароматом, зерновой откорм отличается нежностью мяса, а комбинированный сочетает те и другие качества, но выраженные в меньшей степени. Благодаря высоким вкусовым качествам «мраморной» говядины в ряде зарубежных стран (Франция, Уругвай, Австралия, США, Канада) численность мясного скота стала резко возрастать, превосходя поголовье молочного [6].

Мясным скотоводством Россия стала заниматься в 1960–1970-е годы. Говядину получали преимущественно от сверхремонтного или выбракованного молочного скота. В агропромышленном комплексе РФ произошли значительные структурные изменения: сократилось поголовье крупного рогатого скота, снизилось его продуктивное долголетие, вследствие этого упало производство животноводческой продукции. Для нормального питания населения России нужно ежегодно производить 4,67 млн т говядины за счет собственных ресурсов с целью обеспечения продовольственной независимости. Проблема достаточного полного и рационального использования производимого мяса существует во всех странах с развитым мясным скотоводством независимо от форм собственности и системы экономических отношений. Одним

из основных факторов увеличения объемов и эффективности производства мяса и мясных продуктов является всемерное улучшение технологии производства и качества продукции, а мясное скотоводство становится более важной отраслью животноводства. В структуре производства крупного рогатого скота на убой в хозяйствах всех категорий РФ доля специализированного мясного и помесного скота составила 16%. В целом по отрасли животноводства за последние 12 лет увеличилась доля специализированного мясного и помесного крупного рогатого скота в 11,3 раза к уровню 2005 г. [6].

В Западной Сибири разводят несколько мясных пород крупного рогатого скота, каждая из которых имеет свои особенности и преимущества. Абердин-ангусская порода – одна из самых популярных мясных пород в мире, отличается высокой скороспелостью и хорошими мясными качествами, ее мясо считается одним из самых вкусных и нежных, недостатком породы можно считать ее требовательность к условиям содержания, кормления и повышенная агрессивность [7–9].

Герефордская порода отличается хорошей выносливостью и приспособленностью к различным климатическим условиям. Герефорды дают высококачественное мраморное мясо, которое ценится за нежность и вкус. Однако они не так скороспелы, как абердин-ангуссы, данная порода является самой многочисленной из разводимых импортных специализированных мясных пород в Сибири. За 62-летний период чистопородного разведения герефордов в Сибири созданы своя племенная база, племенные заводы и репродукторы, в которых выращены чемпионы и рекордисты породы. Официально зарегистрированы три заводские линии (Майер – Верна, Шалуна и Ярлыка) и три заводских типа («Сонский», «Садовский» и «Андреевский») [10–15].

В зависимости от регионов разведения, контрастно различающихся по рельефу, климату, кормовым условиям, оценены новые варианты сочетаний сибирских типов герефордов с канадскими, финскими, американскими экотипами, в которых использовались

эмбрионы, племенные животные или их семя. Новые гибридные сочетания существенно отличаются друг от друга. Привлекают внимание кроссы сибирских герефордов с симментальской породой мясного типа с высокой энергией роста 1400–1600 г в сутки, достигающей 2000 г на заключительном откорме в условиях стационарных откормочных площадок. Выделяются горноалтайский и бурятский экотипы, хорошо приспособленные: первые к горным пастбищам, вторые к использованию круглогодичных степных пастбищ. Предположительно, что все перечисленные экотипы сибирских герефордов отличаются по вкусовым качествам говядины и их генетическая детерминация будет способствовать обеспечению огромных регионов Сибири отечественным племенным материалом герефордского скота, адаптированного к местным условиям [16–19].

Казахская белоголовая порода выведена в Казахстане специально для разведения в условиях степного резко континентального засушливого климата. Казахские белоголовые быки и коровы отличаются выносливостью и хорошей мясной продуктивностью [20–25]. Однако их мясо может быть немного жестче, чем у других пород (см. рис. 5).

Каждая из этих пород имеет свои достоинства и недостатки, которые необходимо учитывать при выборе для разведения в Сибири.

Говядина является одним из самых лучших натуральных диетических продуктов животноводства во всем мире, а «мрамор-

ная» говядина – источник витаминов B₁₂ и легкоусвояемого железа, улучшает метаболизм в нервных тканях человека, нормализует обмен жиров. В состав «мраморной» говядины входит холин, который обладает мембранопротекторным, антисклеротическим и успокаивающим действием. В связи с повышением спроса на говядину актуальным становится вопрос о качестве мяса. Самое дефицитное «мраморное» мясо имеет цену в ресторанах и супермаркетах 800–1300 р. за 1 кг и завозится преимущественно из-за рубежа (Австралия, США). В России такое мясо пока не производится в больших масштабах, так как отечественная селекционно-племенная работа не была ориентирована на получение мяса с такими качествами, но тем не менее работы по изучению данного вопроса проводятся.

