

**ПРОИЗВОДСТВО ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ /
MANUFACTURE OF LIVESTOCK PRODUCTION**

Обзорная статья / *Review article*

УДК 636.2.033:636.3.033

DOI: 10.31208/2618-7353-2022-20-26-41

**РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В ЖИВОТНОВОДСТВЕ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ
ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫМИ ПРОДУКТАМИ ПИТАНИЯ**

**DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES
IN ANIMAL HUSBANDRY TO PROVIDE THE POPULATION
WITH HIGH-QUALITY FOOD**

Татьяна Н. Бармина, старший научный сотрудник
Айжань А. Кайдулина, кандидат сельскохозяйственных наук
Кермен Е. Бадмаева, кандидат биологических наук, доцент
Егор В. Черников, аспирант

Tatiana N. Barmina, Chief Researcher
Aizhan A. Kaidulina, PhD (Agriculture)
Kermen E. Badmaeva, PhD (Biology), Associate Professor
Egor V. Chernikov, Graduate Student

Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

*Volga Region Research Institute of Manufacture
and Processing of Meat-and-Milk Production, Volgograd, Russia*

Контактное лицо: Бармина Татьяна Николаевна, старший научный сотрудник отдела производства продукции животноводства, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; e-mail: niimmp@mail.ru; тел.: 8 (8442) 39-13-24; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6905-5670>.

Для цитирования: Бармина Т.Н., Кайдулина А.А., Бадмаева К.Е., Черников Е.В. Разработка и внедрение инновационных технологий в животноводстве для обеспечения населения высококачественными продуктами питания // Аграрно-пищевые инновации. 2022. Т. 20, № 4. С. 26-41. <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2022-20-26-41>.

Principal Contact: Tatiana N. Barmina, Chief Researcher, Livestock Production Department, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation; e-mail: niimmp@mail.ru; tel.: +7 (8442) 39-13-24; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6905-5670>.

For citation: Barmina T.N., Kaidulina A.A., Badmaeva K.E., Chernikov E.V. Development and implementation of innovative technologies in animal husbandry to provide the population with high-quality food. *Agrarno-pishchevye innovacii = Agrarian-and-food innovations*. 2022;20(4):26-41. (In Russ.). <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2022-20-26-41>.

Резюме

Цель. Анализ передовых технологий производства продукции животноводства и факторов, влияющих на звенья всей производственной цепи: «растениеводство – животноводство –

технология кормления и содержания – селекция – технология производства – получение и переработка сырья – готовая продукция – потребитель».

Обсуждение. Предметом обсуждения являются вопросы, включающие: рассмотрение системных биотехнологий производства животноводческого сырья; изучение и реализацию способов улучшения его технологических свойств с применением селекционных методов воспроизводства и усовершенствования генетических параметров; применение биологически активных веществ и нетрадиционных ингредиентов кормов, оказывающих положительное влияние на организм при воздействии на животных многочисленных стресс-факторов; использование фармакологических средств и биотехнологических методов обработки на состояние продуктивности животных и функционально-технологические свойства мясного и молочного и сырья.

Заключение. В результате расчетов, экспериментов и лабораторных исследований разработаны и широко внедрены в производство принципиально новые конкурентоспособные технологии производства отечественной продукции животноводства, изучены и усовершенствованы факторы, способствующие росту и улучшению качества получаемого сырья для создания продуктов питания нового поколения.

Ключевые слова: животноводство, производство говядины, генетические параметры, продуктивность, паратипические факторы, ресурсосберегающие технологии, кормление, кормовые добавки

Abstract

Purpose. Analysis of advanced technologies for the production of livestock products and factors affecting the links of the entire production chain: "plant growing – animal husbandry – feeding and keeping technology – breeding – production technology – obtaining and processing raw materials – finished products – consumer".

Discussion. The subject of discussion are issues including: consideration of systemic biotechnologies for the production of livestock raw materials; study and implementation of ways to improve its technological properties when using selection methods of reproduction and improvement of genetic parameters; the use of biologically active substances and non-traditional feed ingredients that have a positive effect when exposed to numerous stress factors; the use of pharmacological agents and biotechnological processing methods on the state of animal productivity and the functional and technological properties of meat and dairy and raw materials.

Conclusion. As a result of calculations, experiments and laboratory studies, fundamentally new competitive technologies for the production of domestic livestock products have been developed and widely introduced into production, factors that contribute to the growth and improvement of the quality of the raw materials obtained for the creation of new generation food products have been studied and improved.

Keywords: animal husbandry, beef production, genetic parameters, productivity, paratypic factors, resource-saving technologies, feeding, feed additives

Введение. Во все периоды существования человек решает проблему продовольственной безопасности. Одна из концепций ее сформулирована Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО). Перед Российской Федерацией, особенно в последнее десятилетие, стоит один из основных вопросов этой концепции – продовольственная независимость и импортозамещение. Решение этого вопроса гарантировано развитием отечественного сельского хозяйства, как главного компонента продовольственной

независимости, за счет разработки и внедрения новых технологий производства продукции с учетом знаний экономической эффективности породных популяций сельскохозяйственных животных, сформированных под действием паратипических факторов данного региона (Алексейчева Е.Ю., Магомедов М.Д., 2022).

Как отмечает доктор сельскохозяйственных наук, председатель Национальной ассоциации по сохранению и развитию генофондных пород сельскохозяйственных животных Америкханов Х.А. (2022), необходимо развивать отечественное животноводство, возрождать собственные селекционные, содействовать сохранению малочисленных и исчезающих пород.

Такой подход позволяет путем изменения необходимых процессов технологической цепи подниматься на новый уровень, а возможностью управления их биохимическим составом добиваться производства продуктов заданного качества.

Обсуждение. Основными параметрами биотехнологической системы являются: генетические факторы, подразумевающие породу, линию, генотип, производителя, подбор, и паратипические факторы, включающие сбалансированность кормов и полноценность кормления, систему содержания животных, микроклимат в помещении и другие факторы внешней среды.

Научными сотрудниками института ГНУ НИИММП были проведены фундаментальные и прикладные исследования, и внедрены в производство разработки на основе результатов, полученных в процессе зоотехнических, физиолого-биохимических, молекулярно-генетических, биотехнологических и технических исследований. Благодаря новым разработкам стало возможным решить научно-производственные вопросы повышения продовольственной безопасности за счет создания и применения на практике ресурсосберегающих технологий производства и переработки продукции животноводства с учетом воздействия генетических и паратипических факторов.

