

Научная статья

УДК 636.082:637.512.7(470.64)

doi: 10.33284/2658-3135-106-2-52

Влияние разных технологий содержания на качественные показатели мяса чистопородных и помесных бычков

**Амаш Исхакович Отаров¹, Фоат Галимович Каюмов², Рузия Фоатовна Третьякова³,
Мурат Борисович Улимбашев⁴**

¹Институт сельского хозяйства-филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук», Нальчик, Россия

²Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, Оренбург, Россия

⁴Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр, п. Михайловск, Россия

¹kbniish2007@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3443-714X>

²nazkalms@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9241-9228>

³kserev_1976@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5155-4295>

⁴murat-ul@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9344-5751>

Аннотация. Цель исследований – изучить качественные показатели мяса бычков разного генотипа в зависимости от технологии их выращивания в постэмбриональный период. В первую контрольную группу вошли бычки красной степной породы, во вторую – помеси первого поколения от скрещивания красного степного скота с быками геррефордской породы, выращенные по технологии молочного скотоводства, принятой в хозяйстве. Первую и вторую опытные группы сформировали из одноимённых сверстников контрольных групп, которых выращивали по технологии мясного скотоводства. Установлено, что содержание сухого вещества в мясе от полукровных бычков, независимо от технологии производства говядины, было выше, чем в продукции, полученной от чистопородных сверстников на 2,09-2,31 абс. %, а по концентрации жира – на 1,87-2,07 абс. %. Тенденция превосходства по содержанию в мясе, полученном от полукровных животных, наблюдалась также по белку и золе. Разные технологии выращивания не оказали заметного влияния на химический состав мяса подопытных групп бычков, что характеризует, практически, равные качественные показатели средней пробы мяса-фарша. Белково-качественный показатель в средней пробе мяса и длиннейшем мускуле спины помесей был выше, независимо от технологии выращивания, чем у особей красной степной породы в среднем на 0,07-0,15 ед. и 0,33-0,43 ед. соответственно. У молодняка разного происхождения при выращивании по технологии производства говядины, принятой в мясном скотоводстве, биологическая полноценность полученной мясной продукции значительно выше, чем у одноимённых сверстников контрольных групп.

Ключевые слова: бычки, красная степная порода, геррефордская порода, скрещивание, технология содержания, качество мяса, биологическая полноценность мяса

Для цитирования: Влияние разных технологий содержания на качественные показатели мяса чистопородных и помесных бычков / А.И. Отаров, Ф.Г. Каюмов, Р.Ф. Третьякова, М.Б. Улимбашев // Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106. № 2. С. 52-62. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-106-2-52>

Original article

The influence of different keeping technologies on meat quality indicators of purebred and crossbred bulls

Amash I Otarov¹, Foat G Kayumov², Ruziya F Tretiyakova³, Murat B Ulimbashev⁴

¹Institute of Agriculture – branch of Federal State Budgetary Research Institution «Federal Research Centre «Kabardino-Balkarian Research Centre of the Russian Academy of Sciences», Nalchik, Russia

²Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences, Orenburg, Russia

⁴North Caucasus Federal Agrarian Research Centre, Mikhailovsk, Russia

¹kbniish2007@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3443-714X>

²nazkalms@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9241-9228>

³kserev_1976@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5155-4295>

⁴murat-ul@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9344-5751>

Abstract. The purpose of the research is to study the quality indicators of the meat of bulls of different genotypes, depending on the technology of their rearing in the post-embryonic period. The first control group included bulls of the Red Steppe breed, the second – crossbreeds of the first generation after crossing of the Red Steppe cattle with bulls of the Hereford breed, grown according to the technology of dairy cattle breeding adopted by the farm. The first and second experimental groups were formed from the same-named peers of the control groups, reared by the technology of beef cattle breeding. It was found that the dry matter content in meat from half-blooded bulls, regardless of the beef production technology, was higher than in products obtained from purebred peers by 2,09–2,31 abs.%, and in fat concentration – by 1,87–2,07 abs.%. The tendency of superiority in content in meat obtained from half-blooded animals were also observed for protein and ash. Different cultivation technologies did not have a noticeable effect on the chemical composition of the meat of the experimental groups of bulls, which characterizes, practically, equal quality indicators of the average sample of minced meat. The protein-quality index in the average meat sample and the longest back muscle of the crossbreeds was higher, regardless of the rearing technology, than in the Red Steppe bulls by an average of 0,07–0,15 units and 0,33–0,43 units, respectively. In young animals of different origin, grown according to the beef production technology adopted in beef cattle breeding, the biological usefulness of the meat products obtained is significantly higher than in the control groups of the same name peers.

Keywords: bulls, Red Steppe breed, Hereford breed, crossing, keeping technologies, meat quality, biological usefulness

For citation: Otarov AI, Kayumov FG, Tretiyakova RF, Ulimbashev MB. The influence of different keeping technologies on meat quality indicators of purebred and crossbred bulls. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2023;106(2):52–62. (In Russ.) <https://doi.org/10.33284/2658-3135-106-2-52>.

Введение.

