

Научная статья
УДК 636.22/.28:636.088.31
doi: 10.33284/2658-3135-106-1-101

Пищевая и энергетическая ценность мясной продукции тёлочек разных генотипов

Владимир Иванович Косилов¹, Анатолий Васильевич Харламов², Елена Анатольевна Никонова³,
Ильмира Агзамовна Рахимжанова⁴, Рузья Фоатовна Третьякова⁵, Фоат Галимович Каюмов⁶,
Сауле Серекпаевна Жаймышева⁷

^{1,3,4,7} Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

^{2,5,6} Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, Оренбург, Россия

¹kosilov_vi@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4754-1771>

²harlamov52@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9477-6568>

³nikonovaEA84@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0906-8362>

⁴kaf36@orensau.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7771-7291>

⁵kserev_1976@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5155-4295>

⁶nazkalms@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9241-9228>

⁷saule-zhaimysheva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2253-3660>

Аннотация. Сверхремонтный молодняк крупного рогатого скота – основной источник получения говядины в стране. При этом определённым резервом производства этого вида мяса являются тёлочки, не используемые в ремонте основного стада. Цель исследования – определить пищевую ценность мясной продукции, полученной при убое чистопородных и помесных тёлочек. Контрольный убой проводили в возрасте 18 месяцев у 3 тёлочек из каждой группы следующих генотипов: I – чёрно-пёстрая порода, II – ½ голштин×½ чёрно-пёстрая, III – ¾ голштин×¼ чёрно-пёстрая. Установлено влияние генотипа тёлочек на химический состав и энергетическую ценность мяса. Наивысшее содержание сухого вещества в мякоти было установлено у помесей II и III групп с превосходством относительно сверстниц I группы 1,84 -2,61 %, экстрагируемого жира – 1,36-1,69 %, протеина – 0,46-0,89 %. Это наряду с более высокой массой съедобной части туши способствовало преимуществу помесей по валовому выходу питательных веществ. По массе сухого вещества оно составляло 6,83-10,09 кг (12,94-19,11 %), белка – 2,82-4,61 кг (9,57-15,65 %), экстрагируемого жира – 3,86-5,26 кг (17,79 -24,24 %). Отмечалась также более высокая энергетическая ценность продукции у помесного молодняка. Таким образом, высокими показателями пищевой и энергетической ценности мясной продукции характеризовались помеси второго поколения III группы, что связано с существенным проявлением эффекта скрещивания.

Ключевые слова: скотоводство, тёлочки, чёрно-пёстрая порода, голштинская порода, помеси, мякоть, химический состав, энергетическая ценность

Для цитирования: Пищевая и энергетическая ценность мясной продукции тёлочек разных генотипов / В.И. Косилов, А.В. Харламов, Е.А. Никонова, И.А. Рахимжанова, Р.Ф. Третьякова, Ф.Г. Каюмов, С.С. Жаймышева // Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106, № 1. С. 101-109. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-106-1-101>

PRODUCTION TECHNOLOGY, QUALITY AND ECONOMY IN BEEF CATTLE BREEDING

Original article

Nutritional and energy value of meat products of heifers of different genotypes

Vladimir I Kosilov¹, Anatoly V Kharlamov², Elena A Nikonova³, Ilmira A Rakhimzhanova⁴,
Ruzia F Tretyakova⁵, Foat G Kayumov⁶, Saule S Zhaimysheva⁷

^{1,3,4,7} Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

^{2,5,6} Federal Research Centre for Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences, Orenburg, Russia

¹kosilov_vi@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4754-1771>

²harlamov52@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9477-6568>

³nikonovaEA84@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0906-8362>

⁴kaf36@orensau.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7771-7291>

⁵kserev_1976@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5155-4295>

⁶nazkalms@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9241-9228>

⁷saule-zhaimysheva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2253-3660>