Биологическая ценность мяса зависит не только от содержания в нем белка, но и от соотношения незаменимых и заменимых аминокислот. Пищевая ценность липидов мышечной ткани, которые определяют структуру мяса, его «мраморность», а также многие органолептические показатели, являются источником очень полезных жирных кислот, состав которых также зависит от вида откорма.

Цель исследования – сравнительный анализ качества говядины у районированных в Сибири пород мясного и молочного скота.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектом исследований являются наиболее распространенные в Сибири породы крупного рогатого скота мясного и молочного направления продуктивности: абердин-ангусская, герефордская, казахская белоголовая и черно-пестрая. Исследования проводятся на животных различных пород крупного рогатого скота мясного направления племенного завода ООО «ВИРТ». Для проведения исследований были сформированы четыре группы животных по принципу аналогов (с учетом возраста, живой массы, физиологического состояния) по 8–10 гол. в каждой. Статистическая обработка данных проводилась в программе Snedecor, достоверность результатов исследований определялась по критерию Стьюдента.



Рис. 5. Фото быка казахской белоголовой породы
Fig. 5. Photo of a Kazakh white-headed bull

Методы исследований – сравнительный анализ качественных и количественных показателей говядины различных пород, полученной в одинаковых условиях кормления и содержания: физиологические, биохимические, органолептические.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Обеспечение населения нашей страны мясом и мясными продуктами за счет собственного производства, а также преодоление зависимости от импортных поставок являются главными приоритетными задачами агропромышленного комплекса нашей страны. На современном (1990–2025 гг.) этапе различными научно-исследовательскими институтами животноводства РФ проводились исследования по выращиванию и откорму крупного рогатого скота разными кормами и добавками.

В настоящее время описаны состояние и перспективы развития мясного скотоводства в РФ: проведен мониторинг численности поголовья, породного состава и продуктивности крупного рогатого скота во всех категориях хозяйств, изучены масштабы и объемы бонитировок за 2010–2018 гг. Всего выявлено 15 пород и типов мясного скота, разводимого в 57 регионах РФ, наиболее распространенными оказались абердин-ангусская (417 545 гол.), калмыцкая (137 262 гол.), герефордская (87 278 гол.) и казахская белоголовая (52 563 гол.), племенная база мясного скотоводства страны представлена 270 племенными стадами, в том числе 46 племенными заводами и 224 племенными репродукторами^{1,2} [6].

Проведена сравнительная оценка убойных качеств и мясной продуктивности различных генотипов скота казахской белоголовой породы. Дана генетическая характеристика быков-производителей, изучены убойные качества бычков в различных возрастных периодах, проведена оценка качества туш, морфологический состав анатомических частей полутуш, исследованы качественные показате-

тели длиннейшего мускула спины. Выявлены высокопродуктивные линейные быки-производители с генотипами полезных генов, контролирующих мясную продуктивность и качество говядины скота мясного направления, которые будут способствовать увеличению производства «мраморной» говядины [21].

В Ставропольском крае, занимающемся разведением и селекцией казахской белоголовой породы, дана ее комплексная оценка. Она обладает высокими адаптационными свойствами, унаследованными от герефордов мясными качествами, от калмыцкой породы приобретена устойчивость к заразным болезням и способность переносить и летний зной с ветрами, и зимние морозы с буранами [22].

В Республике Алтай изучалась история создания специализированного мясного скотоводства, где разводят животных казахской белоголовой (59,2%) и галловейской (11,8%), симментальской молочно-мясного направления продуктивности почти во всех зонах, а также герефордской (17,4%) и абердин-ангусской (1,4%), серой украинской (1,4%) пород в зонах, где развиты зерновые хозяйства и налажено кормопроизводство [16].

Учеными были изучены питательность, химический, аминокислотный и жирнокислотный состав мышечной ткани говядины на зерновом и традиционном откорме крупного рогатого скота абердин-ангусской породы. Полученные результаты показали, что суммарное содержание аминокислот в говядине зернового откорма было на 23,4% меньше, чем при стандартном откорме, а сумма ПНЖК (полиненасыщенных жирных кислот) в 2,8 раза ниже, чем при традиционном откорме; произошло увеличение жира в 5,0 раза, а белка – уменьшение на 23,5% при зерновом откорме. Для получения оптимального сочетания белка и жира рекомендован концентратный тип кормления [26, 27].

В Оренбургской области была проведена оценка мясной продуктивности бычков гере-

¹Ежегодник по племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2022). М.: издательство ФГБНУ ВНИИплем, 2023. 218 с.

²Шичкин Г.И., Тяпугин С.Е., Амерханов Х.А., Дунин И.М., Мышкина М.С., Герасимова Е.В., Семенова Н.В., Тяпугин Е.Е., Данюк И.В. Состояние мясного скотоводства в Российской Федерации // Ежегодник по племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2021 г.). Лесные Поляны, 2022. С. 3–16.

фордской породы. Исследован морфологический состав туш, химический состав средней пробы мяса (фарша), содержание питательных веществ и энергии в мякоти туш подопытных животных, химический состав длиннейшей мышцы спины [18].