Для обеспечения населения страны полноценным белковым питанием необходимо продолжать увеличивать производство животноводческой продукции, в частности мяса говядины. Одним из основных генетических ресурсов для увеличения объемов производства мясного сырья является промышленное скрещивание молочных пород скота со специализированными мясными породами, в результате чего получаемое потомство значительно превосходит по показателям мясной продуктивности представителей материнской породы (Никонова Е.А., 2020). При создании благоприятных условий внешней среды помесное поголовье проявляет высокие продуктивные качества и в более полной мере реализует генетический потенциал, полученный в результате совмещения разной наследственности (Шевхужев А.Ф. и др., 2016; Тагиров Х.Х. и др., 2021; Никонова Е.А. и др., 2022).

На эффективность промышленного скрещивания отечественных популяций молочного и комбинированного скота с производителями специализированных мясных пород указывали в сво-

их исследованиях ряд авторов, проводивших подобные работы в ряде регионов страны (Костомахин Н.М. и Сафронов С.Л., 2020; Басонов О.А. и Асадчий А.А., 2020; Инербаев Б.О. и др., 2021).

На основе ряда публикаций рекомендовано проведение промышленного скрещивания низкопродуктивных коров молочного направления продуктивности с герефордами, абердин-ангусами, потомство которых обладает более высокой энергией роста, мясными качествами и эффективностью производства (Бахарев А.А. и др., 2018; Сеитов М.С. и Левицкая Т.Т., 2021; Батанов С.Д. и др., 2022).

В результате комплексного исследования качества мясной продукции, полученной от кастратов красной степной породы и её двух-трёхпородных помесей, установлено, что у чистопородных кастратов относительный прирост массы мякоти с 16- до 20-месячного возраста составил 25,6 %, помесей с англерами – 24,4 %, трёхпородных симментальских помесей – 22,2 %, герефордских помесей – 22,0 %. Возрастные изменения массы мышечной и жировой тканей имели сходную закономерность. При этом лучшим сортовым составом мякоти характеризовались полутуши, полученные при убое трёхпородных помесей симментальской и герефордской пород (Косилов В.И. и др., 2021; Максимчук М.Г. и др., 2022).

По сведениям учёных, мясная продукция, полученная при убое бычков красной степной, симментальской и казахской белоголовой пород, отличается высокими качественными показателями. В то же время в результате убоя качественные показатели говядины бычков красной степной породы существенно ниже таковых молодняка казахской белоголовой и симментальской пород (Косилов В.И. и др., 2022 а).

Скрещивание коров красной степной породы различных генотипов с быками калмыцкой породы позволяет повысить не только мясную продуктивность, но и качественные показатели говядины у помесей (Убушаев Б.С. и др., 2021). У молодняка молочных пород происходит преимущественное депонирование внутреннего жира, в то время как у помесей, полученных от использования быков мясных пород, в туше преобладает межмышечный и внутримышечный жир (Прохоров И.П. и др., 2022).

В силу ряда причин специализированное мясное скотоводство не получило должного распространения в регионах Северного Кавказа, несмотря на то, что имеются большие площади естественных пастбищных угодий. В этой связи необходимость увеличения производства говядины продолжает оставаться актуальной проблемой. В настоящее время в доминирующей степени можно решить эту проблему путём промышленного скрещивания производителей мясных пород на маточном поголовье молочных пород, преимущественно наиболее распространённых в регионе – бурой швицкой, голштинской и красной степной.

Цель исследований.

Изучить качественные показатели говядины, полученной от бычков красной степной породы и их помесей с герефордской F₁ породой в зависимости от технологии их выращивания в постэмбриональный период.

Материалы и методы исследований.

Объект исследования. Бычки красной степной породы и их помеси F₁, полученные от использования быков герефордской породы на коровах красной степной породы весеннего сезона рождения.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями российских нормативных актов (1987 г.; Приказ Минздрава СССР No 755 от 12.08.1977 «О мерах по дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных») и «Guide for the Care and Use of Laboratory Animals» (National Academy Press, Washington, D.C., 1996). При проведении исследований были предприняты меры для обеспечения минимума страданий животных и уменьшения количества исследуемых опытных образцов.

Схема эксперимента. Сельскохозяйственное предприятие ОАО «Племзавод «Степной» расположено в Прохладненском районе Кабардино-Балкарской Республики на высоте 285 м над уровнем моря. Формирование подопытных групп телят проводилось в 2022 году на 2-3 дни после рождения в соответствии с генотипической принадлежностью.

В первую контрольную группу вошли бычки красной степной породы (n=10), во вторую – помеси первого поколения от скрещивания красного степного скота с быками герефордской породы (n=10), выращенные по технологии молочного скотоводства, принятой в хозяйстве. За молочный период телятам контрольных групп было скормлено в среднем 382,0-392,5 кг цельного молока. Расход кормов за весь период исследований – от рождения до 18-месячного возраста – составил в среднем 28 ц энергетических кормовых единиц и 290 кг переваримого протеина.