Abstract. Over-replacement young cattle is the main source of beef in the country. At the same time, heifers that are not used in the replacement of the main herd are a certain reserve for the production

of this type of meat. The purpose of the study is to determine the nutritional value of meat products obtained from the slaughter of purebred and crossbred heifers. Control slaughter was carried out using three 18-month heifers from each group of the following genotypes: I – Black Spotted breed, II - $\frac{1}{2}$ Holstein \times $\frac{1}{2}$ Black Spotted, III - $\frac{3}{4}$ Holstein \times $\frac{1}{4}$ Black Spotted breed. The influence of the genotype of heifers on the chemical composition and energy value of meat has been established. The highest dry matter content in the pulp was found in crossbreeds of groups II and III with superiority relative to peers of group I 1.84-2.61%, extractable fat - 1.36-1.69%, protein - 0.46-0.89 %. This, along with the higher weight of the edible part of the carcass, contributed to the advantage of crossbreeds in terms of gross nutrient yield. By weight of dry matter, it was 6.83-10.09 kg (12.94-19.11%), protein - 2.82-4.61 kg (9.57-15.65%), extractable fat - 3.86-5.26 kg (17.79 -24.24%). There was also a higher energy value of products from crossbred young animals. Thus, crossbreeds of the second generation of group III were characterized by high rates of nutritional and energy value of meat products, which is associated with a significant manifestation of the crossing effect.

Keywords: cattle breeding, heifers, Black Spotted breed, Holstein breed, crossbreeds, pulp, chemical composition, energy value

For citation: Kosilov VI, Kharlamov AV, Nikonova EA, Rakhimzhanova IA, Tretyakova RF, Kayumov FG, Zhaimysheva SS. Nutritional and energy value of meat products of heifers of different genotypes. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2023;106(1):101-109. (In Russ.). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-106-1-101>

Введение.

Обеспечить население страны мясом высокого качества и пищевой ценности – основная задача современного животноводства. В этой связи необходимо задействовать все имеющиеся резервы отрасли животноводства, в том числе и скотоводства (Джуламанов К.М. и др., 2021; Сангаджиев Д.А. и др., 2021; Смакуев Д.Р. и др., 2021). Поэтому повсеместно расширяется использование высокопродуктивных пород, совершенствуется система кормления и содержания животных, формы организации и технологии производства говядины, занимающих ведущее место в мясном балансе.

Основным методом в селекции, существенно повышающим уровень мясной продуктивности молодняка, является межпородное скрещивание, Данный метод в настоящее время приобретает важное значение для племенного дела в нашей стране в комплексной программе создания большого числа новых типов скота по зонам страны на базе плановых пород (Новиков А.А. и др., 2021; Отаров А.И. и др., 2021). Положительные результаты при скрещивании сельскохозяйственных животных определяются эффектом гетерозиса («гибридной силы»), проявляющимся в повышенной жизнеспособности, выносливости и продуктивности по сравнению с исходными родительскими формами. (Бактыгалиева А.Т. и др., 2019; Польских С.С. и др., 2022). Помеси вследствие обогащённой наследственности характеризуются более эффективным использованием питательных веществ и энергии кормов рациона.

В настоящее время в селекционно-племенной работе по совершенствованию чёрно-пёстрого скота широко используется голштинская порода. При этом свёрхремонтные помесные телки являются дополнительным резервом производства говядины в стране (Никонова Е.А. и др., 2021; Тагиров Х.Х. и др., 2021a).

Цель исследования.

Определить пищевую ценность мясной продукции, полученной при убое чистопородных и помесных телок.

Материалы и методы исследований.

Объект исследований. Чистопородные телки чёрно-пёстрой породы, помеси чёрно-пёстрой породы с голштинами первого поколения – $\frac{1}{2}$ голштин \times $\frac{1}{2}$ чёрно-пёстрая, помеси этих же пород по голштинам второго поколения – $\frac{3}{4}$ голштин \times $\frac{1}{4}$ чёрно-пёстрая 18-месячного возраста.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями российских нормативных актов (1987 г., Приказ Минздрава СССР № 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. Научно-исследовательская работа была проведена в ООО «Колос» Оренбургской области в 2022 году. В возрасте 18 месяцев проводился контрольный убой 3 животных из каждой группы: I – чёрно-пёстрая, II – ½ голштин×½ чёрно-пёстрая, III – ¾ голштин×¼ чёрно-пёстрая (по методике ВНИИМСа, 1984). После 24 часовой выдержки при $t=0\pm 4$ °С 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 определение массовой доли влаги, экстрагируемого жира, протеина, золы. Расчётным методом устанавливали выход сухого вещества, белка и экстрагируемого жира в съедобной части туши тёлочек. Концентрация энергии в 1 кг съедобной части туши и энергетическая ценность мякоти туши была установлена по формуле В.А. Александрова (1951).