Ценность мяса крупного рогатого скота мясного направления продуктивности заключается в том, что оно содержит меньше неполноценных белков, чем мясо животных молочных и комбинированных пород. Относительное количество неполноценных белков увеличивается с возрастом животных. Мясо старого скота, особенно быков-производителей, жилистое, плохо разваривается, трудно пережевывается, поэтому используется в основном для производства консервов и колбас. Особую ценность для питания человека в мясе животных имеют полноценные белки. Они содержат такие аминокислоты, как аргинин, гистидин, лизин, лейцин, изолейцин, метионин, фенилаланин и триптофан. Последней принадлежит важная роль в процессе обмена веществ. При потреблении триптофана в организме человека образуются биологически активные вещества, которые способствуют активизации функциональной деятельности нервной системы. В связи с этим потребность в триптофане по мере развития технического прогресса, увеличивающего нервное напряжение человека, возрастает и должна удовлетворяться в первую очередь потреблением необходимого количества высококачественной говядины [28].

Биологическую ценность мяса определяют по содержанию в нем незаменимой для человека аминокислоты триптофана и малоценной – оксипролина. Их соотношение характеризует показатель качества белка. В настоящее время ученые СФНЦА РАН изучают продуктивный потенциал герефордского скота Сибири разного экогенеза. Выведение нового внутривидового типа проводят путем целенаправленного использования комплекса селекционных приемов по повышению племенных и продуктивных качеств скота, улучшению кормления всех половозрастных групп. В результате стада элитных животных в абсолютном большинстве отве-

чают требованиям высших бонитировочных классов. По общепринятым методикам научно-исследовательских учреждений (Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства, Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности, Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический институт животноводства (1965, 1968, 1977, 1990 гг.)) изучаются мясные качества бычков, определяют съемную и предубойную массу, массу парной и охлажденной туши, морфологический и сортовой состав туши, ее жировой полив [29].

Тип «Могойтуйский» в казахской белоголовой породе создан в 2009 г. для разведения в степной зоне Забайкальского края для продленного выпаса. Мясной тип симменталов «Баганский мясной» зарегистрирован в 2013 г., предназначен для интенсивного откорма, обеспечивает энергию роста 1100–1400 г в сутки, дает постное мясо, устойчив к экстремальным условиям Сибири. Новый тип герефордского скота для аридной зоны Сибири «Андреановский» зарегистрирован в 2014 г. в Хакасии, его целесообразно использовать в системе скрещивания с казахским белоголовым скотом. Гибридный молодняк обладает отличной адаптационной способностью, обеспечивает энергию роста 1200–1300 г в сутки с хорошим качеством говядины [30].

Изложенное выше свидетельствует о высоком уровне ведения племенной работы в отдельных хозяйствах нашего региона, но не в целом по Сибирскому федеральному округу. Однако в связи с повышением спроса на говядину актуальным становится вопрос о качестве мяса. «Мраморность» мяса обуславливается содержанием внутримышечного жира (IMF – сумма внутриклеточных, межклеточных и межволоконных жировых компонентов) и характеризует прежде всего его нежность, аромат и наваристость бульона и некоторые другие качества. Сообщается о корреляции IMF с такими признаками, как степень мраморности (0,81) и постность мяса (–0,47). Коэффициент наследования содержания внутримышечного жира невысок (38–55%), поэтому у мясных пород европей-

ского скота в совокупности с низкой вариабельностью этого признака использование традиционных методов селекции не позволяет добиться значительных успехов.

В связи с актуальностью задачи улучшения мясных показателей крупного рогатого скота, обусловленной потребностями рынка, во всем мире подчеркивается необходимость привлечения генетических методов селекции для достижения соответствия мясных качеств животных высоким требованиям. Имеются сообщения о высокой корреляции между степенью «мраморности» и процентом внутримышечного жира (0,70–0,90). В совокупность показателей по оценке степени «мраморности», кроме количества и распределения, входит рисунок жировых включений, тогда как внутримышечный жир – это количество интегрированного жира в области мышечного глазка.

Одним из стандартных изучаемых показателей специализированного мясного скотоводства, характеризующего специфичность отрасли, является мясная продуктивность. Селекционеры в работе с мясными породами крупного рогатого скота издавна отдавали предпочтение животным с наиболее выраженными мясными качествами. Отбирали животных с максимально развитой мускулатурой, округлым бочкообразным туловищем, с меньшим содержанием костей. При оценке мясной продуктивности основное значение имеют убойные качества. Наиболее высококачественную говядину в кулинарном и пищевом отношении получают преимущественно от молодняка, но ее качество во многом зависит от интенсивности выращивания его с учетом породных особенностей и специфики кормления и содержания.