В условиях Нижнего Поволжья был проведен комплекс исследований по производству высококачественной говядины с использованием разводимых в регионе пород скота и их помесей в результате промышленного скрещивания. По итогам получены новые данные об особенностях генофонда региональных пород крупного и мелкого рогатого скота, выявлены ДНК-маркеры, ответственные за формирование количественных и качественных свойств животноводческой продукции.

Инновационные разработки в скотоводстве

На основе ISSR-анализа охарактеризованы генофонды наиболее популярных мясных пород крупного рогатого скота, разводимых в России. Идентифицировано 27 фрагментов AG-ISSR, 25 из которых оказались полиморфными. Исследованные породы отличались как по профилям фрагментов (наличие/отсутствие отдельных фрагментов ISSR), так и по их частотам. Проанализирован уровень генетического разнообразия по различным параметрам, выполнен филогенетический анализ (Генджиева О.Б. и др., 2011; Сулимова Г.Е. и др., 2016).

Путем генетической идентификации по результатам мультилокусного межмикросателлитного ПЦР-анализа ДНК исследованы генотипы ангусского и русского комолого скота по локусам, ассоциированным с хозяйственно значимыми признаками – параметрами мясной продуктивности и качеством мясного сырья, разработаны генетические паспорта с использованием AG-ISSR маркера. Изучены генетические механизмы формирования хозяйственно ценных признаков (RORC, bGH, bGHR, LEP, LEPR) у крупного рогатого скота русской комолой породы, и дана оценка ее генетического потенциала в сравнении с родительской абердин-ангусской породой (Ранделин А.В. и др., 2015; Суторма О.А. и др., 2017; Горлов И.Ф. и др., 2019; Мысик А.Т. и др., 2022).

В условиях Республики Калмыкия определены и научно обоснованы методы, принципы

и механизмы повышения генетического потенциала продуктивности скота калмыцкой породы за счет традиционных методов селекции (разведение по линиям, отбор по типам телосложения и генетическим маркерам, ассоциированным с уровнем и качеством мясной продуктивности). Отмечена высокая эффективность скрещивания коров калмыцкой породы с быками казахской белоголовой породы с целью получения помесного молодняка в условиях промышленного комплекса по производству говядины (Ранделин А.В. и др., 2015; Кайдулина А.А. и др., 2017).

В сравнительном аспекте изучены хозяйственно-биологические особенности молодняка крупного рогатого скота калмыцкой породы и ее помесей. Выявлена корреляционная связь между гематологическими показателями и энергией роста бычков в зависимости от их генотипа. В сравнительном аспекте изучены адаптационные характеристики и особенности формирования мясной продуктивности калмыцких бычков в зависимости от типа телосложения. Изучены показатели получаемой от них говядины. Установлено, что более высокими показателями продуктивности характеризуются бычки высокорослого типа, при этом бычки низкорослого типа обладают более высокой приспособительной способностью к внешним факторам, что имеет особое значение для засушливых территорий (Калашников Н.А., 2015; Горлов И.Ф. и др., 2016; Спивак М.Е. и др., 2017).

В сравнительном аспекте изучены хозяйственно-биологические характеристики животных калмыцкой и монгольской пород крупного рогатого скота, выявлены сходные характеристики изучаемых пород животных и доказано их общее происхождение от единого предка. Выявлены факторы, влияющие на высокие адаптационные способности двух пород, и сходство в их производственных и репродуктивных способностях (Каюмов Ф.Г. и др., 2016; Горлов И.Ф., 2020).

Осуществлен всесторонний подход к изучению генетических параметров, по результатам гематологических показателей, морфобиохимическому статусу и количественно-качественным продуктивным характеристикам российской популяции крупного рогатого скота казахской белоголовой породы, разводимой в условиях юга России. Дана характеристика генетической структуры популяции казахской белоголовой породы и оценка ее селекционной перспективности по генам CAPN1 и GH. Изучена взаимосвязь полиморфизма данных генов с производительными и качественными характеристиками мясной продуктивности. Выявлены генотипы селекционно значимых аллелей генов CAPN1 и GH для селекции мясного скота, направленных на увеличение мясной продуктивности и повышение качества говядины (Косян Д.Б., 2015; Бейшова И.С., 2018; Селимова М.И., Плахтюкова В.Р., 2020).

Выявлен уровень мясной продуктивности и качественных показателей мясной продукции бычков русской комолой породы разных генотипов по гормону роста GH.

Обоснованы закономерности роста и развития, проведена сравнительная оценка формирования мясной продуктивности бычков казахской белоголовой породы российской селекции, калмыцкой и русской комолой пород в агроэкологических условиях Нижнего Поволжья. За счет рационального использования породных ресурсов крупного рогатого скота, более полной реализации генетического потенциала животных по трансформированию питательных веществ корма в мясную продукцию выявлены дополнительные резервы увеличения производства говядины и повышения ее качества. По результатам исследований разработана «Технология производства мраморной говядины» (Григорян Л.Ф., 2013).

При изучении паратипических факторов влияния на производство высококачественной продукции скорректированы методы кормления сельскохозяйственных животных и разработаны способы регуляции биосинтеза основных компонентов животного сырья с целью повы-

шения конверсии кормов в получаемую продукцию и ее биологической полноценности. Предложены методы улучшения функционально-технологических качеств мясного и молочного сырья за счет включения в рацион кормления животных новых видов белковых, углеводных, минеральных и витаминных компонентов, нетрадиционных кормовых средств; препаратов и биологически активных добавок на основе пребиотиков и пробиотиков; селенсодержащих, йодсодержащих и минеральных веществ, продуктов химических и микробиологических производств; побочных продуктов пищевой и перерабатывающей промышленности.

Впервые разработаны новые кормовые добавки «Бишосульфур», «Стимул», «Коре-Микс», «Бацелл», решающие проблему повышения молочной продуктивности, улучшения качественных характеристик молока и обеспечивающие экологическую безопасность молока и молочных продуктов, дано научное обоснование их применению в рационах лактирующих коров. Применение кормовых добавок в рационах кормления дойных коров увеличивает продуцирование молока на 7,15-13,45%; содержание общего белка – на 0,04 и 0,02%; массовую долю жира в молоке – на 0,07 и 0,05%; содержание казеина – на 0,12 и 0,10%. При этом повышение уровня рентабельности производства молока составляет 10,2-14,0% (Ранделин Д.А. и др., 2015; Эзергайль К.В. и др., 2016; Филатов А.С. и др., 2018; Степурина М.А. и др., 2019; Воронцова Е.С., 2020).