Первая опытная группа бычков была сформирована из животных красной степной породы (n=10), вторая – помесей F₁ (красная степная×герефордская) (n=10). Средняя живая масса коров красной степной породы в возрасте 3 лет составила 379 кг, а сверстниц герефордской породы – 448 кг. Бычки опытных групп в подсосный период находились под матерями-кормилицами. С 3- до 8-месячного возраста (июнь-октябрь) бычки находились в урочище «Коштан», расположенном на высоте 1300 м над уровнем моря. С 15- до 18-месячного возраста был проведён заключительный интенсивный откорм. Бычкам опытных групп за весь период исследований было задано 33 ц энергетических кормовых единиц и 350 кг переваримого протеина.

При исследованиях в Сельскохозяйственное предприятие ОАО «Племзавод «Степной» по методике ВНИИМСа (1984) в 18-месячном возрасте был проведён контрольный убой по 3 бычкам из каждой группы. После суточной выдержки в холодильной камере при t=0±4 °C была произведена обвалка и жиловка правых полутуш. Для определения химического анализа съедобной части полутуши отбирали по 400 г мякоти. По общепринятым методикам в образцах проводили определения влаги, сухого вещества, жира, протеина, золы.

Оборудование и технические средства. Качественные показатели мяса определяли в комплексной биологической лаборатории Института сельского хозяйства-филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук».

Статистическая обработка. Полученный цифровой материал обработан методами вариационной статистики с использованием ПК офисного программного комплекса «Microsoft Office» и применением программы «Excel» («Microsoft», США) и обработкой данных в «Statistica 6.0» («StatSoft Inc.», США). Достоверность разности значений показателей устанавливали по критерию Стьюдента при трёх уровнях вероятности (P≤0,05; P≤0,01; P≤0,001).

Результаты исследований.

Разная генотипическая принадлежность молодняка оказала определённое влияние на химический состав средней пробы мяса, результаты которого представлены в таблице 1.

Таблица 1. Химический состав средней пробы мяса-фарша бычков, % (X±m_x)
Table 1. The chemical composition of the average sample of minced meat of bulls, % (X±m_x)

Показатель / Indicator	Группа / Group			
	1 контрольная / 1 control	2 контрольная / 2 control	1 опытная / 1 experimental	2 опытная / 2 experimental
Влага / Moisture	69,31±0,61	67,22±0,78	69,05±0,82	66,74±0,73
Сухое вещество / Dry matter	30,69±0,61	32,78±0,78	30,95±0,82	33,26±0,73
Жир / Fat	10,36±0,80	12,23±0,76	10,54±0,91	12,61±0,75
Белок / Protein	19,35±0,20	19,55±0,23	19,40±0,32	19,63±0,25
Зола / Ash	0,98±0,007	1,00±0,012	1,01±0,014	1,02±0,007

Из полученных данных видно, что содержание сухого вещества в мясе, полученном от полукровных красная степная×геррефордская бычков, независимо от технологии производства говядины, было выше, нежели в продукции, полученной от чистопородных сверстников красной степной породы на 2,09-2,31 абс. %. По концентрации жира в средней пробе мяса доминировал помесный молодняк, в которой содержалось на 1,87-2,07 абс. % больше, чем у красных степных бычков. Тенденция превосходства по содержанию в мясе, полученном от полукровных животных, наблюдалась также по белку и золе.

Разные технологии выращивания не оказали заметного влияния на химический состав мяса подопытных групп бычков, что характеризует, практически, равные качественные показатели средней пробы мяса-фарша.

О химическом составе длиннейшей мышцы спины подопытных групп бычков можно судить по материалам, представленным в таблице 2.

Таблица 2. Химический состав длиннейшей мышцы спины бычков, %
Table 2. Chemical composition of the longest back muscle of bulls, %

Показатель / Indicator	Группа / Group			
	1 контрольная / 1 control	2 контрольная / 2 control	1 опытная / 1 experimental	2 опытная / 2 experimental
Влага / Moisture	75,93±0,73	74,43±0,46	75,52±0,34	73,64±0,15
Сухое вещество / Dry matter	24,07±0,73	25,57±0,46	24,48±0,34	26,36±0,15*
Жир / Fat	2,51±0,04	2,72±0,03*	2,58±0,07	2,81±0,03*
Белок / Protein	20,59±0,70	21,87±0,44	20,91±0,37	22,54±0,18*
Зола / Ash	0,97±0,01	0,98±0,02	0,99±0,01	1,01±0,03

Примечание: здесь и далее * – $P \leq 0,05$

Note: here and further * – $P \leq 0.05$

Максимальные значения сухого вещества в длиннейшей мышце спины зарегистрированы у бычков ½ красная степная×½ геррефордская – 25,57-26,36 %, что на 1,5-1,88 абс. % ($P \leq 0,05$) выше (при сравнении молодняка, выращенного по технологии производства говядины в мясном скотоводстве), чем у чистопородных сверстников. Наибольшим количеством жира характеризовалась продукция, полученная от помесных бычков, в которой его содержание варьировало в пределах 2,72-2,81 %, что выше, чем у красных степных на 0,21-0,23 абс. % ($P \leq 0,05$). Концентрация белка в длиннейшей мышце спины помесей выгодно отличалась от чистопородных сверстников: среди контрольных групп на 1,28 абс. %, опытных – на 1,63 абс. % ($P \leq 0,05$). Количество золы в мясном сырье бычков мало отличалось как в зависимости от генотипа, так и технологии выращивания.