В России темпы строительства отрасли мясного скотоводства были невысокими и только благодаря огромным финансовым вливаниям государственных ресурсов на закупку племенного и товарного молодняка из-за рубежа удалось получить товарную «мраморную» говядину премиум класса по высокой цене с производством, размещенным в западных регионах страны. В результате «мраморной» говядиной насыщены не

только мегаполисы России, но и средние города и поселки. К сожалению, Сибирь и Дальний Восток, занимающие 66% от всей площади РФ и обладающие огромными территориями естественных пастбищ и пашни для производства фуражного зерна, могли бы производить элитную животноводческую продукцию (говядину, молодую конину, баранину) от местных и адаптированных пород и типов, семя которых имеется в оставшихся необанкроченных племенных заводах и репродукторах. Есть уверенность, что такая продукция будет востребована на международных рынках Китая, Индии и ряда других густонаселенных стран с более высокой доходностью, чем просто торговля зерном посредственного качества.

С изменением цен на энергоносители производство животноводческой продукции переживает трудности: масло, мясо, молоко и сыр стали мало доходными. Так, например, рентабельность отрасли мясного скотоводства в 2023 г. по всей России была отрицательной, а в лучших хозяйствах Алтая не превышала 20%. Чтобы исправить ситуацию, целесообразно увеличить производство мировых брендов животноводческой продукции на востоке страны.

Перед нами была поставлена задача – оценить качество говядины районированных мясных пород, сравнивая ее с черно-пестрой породой, численность которой на 01.01.2017 г. достигала 1,9 млн гол., и она являлась основным поставщиком говядины в стране. В последующие 6 лет отмечена динамика сокращения поголовья молочного стада, однако мировой тенденции замещения молочного скота мясным в России пока не наблюдается.

Нами приведены данные живой массы подопытных животных четырех пород при рождении, в 9-месячном возрасте при постановке на опыт, при убое в 19 мес (см. табл. 1).

В целом, исходя из данных табл. 1, живая масса к 9-месячному возрасту увеличивается достоверно только у герефордской породы, а к 19 мес – у всех опытных групп по сравнению с контрольной. Лишь при рождении телята у черно-пестрой породы были зна-

Табл. 1. Динамика роста живой массы опытных животных**Table 1.** Dynamics of live weight growth of experimental animals

Группа	Порода	Живая масса, кг		
		при рождении	в 9 мес	в 19 мес
1-я	Черно-пестрая	37,0 ± 0,5	231,1 ± 7,5	553,0 ± 8,2
2-я	Абердин-ангусская	27,3 ± 0,5	232,6 ± 7,4	628,0 ± 19,4
3-я	Герефордская	29,7 ± 0,7	241,7 ± 3,6	640,6 ± 8,0
4-я	Казахская белоголовая	27,4 ± 0,5	242,8 ± 4,3	644,0 ± 7,2

Табл. 2. Среднесуточный прирост подопытных животных, г**Table 2.** Average daily gain in experimental animals, g

Порода	Среднесуточный прирост по периодам, г		
	0–9	9–19	0–19
Черно-пестрая	718,9 ± 8,2	1072,9 ± 13,86	905,1 ± 14,2
Абердин-ангусская	760,6 ± 26,5	1317,8 ± 69,60	1053,8 ± 34,3
Герефордская	784,8 ± 12,3	1329,6 ± 28,60	1071,5 ± 14,4
Казахская белоголовая	798,0 ± 15,5	1337,0 ± 25,70	1081,5 ± 12,7

чительно больше по массе, так как это характерно именно для голштинизированных пород молочного скота. Далее приведены среднесуточные приросты животных по периодам (см. табл. 2).

В целом по среднесуточным приростам во всех периодах по сравнению с 1-й опытной группой достоверность не выявлена.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучив и проанализировав имеющуюся научно-техническую информацию как в РФ, так и за рубежом, мы пришли к заключению о том, что недостаточно глубоко исследованы качественные характеристики мяса, в частности говядины, предположительно оказывающих большее влияние на вкусовые свойства жирнокислотного и минерального состава. В передовых и развивающихся странах осуществляется постоянное совершенствование генетики мясного скота, технологии его содержания, внедряются новые системы кормления, меняются их продолжительность и разнообразие, тем самым увеличивается производство мяса.

Все перечисленные методы повышения эффективности воспроизводства и выращивания животных могут улучшить качество готового продукта – говядины. В связи с поиском решения по улучшению качества мяса нами отобраны четыре породы крупного рогатого скота. Поставлен научно-хозяйственный опыт по изучению динамики роста подопытных животных в период заключительного откорма, осуществлено исследование аминокислотного, химического и жирнокислотного состава мяса исследуемых пород, будет проведена его органолептическая оценка.

