
Научная статья
УДК 636.2.033
EDN LHORBX

**Особенности развития отдельных мускулов в теле бычков
голштинской и айрширской пород в зависимости
от заболеваемости в первый месяц после рождения**

Анна Сергеевна Карамаева¹, кандидат биологических наук, доцент
Игорь Рамилевич Газеев², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Сергей Владимирович Карамаев³, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

^{1, 3} Самарский государственный аграрный университет
Самарская область, Кинель, Россия

² Башкирский государственный аграрный университет
Республика Башкортостан, Уфа, Россия

¹ annakaramaeva@rambler.ru, ² gazeevigor@yandex.ru, ³ KaramaevSV@mail.ru

Аннотация. В результате проведенных исследований установлено, что в постэмбриональный период на рост бычков и формирование мышечной ткани в их организме, наряду с породными особенностями, значительное влияние оказывают последствия перенесенных болезней в первый месяц после рождения. Бычки, переболевшие в первый месяц после рождения, отставали от своих сверстников по интенсивности роста, независимо от возраста и породной принадлежности. В результате масса мышечной ткани в полуутушах была меньше у бычков голштинской породы на 9,1 кг (10,8 %; P <0,001), айрширской породы – на 7,8 кг (9,3 %; P <0,001).

Ключевые слова: порода, бычки, рост, живая масса, заболеваемость, мускулатура

Для цитирования: Карамаева А. С., Газеев И. Р., Карамаев С. В. Особенности развития отдельных мускулов в теле бычков голштинской и айрширской пород в зависимости от заболеваемости в первый месяц после рождения // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии сельскохозяйственных животных : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 марта 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 103–114.

Original article

Features of the development of individual muscles in the body of Holstein and Ayrshire bull calves, depending on the incidence in the first month after birth

Anna S. Karamaeva¹, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

Всероссийская (национальная) научно-практическая конференция

Igor R. Gazeев², Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Sergey V. Karamaev³, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

^{1, 3} Samara State Agrarian University, Samara region, Kinel, Russia

² Bashkir State Agrarian University, Republic of Bashkortostan, Ufa, Russia

¹ annakaramaeva@rambler.ru, ² gazeevigor@yandex.ru, ³ KaramaevSV@mail.ru

Abstract. As a result of the conducted research, it was found that in the postembryonic period, the growth of bulls and the formation of muscle tissue in their body, along with breed characteristics, are significantly influenced by the consequences of diseases suffered in the first month after birth. The bulls that were ill in the first month after birth lagged behind their peers in terms of growth intensity, regardless of age and breed affiliation. As a result, the mass of muscle tissue in the half-carcasses was lower in the Holstein bulls by 9.1 kg (10.8%; P <0.001), the Ayrshire breed – by 7.8 kg (9.3%; P <0.001).

Keywords: breed, bulls, height, body weight, morbidity, musculature

For citation: Karamaeva A. S., Gazeev I. R., Karamaev S. V. Features of the development of individual muscles in the body of Holstein and Ayrshire bull calves, depending on the incidence in the first month after birth. Proceedings from Problems of animal husbandry, veterinary medicine and biology of farm animals: *Vserossiiskaya (natsional'naya) nauchno-prakticheskaya konferentsiya*. (PP. 103–114), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2024 (in Russ.).

Введение. С изменением социально-экономической политики в России в сельскохозяйственном производстве произошли глобальные изменения, которые в первую очередь коснулись отрасли животноводства. Ценовые особенности рыночной экономики, диспаритет цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию привели к тому, что огромное число животноводческих предприятий, не выдержав конкуренции с импортной продукцией, заполнившей внутренний рынок, прекратили свою деятельность. В результате значительно сократилось поголовье всех видов сельскохозяйственных животных и птицы. Поголовье крупного рогатого скота в регионах сократилось в 8–11 раз. При этом поголовье коров уменьшилось с 60 млн. голов до 8 млн. голов, или в 7,5 раз. Это привело к тому, что производство говядины, которая является основным источником белка животного происхождения в рационе человека, сократилось, из расчета на душу населения, с 35,3 кг (1990 г.) до 12,8 кг (2020 г.) [1–6].