Разработана технология производства БАД с использованием семян расторопши, предварительно подвергнутых проращиванию, с добавлением лактулозы и яблочной кислоты. Использование кормовой добавки позволяет повысить эффективность производства и качество молока, используемого в детском питании. Применение добавки в рационе коров увеличивает их продуктивность: удой – на 6,61-17,94%, содержание жира в молоке – на 0,14-0,29%, белка – на 0,06-0,21%, уровень рентабельности производства молока – на 7,0-27,4%.

Разработан новый консервант-обоганитель для силосования зеленой массы кормов в состав которого входит сера и горчичный жмых, и научно подтвержден положительный эффект его действия. Определены оптимальные дозы его внесения, обеспечивающие сохранность питательных веществ при силосовании и улучшающих качество кормов. В сравнительном аспекте проанализирован эффект действия при скармливании в составе рациона лактирующим коровам силосов, заготовленных с новым консервантом-обогабителем «Сера + горчичный жмых» и био-консервантом «Лактофид». Отрегулированы нормы потребления с учетом переваримости питательных веществ рационов, отмечено положительное влияние на производство молока, качественные характеристики его и продуктов, выработанных из него. Применение консервантов позволяет повысить качественные характеристики кормов: увеличить содержание сухих веществ на 0,7-1,1%, сырого протеина – на 0,3-0,5%, молочной кислоты в общем объеме кислот – на 5,9-7,5%. Скармливание лактирующим коровам силосов, заготовленных с новыми консервантами, способствует увеличению удоев на 4,0-11,2%, содержания жира в молоке – на 0,08-0,09%, белка – на 0,06-0,1%. Уровень рентабельности производства молока при этом возрастает на 2,2-6,0%.

Также разработаны новые высокоэффективные консерванты зеленых кормов. Определены оптимальные дозы внесения в силосуемую массу кукурузы, подсолнечника и суданской травы: лактобифадола, агидола, гипохлорита натрия, глицина, серо-карбамидного комплекса (СКК), тыквенно-горчичного жмыха, позволяющие в наибольшей степени сократить потери питательных веществ при силосовании и повысить качество кормов. Заготовка силоса из суданской травы с применением консервантов повышает его питательность на 8,7%, энергетическую ценность – на 6,7-9,2% и содержание переваримого протеина – на 10,8-16,0%. На основе комплексной оценки физиологических, биологических, зоотехнических и экономиче-

ских показателей использования силосов, заготовленных с консервантами микробиологического, химического и растительного происхождения, в рационах крупного рогатого скота дано научное обоснование перспективному направлению в кормопроизводстве и в технологии производства говядины. Скармливание такого корма бычкам, выращиваемым на мясо, вместо силоса обычной заготовки повышает интенсивность их роста на 4,5-8,7%, массу туши при убое в возрасте 18 мес – на 3,3-8,0 кг, уровень рентабельности производства говядины – на 0,921,80%.

Особенности переваримости питательных веществ рационов, обмен веществ и энергии в организме бычков в зависимости от качества скармливаемых силосов позволили подтвердить положительное влияние этих показателей на производство и качество мяса. Продуктивность животных возрастает на 5,2-15,3%, что дает возможность дополнительно получать до 12,2 кг мяса, отличающегося более высокой энергетической и биологической ценностью и лучшими кулинарно-технологическими показателями. При этом на 1 ц прироста снижаются затраты кормов на 1,4-11,7%, труда – на 3,5-8,0%, а уровень рентабельности производства говядины возрастает на 4,2-17,3%.

Изучение использования различных технологий кормления, основанных на физиологических особенностях обмена веществ и учитывающих этапы развития и характер усвоения питательных веществ в разные возрастные периоды, позволило на основе полученных результатов внедрить в производство новую технологию в сочетании с традиционной системой разведения крупного рогатого скота. Это позволяет увеличить среднесуточный прирост на 8,5%, массу туши – на 10,5% и снизить затраты корма на 1 кг прироста бычков голштинской породы на 7,1%.

Дано научное обоснование и доказано положительное влияние применения в кормлении молодняка новых кормовых добавок «Йоддар-Zn» и «Глималаск-Вет» на формирование качественных показателей мясного молодняка крупного рогатого скота. Определена эффективность использования каждой кормовой добавки и доказана возможность достижения более высокого эффекта при их комплексном применении (Болаев Б.К. и др., 2016; Гришин В.С. и др., 2016).

Изучены механизмы и способы прижизненного обогащения говядины полиненасыщенными жирными кислотами. На основе многофакторного изучения жирнокислотного состава пастбищных трав установлена значительная роль сезонных и экологических факторов в фенотипической изменчивости содержания жирных кислот, что в свою очередь требует регулирования жирнокислотного состава кормов в период выращивания животных. Проведены исследования рубцового содержимого животных в зависимости от уровня поступления ПНЖК с кормами. Изучение влияния различных вариантов травяного откорма на продуктивные качества мясного скота, определение жирнокислотного состава мяса, установление окислительной стабильности говядины и изучение формирования вкусовых характеристик говяжьих стейков подтвердили эффективность использования экстракта люцерны в рационах для кормления крупного рогатого скота с целью обогащения мяса ПНЖК (Омаров Р.С., 2017).

Дано научно-практическое обоснование рациональности использования сапропелей в кормлении молодняка крупного рогатого скота, выявлено положительное влияние на интенсивность роста бычков, их гематологические показатели, физико-химические и органолептические характеристики мяса. Добавление сапропелей (карбонатных или кремнистых) в комбикорм способствовало оптимизации переваривания в рубце, что привело к увеличению азотного баланса в 2,0-2,4 раза и среднесуточного прироста – на 11-15% и позволило сэкономить до 6-8% корма.

Проблема стрессовой устойчивости сельскохозяйственных животных в экстремальных условиях была решена путем использования экологически безопасных кормовых средств, биологически активных веществ и препаратов. Был изучен эффект влияния на стрессовую адаптацию бычков, выращиваемых на мясо, кормовой добавки «Глималаск-Вет». Использование ее подтвердило положительное влияние на качество мяса испытуемых бычков (Ажмулдинов Е.А. и др., 2014; Левахин В.И., 2016; Горлов И.Ф., 2016; Болаев Б.К., 2016).