Анализ биологической полноценности средней пробы мяса бычков свидетельствует о межгрупповых различиях как в связи с технологией их выращивания, так и генотипом (табл. 3).

Различия по концентрации в средней пробе мяса триптофана бычков красной степной породы в разрезе разных технологий выращивания составили 7,24 мг%, полукровных бычков – 16,57 мг% ($P \leq 0,05$). Более существенными отличия по содержанию триптофана оказались при сравнении бычков разного происхождения: между контрольными – на 13,46 мг%, опытными – на 22,79 мг% ($P \leq 0,05$).

Содержание оксипролина в мясе бычков независимо от их происхождения и технологии выращивания мало различалось.

Таблица 3. Биологическая полноценность средней пробы мяса бычков, $X \pm m_x$
Table 3. Biological full value of the average beef sample of bull, $X \pm m_x$

Показатель / <i>Indicator</i>	Группа / <i>Group</i>			
	1 контрольная / <i>1 control</i>	2 контрольная / <i>2 control</i>	1 опытная / <i>1 experimental</i>	2 опытная / <i>2 experimental</i>
Триптофан, мг% / <i>Tryptophan, mg%</i>	353,24±4,77	366,70±4,01	360,48±4,75	383,27±3,33*
Оксипролин, мг% / <i>Oxyproline, mg%</i>	75,26±1,52	77,03±1,76	74,21±2,06	76,47±1,26
Белково-качественный показатель / <i>Protein quality index</i>	4,69±0,03	4,76±0,07	4,86±0,07	5,01±0,06

В результате белково-качественный показатель средней пробы мяса бычков красной степной породы и полукровного по герефордам молодняка, выращенных по технологии производства говядины, принятой в мясном скотоводстве, оказался выше, чем у одноимённых сверстников сравняемой технологии в среднем на 0,17 и 0,25 ед. ($P \leq 0,05$).

Анализ биологической полноценности длиннейшей мышцы спины свидетельствует скорее о межгенотипических различиях бычков, нежели от отличий в технологии выращивания (табл. 4).

Превосходство по содержанию триптофана в мышечной ткани бычков генотипа ½ красная степная × ½ герефордская над красными степными сверстниками при технологии производства говядины, принятой в молочном скотоводстве, составило 13,46 мг%, мясном скотоводстве – 21,56 мг%.

По концентрации оксипролина существенных межгрупповых различий не выявлено.

Таблица 4. Биологическая полноценность длиннейшей мышцы спины бычков, $X \pm m_x$
Table 4. Biological full value of rib eye of bulls, $X \pm m_x$

Показатель / <i>Indicator</i>	Группа / <i>Group</i>			
	1 контрольная / <i>1 control</i>	2 контрольная / <i>2 control</i>	1 опытная / <i>1 experimental</i>	2 опытная / <i>2 experimental</i>
Триптофан, мг% / <i>Tryptophan, mg%</i>	356,78±3,67	370,24±5,08	362,59±3,84	384,15±3,92*
Оксипролин, мг% / <i>Oxyproline, mg%</i>	61,47±0,96	60,40±3,54	61,35±1,70	60,59±3,25
Белково-качественный показатель / <i>Protein quality index</i>	5,80±0,04	6,13±0,26	5,91±0,11	6,34±0,27

На основании полученных результатов по содержанию заменимой и незаменимой аминокислот рассчитан белково-качественный показатель, который оказался выше в длиннейшей мышце спины помесных бычков – в среднем на 0,33-0,43 ед.

Обсуждение полученных результатов.

Промышленное скрещивание с использованием быков мясных пород на маточном поголовье молочного скота является важным резервом увеличения объёмов производимой говядины. Помесное поголовье, полученное в результате комбинированной наследственности пород разного направления продуктивности, является одним из перспективных селекционных приёмов повышения не только количественных показателей мясной продуктивности, но и качества мяса (Горлов И.Ф. и др., 2019; Косилов В.И. и др., 2022б; Шагалиев Ф.М., 2022). Эффективность производства говядины во многом обусловлено факторами внешней среды, в частности условиями кормления и содер-

жания, применяемой технологией (Панин В.А., 2014; Кодзокова З.Л. и Улимбашев М.Б., 2015; Хардина Е.В. и Краснова О.А., 2016).

Как и ожидалось, использование производителей герефордской породы на коровах красной степной породы позволило получить помесей с более высокими показателями пищевой ценности мясной продукции, что подтверждается химическим составом и биологической полноценностью. Содержание сухих веществ в средней пробе мяса и длиннейшего мускула спины помесных бычков была выше, чем у красных степных сверстников на 2,09-2,31 абс. % и 1,5-1,88 абс. % соответственно. Независимо от породной и генотипической принадлежности бычки, выращенные по технологии производства говядины, принятой в мясном скотоводстве, в отличие от сверстников, содержащихся по технологии молочного скотоводства, характеризовались большей концентрацией в мясе сухих веществ, в том числе жира, белка и минеральных веществ. Белково-качественный показатель в средней пробе мяса и длиннейшем мускуле спины помесей красная степная×геррефордская был выше, независимо от технологии выращивания, чем у особей красной степной породы в среднем на 0,07-0,15 ед. и 0,33-0,43 ед. соответственно. Как у чистопородного, так и помесного молодняка при выращивании по технологии производства говядины, принятой в мясном скотоводстве, биологическая полноценность полученной мясной продукции значительно выше, чем у одноимённых сверстников контрольных групп, что видимо связано, с отдыхом бычков под навесом, на глубокой, несменяемой подстилке, после подкормки на кормовой площадке молодняка.