Сложившаяся ситуация в стране по обеспечению населения мясом и мясными продуктами осложняется тем, что в России всегда было слабо развито специализированное мясное скотоводство. В советский период потребность в производстве говядины на 98,5 % решалась за счет откорма молодняка и выбракованных животных молочного и комбинированного направления продуктивности. За последние 15–20 лет популяризация фермерского производства позволила увеличить производство говядины за счет разведения специализированных мясных пород до 12,5 % от валового производства говядины в стране. Но это не решает проблемы производства говядины в соответствии с медицинскими нормами, так как общее поголовье коров сократилось в разы, а завоз племенного молодняка из-за рубежа сильно ограничен наложенными санкциями. Поэтому специалисты предполагают, что дефицит в говядине будет испытываться в России в ближайшие 50 лет [7–11].

В связи с этим перед учеными и практиками стоит задача установить возможность использования определенных генетических и паразитических факторов на повышение реализации генетического потенциала животных отдельных пород с целью увеличения выхода животноводческой продукции и улучшения ее качества. Так как, начиная с 2000 г., на территорию России завезено из-за рубежа большое поголовье животных голштинской и айрширской пород, то производство молока и говядины будет обусловлено в ближайшие годы эффективностью их разведения. Для того чтобы наряду с молочной продуктивностью успешно решать вопросы производства говядины, необходимо знать биологические особенности разводимых пород, морфологическое строение и физиологические процессы, протекающие в их организме [12–15].

Цель исследований – оценить биологические особенности, морфологический и физиологический статус внутренних органов и систем организма разводимых пород.

Всероссийская (национальная) научно-практическая конференция

Задачи исследований – изучить особенности развития отдельных мускулов в теле бычков голштинской и айрширской пород в зависимости от заболеваемости в первый месяц после рождения.

Материал и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт был проведен в условиях животноводческого комплекса по производству молока ООО «Радна» Самарской области на 2 400 коров. На комплексе разводят две породы молочного скота: голштинскую, завезенную из Германии, и айрширскую, завезенную из Финляндии. Из бычков, полученных от полновозрастных коров в феврале 2022 г. были сформированы две группы, по 24 головы в каждой. Через месяц после рождения, каждая группа была разделена на две подгруппы: первая – из телят, не болевших в первый месяц после рождения и вторая – из телят, переболевших различными болезнями.

Таким образом, сформировалось четыре группы бычков: I (контрольная) – голштинская порода, II (контрольная) – айрширская порода (не болевшие в первый месяц после рождения), III (опытная) – голштинская порода, IV (опытная) – айрширская порода (переболевшие различными заболеваниями).

В возрасте 18 мес. из каждой группы для проведения контрольного убоя было отобрано по три головы наиболее типичных животных. Убой бычков проводили в условиях убойного пункта ООО «Комсомолец» Кинельского района по методике ВАСХНИЛ (1990). Для изучения морфологического состава туш животных и особенностей развития отдельных мускулов, была проведена обвалка левых полутиш с препарированием наиболее крупных мускулов осевого и периферического скелета. Каждый мускул взвешивали на электронных весах с точностью до одного грамма. После этого рассчитывалась относительная масса в процентах к массе полутиши [16].

Результаты исследований. На практике установлено, что у импортных коров часто возникают проблемы с воспроизведением, которые выражаются в

слабом проявлении охоты, низкой оплодотворяемости, крупноплодии (особенно у голштинской породы), которые являются причиной тяжелых отелов и послеродовых осложнений. При трудных отелях телята рождаются более крупными, инфантильными, с более поздним проявлением всех основных жизненно важных физиологических процессов, что является причинами более позднего формирования колострального иммунитета и различных заболеваний, в первую очередь, желудочно-кишечного тракта. Все это оказывает негативное влияние на рост и развитие молодняка (табл. 1).

Таблица 1 – Изменения массы тела бычков с возрастом

В килограммах

Возраст, месяцев	Группа			
	I	II	III	IV
	не болевшие в первый месяц после рождения	переболевшие в первый месяц после рождения		
Поголовье	16	19	8	5
Новорожденные	42,4±0,49	33,9±0,43	43,8±0,55	35,7±0,49
3	142,6±0,83	127,3±0,72	129,4±0,69	121,8±0,63
6	231,9±1,31	212,7±1,24	212,6±1,37	205,2±1,27
9	319,5±1,97	296,4±1,83	294,7±1,78	283,6±1,59
12	408,3±2,64	381,8±2,51	373,8±2,36	357,4±2,25
15	484,7±3,29	159,1±2,96	444,6±2,85	428,3±2,74
18	553,4±3,78	527,6±3,54	508,3±3,32	489,5±3,27

Исследования показали, что при рождении у переболевших телят, по сравнению с не болевшими, живая масса была больше у голштинской породы на 1,4 кг (3,3 %), айрширской породы – на 1,8 кг (5,3 %; $P < 0,05$). В результате из бычков голштинской породы в первый месяц после рождения оказалось заболевшими 8 гол. (33,3 %), айрширской породы – 5 гол. (20,8 %). При этом масса плода относительно живой массы матери составила, соответственно по группам 6,6; 6,3; 7,4; 7,1 %.