Впервые в условиях крупного молочного комплекса (ООО СП «Донское» Волгоградская область) изучена акклиматизационная способность скота голштинской породы разных эколого-генетических типов и дана сравнительная оценка их хозяйственно-полезных признаков. Дополнены теоретические и практические положения по эксплуатации лактирующих коров разных селекций с учетом показателей их адаптационной способности в условиях Нижнего Поволжья (Дунин И.М. и др., 2013; Горлов И.Ф. и др., 2014; Лоретц О.Г., 2014; Мохов А.С., 2016; Gorlov IF et al., 2016).

Инновационные разработки в овцеводстве

Идентифицирован полиморфизм гена GH и обоснована его связь с особенностями роста у овец сальской породы, выращиваемых на Юге Российской Федерации. Генотипы AA, AB и BB были идентифицированы с частотой 57, 36 и 7% соответственно. Животные с генотипом AB/GH значительно превосходили по энергии роста своих аналогов с генотипом AA/GH и имели более высокие показатели мясной продуктивности. (Колосов Ю.А. и др. 2017; Засемчук И.В. и др., 2019).

Изучены особенности полиморфизма гена GDF9 у двух пород овец, выращиваемых в России, и выявлена его связь с репродуктивными показателями. Исследуемые популяции сальской и волгоградской пород имеют высокие частоты аллеля G и генотипа GG на участке G1 и аллеля A и генотипа AA на участке G4 гена GDF9. При этом все особи, гетерозиготные по участку G1, также гетерозиготны по участку G4. Гомозиготных генотипов AA (G1) и GG (G4) в исследуемых популяциях не наблюдалось. В популяции сальских овец особи с генотипом AG на участке G1 имели самую высокую фертильность. Аналогичная картина наблюдалась на участке G4. Установлена положительная связь между гетерозиготным генотипом AG/GDF9 и размером помета (Колосов Ю.А., 2014; 2017; Широкова В.Н. и др., 2017; Абдулмуслимов А.М. и др., 2020; Gorlov IF et al., 2020).

В сравнительном аспекте изучены закономерности формирования жировой ткани, а также полиморфизм гена FABP4 как генетического маркера качества мясной продукции у двух грубошерстных пород овец – эдильбаевской и калмыцкой курдючной. В обеих популяциях выявлена только гомозиготная форма изучаемого гена. При этом молодняк калмыцкой курдючной породы превосходил по массе межмышечного и внутреннего жира своих сверстников эдильбаевской породы (Денискова Т.Е. и др., 2016; Алексеева А.А., 2018; Горлов И.Ф. и др., 2019).

Изучен полиморфизм гена CLPG, определены аллельные варианты и генотипы у овец эдильбаевской, волгоградской и калмыцкой курдючной пород. Все исследуемые популяции оказались мономорфными по изучаемому гену (Гладырь Е.А. и др., 2013; Козин А.Н., 2015; Давлетова А.М. и др., 2018).

Изучен полиморфизм гена MC4R (рецептора меланокортина-4) у овец карачаевской породы. Частота встречаемости аллелей генотипов AA, AG и GG составляет 47, 37 и 16% соответственно, что указывает на то, что аллель A и гомозиготный генотип AA встречаются наиболее часто. Анализ мясной продуктивности овец по отношению к генотипу MC4R показал более высокий убойный выход у овец с генотипом AA по сравнению с животными с ге-

нотипами GG или AG. Варьирование в этих локусах позволяет осуществлять контроль мясной продуктивности в популяции карачаевских овец, следовательно, следует отслеживать этот полиморфизм и рассматривать возможность отбора гена MC4R (рецептора меланокортина-4) в племенных хозяйствах (Глазко В.И., 2013; Колосов Ю.А. и др., 2017).

Заключение. Опираясь на результаты опытов и лабораторных исследований, разработаны и широко используются кардинально отличающиеся от традиционных новые конкурентоспособные технологии производства продукции животноводства.

С учетом физиологически обоснованных структур рациона отрегулированы и усовершенствованы системы кормления сельскохозяйственных животных и скорректированы способы регуляции биосинтеза основных компонентов животного сырья с целью повышения конверсии кормов в получаемую продукцию и улучшения ее биологической полноценности.

Предложены методы улучшения функционально-технологических качеств мясного и молочного сырья за счет введения в состав рациона животных новых видов белковых, углеводных, минеральных и витаминных компонентов, нетрадиционных кормовых средств в чистом виде и в качестве высокоценных ингредиентов при производстве кормовых добавок и премиксов, препаратов и биологически активных добавок на основе пребиотиков и пробиотиков, селенсодержащих, йодсодержащих и минеральных веществ, продуктов химических и микробиологических производств, побочных продуктов пищевой и перерабатывающей промышленности.

Данные разработки – важные звенья в цепи совершенствования технологии производства отечественной мясной и молочной продукции и улучшения ее качественных показателей.

Список источников

1. Абдулмуслимов А.М., Хожаков А.А., Бейшова И.С., Юлдашбаев Ю.А., Арилов А.Н. Хататаев С.А. Анализ полиморфизма генов CAST, GH и GDF9 у овец дагестанской горной породы // Зоотехния. 2020. № 11. С. 5-8. <https://doi.org/10.25708/ZT.2020.18.19.002>.
2. Ажмулдинов Е.А., Левахин В.И., Титов М.Г., Ласыпина Ю.А. Стрессоустойчивость молодняка крупного рогатого скота различных пород при промышленной технологии выращивания и откорма // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 4 (87). С. 64-68.
3. Алексеева А.А., Магомадов Т.А., Юлдашбаев Ю.А. Убойные и мясные показатели баранчиков эдильбаевской породы и эдильбай х гиссарских помесей // Главный зоотехник. 2018. № 7. С. 32-37.
4. Алексейчева Е.Ю., Магомедов М.Д. Процессы импортозамещения и продовольственная безопасность в Российской Федерации // Мясная индустрия. 2022. № 9. С. 11-16. <https://doi.org/10.37861/2618-8252-2022-09-11-16>.
5. Амерханов Х.А. Сохранение и развитие генофондных пород сельскохозяйственных животных – основа продовольственной независимости России // Молочное и мясное скотоводство. 2022. № 6. С. 3-5.
6. Амерханов Х.А., Каюмов Ф.Г., Третьякова Р.Ф. Действие полиморфизма гена гормона роста на весовой рост телок // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 5. С. 5-8. <https://doi.org/10.33943/MMS.2020.46.75.002>.
7. Бейшова И.С. Фенотипические эффекты генов соматотропинового каскада ассоциированных с мясной продуктивностью коров казахской белоголовой породы // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 1. С. 48-53.