В научной литературе последних лет появились сведения о том, что вкусовые качества мяса, в том числе и говядины, определяют жирные кислоты. Предполагается, что в зависимости от жирнокислотного состава могут изменяться органолептические свойства готового продукта как в сторону ухудшения, так и в сторону улучшения профилей. Для ответа на этот вопрос нами проводятся расширенные и углубленные научные исследования в этом направлении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амерханов Х.А. Роль и место животноводства в обеспечении продовольственной безопасности России // Молочное и мясное скотоводство. 2024. № 4. С. 3–6. DOI: 10.33943/MMS.2024.65.11.001.
2. Дускаев Г.К., Харламов А.В., Левахин Г.И., Ажмулдинов Е.А., Амерханов Х.А., Мирошников С.А., Рысаев А.Ф. Краткий обзор систем производства говядины в России и мире (обзор) // Животноводство и кормопроизводство. 2022. Т. 105. № 3. С. 78–94. DOI: 10.33284/2658-3135-105-3-78.
3. Солошенко В.А., Магер С.Н., Инербаев Б.О. Основные принципы создания модели эффективной отрасли мясного скотоводства на северных территориях РФ // Животноводство и кормопроизводство. 2020. Т. 103. № 3. С. 46–57. DOI: 10.33284/2658-3135-103-3-46.
4. Магер С.Н., Солошенко В.А. Развитие животноводства в Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2024. Т. 54. № 1. С. 12–19. DOI: 10.26898/0370-8799-2024-1-2.
5. Портной А.И., Липский К.А. Проблемы и перспективы производства говядины в специализированном мясном скотоводстве // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2021. № 2. С. 17–23.
6. Дунин И.М., Дунин М.И., Аджибеков В.К. Породная и генетико-селекционная база отечественного животноводства // Зоотехния. 2021. № 1. С. 2–6. DOI: 10.25708/ZT.2020.66.16.001.
7. Дунин И.М., Герасимов А.А., Никитина С.В., Матвеева Е.А. Определение племенной ценности абердин-ангусского скота Российской Федерации по методике Евразийского Экономического Союза // Животноводство и кормопроизводство. 2024. Т. 107. № 3. С. 36–46. DOI: 10.33943/MMS.2020.40.30.001.
8. Шевхужев А.Ф., Погодаев В.А., Ковалева Г.П. Химический состав, физико-химические свойства мышечной и жировой ткани бычков абердин-ангусской породы при разной интенсивности производства говядины // Проблемы развития АПК региона. 2018. № 4 (36). С. 154–160.
9. Шевелёва О.М., Бахарев А.А., Терещенко И.Я. Экстерьерные особенности крупного рогатого скота абердин-ангусской породы в условиях северного Зауралья // Животноводство и кормопроизводство. 2024. Т. 107. № 2. С. 38–48. DOI: 10.33284/2658-3135-106-3-35.
10. Дубовскова М.П. Герефордская порода в России: современное состояние и перспективы развития // Молочное и мясное скотоводство. 2019. № 3. С. 23–27.
11. Шевелева О.М., Криницина Т.П. Откормочные и мясные качества бычков герефордской породы разного происхождения // Вестник Курганской ГСХА. 2020. № 4 (36). С. 43–46.
12. Джуламанов К.М., Дубовскова М.П., Герасимов Н.П., Ворожейкина С.А., Найманов Д.К. Племенная ценность бычков герефордской породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 6 (74). С. 191–194.
13. Рагимов Г.И., Телешев В.М. Влияние разного уровня концентратов на конверсию кормов, откормочные и мясные качества бычков-кастратов герефордской породы // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2018. № 2. С. 23–30.
14. Шевелёва О.М., Криницина Т.П. Экстерьерные особенности и живая масса герефордского скота разного происхождения // Агропродовольственная политика России. 2020. № 3. С. 36–39.
15. Инербаев Б.О., Храмцова И.А., Инербаева А.Т. Генотипическая и фенотипическая характеристика популяции герефордского скота Западной Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2023. № 3 (53). С. 97–105. DOI: 10.26898/0370-8799-2023-3-11.
16. Бахтушкина А.И., Подкорытов А.Т. Мясное скотоводство Республики Алтай // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2019. № 1 (171). С. 92–95.
17. Джуламанов К.М., Герасимов Н.П., Сурундаева Л.Г., Елемесов Б.К., Явнова М.С. Бихимическая и экологическая оценка качества мяса от чистопородного и помесного молодняка // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2023. № 4 (73). С. 63–71. DOI: 10.34655/bgsha.2023.73.4.008.
18. Джуламанов К.М., Бактыгалиева А.Т., Колпаков В.И., Джуламанов Е.Б. Качество мяса бычков и кастратов разных генотипов // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2021. № 4 (65). С. 54–60. DOI: 10.34655/bgsha.2021.65.4.008.
19. Джуламанов К.М., Колпаков В.И., Герасимов Н.П., Бактыгалиева А.Т. Продуктивность и интерьерные особенности молодняка мясного скота разных генотипов в связи с возрастом и сезоном года // Животноводство и кормопроизводство. 2022. Т. 105. № 2. С. 37–48.