По данным А. А. Малигонова [17], молодняк с отставанием роста на ранних стадиях онтогенеза, сохраняет данную тенденцию в дальнейшем, так как рост и развитие в организме костной, мышечной тканей, отдельных органов и

систем происходит в строго определенные возрастные периоды и в последующем не имеет возможности компенсироваться.

Регулярные индивидуальные взвешивания подопытных бычков показали, что животные, не болевшие в первый месяц жизни, росли более интенсивно по сравнению со своими переболевшими сверстниками. Разница по живой массе между бычками голштинской породы составила в возрасте 3 мес. (исключение из рациона молочных продуктов) – 13,2 кг (10,2 %; $P < 0,001$); в возрасте 6 мес. (окончание молочного периода и начало полового созревания) – 19,3 кг (9,1 %; $P < 0,001$); в возрасте 12 мес. (окончание полового созревания) – 34,5 кг (9,2 %; $P < 0,001$); в возрасте 15 мес. (животные достигают по живой массе категории «экстра» и могут быть реализованы на мясо) – 40,1 кг (9,0 %; $P < 0,001$); в возрасте 18 мес. (завершение откорма, когда животные по живой массе достигают категории «прима» и «супер») – 45,1 кг (8,9 %; $P < 0,001$). Разница между бычками айрширской породы, которая по размерам тела и живой массе значительно уступает голштинской породе, составила, соответственно по возрастным периодам – 5,5 кг (4,5 %; $P < 0,001$); 7,5 кг (3,7 %; $P < 0,001$); 24,4 кг (6,8 %; $P < 0,001$); 30,8 кг (7,2 %; $P < 0,001$), 38,1 кг (7,8 %; $P < 0,001$).

Таким образом, можно отметить, что разница в весовом росте, обусловленная болезнью телят в первый месяц после рождения, у бычков голштинской и айрширской пород с возрастом продолжала увеличиваться. При этом разница по массе тела бычков в абсолютных показателях увеличивалась во все возрастные периоды независимо от породы, а разница по массе тела в относительных показателях, у животных голштинской породы с возрастом несколько снижалась, а у айрширской породы, наоборот, увеличивалась.

Проведение контрольного убоя показало, что различия между бычками контрольных и опытных групп сохранились и после транспортировки животных до убойного пункта и предубойной выдержки. Между бычками голштинской породы разница по предубойной живой массе составила 43,5 кг (9,1 %;

*Проблемы зоотехнии, ветеринарии
и биологии сельскохозяйственных животных*

$P < 0,001$), айрширской породы – 36,8 кг (8,0 %; $P < 0,001$). После убоя выход туши у бычков контрольных групп был выше, чем в опытных группах: у голштинской породы на 0,4 %, айрширской породы – на 0,3 %.

Для изучения морфологического состава были отобраны левые полутуши и проведена их обвалка. Установлено, что по массе полутуш бычки первой группы превосходили своих сверстников третьей группы на 12,7 кг (10,0 %; $P < 0,01$); бычки второй группы сверстников четвертой группы – на 10,8 кг (8,6 %; $P < 0,001$). Обвалка полутуш показала, что животные контрольных и опытных групп существенно различаются по выходу мышечной, жировой и костной тканей. При этом важно отметить, что по содержанию мышечной ткани в полутушах, бычки, не болевшие в первый месяц после рождения, превосходили сверстников, переболевших в данный период, в группе голштинской породы – на 9,1 кг (10,8 %; $P < 0,001$), айрширской – на 7,8 кг (9,3 %; $P < 0,001$). По выходу мышечной ткани, относительно массы полутиши, бычки контрольных групп также превосходили своих сверстников из опытных групп, соответственно на 0,5 и 0,4 % (табл. 2).