8. Болаев Б.К., Ранделина В.В., Скоба Т.С., Кониева О.Н., Ранделин Д.А. Влияние различных доз кормовой добавки «Глималаск-Вет» на весовой и линейный рост на нагуле // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2016. № 4 (44). С. 156-162.
9. Генджиева О.Б., Моисейкина Л.Г., Куришов Э.А. Генетическая экспертиза крупного рогатого скота калмыцкой породы // Ветеринария Кубани. 2011. № 6. С. 28-31.
10. Гладырь Е.А., Зиновьева Н.А., Чимидова Н.В., Моисейкина Л.Г., Кудина Е.П., Эрнст Л.К., Брем Г. Оценка степени дифференциации эдильбаевской и калмыцкой пород овец по микросателлитам // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 3. С. 68-70.
11. Глазко В.И. Проблемы «селекции с помощью маркеров» // Farm Animals. 2013. № 2. С. 16-22.
12. Горлов И.Ф., Комарова З.Б., Сердюкова Я.П. Адаптация черно-пестрого скота разных эколого-генетических типов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2014. № 2. С. 53-54.
13. Горлов И.Ф., Болаев Б.К., Кониева О.Н., Натыров А.К., Суторма О.А. Влияние кормовой добавки «Глималаск-Вет», обладающей антистрессовым эффектом, на организм бычков калмыцкой породы при воздействии технологических стресс-факторов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2016. № 3 (43). С. 108-117.
14. Горлов И.Ф., Болаев Б.К., Ковзалов Н.И., Суторма О.А., Кайдулина А.А. Эффективность промышленного скрещивания скота калмыцкой и казахской белоголовой пород // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2016. № 4 (44). С. 126-133.
15. Горлов И.Ф., Мохов А.С., Воронцова Е.С., Сложенкина М.И., Каретникова А.Р. Повышение молочной продуктивности и качественных показателей молока за счет применения новых кормовых добавок // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2017. № 3 (47). С. 160-168.
16. Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Анисимова Е.Ю., Княжеченко О.А. Инновационные разработки для развития аграрно-пищевых технологий // Аграрно-пищевые инновации. 2019. № 4 (8). С. 19-29. <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2019-8-19-29>.
17. Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Карпенко Е.В., Цицигэ, Федотова Г.В. Сравнительный анализ аминокислотного и липидного обмена у бычков калмыцкой и монгольской пород // Животноводство и кормопроизводство. 2020. Т. 103, № 2. С. 82-92. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-103-2-82>.
18. Григорян Л.Ф., Гелунова О.Б., Кайдулина А.А., Филиппов Н.В., Горлов И.Ф. Формирование качественных показателей бычков специализированных мясных и комбинированных пород // Молочное и мясное скотоводство. 2012. № 5. С. 21-22.
19. Гришин В.С., Кониева О.Н. Влияние аминокислоты глицин и органических кислот на развитие мышечной ткани бычков мясных пород скота // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2016. № 4. С. 204-209.
20. Давлетова А.М., Траисов Б.Б., Есенгалиев К.Г., Юлдашбаев Ю.А., Куликова К.А., Кудияров Р.И., Донгак М.И. Мясная продуктивность молодняка эдильбаевских овец // Овцы, козы, шерстяное дело. 2018. № 4. С. 24-25.

21. Денискова Т.Е., Селионова М.И., Гладырь Е.А., Доцев А.В., Бобрышова Г.Т., Костюнина О.В., Брем Г., Зиновьева Н.А. Изменчивость микросателлитов в породах овец, разводимых в России // *Сельскохозяйственная биология*. 2016. Т. 51, № 6. С. 801-810.
22. Дунин И., Данкверт А., Кочетков А. Перспективы развития молочного скотоводства и конкурентоспособность молочного скота, разводимого в Российской Федерации // *Молочное и мясное скотоводство*. 2013. № 3. С. 1-5.
23. Засемчук И.В., Семенченко С.В. Продуктивные качества баранов сальской породы // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2019. № 9 (179). С. 103-107.
24. Кайдулина А.А., Суторма О.А., Гришин В.С., Бармина Т.Н. Эффективность использования герефордских бычков при совершенствовании продуктивных качеств казахского белоголового скота // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. 2017. № 4 (48). С. 201-205.
25. Калашников Н.А. Мясная продуктивность бычков калмыцкой породы разных генотипов // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2015. № 2 (52). С. 118-120.
26. Каюмов Ф.Г., Сурундаева Л.Г., Калашников Н.А., Половинко Н.М. Химический состав и биологическая ценность мяса туш бычков калмыцкой породы скота разных генотипов // *Вестник мясного скотоводства*. 2016. № 3 (95). С. 76-79.
27. Козин А.Н. Гематологические показатели и биохимический статус крови баранчиков волгоградской породы с разной тониной шерсти // *Овцы, козы, шерстяное дело*. 2015. № 3. С. 33-35.
28. Колосов Ю.А., Широкова Н.В., Гетманцева Л.В. Полиморфизм гена (GDF9) у овец сальской породы // *Ветеринарная патология*. 2014. № 3-4 (49-50). С. 78-81.
29. Колосов Ю.А., Кобыляцкий П.С., Широкова Н.В., Гетманцева Л.В., Бакоев Н.Ф. Биотехнологические методы изучения полиморфизма гена гормона роста // *Дальневосточный аграрный вестник*. 2017. № 2 (42). С. 82-86.
30. Косян Д.Б. Химический состав, биологическая и энергетическая ценность мясной продукции бычков калмыцкой породы различных генотипов по CAPN1 // *Вестник мясного скотоводства*. 2015. № 1 (89). С. 7-13.
31. Левахин В.И. Физиологические показатели бычков в период стрессовой нагрузки при скармливании антистрессовых препаратов // *Вестник мясного скотоводства*. 2016. № 1 (95). С. 80-84.
32. Лоретц О.Г. Молочная продуктивность и технологические свойства молока различных генотипов по каппа-казеину // *Ветеринария Кубани*. 2014. № 2. С. 8-14.
33. Мысик А.Т., Шичкин Г.И., Тяпугин Е.Е., Мухтарова О.М. Состояние и инновационное развитие селекционной работы мясного скотоводства с использованием геномной селекции по маркерам ДНК с целью получения конкурентоспособных генотипов // *Зоотехния*. 2022. № 6. С. 2-5. <https://doi.org/10.25708/ZT.2022.28.80.001>.
34. Омаров Р.С., Шлыков С.Н., Болаев Б.К., Натыров А.К. Изучение возможности обогащения жирнокислотного состава говядины полиненасыщенными жирными кислотами // *Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания*. 2017. № 4 (18). С. 101-109.
35. Ранделин А.В., Гаряев У.Э., Натыров А.К., Болаев Б.К. Мясная продуктивность и качественные показатели мяса бычков калмыцкой породы разных типов телосложения //

- Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2015. № 2 (38). С. 167-171.
36. Ранделин Д.А., Сивков А.И., Ковзалов Н.И., Суторма О.А., Закурдаева А.А. Влияние новых кормовых добавок на основе органических кислот на потребление, переваримость и использование питательных веществ рационов бычками калмыцкой породы // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2015. № 4 (40). С. 117-122.
37. Селимова М.И., Плахтюкова В.Р. Мясная продуктивность бычков казахской белоголовой породы разных генотипов CAPNI и GH по генам с показателями продуктивности // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 7. С. 7-12. <https://doi.org/10.33943/MMS.2020.96.35.003>.
38. Спивак М.Е., Болаев Б.К., Суторма О.А., Эзергайль К.В. Влияние кормов с высокой концентрацией обменной энергии на гематологический состав и естественную резистентность бычков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2017. № 1 (45). С. 103-108.
39. Степурина М.А., Струк В.Н., Варакин А.Т., Хакимов И.Н., Воронцова Е.С. Кормовые добавки для повышения питательной ценности рационов и продуктивности лактирующих коров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2019. 4 (56). С. 170-179. <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2019-04-21>.
40. Сулимова Г.Е., Воронкова В.Н., Перчун А.В., Горлов И.Ф., Ранделин А.В., Сложенкина М.И., Злобина Е.Ю. Характеристика генофондов Российских мясных пород крупного рогатого скота с использованием межмикросателлитного анализа ДНК (ISSR-анализ) // Генетика. 2016. Т. 52. № 9. С. 1081-1088. <https://doi.org/10.7868/S0016675816090149>.
41. Суторма О.А., Ранделин Д.А. Рост и развитие телок ангусской породы австралийской селекции разных репродукций в условиях Нижнего Поволжья // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2017. № 3 (47). С. 185-190.
42. Филатов А.С., Сивков А.И., Эзергайль К.В., Петрухина Е.А., Мельников А.Г. Влияние использования кормовых добавок на молочное сырье и молочные десерты, выработанные на его основе // Аграрно-пищевые инновации. 2018. № 1 (1). С. 63-67.
43. Широкова Н.В., Колосов А.Ю., Гетманцева Л.В. Полиморфизм гена дифференциального фактора роста (GDF9) у овец сальской породы // Главный зоотехник. 2014. № 11. С. 22-28.
44. Эзергайль К.В., Филатов А.С., Петрухина Е.А., Мельников В.А. Применение местных нетрадиционных кормовых добавок в кормлении сельскохозяйственных животных в условиях Волгоградской области // Вестник аграрной науки Дона. 2016. Т. 1, № 33. С. 64-71.
45. Gorlov IF, Bozkova SE, Shakbazova OP, Gubareva VV, Mosolova NI, Zlobina EYu, Fiodorov YuN, Mokhov AS. Productivity and adaptation capability of Holstein cattle of different genetic selections // Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. 2016. Vol. 40, № 5. P. 527-533. <https://doi.org/10.3906/vet-1505>.
46. Gorlov IF, Shirokova NV, Slozhenkina MI, Mosolova NI, Anisimova EY, Ponomariov VV, Kolosov YA, Kolosov AY, Getmantseva LV. Polymorphism of CLPG gene in three sheep breeds grown in the steppe zone of the Russian Federation // Journal of Advanced Veterinary and Animal Research. 2020. Т. 7, № 1. P. 51-55. <https://doi.org/10.5455/JAVAR.2020.G392>.

References

1. Abdulmuslimov AM, Kozakov AA, Basova IS, Yuldashbaev YA, Arylov AN, Hatati SA. Analysis of CAST, GH and GDF9 gene polymorphism in Dagestan Mountain breed sheep. *Zootekhnika = Zootechnika*. 2020;(11):5-8. (In Russ.). <https://doi.org/10.25708/ZT.2020.18.19.002>.
2. Azhmuldinov EA, Levakhin VI, Titov MG, Lasygina YA. Stress resistance of young cattle of various breeds in the industrial technology of growing and fattening. *Vestnik myasnogo skotovodstva = Bulletin of beef cattle breeding*. 2014;87(4):64-68. (In Russ.).
3. Alekseeva AA, Magomadov TA, Yuldashbaev Yu. Slaughter and meat traits of young rams of edilbay breed and edilbay×hissar crossbreeds. *Glavnyj zootehnik = Head of Animal Breeding*. 2018;(7):32-37. (In Russ.).
4. Alekseycheva EYu, Magomedov MD. Import substitution processes and food security in the Russian Federation. *Myasnaya industriya = Meat industry journal*. 2022;(9):11-16. (In Russ.). <https://doi.org/10.37861/2618-8252-2022-09-11-16>.
5. Amerkhanov HA. Preservation and development of gene-pool breeds of farm animals - the basis of Russia's food independence. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo = Dairy and beef cattle farming*. 2022;(6):3-5. (In Russ.).
6. Amerkhanov KhA, Kayumov FG, Tretyakova RF. The effect of the gene polymorphism of growth hormone on the weight growth of heifers. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo = Dairy and beef cattle farming*. 2020;(5):5-8. (In Russ.). <https://doi.org/10.33943/MMS.2020.46.75.002>.
7. Beishova IS. Phenotypic effects of somatotropin cascade genes associated with meat productivity in Kazakh White-headed breed cows. *Izvestia Samarskoj gosudarstvennoj sel'skhozâjstvennoj akademii = Bulletin Samara State Agricultural Academy*. 2018;(1):48-53. (In Russ.).
8. Bolaev BK, Randelina VV, Skoba TS, Konieva ON, Randelin DA. Influence of different doses of the "Glimalask-vet" feed additive on the weight and linear growth of bulls for fathering. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa = Izvestia of the Lower Volga Agro-University Complex*. 2016;44(4):156-162. (In Russ.).
9. Gendzhieva OB, Moiseikina LG, Kirishov EA. Genetic examination of cattle of the Kalmyk breed. *Veterinariya Kubani = Kuban Veterinary Medicine*. 2011;(6):28-31. (In Russ.).
10. Gladyr EA, Zinov'eva NA, Chimidova NV, Moisejkina LG, Kudina EP, Ernst LK, Brem G. Assessment of differentiation degree of Edilbay and Kalmyk sheep breeds on microsatellites. *Dostizheniya nauki i tehniki APK = Achievements of Science and Technology of AIC*. 2013;(3):68-70. (In Russ.).
11. Glazko V. Problems of marker assistant selection. *Farm Animals*. 2013;(2):16-22. (In Russ.).
12. Gorlov IF, Komarova ZB, Serdyukova YaP. Adaptation of Black pied cattle with different ecological-genetic types. *Vestnik Rossijskoj akademii sel'skhozâjstvennyh nauk = Vestnik of the Russian agricultural science*. 2014;(2):53-54. (In Russ.).
13. Gorlov IF, Bolaev BK, Konieva ON, Randelin DA, Natyrov AK, Sutorma OA. Effect of the feed additive "Glimalask-wet", which has an anti-stress effect on the body of Kalmyk breed steers under the influence of technological stress-factors. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa = Izvestia of the Lower Volga Agro-University Complex*. 2016;43(3):108-117. (In Russ.).