20. Насамбаев Е.Г., Ахметалиева А.Б., Нугманова А.Е., Досжанова А.О., Амерханов Х.А., Дунин И.М., Каюмов Ф.Г. Влияние типов кормления на продуктивные качества животных казахской белоголовой породы // Животноводство и кормопроизводство. 2020. Т. 103. № 4. С. 150–159.
21. Макаев Ш.А., Ляпин О.А., Тайгузин Р.Ш. Убойные качества и мясная продуктивность бычков различных генотипов казахской белоголовой породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 2 (82). С. 212–217.
22. Ковалева Г.П., Бобрышова Г.Т. Казахская белоголовая порода мясного скота на Ставрополье // Сельскохозяйственный журнал. 2020. № 4 (13). С. 36–41. DOI: 10.25930/2687-1254/005.4.13.2020.
23. Хаинацкий В.Ю., Гонтюров В.А., Джуламанов К.М., Искандерова А.П., Тюлебаев С.Д. Казахская белоголовая – первая отечественная специализированная порода мясного скота // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 2. С. 7–10.
24. Ковалева Г.П., Лапина М.Н., Сулыга Н.В., Витол В.А. Результаты оценки мясной продуктивности животных казахской белоголовой породы // Сельскохозяйственный журнал. 2023. № 4 (16). С. 118–129. DOI: 10.48612/FARC/2687-1254/012.4.16.2023.
25. Тищенко П.И., Васильев А.А., Быков Д.В. Влияние различных типов кормления на питательность, аминокислотный и жирнокислотный состав мяса говядины // Зоотехния. 2023. № 12. С. 17–19.
26. Тищенко П.И., Васильев А.А., Быков Д.В. Жирнокислотный состав говядины и свинины при различных типах откорма животных // Аграрный научный журнал. 2023. № 6. С. 97–101.
27. Кабанов В.Д., Тищенко П.И., Тимошенко Ю.И., Шевяков А.Н., Хасанова Л.В., Кожаринова Ю.С. Изменение аминокислотного состава говядины при концентратном откорме крупного рогатого скота // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2019. № 3. С. 63–37. DOI: 10.30850/vrsn/2019/3/63-67.
28. Хакимов И.Н., Власова Н.И., Бухвалова Е.Г., Зайцева Е.С. Мясные качества и морфологический состав туш кроссбредного молодняка мясного скота // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 4. С. 126–133. DOI: 10.55170/199732_25_2023_8_4_126.
29. Бандеев И.В., Шевченко Н.И., Рагимов Г.И. Мясо бычков чёрно-пёстрой породы: морфологический и химический состав // Мясная индустрия. 2020. № 12. С. 28–31.
30. Себежко О.И., Коновалова Т.В., Короткевич О.С., Петухов В.Л., Себежко А.Н., Зайко О.А., Тарасенко Е.И. Межпородные различия показателей холестерина профиля у крупного рогатого скота в Западной Сибири // Вестник НГАУ. 2023. № 2 (67). С. 237–250. DOI: 10.31677/2072-6724-2023-67-2-237-250.

REFERENCES

1. Amerkhanov Kh.A. Role and place of animal husbandry in ensuring food security in Russia. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo = Dairy and Beef Cattle Farming*, 2024, no. 4, pp. 3–6. (In Russian). DOI: 10.33943/MMS.2024.65.11.001.
2. Duskaev G.K., Kharlamov A.V., Levakhin G.I., Azhmuldinov E.A., Amerkhanov Kh.A., Miroshnikov S.A., Rysaev A.F. Brief overview of beef production systems in Russia and the world. *Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo = Animal Husbandry and Fodder Production*, 2022, vol. 105, no. 3, pp. 78–94. (In Russian). DOI: 10.33284/2658-3135-105-3-78.
3. Soloshenko V.A., Mager S.N., Inerbaev B.O. Basic principles of creating a model of effective beef cattle breeding industry in the northern territories of the Russian Federation. *Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo = Animal Husbandry and Fodder Production*, 2020, vol. 103, no. 3, pp. 46–57. (In Russian). DOI: 10.33284/2658-3135-103-3-46.
4. Mager S.N., Soloshenko V.A. Livestock breeding development in Siberia. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2024, vol. 54, no. 1, pp. 12–19. (In Russian). DOI: 10.26898/0370-8799-2024-1-2.
5. Portnoy A.I., Lipsky K.A. Problems and prospects of beef production in specialized beef cattle breeding. *Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva = Current problems of intensive development of animal husbandry*, 2021, no. 2, pp. 17–23. (In Russian).
6. Dunin I.M., Dunin M.I., Adjibekov V.K. Breed and genetic breeding base of domestic animal husbandry. *Zootekhnika = Zootechnika*, 2021, no. 1, pp. 2–6. (In Russian). DOI: 10.25708/ZT.2020.66.16.001.
7. Dunin I.M., Gerasimov A.A., Nikitina S.V., Matveeva E.A. Estimation of breeding values of Aberdeen-Angus cattle of the Russian Federation according to the methodology of the Eurasian Economic Union. *Zhivotnovodstvo i kormo-*