Статистическая обработка. Полученные экспериментальные материалы обрабатывали при использовании пакета статистических программ «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США). Достоверность показателей определяли по Стьюденту.

Результаты исследований.

При анализе химического состава средней пробы мяса-фарша было установлено, что генотип тёлочек подопытных групп влияет на удельный вес питательных веществ в ней (табл. 1).

Таблица 1. Химический состав средней пробы мяса-фарша чистопородных и помесных тёлочек в 18 мес., %

Table 1. The chemical composition of the average sample of minced meat of purebred and crossbreed heifers in 18 months, %

Показатель / <i>Indicator</i>	Группа / <i>group</i>					
	I		II		III	
	показатель / <i>Indicator</i>					
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Влага / <i>moisture</i>	67,69±1,94	2,50	65,85±2,04	2,70	65,08±2,12	2,88
Сухое вещество / <i>dry matter</i>	32,31±1,94	2,50	34,15±2,04	2,60	34,92±2,12	2,88
Жир / <i>fat</i>	13,28±0,94	2,40	14,64±0,99	2,55	14,97±1,02	2,60
Протеин / <i>protein</i>	18,02±1,03	2,32	18,48±1,18	2,44	18,91±1,20	2,58
Зола / <i>ash</i>	1,01±0,09	1,04	1,03±0,10	1,15	1,04±0,11	1,24

В средней пробе мякоти у тёлочек I группы содержалось наименьшее количество сухого вещества, чем у сверстниц II и III групп на 1,84 % ($P\geq 0,05$) и 2,61 % ($P\geq 0,05$), экстрагируемого жира – на 1,36 % ($P\geq 0,05$) и 1,69 % ($P\geq 0,05$), протеина – на 0,46 % ($P\geq 0,05$) и 0,89 % ($P\geq 0,05$). Максимальной величиной анализируемых показателей отличались голштинские помеси III группы по сравнению с аналогами II группы. Превосходство по содержанию сухого вещества составляло 0,77 % ($P\geq 0,05$), экстрагируемого жира – 0,33 % ($P\geq 0,05$), протеина – 0,43 % ($P\geq 0,05$).

Что касается массовой доли минеральных веществ (золы), то в образцах мякоти тёлочек всех подопытных групп её величина была практически одинаковой.

Вследствие различного удельного веса питательных веществ в образцах мякоти тёлочек разных генотипов отмечались межгрупповые различия по их выходу (табл. 2).

Таблица 2. Выход питательных веществ и энергетическая ценность съедобной части туши чистопородных и помесных тёлочек в 18 мес.

Table 2. The yield of nutrients and energy value of the edible part of the carcass of purebred and mixed heifers in 18 months

Показатель / Indicator	Группа / group		
	I	II	III
Содержание сухого вещества / Dry matter content:			
- в 1 кг мякоти, г / in 1 kg of pulp, g	323,1±1,10***	341,5±2,02*	349,2±1,19
- в мякоти туши, кг / in the pulp of the carcass, kg	52,80±0,56***	59,63±0,56*	62,89±0,65
Содержание белка / protein content:			
- в 1 кг мякоти, г / in 1 kg of pulp, g	180,2±2,14*	184,8±1,56	189,1±1,89
- в мякоти туши, кг / in the pulp of the carcass, kg	29,45±0,29***	32,27±0,31**	34,06±0,21
Содержание экстрагируемого жира / the content of extracted fat:			
- в 1 кг мякоти, г / in 1 kg of pulp, g	132,8±1,47	146,4±1,95**	149,7±1,72**
- в мякоти туши, кг / in the pulp of the carcass, kg	21,70±0,28	25,56±0,19***	26,96±0,25***
Энергетическая ценность / energy value:			
- 1 кг мякоти, кДж / in 1 kg of pulp, кJ	8174,15±43,6***	8872,66±38,1*	9074,97±31,4
- мякоти туши, мДж / in the pulp of the carcass, мJ	1335,82±18,6***	1549,34±12,1**	1634,40±10,9