14. Gorlov IF, Bolaev BK, Kovzalov NI, Sutorma OA, Kaydulina AA. Effectiveness of industrial crossbreeding of Kalmyk and Kazakh white-headed cattle. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa = Izvestia of the Lower Volga Agro-University Complex*. 2016;44(4):126-133. (In Russ.).
15. Gorlov IF, Mokhov AS, Vorontsova ES, Slozhenkina MI, Karetnikova AR. Increasing milk productivity and milk quality indicators through the use of new feed additives. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa = Izvestia of the Lower Volga Agro-University Complex*. 2017;47(3):160-168. (In Russ.).
16. Gorlov IF, Slozhenkina MI, Anisimova EYu, Knyazhechenko OA. Innovative creations for the development of agricultural and food technologies. *Agrarno-pishchevye innovacii = Agrarian-and-food innovations*. 2019;8(4):19-29. (In Russ.). <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2019-8-19-29>.
17. Gorlov IF, Slogenkina MI, Karpenko EV, Tsitsige, Fedotova GV. Comparative analysis of lipid and amino acid metabolism in calves of the Kalmyk and Mongolian breeds. *Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo = Animal Husbandry and Fodder Production*. 2020;103(2):82-92. (In Russ.). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-103-2-82>.
18. Grigorian LF, Gelunova OB, Kaydulina AA, Philippov NV, Gorlov IF. Quality indicators of the bull-calves by the specialized meat and combined breeds and their formation. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo = Dairy and beef cattle farming*. 2012;(5):21-22. (In Russ.).
19. Grishin VS, Konyeva ON. Effect of the amino acid glycine and organic acids on the development of muscle tissue of steers of beef cattle breeds. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa = Izvestia of the Lower Volga Agro-University Complex*. 2016;(4):204-209. (In Russ.).
20. Davletova AM, Traisov BB, Esengaliyev KG, Yuldashbaev YA, Kulikova KA, Kudiyarov RI, Dongak MI. Meat productivity of young Edilbay. *Ovcy, kozy, sherstyanoe delo = Sheep, goats and wool production*. 2018;(4):24-25. (In Russ.).
21. Deniskova TE, Selionova MI, Gladyr'an EA, Dotsev AV, Bobryshova GT, Kostyunina OV, Brem G, Zinovieva NA. Variability of microsatellites in sheep breeds raced in Russia. *Sel'skohozyajstvennaya biologiya = Agricultural biology*. 2016;51(6):801-810. (In Russ.). <http://www.agrobiology.ru/6-2016deniskova.html>.
22. Dunin I, Dankvert A, Kochetkov A. Prospects for the development of dairy cattle breeding and competitiveness of dairy cattle bred in the Russian Federation. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo = Dairy and beef cattle farming*. 2013;(3):1-5. (In Russ.).
23. Zasemchuk IV, Semenchenko SV. Productive qualities of Salsk breed rams. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of the Altai State Agrarian University*. 2019;179(9):103-107. (In Russ.).
24. Kaidulina AA, Sutorma OA, Grishin VS, Barmina TN. Effectiveness of the use of Hereford steers in improving the productive qualities of Kazakh White-headed cattle. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa = Izvestia of the Lower Volga Agro-University Complex*. 2017;48(4):201-205. (In Russ.).
25. Kalashnikov NA. Beef performance of Kalmyk steers of different genotypes. *Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2015;52(2):118-120. (In Russ.).