- proizvodstvo = Animal Husbandry and Fodder Production*, 2024, vol. 107, no. 3, pp. 36–46. (In Russian). DOI: 10.33943/MMS.2020.40.30.001.
8. Shevkhuzhev A.F., Pogodaev V.A., Kovaleva G.P. Chemical composition, physico-chemical properties of muscle and adipose tissue of Aberdeen-Angus bull calves at different beef production rates. *Problemy razvitiya APK regiona = Problems of development of the agro-industrial complex of the region*, 2018, no. 4 (36), pp. 154–160. (In Russian).
 9. Sheveleva O.M., Bakharev A.A., Tereshchenko I.Ya. Exterior features of the Angus cattle in the conditions of the northern Trans-Urals. *Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo = Animal Husbandry and Fodder Production*, 2024, vol. 107, no. 2, pp. 38–48. (In Russian). DOI: 10.33284/2658-3135-106-3-35.
 10. Dubovskova M.P. The Hereford breed in Russia: current state and development prospects. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo = Dairy and Beef Cattle Farming*, 2019, no. 3, pp. 23–27. (In Russian).
 11. Sheveleva O.M., Krinitsyna T.P. Fattening and meat qualities of Hereford bull calves of different origin. *Vestnik Kurganskoi GSKhA = Bulletin of the Kurgan State Agricultural Academy*, 2020, no. 4 (36), pp. 43–46. (In Russian).
 12. Dzhulamanov K.M., Dubovskova M.P., Gerasimov N.P., Vorozheikina S.A., Naimanov D.K. Breeding value of Hereford bulls. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Izvestia Orenburg State Agrarian University*, 2018, no. 6 (74), pp. 191–194. (In Russian).
 13. Ragimov G.I., Teleshev V.M. The influence of different levels of concentrates in the feed conversion, fattening and meat traits of steers of Hereford breed. *Kormlenie sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo = Feeding of Agricultural Animals and Feed Production*, 2018, no. 2, pp. 23–30. (In Russian).
 14. Sheveleva O.M., Krinitsyna T.P. Exterior features and live weight of Hereford cattle of different origin. *Agroproduktivnost' i politika Rossii = Agro-food policy in Russia*, 2020, no. 3, pp. 36–39. (In Russian).
 15. Inerbaev B.O., Khrantsova I.A., Inerbaeva A.T. Genotypic and phenotypic characteristics of the Western Siberian Hereford cattle population. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2023, no. 3 (53), pp. 97–105. (In Russian). DOI: 10.26898/0370-8799-2023-3-11.
 16. Bakhtushkina A.I., Podkorytov A.T. Beef cattle breeding of the Republic of Altai. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of Altai State Agricultural University*, 2019, no. 1 (171), pp. 92–95. (In Russian).
 17. Dzhulamanov K.M., Gerasimov N.P., Surundaeva L.G., Yelemesov B.K., Yavnova M.S. Biochemical and ecological evaluation of meat quality from purebred and crossbred young cattle. *Vestnik Buryatskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii im. V.R. Filippova = Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov*, 2023, no. 4 (73), pp. 63–71. (In Russian). DOI: 10.34655/bgsha.2023.73.4.008.
 18. Dzhulamanov K.M., Baktygalieva A.T., Kolkpakov V.I., Dzhulamanov E.B. Meat quality of steers and castrates of different genotypes. *Vestnik Buryatskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii im. V.R. Filippova = Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov*, 2021, no. 4 (65), pp. 54–60. (In Russian). DOI: 10.34655/bgsha.2021.65.4.008.
 19. Dzhulamanov K.M., Kolkpakov V.I., Gerasimov N.P., Baktygalieva A.T. Productivity and interior features of young beef cattle of different genotypes in association with age and season. *Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo = Animal Husbandry and Fodder Production*, 2022, vol. 105, no. 2, pp. 37–48. (In Russian).
 20. Nasambaev E.G., Akhmetalieva A.B., Nugmanova A.E., Doszhanova A.O., Amerkhanov Kh.A., Dunin I.M., Kayumov F.G. Influence of feeding types on productive qualities of animals of the Kazakh white-headed breed. *Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo = Animal Husbandry and Fodder Production*, 2020, vol. 103, no. 4, pp. 150–159. (In Russian).
 21. Makaev S.A., Lyapin O.A., Taiguzin R.S. Slaughter qualities and meat productivity of Kazakh white-headed steers of different genotypes. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Izvestia Orenburg State Agrarian University*, 2020, no. 2 (82), pp. 212–217. (In Russian).
 22. Kovaleva G.P., Bobrysheva G.T., Kazakh white-headed breed of beef cattle in the Stavropol Territory. *Sel'skokhozyaistvennyi zhurnal = Agricultural Journal*, 2020, no. 4 (13), pp. 36–41. (In Russian). DOI: 10.25930/2687-1254/005.4.13.2020.
 23. Khainatsky V.Yu., Gontyurev V.A., Dzhulamanov K.M., Iskanderova A.P., Tyulebaev S.D. The Kazakh white-headed breed - the first domestic