Примечание: здесь и далее * – P≤0,05; ** – P≤0,01; *** – P≤0,001

Note: Hereinafter * – P≤0.05, ** – P≤0.01, *** – P≤0.001

Необходимо отметить, что помесные тёлочки по анализируемым показателям имели превосходство над чистопородными сверстницами. Лучшими по концентрации сухого вещества в 1 кг съедобной части туши являлись помеси II и III групп, превосходя тёлочек I группы на 18,4 г (5,69 %; P≤0,01) и 26,1 г (8,08 %; P≤0,001), а в мякоти туши – на 6,83 кг (12,94 %; P≤0,001) и 10,09 кг (19,11 %; P≤0,001). Причём помеси III группы имели максимальную величину по первому показателю, чем аналоги II группы, на 7,7 г (2,25 %; P≤0,05) и 3,26 кг (5,47 %; P≤0,05).

Таким образом, по содержанию сухого вещества в мякоти отмечались межгрупповые различия, связанные с неодинаковым выходом в ней питательных веществ белка и экстрагируемого жира. Причём чистопородный молодняк во всех случаях уступал помесным сверстницам, что обусловлено влиянием генотипа. Наибольший показатель по концентрации белка в 1 кг мякоти выявлен у тёлочек II и III групп с преимуществом относительно сверстниц I группы на 4,6 г (2,55 %; P≥0,05) и 8,9 г (4,94 %; P≤0,05), а валовому его выходу в мякоти туши – на 2,82 кг (9,57 %; P≤0,001) и 4,61 кг (15,65 %; P≤0,001).

В свою очередь у тёлочек III группы по данным показателям установлено превосходство над аналогами II группы на 4,3 кг (2,33 %; P≥0,05) и 1,79 кг (5,55 %; P≤0,01).

По выходу экстрагируемого жира в съедобной части туши наблюдались также межгрупповые различия. Минимальный показатель по его концентрации в 1 кг мякоти выявлен у чистопородных тёлочек I группы, уступая животным II и III групп на 13,6 (10,24 %; P≤0,01) и 16,9 г (12,72 %; P≤0,01), а выходу жира в съедобной части туши – на 3,86 кг (17,79 %; P≤0,001) и 5,26 кг (24,24 %; P≤0,001). Причём по уровню первого показателя тёлочки III группы превосходили аналогов II группы на 3,3 (2,25 %; P≥0,05) и 1,40 кг (5,48 %; P≤0,05).

Известно, что мясо является источником поступления в организм питательных веществ, которые при биологическом окислении в нём выделяют энергию, используемую в обменных процессах. Поэтому, делая комплексную оценку качества мясной продукции, нами учитывалась не только пищевая ценность, но и энергетическая.

Анализируя энергетическую ценность туши, нами выявлены межгрупповые различия, обусловленные неодинаковым содержанием питательных веществ в съедобной части туши. При этом явное преимущество было у помесей. Высокая энергетическая ценность в 1 кг мякоти наблюдалась у животных II и III групп по сравнению с тёлками I группы на 698,51 кДж (8,54 %; $P \leq 0,001$) и 900,82 кДж (11,02 %; $P \leq 0,001$), а по энергетической ценности всей съедобной части туши – на 213,52 мДж (15,98 %; $P \leq 0,001$) и 298,58 мДж (22,35 %; $P \leq 0,001$). Лидерство по данным показателям отмечалось у особей III группы с преимуществом относительно сверстниц II группы по концентрации энергии в 1 кг мякоти на 202,31 кДж (2,28 %; $P \leq 0,05$), энергетической ценности съедобной части туши – на 85,06 мДж (5,49 %; $P \leq 0,01$).

Обсуждение полученных результатов.