Заключение.

Таким образом, коров красной степной породы с уровнем молочной продуктивности менее 1500 кг за лактацию, разводимых в условиях горных районов Кабардино-Балкарской Республики рекомендуется скрещивать с быками производителями геррефордской породы. Полученных от скрещивания бычков предлагается выращивать по традиционной технологии мясного скотоводства, что позволяет повысить биологическую полноценность мяса и уровень рентабельности производства говядины на 10,3 %.

Список источников

1. Басонов О.А., Асадчий А.А. Мясная продуктивность и биологические особенности чистопородных и помесных бычков геррефордской породы // Зоотехния. 2020. № 10. С. 20-24. [Basonov OA, Asadchiy AA. Meat productivity and biological characteristics of purebred and crossbred youngsters of Hereford breed. Zootechniya. 2020;10:20-24. (In Russ.)]. doi: 10.25708/ZT.2020.29.67.006
2. Бахарев А.А., Фоминцев К.А., Григорьев К.Н. Промышленное скрещивание мясных пород скота в Северном Зауралье // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2018. № 53. С. 129-133. [Bakharev AA, Fomintsev KA, Grigoriev KN. Industrial crossbreeding of beef cattle in the Northern Urals. Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University. 2018;53:129-133. (In Russ.)]. doi: 10.24411/2078-1318-2018-14129
3. Биологическая полноценность и физико-химические свойства мышечной ткани чистопородных и помесных бычков / В.И. Косилов, А.В. Харламов, И.А. Бабичева, И.А. Рахимжанова, Р.Ф. Третьякова, Ф.Г. Каюмов // Животноводство и кормопроизводство. 2022а. Т. 105. № 4. С. 79-88. [Kosilov VI, Kharlamov AV, Babicheva IA, Rakhimzhanova IA, Tretyakova RF, Kayumov FG. Biological value, physical and chemical properties of muscle tissue of purebred and crossbred bulls. Animal Husbandry and Fodder Production. 2022a ;105(4):79-88. (In Russ.)]. doi:10.33284/2658-3135-105-4-79
4. Влияние двух-трехпородного скрещивания на качество мясной продукции бычков-кастратов / В.И. Косилов, Е.А. Никонова, Н.М. Губайдуллин, И.В. Миронова, М.Б. Ребезов, А.А. Салихов, Е.С. Баранович // Мичуринский агрономический вестник. 2021. № 1. С. 42-47. [Kosilov VI, Nikonova EA, Gubaidullin NM, Mironova IV, Rebezov MB, Salikhov AA, Baranovich ES. The influence of two-and three-breed crossing on the quality of meat products of castrate steers. Michurinsky Agronomic Bulletin. 2021;1:42-47. (In Russ.)].

5. Живая масса и убойные качества бычков разных генотипов черно-пестрой породы при выращивании на площадке в зимний период / М.Г. Максимчук, Г.Н. Левина, М.В. Зелепукина, В.М. Артюх // Молочное и мясное скотоводство. 2022. № 5. С. 17-21. [Maksimchuk MG, Levina GN, Zelepukina MV, Artyukh VM. Live weight and slaughter qualities of gobies of different black and variegated genotypes when grown at the site in winter. Dairy and Beef Cattle Farming. 2022;5:17-21. (*In Russ.*)]. doi: 10.33943/MMS.2022.91.98.004

6. Инербаев Б.О., Храмова И.А., Инербаева А.Т. Промышленное скрещивание коров молочного скота с быками мясных пород в Западной Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2021. Т. 51. № 3. С. 75-81. [Inerbaev BO, Khramtsova IA, Inerbaeva AT. Commercial cross breeding of dairy cattle with beef bulls in Western Siberia. Siberian Herald of Agricultural Science. 2021;51(3):75-81. (*In Russ.*)]. doi: 10.26898/0370-8799-2021-3-8

7. Интенсивность накопления жира и его распределение в организме молодняка крупного рогатого скота / И.П. Прохоров, О.А. Калмыкова, В.Н. Лукьянов, Ю.В. Шошина // Главный зоотехник. 2022. № 12 (233). С. 3-11. [Prokhorov IP, Kalmykova OA, Lukyanov VN, Shoshina YuV. The intensity of fat accumulation and its distribution in the body of young cattle. Head of Animal Breeding. 2022;12(233):3-11. (*In Russ.*)]. doi: 10.33920/sel-03-2212-01