- specialized breed of beef cattle. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo = Dairy and Beef Cattle Farming*, 2020, no. 2, pp. 7–10. (In Russian).
24. Kovaleva G.P., Lapina M.N., Sulyga N.V., Vitol V.A. Results of beef productivity assessment of the Kazakh white-headed animals. *Sel'skokhozyaistvennyi zhurnal = Agricultural Journal*, 2023, no. 4 (16), pp. 118–129. (In Russian). DOI: 10.48612/FARC/2687-1254/012.4.16.2023.
 25. Tishenkov P.I., Vasiliev A.A., Bykov D.V. Influence of different types of feeding on nutrition, amino acid and fatty acid composition of beef meat. *Zootekhniya = Zootechniya*, 2023, no. 12, pp. 17–19. (In Russian).
 26. Tishenkov P.I., Vasiliev A.A., Bykov D.V. Fatty acid composition of beef and pork with different types of animal fattening. *Agrarnyi nauchnyi zhurnal = Agrarian Scientific Journal*. 2023, no. 6, pp. 97–101. (In Russian).
 27. Kabanov V.D., Tishenkov P.I., Timoshenko Yu.I., Shevyakov A.N., Khasanova L.V., Kozharinova Yu.S. Change in the amino acid composition of beef with concentrated fattening of cattle. *Vestnik rossiiskoi sel'skokhozyaistvennoi nauki = Vestnik of the Russian Agricultural Science*, 2019, no. 3, pp. 63–37. (In Russian). DOI: 10.30850/vrsn/2019/3/63-67.
 28. Khakimov I.N., Vlasova N.I., Bukhvalova E.G., Zaitseva E.S. Meat qualities and morphological composition of carcasses of crossbred young beef cattle. *Izvestiya Samarskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii = Bulletin Samara State Agricultural Academy*, 2023, no. 4, pp. 126–133. (In Russian). DOI: 10.55170/19973225_2023_8_4_126.
 29. Bandedev I.V., Shevchenko N.I., Ragimov G.I. Meat of Black-and-White young bulls: morphological and chemical composition. *Myasnaya industriya = Meat industry*, 2020, no. 12, pp. 28–31.
 30. Sebezshko O.I., Konovalova T.V., Korotkevich O.S., Petukhov V.L., Sebezshko A.N., Zaiko O.A., Tarasenko E.I. Interbreed differences in the cholesterol profile in cattle in Western Siberia. *Vestnik NGAU = Bulletin of NSAU*, 2023, no. 2 (67), pp. 237–250. (In Russian). DOI: 10.31677/2072-6724-2023-67-2-237-250.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Солошенко В.А., руководитель научного направления, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук; SPIN-код: 8842-5580

Бабakov В.Ю., младший научный сотрудник, аспирант

Храмцова И.А., ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук; SPIN-код: 8172-3513

✉ **Инербаева А.Т.**, ведущий научный сотрудник, кандидат технических наук; SPIN-код: 5488-7062; **адрес для переписки:** Россия, 630501, Новосибирская область, р.п. Краснообск, а/я 463; e-mail: atinerbaeva@yandex.ru

Бейфорт П.Я., директор

Плешаков В.А., вр. и. о. ректора, кандидат сельскохозяйственных наук; SPIN-код: 9957-7092

Адушинов Д.С., профессор кафедры, доктор сельскохозяйственных наук; SPIN-код: 3740-6450

Третьяков А.М. директор НИИ ветеринарии Восточной Сибири СФНЦА РАН, доктор ветеринарных наук, SPIN-код: 1647-5649

AUTHOR INFORMATION

Vladimir A. Soloshenko, Head of Research Group, Academician RAS, Doctor of Science in Agriculture; SPIN-code: 8842-5580

Vyacheslav Yu. Babakov, Junior Researcher, Post-graduate Student

Irina A. Khramtsova, Lead Researcher, Candidate of Science in Agriculture; SPIN-code: 8172-3513

✉ **Aigul T. Inerbaeva**, Lead Researcher, Candidate of Science in Engineering; SPIN-code: 5488-7062; **address:** PO Box 463, Krasnoobsk, Novosibirsk Region, 630501, Russia; e-mail: atinerbaeva@yandex.ru

Pavel Ya. Beifort, Director

Vladimir A. Pleshakov, Acting Rector, Candidate of Science in Agriculture; SPIN-code: 9957-7092

Dmitry S. Adushinov, Chair Professor, Doctor of Science in Agriculture; SPIN-code: 3740-6450

Alexei M. Tretyakov, Director of the Research Institute of Veterinary Science of Eastern Siberia SFSCA RAS, Doctor of Science in Veterinary Medicine; SPIN-code: 1647-5649

Дата поступления статьи / Received by the editors 28.03.2025
Дата принятия к публикации / Accepted for publication 24.04.2025
Дата публикации / Published 16.06.2025