Известно, что пищевая и энергетическая ценность влияет на качество мясной продукции. Изучению этого вопроса посвящено достаточно большое количество научных работ (Цыдыпов С.С. и Гармаев Д.Ц., 2022; Ragimov GI et al., 2019). Пищевая ценность мясного сырья характеризуется её химическим составом и энергетической ценностью. Данные параметры зависят от ряда факторов, включающих половозрастную группу, генетический потенциал, условия выращивания откармливаемого молодняка (Макаев Ш.А. и др., 2016; Погодаев В.А. и др., 2022; Тагиров Х.Х. и др., 2021б). Полученное при убое мясо тёлочек всех генотипов, характеризовалось высокими показателями. При этом массовая доля сухого вещества съедобной части туши находилась в пределах 32,31-34,92 %, экстрагируемого жира – 13,28-14,97 %, протеина – 18,02-18,91 %, при лидирующем положении помесей, что обусловлено проявлением эффекта скрещивания.

Анализ энергетической ценности мясной продукции свидетельствует о существенном влиянии генотипа тёлочек на этот признак. Так, помеси II и III групп имели наибольшие показатели, чем чистопородные животные I группы, по концентрации энергии в 1 кг мякоти на 698,51-900,82 кДж (8,54-11,02 %), валовой энергии мякоти туши – на 213,52-298,58 мДж (15,98-22,35 %). Аналогичные данные получены учёными, занимающимися изучением вопросов комплексной оценки пищевой и энергетической ценности мясного сырья (Коник Н.В. и др., 2022; Wang Y et al., 2021).

Заключение.

Полученные экспериментальные данные и их анализ свидетельствуют о высокой пищевой и энергетической ценности мясной продукции. Высокими показателями характеризовалось мясное сырьё помесного молодняка. Лидирующее положение по пищевой и энергетической ценности занимала мясная продукция помесей второго поколения III группы, что обусловлено более существенным проявлением эффекта скрещивания.

Список источников

1. Качество мяса бычков и кастратов разных генотипов / К.М. Джуламанов, А.Т. Бактыгалиева, В.И. Колпаков, Е.Б. Джуламанов // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.П. Филиппова. 2021. № 4(65). С. 54-60. [Dzhulamanov KM, Baktygalieva AT, Kolpakov VI, Dzhulamanov EB. The quality of meat of steers and castrates of different genotypes. Vestnik Buryat State Agricultural Academy named after Filippov VR. 2021;4(65):54-60. (In Russ.)]. doi: 10.34655/bgsha.2021.65.4.008
2. Коник Н.В., Гостева Е.Р., Улимбашев М.Б. Убойные качества бычков разного происхождения при выращивании и откорме по технологии мясного скотоводства // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2022. № 2(208). С. 42-48. [Konik NV, Gosteva ER, Ulimbashev MB. Slaughter qualities of steers of different origin when growing and fattening according to the technology of beef cattle breeding. Bulletin of Altai State Agricultural University. 2022;2(208):42-48. (In Russ.)]. doi: 10.53083/1996-4277-2022-208-2-42-48

3. Макаев Ш.А., Жамбулов М.С., Тайгузин Р.Ш. Мясная продуктивность и качество мяса казахского белоголового скота разных фенотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1(57). С. 80-82. [Makaev ShA, Zhambulov MS, Taiguzin RSh. Performance and quality of beef obtained from different genotypes of Kazakh White-Head cattle. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2016;1(57):80-82. (In Russ.)].

4. Морфологический и сортовой состав туши чистопородного и помесного молодняка, полученного при скрещивании чёрно-пёстрого скота с голштинами, симменталами и лимузинами разной доли кровности / Е.А. Никонова, М.Г. Лукина, Н.М. Губайдуллин, А.А. Салихов, Е.С. Баранович // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 1(87). С. 233-239. [Nikonova EA, Lukina MG, Gubaidullin NM, Salikhov AA, Baranovich ES. Morphological and varietal composition of carcasses of purebred and crossbred young animals obtained by crossing black-and-white cattle with holsteins, simmentals and limousines of different proportions of blood. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2021;1(87):233-239. (In Russ.)]. doi: 10.37670/2073-0853-2021-87-1-233-239

5. Новиков А.А., Семак М.С., Калашникова Л.А. Необходимость совершенствования системы генетической экспертизы племенной продукции в Российской Федерации // Зоотехния. 2021. № 6. С. 2-6. [Novikov AA, Semak MS, Kalashnikova LA. The need to improve the system of genetic expertise of breeding products in the Russian Federation. Zootechniya. 2021;6:2-6. (In Russ.)]. doi: 10.25708/ZT.2021.17.85.001