8. Качественные показатели мясной продуктивности крупного рогатого скота при выращивании помесей различных генотипов / Б.С. Убушаев, А.К. Натыров, Ю.Н. Арылов, Н.Н. Мороз, С.А. Слиская // Проблемы развития АПК региона. 2021. № 4(48). С. 162-168. [Ubushaev BS, Natyrov AK, Arylov YuN, Moroz NN, Slizskaya SA. Qualitative indicators of beef productivity of cattle in the cultivation of crossbreeds of different genotypes. Development Problems of Regional Agro-industrial Complex. 2021;4(48):162-168. (*In Russ.*)]. doi: 10.52671/20790996_2021_4_162

9. Качество мясной продукции бычков разных пород при интенсивном выращивании / В.И. Косилов, И.А. Рахимжанова, М.Б. Ребезов, И.В. Миронова, Т.А. Седых, О.А. Быкова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022б. № 2(94). С. 262-266. [Kosilov VI, Rakhimzhanova IA, Rebezov MB, Mironova IV, Sedyh TA, Bykova OA. The quality of meat products of bulls of different breeds with intensive cultivation. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2022b;2(94):262-266. (*In Russ.*)]. doi: 10.37670/2073-0853-2022-94-2-262-266

10. Кодзокова З.Л., Улимбашев М.Б. Оплата корма и возрастные изменения показателей роста симментальского молодняка при разной технологии выращивания // Проблемы животноводства и кормопроизводства в России: сб. науч. тр. по материалам шестой Всерос. науч.-практ. конф. (г. Тверь, 11-13 февраля 2015 г.). Тверь, 2015. С. 109-111. [Kodzokova ZL, Ulimbashev MB. Oplata korma i vozrastnye izmeneniya pokazatelei rosta simmental'skogo molodnyaka pri raznoi tekhnologii vyrashchivaniya (Conference proceedings) Problemy zhiivotnovodstva i kormoproizvodstva v Rossii: sb. nauch. tr. po materialam shestoi Vseros. nauch.-prakt. konf. (g. Tver', 11-13 fevralya 2015 g.). Tver'; 2015:109-111. (*In Russ.*)].

11. Костомахин Н.М., Сафронов С.Л. Рост и развитие чистопородного молодняка черно-пестрой породы и помесей с герефордской // Главный зоотехник. 2020. № 12 (209). С. 3-15. [Kostomakhin NM, Safronov SL. Growth and development of purebred young cattle of black-and-white breed and crossbreeds with Hereford breed. Head of Animal Breeding. 2020;12(209):3-15. (*In Russ.*)]. doi: 10.33920/sel-03-2012-01

12. Никонова Е.А. Убойные показатели и качество туши чистопородного молодняка черно-пестрой породы и ее двух-трехпородных помесей с голштинами, симменталами и лимузинами // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2020. № 4(61). С. 75-82. [Nikonova EA. Slaughter parameters and carcasses quality of cleanbred young stock of black-and-white breed and its two-three breed crosses with holstein, simmental and limousines. Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov. 2020;4(61):75-82. (*In Russ.*)]. doi: 10.34655/bgsha.2020.61.4.012

13. Особенности обмена питательных веществ в организме чистопородного и помесного молодняка крупного рогатого скота / Е.А. Никонова, Ю.А. Юлдашбаев, В.И. Косилов, С.В. Савчук

// *Аграрная наука*. 2022. № 5. С. 40-44. [Nikonova EA, Yuldashbaev YuA, Kosilov VI, Savchuk SV. Peculiarities of nutrient metabolism in the body of a purebred and mixed young cattle. *Agrarian Science*. 2022;5:40-44. (In Russ.)]. doi: 10.32634/0869-8155-2022-359-5-40-44

14. Панин В.А. Некоторые показатели продуктивности чистопородных и помесных бычков // *Вестник мясного скотоводства*. 2014. № 3(86). С. 25-31. [Panin VA. Some indices of productivity of purebred and crossbred bulls. *Herald of Beef Cattle Breeding*. 2014;3(86):25-31. (In Russ.)].

15. Промышленное скрещивание как основной резерв получения высококачественной говядины в молочном скотоводстве / С.Д. Батанов, О.С. Старостина, Н.А. Атнабаева, М.М. Лекомцев, С.И. Дякин // *Молочное и мясное скотоводство*. 2022. № 5. С. 13-16. [Batanov SD, Starostina OS, Atnabayeva NA, Lekomtsev MM, Dyakin SI. Commercial dairy cattle cross breeding as the main reserve of obtaining high-quality beef. *Dairy and Beef Cattle Farming*. 2022;5:13-16. (In Russ.)]. doi: 10.33943/MMS.2022.37.23.003

16. Сеитов М.С., Левицкая Т.Т. Содержание, кормление и сравнительная оценка показателей роста бычков разных генотипов // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2021. № 1(87). С. 256-260. [Seitov MS, Levitskaya TT. Maintenance, feeding and comparative assessment of growth indicators gobies of different genotypes. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2021;1(87):256-260. (In Russ.)]. doi: 10.37670/2073-0853-2021-87-1-256-260

17. Тагиров Х.Х., Николаева Н.Ю., Андрианова Э.М. Убойные показатели бычков и бычков кастратов герефордской породы в условиях Томской области // *Животноводство и кормопроизводство*. 2021. Т. 104. № 2. С. 24-32. [Tagirov KhKh, Nikolaeva NYu, Andriyanova EM. Slaughtered indicators of bulls and steers of Hereford breed in the Tomsk region conditions. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2021;104(2):24-32. (In Russ.)]. doi: 10.33284/2658-3135-104-2-24

18. Хардина Е.В., Краснова О.А. Убойные и мясные качества бычков черно-пестрой породы, обусловленные современным подходом в кормлении // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2016. № 9 (143). С. 121-124. [Khardina YeV, Krasnova OA. Meat qualities of black-pied steers determined by modern nutrition approach. *Bulletin of Altai State Agricultural University*. 2016;9(143):124-124. (In Russ.)].