Таблица 2 – Абсолютная и относительная масса отдельных мускулов тела бычков не болевших и переболевших в первый месяц после рождения

Наименование мускулов	Группа			
	I не болевшие в первый месяц после рождения		III переболевшие в первый месяц после рождения	
	II	IV		
Масса полутиши, кг	139,8±1,44	136,1±1,39	127,1±0,62	125,3±1,54
Масса мышечной ткани, кг	93,4±0,76	91,9±0,68	84,3±0,79	84,1±0,63
% к массе полутиши	66,8±0,18	67,5±0,15	66,3±0,20	67,1±0,14
Длиннейший мускул спины, кг	5,89±0,07	5,83±0,05	5,31±0,09	5,31±0,07
% к массе полутиши	4,21	4,28	4,18	4,24
Зубчатый вентральный мускул, кг	4,87±0,05	4,99±0,04	4,37±0,06	4,56±0,05
% к массе полутиши	3,48	3,67	3,44	3,64
Широкий мускул, кг	2,73±0,03	2,60±0,02	2,41±0,02	2,33±0,02
% к массе полутиши	1,95	1,91	1,90	1,86
Трехглавый мускул плеча, кг	4,98±0,06	4,75±0,07	4,46±0,05	4,32±0,04

Продолжение таблицы 2

Наименование мускулов	Группа			
	I	II	III	IV
	не болевшие в первый месяц после рождения		переболевшие в первый месяц после рождения	
% к массе полуутуши	3,56	3,49	3,51	3,45
Поясничный большой мускул, кг	2,45±0,02	2,49±0,02	2,16±0,03	2,23±0,02
% к массе полуутуши	1,75	1,83	1,70	1,78
Ягодичный средний мускул с двуглавым мускулом бедра, кг	6,10±0,08	6,11±0,07	5,49±0,05	5,55±0,06
% к массе полуутуши	4,36	4,49	4,32	4,43
Ягодичный глубокий мускул, кг	2,94±0,02	2,97±0,03	2,59±0,03	2,67±0,02
% к массе полуутуши	2,10	2,18	2,04	2,13
Четырехглавый мускул бедра, кг	5,06±0,06	5,01±0,04	4,54±0,04	4,54±0,05
% к массе полуутуши	3,62	3,68	3,57	3,62
Приводящий мускул со стройным, кг	4,52±0,04	4,48±0,05	4,05±0,03	4,07±0,04
% к массе полуутуши	3,23	3,29	3,19	3,25
Полусухожильный мускул, кг	2,47±0,03	2,49±0,03	2,20±0,02	2,23±0,02
% к массе полуутуши	1,77	1,83	1,73	0,78

В связи с тем, что повышение мясной продуктивности крупного рогатого скота обусловлено в основном увеличением массы мышечной ткани в тушах животных, данные исследования проводились на животных специализированных мясных пород, которые разводятся в основном для производства говядины. Но так как в настоящее время в стране 87,5 % говядины производится за счет скота молочного и комбинированного направления продуктивности, у которых проявление высокой мясной продуктивности сдерживается совершенно обратной интенсивностью обмена веществ в организме, требуется более детальное изучение особенностей формирования мясной продуктивности. Знание закономерностей роста и развития мышечной ткани позволит более объективно определять уровень мясной продуктивности молодняка, так как относительная скорость роста отдельных мышц, выполняющих различные функции в организме, их структура в теле животного, химический состав и

пищевые достоинства у разных пород и направлений продуктивности значительно отличаются [6, 7, 13].

Несмотря на то, что бычки голштинской породы превосходили сверстников айрширской породы по предубойной живой массе на 14,8–21,5 кг, что составляет 3,2–4,3 %, по абсолютной массе отдельных мускулов они уступали айрширской породе, а по другим мускулам разница была незначительной. Важно отметить, что из десяти препарированных мускулов, по относительной массе к полуутуше восьми из них, айрширская порода превосходила бычков голштинской породы. К таким мускулам относятся: длиннейший мускул спины, зубчатый вентральный мускул, поясничный большой мускул, ягодичный средний мускул с двуглавым мускулом бедра, ягодичный глубокий мускул, четырехглавый мускул бедра, приводящий мускул со стройным, полусухожильным мускулом. Данная тенденция свидетельствует о том, что у бычков айрширской породы лучше развита мускулатура задней конечности и позвоночного столба, характеризующая мясные формы и мясные качества животных. Преимущество по данной группе мускулов отмечено между бычками контрольных и опытных групп.