6. Отаров А.И., Каюмов Ф.Г., Третьякова Р.Ф. Рост, развитие и мясные качества чистопородных и помесных бычков при откорме на площадке в зависимости от сезона года // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 3(89). С. 267-272. [Otarov AI, Kayumov FG, Tretyakova RF. Growth, development and meat qualities of purebred and crossbred bulls when feeding on the site, depending on the season of the year. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2021;3(89):267-272. (In Russ.)]. doi: 10.37670/2073-0853-2021-89-3-267-272

7. Погодаев В.А., Сангаджиев Д.А., Удалова О.В. Количественные и качественные показатели мясной продуктивности бычков калмыцкой мясной породы при линейном разведении и кроссах линий // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 5(97). С. 266-271. [Pogodaev VA, Sangadzhiev DA, Udalova OV. Quantitative and qualitative indicators of meat productivity of Kalmyk beef bulls in linear breeding and line crosses. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2022;5(97):266-271. (In Russ.)]. doi: 10.37670/2073-0853-2022-97-5-266-271

8. Польских С.С., Тюлебаев С.Д., Кадышева М.Д. Сравнительная характеристика племенных и продуктивных качеств первотёлок брединского мясного типа разных генотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 1(93). С. 222-227. [Polskikh SS, Tyulebaev SD, Kadysheva MD. Comparative characteristics of breeding and productive qualities heifers of the Bredinsk meat type of different genotypes. Izvestiya Orenburg State Agrarian University. 2022;1(93):222-227. (In Russ.)]. doi: 10.37670/2073-0853-2022-93-1-222-227

9. Продуктивные и биологические качества молодняка казахской белоголовой породы разных генотипов / А.Т. Бактыгалиева, К.М. Джуламанов, А.М. Ухтверов, Н.П. Герасимов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 2. С. 94-101. [Baktygalieva AT, Dzhulamanov KM, Ukhtverov AM, Gerasimov NP. Productive and biological traits of younglings different genotypes of Kazakh white-headed breed. Bulletin Samara State Agricultural Academy. 2019;2:94-101. (In Russ.)]. doi: 10.12737/article_5cde37815507c1.77338365

10. Сангаджиев Д.А., Погодаев В.А., Арилов А.Н. Мясная продуктивность бычков калмыцкой мясной породы, полученных при внутрилинейном подборе и кроссах линий // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 1(87). С. 251-256. [Cangadzhiev DA, Pogodaev VA, Arilov AN. Meat productivity of bull calves of the Kalmyk beef breed, obtained by intra-line selection and cross-lines. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2021;1(87):251-256. (In Russ.)] doi: 10.37670/2073-0853-2021-87-1-251-256

11. Смакуев Д.Р., Шевхужев А.Ф., Погодаев В.А. Качество мяса бычков абердин ангусской породы в зависимости от типа телосложения // Молочное и мясное скотоводство. 2021. № 5. С. 18-

21. [Smakuev DR, Shevkhuzhev AF, Pogodaev VA. The quality of the meat of the Aberdeen Angus bull calves depending on the body type. Dairy and Beef Cattle Farming. 2021;5:18-21. (*In Russ.*)]. doi: 10.33943/MMS.2021.24.65.004

12. Тагиров Х.Х., Николаева Н.Ю., Андрианова Э.М. Убойные показатели бычков и бычков кастратов герефордской породы в условиях Томской области // Животноводство и кормопроизводство. 2021а. 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. 2021a;104(2):24-32. (*In Russ.*)]. doi: 10.33284/2658-3135-104-2-24

13. Тагиров Х.Х., Николаева Н.Ю., Ишбердина Р.Р. Рост и мясная продуктивность молодняка герефордской породы в условиях юга Западной Сибири // Молочное и мясное скотоводство. 2021б. № 2. С. 15-17. [Tagirov KhKh, Nikolaeva NYu, Ishberdina RR. Growth and meat productivity of young Hereford breed in conditions of the south of Western Siberia. Dairy and Beef Cattle Farming. 2021b;2:15-17. (*In Russ.*)]. doi: 10.33943/MMS.2021.78.96.003