19. Шагалиев Ф.М. Мясная продуктивность и качественные показатели мяса бычков разных генотипов // *Зоотехния*. 2022. № 2. С. 34-38. [Shagaliev FM. Meat productivity and quality indicators of beef bulls of different genotypes. *Zootechniya*. 2022;2:34-38. (In Russ.)]. doi: 10.25708/ZT.2022.94.37.009

20. Шевхужев А.Ф., Улимбашев М.Б., Улимбашева Р.А. Динамика роста бурого швицкого и калмыцкого молодняка в условиях отгонно-горного скотоводства // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2016. № 6 (62). С. 139-141. [Shevkhuzhev AF, Ulimbashev MB, Ulimbasheva RA. Growth dynamics of Brown Swiss and Kalmyk young cattle under the conditions of distant highland pastures. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2016;6(62):139-141. (In Russ.)].

21. Эффективность скрещивания коров красной степной породы с быками казахской белоголовой породы на увеличение мясной продуктивности и улучшение качества говядины / И.Ф. Горлов, Д.В. Николаев, А.А. Кайдулина, В.С. Гришин, Д.А. Мосолова // *Животноводство и кормопроизводство*. 2019. Т. 102. № 4. С. 98-105. [Gorlov IF, Nikolaev DV, Kaydulina AA, Grishin VS, Mosolova DA. The efficiency of crossbreeding of Red Steppe cows and bulls of the Kazakh white-headed breed for meat productivity increase and beef quality improvement. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2019;102(4):98-105. (In Russ.)]. doi: 10.33284/2658-3135-102-4-98

References

1. Basonov OA, Asadchiy AA. Meat productivity and biological characteristics of purebred and crossbred bulls of the Hereford breed. *Zootechny*. 2020;10:20-24. doi: 10.25708/ZT.2020.29.67.006

2. Bakharev AA, Fomintsev KA, Grigoriev KN. Industrial crossbreeding of beef cattle in the Northern Urals. *Izvestya of Saint-Petersburg State Agrarian University*. 2018;53:129-133. doi: 10.24411/2078-1318-2018-14129
3. Kosilov VI, Kharlamov AV, Babicheva IA, Rakhimzhanova IA, Tretyakova RF, Kayumov FG. Biological value, physical and chemical properties of muscle tissue of purebred and crossbred bulls. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2022a;105(4):79-88. doi:10.33284/2658-3135-105-4-79
4. Kosilov VI, Nikonova EA, Gubaidullin NM, Mironova IV, Rebezov MB, Salikhov AA, Baranovich ES. The influence of two-three-breed crossing on the quality of meat products of steers. *Michurinsky Agronomic Bulletin*. 2021;1:42-47.
5. Maksimchuk MG, Levina GN, Zelepkina MV, Artyukh VM. Live weight and slaughter qualities of bulls of different black and variegated genotypes reared at the feedlot in winter. *Dairy and Beef Cattle Farming*. 2022;5:17-21. doi: 10.33943/MMS.2022.91.98.004
6. Inerbaev BO, Khramtsova IA, Inerbaeva AT. Commercial cross breeding of dairy cattle with beef bulls in Western Siberia. *Siberian Herald of Agricultural Science*. 2021;51(3):75-81. doi: 10.26898/0370-8799-2021-3-8
7. Prokhorov IP, Kalmykova OA, Lukyanov VN, Shoshina YuV. The intensity of fat accumulation and its distribution in the body of young cattle. *Head of Animal Breeding*. 2022;12(233):3-11. doi: 10.33920/sel-03-2212-01
8. Ubushaev BS, Natyrov AK, Arylov YuN, Moroz NN, Slizskaya SA. Qualitative indicators of beef productivity of cattle rearing crossbreeds of different genotypes. *Development Problems of Regional Agro-industrial Complex*. 2021;4(48):162-168. doi: 10.52671/20790996_2021_4_162
9. Kosilov VI, Rakhimzhanova IA, Rebezov MB, Mironova IV, Sedyh TA, Bykova OA. The quality of meat products of bulls of different breeds at intensive rearing. *Izvestia of Orenburg State Agrarian University*. 2022b;2(94):262-266. doi: 10.37670/2073-0853-2022-94-2-262-266
10. Kodzokova ZL, Ulimbashiev MB. Payment for feed and age-related changes in the growth rates of Simmental young animals with different growing technologies (Conference proceedings) *Problems of animal husbandry and fodder production in Russia: coll. scientific works. Based on the materials of the sixth All-Russia. scientific-practical. conf. (Tver, February 11-13, 2015)*. Tver; 2015:109-111.
11. Kostomakhin NM, Safronov SL. Growth and development of purebred young cattle of Black Spotted breed and crossbreeds with the Hereford breed. *Head of Animal Breeding*. 2020;12(209):3-15. doi: 10.33920/sel-03-2012-01
12. Nikonova EA. Slaughter parameters and carcasses quality of purebred young stock of the Black Spotted breed and its two-three breed crosses with the Holstein, Simmental and Limousine cattle. *Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov*. 2020;4(61):75-82. doi: 10.34655/bgsha.2020.61.4.012
13. Nikonova EA, Yuldashbaev YuA, Kosilov VI, Savchuk SV. Peculiarities of nutrient metabolism in the body of a purebred and mixed young cattle. *Agrarian Science*. 2022;5:40-44. (*In Russ.*). doi: 10.32634/0869-8155-2022-359-5-40-44
14. Panin VA. Some indices of productivity of purebred and crossbred bulls. *Herald of Beef Cattle Breeding*. 2014;3(86):25-31.
15. Batanov SD, Starostina OS, Atnabayeva NA, Lekomtsev MM, Dyakin SI. Commercial dairy cattle cross breeding as the main reserve of obtaining high-quality beef. *Dairy and Beef Cattle Farming*. 2022;5:13-16. doi: 10.33943/MMS.2022.37.23.003
16. Seitov MS, Levitskaya TT. Maintenance, feeding and comparative assessment of growth indicators of bulls of different genotypes. *Izvestia of Orenburg State Agrarian University*. 2021;1(87):256-260. doi: 10.37670/2073-0853-2021-87-1-256-260
17. Tagirov KhKh, Nikolaeva NYu, Andriyanova EM. Slaughter indicators of bulls and steers of the Hereford breed in the Tomsk region conditions. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2021;104(2):24-32. doi: 10.33284/2658-3135-104-2-24
18. Khardina YeV, Krasnova OA. Slaughter and meat qualities of the Black Spotted bulls, due to the modern approach to feeding. *Bulletin of Altai State Agricultural University*. 2016;9(143):124-124.
19. Shagaliev FM. Meat productivity and quality indicators of beef bulls of different genotypes. *Zootechny*. 2022;2:34-38. doi: 10.25708/ZT.2022.94.37.009