Заключение. В результате проведенных исследований установлено, что в постэмбриональный период на рост бычков и формирование мышечной ткани в их организме, наряду с породными особенностями, значительное влияние оказывают последствия перенесенных болезней в первый месяц после рождения.

Бычки голштинской породы были крупнее своих сверстников айрширской породы и превосходили их по живой массе во все возрастные периоды. Разница по живой массе в возрасте 18 мес. составила 25,8 кг (4,9 %; $P < 0,001$). Бычки, переболевшие в первый месяц после рождения, отставали от своих сверстников по интенсивности роста, в независимости от возраста и породной принадлежности. В результате масса мышечной ткани в полуутуших была

Всероссийская (национальная) научно-практическая конференция

меньше у бычков голштинской породы на 9,1 кг (10,8 %; Р <0,001), айрширской породы – на 7,8 кг (9,3 %; Р <0,001). При этом из десяти препарированных мускулов, по относительной массе к полуутру восьми из них, айрширская порода превосходила бычков голштинской породы.

Список источников

1. Амерханов Х. А., Шеховцев Г. С., Колдаева Е. М., Прохоров И. П. Сохранение генетического разнообразия крупного рогатого скота – основа успешного развития животноводства // Молочное и мясное скотоводство. 2023. № 1. С. 3–6.
2. Герасимов Н. П., Джуламанов К. М., Лебедев С. В. Использование внутривидовых племенных ресурсов при селекции герефордского скота : монография. Оренбург : Агентство Пресса, 2020. 369 с.
3. Дунин И. М., Тяпугин С. Е., Мещеров Р. К. Состояние мясного скотоводства в Российской Федерации: реалии и перспективы // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 2. С. 2–7.
4. Зубаирова Л. А., Исхаков Р. С., Тагиров Х. Х. Технологические приемы повышения производства и качества говядины : монография. Уфа: Башкирская энциклопедия, 2021. 164 с.
5. Карамаев С. В., Матару Х. С., Валитов Х. З., Карамаева А. С. Мандронгская порода скота – впервые в России : монография. Кинель : Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. 185 с.
6. Смакуев Д. Р., Шевхужев А. Ф. Мясная и молочная продуктивность крупного рогатого скота абердин-ангусской и симментальской породы в условиях Северного Кавказа : монография. Ставрополь : Сервис школа, 2022. 432 с.
7. Шевхужев А. Ф., Погодаев В. А., Кулинцев В. В., Голембовский В. В. Мясная продуктивность абердин-ангусской породы в зависимости от типа телосложения : монография. Ставрополь : Сервис школа, 2022. 196 с.
8. Дунин И. М., Карамаев С. В. Влияние голштинской породы на убойные и мясные качества бестужевского скота // Молочное и мясное скотоводство. 1997. № 2. С. 21–23.
9. Карамаев С. В., Бакаева Л. Н., Карамаева А. С. Разведение скота голштинской породы в Среднем Поволжье : монография. Кинель : Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. 214 с.
10. Хакимов И. Н., Туктарова М. И., Егоров И. Ю. Состояние и перспективы развития мясного скотоводства в Самарской области // Вестник мясного скотоводства. 2011. Т.4. № 64. С. 21–26.
11. Чинаров В. И. Количественный и породный состав крупного рогатого скота в России // Молочное и мясное скотоводство. 2022. № 3. С. 9–13.

-
12. Карамаев С. В., Карамаева А. С., Валитов Х. З. Мясная продуктивность чистопородных и помесных бычков калмыцкой и мандолонгской пород // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 2. С. 38–45.
13. Косилов В. И., Буравов А. Ф., Салихов А. А. Особенности формирования мясной продуктивности молодняка симментальской и черно-пестрой пород : монография. Оренбург : Оренбургский государственный аграрный университет, 2006. 268 с.
14. Матару Х. С., Карамаев С. В. Рост и развитие молодняка мандолонгской породы крупного рогатого скота // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 1. С. 78–81.
15. Хайнацкий В. Ю., Лебедев С. В., Джуламанов К. М. Мясное скотоводство: вопросы селекции и разведения. Оренбург : Агентство Прессы, 2022. 339 с.
16. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота. М. : ВАСХНИЛ, 1990. 86 с.
17. Малигонов А. А., Расходов Г. Ф. О росте главнейших тканей и органов во вторую половину эмбрионального и постэмбрионального периодов // Труды Кубанского сельскохозяйственного института. 1925. Т. 3. С. 48–56.