14. Цыдыпов С.С., Гармаев Д.Ц. Некоторые хозяйственные и биологические особенности молодняка казахской белоголовой породы забайкальской селекции // Животноводство и кормопроизводство. 2022. Т. 105. № 1. С. 52-61. [Tsydyrov SS, Garmaev DTs. Some economic and biological features in Kazakh white-headed young cattle of the Transbaikalian selection. Animal Husbandry and Fodder Production. 2022;105(1):52-61. (*In Russ.*)]. doi: 10.33284/2658-3135-105-1-52

15. Ragimov GI, Zhuchayev KV, Kochneva ML et al. Hereford and Simmental cattle breeds in Siberia: implementation of the adaptive and productive potential in the cold climate. International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE). 2019;8(4):9631-9636. doi: 10.35940/ijrte.D9992.118419

16. Wang Y, Wang Z, Hu R et al. Comparison of carcass characteristics and meat quality between Simmental crossbred cattle, cattle-yaks and Xuanhan yellow cattle. Journal of the Science of Food and Agriculture. 2021;101(9):3927-3932. doi: <https://doi.org/10.1002/jsfa.11032>

References

1. Dzhulamanov KM, Baktygalieva AT, Kolpakov VI, Dzhulamanov EB. The quality of meat of steers and castrates of different genotypes. Vestnik Buryat State Agricultural Academy named after Filippov VR. 2021;4(65):54-60. doi: 10.34655/bgsha.2021.65.4.008

2. Konik NV, Gosteva ER, Ulimbashev MB. Slaughter qualities of steers of different origin when growing and fattening according to the technology of beef cattle breeding. Bulletin of Altai State Agricultural University. 2022;2(208):42-48. doi: 10.53083/1996-4277-2022-208-2-42-48

3. Makaev ShA, Zhambulov MS, Taiguzin RSh. Performance and quality of beef obtained from different genotypes of Kazakh White-Head cattle. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2016;1(57):80-82.

4. Nikonova EA, Lukina MG, Gubaidullin NM, Salikhov AA, Baranovich ES. Morphological and varietal composition of carcasses of purebred and crossbred young animals obtained by crossing black-and-white cattle with holsteins, simmentals and limousines of different proportions of blood. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2021;1(87):233-239. doi: 10.37670/2073-0853-2021-87-1-233-239

5. Novikov AA, Semak MS, Kalashnikova LA. The need to improve the system of genetic expertise of breeding products in the Russian Federation. Zootechniya. 2021;6:2-6. doi: 10.25708/ZT.2021.17.85.001

6. Otarov AI, Kayumov FG, Tretyakova RF. Growth, development and meat qualities of purebred and crossbred bulls when feedind on the site, depending on the season of the year. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2021;3(89):267-272. doi: 10.37670/2073-0853-2021-89-3-267-272

7. Pogodaev VA, Sangadzhiev DA, Udalova OV. Quantitative and qualitative indicators of meat productivity of Kalmyk beef bulls in linear breeding and line crosses. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2022;5(97):266-271. doi: 10.37670/2073-0853-2022-97-5-266-271