20. Shevkhuzhev AF, Ulimbashev MB, Ulimbasheva RA. Growth dynamics of Brown Swiss and Kalmyk young cattle under the conditions of distant highland pastures. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2016;6(62):139-141.

21. Gorlov IF, Nikolaev DV, Kaydulina AA, Grishin VS, Mosolova DA. The efficiency of cross-breeding of the Red Steppe cows and bulls of the Kazakh white-headed breed for meat productivity increase and beef quality improvement. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2019;102(4):98-105.

Информация об авторах:

Амаш Исхакович Отаров, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник лаборатории животноводства и кормопроизводства, Институт сельского хозяйства-филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук», 360004, г. Нальчик, ул. Кирова, 224, тел.: 8-928-07910-53.

Фоат Галимович Каюмов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, руководитель научного направления, заведующий лабораторией новых пород и типов мясного скота, Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)30-81-76, сот.: 8-987-341-75-80.

Рузия Фоатовна Третьякова, кандидат биологических наук, научный сотрудник селекционно-генетического центра по мясным породам скота, Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)30-81-74.

Мурат Борисович Улимбашев, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории промышленной технологии производства продукции животноводства, Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр, 356241, г. Михайловск, ул. Никонова, 49, тел.: 8-963-393-70-87.

Information about the authors:

Amash I Otarov, Cand. Sci. (Veterinary), Senior Researcher, Laboratory of Animal Husbandry and Forage Production, Institute of Agriculture - branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center" Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences", 224 Kirov St., Nalchik, 360004, tel.: 8-928-07910-53.

Foat G Kayumov, Dr. Sci. (Agriculture), Professor, Head of Research, Head of the Laboratory of New Breeds and Types of Beef Cattle, Federal Research Centre for Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences, 29 9 Yanvarya St., Orenburg, 460000, tel.: 8(3532)30-81-76, tel.: 8-987-341-75-80.

Ruziya F Tretiyakova, Cand. Sci. (Biology), Researcher at the Breeding and Genetic Center for Beef Cattle, Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences, 29 9 Yanvarya St., Orenburg, 460000, tel.: 8(3532)30-81-74.

Murat B Ulimbashev, Dr. Sci. (Agriculture), Associate Professor, Leading Researcher of the Laboratory of Industrial Technology of Livestock Production, North Caucasian Federal Scientific Agrarian Center, 49 Nikonov St., Mikhailovsk, 356241, tel.: 8-963-393-70-87.

Статья поступила в редакцию 17.02.2023; одобрена после рецензирования 20.04.2023; принята к публикации 13.06.2023.

The article was submitted 17.02.2023; approved after reviewing 20.04.2023; accepted for publication 13.06.2023.