26. Kayumov FG, Surundayeva LG, Kalashnikov NA. The chemical composition and biological value of beef of carcasses of Kalmyk calves with different genotypes. *Vestnik myasnogo skotovodstva = Bulletin of beef cattle breeding*. 2016;95(3):76-79. (In Russ.).
27. Kozin AN. Hematological parameters and biochemical blood status of lambs of Volgograd breed with different thinness of wool. *Ovcy, kozy, sherstyanoje delo = Sheep, goats and wool production*. 2015;(3):33-35. (In Russ.).
28. Kolosov YuA, Shirokova NV, Getmantseva LV. Gene polymorphism (GDF9) in Salsa sheep. *Veterinarnaya patologija = Veterinary pathology*. 2014;49-50(3-4):78-81. (In Russ.).
29. Kolosov AYU, Kobylazki PS, Shirokova NV, Getmanceva LV, Bakoyev NF. Biotechnological methods of study of growth hormone gene polymorphism. *Dal'nevostočnyj agrarnyj vestnik = Far Eastern agrarian bulletin*. 2017;42(2):82-86. (In Russ.).
30. Kosyan DB. Chemical composition, biological and energy value of meat products of Kalmyk steers of different genotypes according to CAPN1. *Vestnik myasnogo skotovodstva = Bulletin of beef cattle breeding*. 2015;89(1):7-13. (In Russ.).
31. Levakhin VI. Physiological parameters of calves during stress load after feeding with anti-stress drugs. *Vestnik myasnogo skotovodstva = Bulletin of beef cattle breeding*. 2016;95(1):80-84. (In Russ.).
32. Loretz OG. Dairy productivity and technological properties of milk of different kappa-casein genotypes. *Veterinariya Kubani = Kuban Veterinary Medicine*. 2014;(2):8-14. (In Russ.).
33. Mysik AT, Shichkin GI, Tyapygin EE, Mukhtarova OM. The state and innovative development of breeding work of beef cattle breeding using genomic selection by DNA markers in order to obtain competitive genotypes. *Zootekhniya = Zootechniya*. 2022;(6):2-5. (In Russ.). <https://doi.org/10.25708/ZT.2022.28.80.001>.
34. Omarov RS, Shlykov SN, Bolayev BK, Natyrov AK. Increasing of the concentrations of beneficial polyunsaturated fatty acids in beef. *Tehnologii pisevoj i pererabatyvausej promyslennosti APK-produkty zdorovogo pitania = Technologies for the food and processing industry of AIC-healthy food*. 2017;18(4):101-109. (In Russ.).
35. Randelin AV, Garyaev UE, Natyrov AK, Bolaev BK. Meat productivity and meat quality parameters of Kalmyk steers of different types of build. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa = Izvestia of the Lower Volga Agro-University Complex*. 2015;38(2):167-171. (In Russ.).
36. Randelin DA, Sivkov AI, Kovzalov NI, Sutorma OA, Zakurdaeva AA. Effect of new feed additives based on organic acids on the intake, digestibility and use of nutrients in diets of steers of Kalmyk breed. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa = Izvestia of the Lower Volga Agro-University Complex*. 2015;40(4):117-122. (In Russ.).
37. Selimova MI, Plakhtyukova VR. Meat productivity of Kazakh Whiteheaded steers of different genotypes by genes capn1 and GH. *Molochnoje i myasnoje skotovodstvo = Dairy and beef cattle farming*. 2020;(7):7-12. (In Russ.). <https://doi.org/10.33943/MMS.2020.96.35.003>.
38. Spivak ME, Bolaev BK, Sutorma OA, Ezergail KV. Effect of feed with high concentration of metabolizable energy on hematological composition and natural resistance of steers. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa = Izvestia of the Lower Volga Agro-University Complex*. 2017;45(1):103-108. (In Russ.).
39. Stepurina MA, Struk VN, Varakin AT, Khakimov IN, Vorontsova ES. Feed additives to improve the nutritional value of diets and the productivity of lactating cows. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa = Izvestia of the Lower Volga Agro-*

- University Complex*. 2019;56(4):170-179. (In Russ.). <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2019-04-21>.
40. Sulimova GE, Perchun AV, Voronkova VN, Gorlov IF, Randelin AV, Slozhenkina MI, Zlobina EY. Characterization of the Russian beef cattle breed gene pools using inter simple sequence repeat dna analysis (ISSR analysis). *Genetika = Russian Journal of Genetics*. 2016;52(9):1081-1088. (In Russ.). <https://doi.org/10.7868/S0016675816090149>.
41. Sutorma OA, Randelin DA. Growth and development of Angus heifers of Australian selection of different reproductions under the conditions of the Lower Volga Region. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa = Izvestia of the Lower Volga Agro-University Complex*. 2017;47(3):185-190. (In Russ.).
42. Filatov AS, Sivkov AI, Ezergayl' KV, Petrukhina EA, Mel'nikov AG. Influence of use of feed additives on dairy raw material and dairy desserts based on its basis. *Agrarno-pishchevye innovacii = Agrarian-and-food innovations*. 2018;1(1):63-67. (In Russ.).
43. Shirokova NV, Kolosov AYu, Getmantseva LV. Gene polymorphism of differential growth factor (GDF9) in sheep of Salsk breed. *Glavnyj zootehnik = Head of Animal Breeding*. 2014;(11):22-28. (In Russ.).
44. Ezergail KV, Filatov AS, Petrukhina EA, Melnikov VA. Application of local non-traditional additives in the feeding of farm animals in the conditions of Volgograd Region. *Vestnik agrarnoj nauki Dona = Journal of Agrarian Science of Don*. 2016;(33):64-71. (In Russ.).
45. Gorlov IF, Bozkova SE, Shakbazova OP, Gubareva VV, Mosolova NI, Zlobina EYu, Fiodorov YuN, Mokhov AS. Productivity and adaptation capability of Holstein cattle of different genetic selections. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 2016;40(5):527-533. <https://doi.org/10.3906/vet-1505>.
46. Gorlov IF, Shirokova NV, Slozhenkina MI, Mosolova NI, Anisimova EY, Ponomariov VV, Kolosov YA, Kolosov AY, Getmantseva LV. Polymorphism of CLPG gene in three sheep breeds grown in the steppe zone of the Russian Federation. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*. 2020;7(1):51-55. <https://doi.org/10.5455/JAVAR.2020.G392>.

Вклад авторов: Татьяна Н. Бармина – обработка полученных данных, подготовка рукописи. Айжань А. Кайдулина – пересмотр статьи перед подачей для публикации; Кермен Е. Бадмаева и Егор В. Черников – литературный обзор.

Contribution of the authors: Tatyana N. Barmina – data processing, manuscript preparation. Aizhan A. Kaidulina – revision of the article before submission for publication; Kermen E. Badmaeva and Egor V. Chernikov – literary review.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Информация об авторах (за исключением контактного лица):

Кайдулина Айжань Андреевна – ведущий научный сотрудник отдела производства продукции животноводства, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; e-mail: niimmp@mail.ru;

Бадмаева Кермен Евгеньевна – соискатель, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; e-mail: kema.badmaeva@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4065-6720>;

Черников Егор Владимирович – аспирант, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; e-mail: egorchernikov1998@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2140-1386>.

Information about the authors (excluding the contact person):

Aizhan A. Kaidulina – Leading Researcher, Livestock Production Department, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation; e-mail: niimmp@mail.ru;

Kermen E. Badmaeva – Applicant, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation; e-mail: kema.badmaeva@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4065-6720>;

Egor V. Chernikov – Graduate Student, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation; e-mail: egorchernikov1998@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2140-1386>.

Статья поступила в редакцию / *The article was submitted*: 28.11.2022;
одобрена после рецензирования / *approved after reviewing*: 23.12.2022;
принята к публикации / *accepted for publication*: 26.12.2022