8. Polskikh SS, Tyulebaev SD, Kadysheva MD. Comparative characteristics of breeding and productive qualities heifers of the Bredinsk meat type of different genotypes. *Izvestiya Orenburg State Agrarian University*. 2022;1(93):222-227. doi: 10.37670/2073-0853-2022-93-1-222-227
9. Baktygalieva AT, Dzhulamanov KM, Ukhtverov AM, Gerasimov NP. Productive and biological traits of young different genotypes of Kazakh white-headed breed. *Bulletin Samara State Agricultural Academy*. 2019;2:94-101. doi: 10.12737/article_5cde37815507c1.77338365
10. Cangadzhiev DA, Pogodaev VA, Arilov AN. Meat productivity of bull calves of the Kalmyk beef breed, obtained by intra-line selection and cross-lines. *Isvestia Orenburg State Agrarian University*. 2021;1(87):251-256. doi: 10.37670/2073-0853-2021-87-1-251-256
11. Smakuev DR, Shevkhezhev AF, Pogodaev VA. The quality of the meat of the Aberdeen Angus bull calves depending on the body type. *Dairy and Beef Cattle Farming*. 2021;5:18-21. doi: 10.33943/MMS.2021.24.65.004
12. 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*. 2021a;104(2):24-32. doi: 10.33284/2658-3135-104-2-24
13. Tagirov KhKh, Nikolaeva NYu, Ishberdina RR. Growth and meat productivity of young Hereford breed in conditions of the south of Western Siberia. *Dairy and Beef Cattle Farming*. 2021b;2:15-17. doi: 10.33943/MMS.2021.78.96.003
14. Tsydygov SS, Garmaev DTs. Some economic and biological features in Kazakh white-headed young cattle of the Transbaikalian selection. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2022;105(1):52-61. doi: 10.33284/2658-3135-105-1-52
15. Ragimov GI, Zhuchayev KV, Kochneva ML et al. Hereford and Simmental cattle breeds in Siberia: implementation of the adaptive and productive potential in the cold climate. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*. 2019;8(4):9631-9636. doi: 10.35940/ijrte.D9992.118419
16. Wang Y, Wang Z, Hu R et al. Comparison of carcass characteristics and meat quality between Simmental crossbred cattle, cattle-yaks and Xuanhan yellow cattle. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2021;101(9):3927-3932. doi: <https://doi.org/10.1002/jsfa.11032>

Информация об авторах:

Владимир Иванович Косилов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, Оренбургский государственный аграрный университет, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев 18, тел.: 8(3532)77-93-28.

Анатолий Васильевич Харламов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник отдела технологий мясного скотоводства и производства говядины, Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, 460000, г. Оренбург, ул. 9 января, 29, тел.: 8(3532)43-46-78.

Елена Анатольевна Никонова, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, Оренбургский государственный аграрный университет, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев 18, тел.: 8(3532)77-93-28.

Ильмира Агзамовна Рахимжанова, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой электротехнологии и электрооборудования, Оренбургский государственный аграрный университет, 460014, г. Оренбург, ул. А.В. Коваленко, д. 4, тел.: 8(3532)77-15-37.

Рузия Фоатовна Третьякова, кандидат биологических наук, научный сотрудник отдела разведения мясного скота, Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)30-81-74.

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.

Сауле Серекпаевна Жаймышева, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, Оренбургский государственный аграрный университет, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев 18, тел.: 8 9225389927.

Information about authors:

Vladimir I Kosilov, Dr. Sci. (Agriculture), Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Livestock Products, Orenburg State Agrarian University, 18, Chelyuskintsev St., Orenburg, 460014, tel.: 8(3532)77-93-28.

Anatoly V Kharlamov, Dr. Sci. (Agriculture), Professor, Chief Researcher of the Department of Technologies of Beef Cattle Breeding and Beef Production, Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences, 29 9 Yanvarya St., Orenburg, 460000, tel.: 8(3532)30-81-78.

Elena A Nikonova, Dr. Sci. (Agriculture), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Livestock Products, Orenburg State Agrarian University, 18, Chelyuskintsev St., Orenburg, 460014, tel.: 8(3532)77-93-28.

Ilmira A Rakhimzhanova, Dr. Sci. (Agriculture), Professor, Head of the Department of Electrical Technology and Electrical Equipment, Orenburg State Agrarian University, st. A.V. Kovalenko, 4, Orenburg, 460014, tel.: 8(3532)77-15-37.

Ruziya F Tretiyakova, Cand. Sci. (Biology), Junior Researcher, Beef Cattle Breeding Department, 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.

Foat G Kayumov, Dr. Sci. (Agriculture), Professor, Head of the scientific direction, Head of the Laboratory of New Breeds and Types of 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)30-81-76, cell: 8-987-341-75-80.

Saule S Zhaimysheva, Cand. Sci. (Agriculture), Associate Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Livestock Products, Orenburg State Agrarian University, 18, Chelyuskintsev St., Orenburg, 460014, tel.: 8 9225389927.

Статья поступила в редакцию 27.12.2022; одобрена после рецензирования 10.02.2023; принята к публикации 20.03.2023.

The article was submitted 27.12.2022; approved after reviewing 10.02.2023; accepted for publication 20.03.2023.