References

1. Amerkhanov Kh. A., Shekhovtsev G. S., Koldaeva E. M., Prokhorov I. P. The preservation of the genetic diversity of cattle is the basis for the successful development of animal husbandry. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*, 2023;1:3–6 (in Russ.).
2. Gerasimov N. P., Dzhulamanov K. M., Lebedev S. V. *The use of inbreeding breeding resources in the breeding of Hereford cattle: monograph*, Orenburg, Agentstvo Pressa, 2020, 369 p. (in Russ.).
3. Dunin I. M., Tyapugin S. E., Meshcherov R. K. The state of beef cattle breeding in the Russian Federation: realities and prospects. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*, 2020;2:2–7 (in Russ.).
4. Zubairova L. A., Iskhakov R. S., Tagirov Kh. Kh. *Technological methods for improving beef production and quality: monograph*, Ufa, Bashkirskaya entsiklopediya, 2021, 164 p. (in Russ.).
5. Karamaev S. V., Mataru Kh. S., Valitov Kh. Z., Karamaeva A. S. *Mandolong cattle breed – for the first time in Russia: monograph*, Kinel', Samarskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaistvennaya akademiya, 2017, 185 p. (in Russ.).
6. Smakuev D. R., Shevkuzhev A. F. *Meat and dairy productivity of cattle of the Aberdeen Angus and Simmental breeds in the conditions of the North Caucasus: monograph*, Stavropol, Servis shkola, 2022, 432 p. (in Russ.).
7. Shevkuzhev A. F., Pogodaev V. A., Kulintsev V. V., Golembovsky V. V.

Meat productivity of the Aberdeen Angus breed depending on the type of composition: monograph, Stavropol, Servis shkola, 2022, 196 p. (in Russ.).

8. Dunin I. M., Karamaev S. V. The influence of the Holstein breed on the slaughter and meat qualities of Bestuzhevsky cattle. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*, 1997;2:21–23 (in Russ.).

9. Karamaev S. V., Bakaeva L. N., Karamaeva A. S. *Breeding of Holstein cattle in the Middle Volga region: monograph*, Kinel', Samarskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaistvennaya akademiya, 2018, 214 p. (in Russ.).

10. Khakimov I. N., Tuktarova M. I., Egorov I. Yu. The state and prospects of development of beef cattle breeding in the Samara region. *Vestnik myasnogo skotovodstva*, 2011;4;64:21–26 (in Russ.).

11. Chinarov V. I. Quantitative and pedigree composition of cattle in Russia. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*, 2022;3:9–13 (in Russ.).

12. Karamaev S. V., Karamaeva A. S., Valitov Kh. Z. Meat productivity of purebred and crossbred calves of Kalmyk and Mandolong breeds. *Izvestiya Samarskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*, 2022;2:38–45 (in Russ.).

13. Kosilov V. I., Buravov A. F., Salikhov A. A. *Features of the formation of meat productivity of young animals of the Simmental and black-and-white breed: monograph*, Orenburg, Orenburgskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2006, 268 p. (in Russ.).

14. Mataru Kh. S., Karamaev S. V. Growth and development of young cattle of the Mandolong breed. *Izvestiya Samarskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*, 2015;1:78–81 (in Russ.).

15. Khainatsky V. Yu., Lebedev S. V., Dzhulamanov K. M. *Beef cattle: issues of breeding*, Orenburg, Agentstvo Pressa, 2022, 339 p. (in Russ.).

16. *Methodological recommendations for assessing meat productivity and quality of cattle meat*, Moscow, VASKhNIL, 1990, 86 p. (in Russ.).

17. Malygonov A. A., Raskhodov G. F. On the growth of the main tissues and organs in the second half of the embryonic and postembryonic periods. *Trudy Kubanskogo sel'skokhozyaistvennogo instituta*, 1925;3:48–56 (in Russ.).

© Карамаева А. С., Газеев И. Р., Карамаев С. В., 2024

Статья поступила в редакцию 01.03.2024; одобрена после рецензирования 12.03.2024; принята к публикации 17.05.2024.

The article was submitted 01.03.2024; approved after reviewing 12.03.2024; accepted for publication 17.05.2024.