

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Научная статья

УДК 636.2.033

doi: 10.55170/19973225_2023_8_3_75

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА И СТРОЕНИЯ КОЖИ
У БЫЧКОВ РАЗНЫХ ПОРОД В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА И СЕЗОНА ГОДА**

Игорь Рамилевич Газеев¹, Сергей Владимирович Карамаев²✉, Хамит Харисович Тагиров³, Анна Сергеевна Карамаева⁴

^{1, 3}Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия

^{2, 4}Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

¹gazeevigor@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0003-2746-8634>

²KaramaevSV@mail.ru✉, <http://orcid.org/0000-0003-2930-6129>

³tagirov-57@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8940-5631>

⁴annakaramaeva@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0131-5042>

Цель исследований – научно обосновать изменение волосяного покрова бычков разного направления продуктивности в зависимости от возраста и сезона года. Выполняя теплозащитную функцию, волосяной покров крупного рогатого скота изменяется с возрастом животных, больше всего по сезонам года в результате весенней и осенней линьки. В связи с этим необходимо знать, какие факторы влияют на данные изменения, какие изменения происходят в морфологическом строении кожи и ее производных. Для достижения поставленной цели на животноводческих комплексах Республики Башкортостан и Самарской области были сформированы из новорожденных бычков черно-пестрой, бестужевской и калмыцкой пород три группы, по 15 голов в каждой. У подопытных животных в возрасте 8, 12, 18 месяцев изучали качество волосяного покрова, гистологическое и морфологическое строение кожи. Установлено, что в возрасте 8 мес. самая густая шерсть была у бычков калмыцкой породы. В возрасте 12 мес., после смены зимнего волосяного покрова на летний, густота уменьшилась у животных I группы на 480 шт./см² (35,6%), II группы – на 671 шт./см² (42,9%), III группы – на 537 шт./см² (31,8%). К 18-месячному возрасту, после осенней линьки, густота снова увеличилась, соответственно, на 601 шт./см² (69,3%); 833 шт./см² (93,3%); 646 шт./см² (56,1%). Гистологические исследования кожи показали, что признаки, характеризующие качество волосяного покрова, обусловлены различиями в строении кожи, а также количеством и расположением желез кожного покрова. Поэтому, при выборе способа содержания бычков, необходимо учитывать данные особенности кожного и волосяного покрова у изучаемых пород.

Ключевые слова: порода, бычки, волосяной покров, кожа, гистология, возраст, сезон года.

Для цитирования: Газеев И. Р., Карамаев С. В., Тагиров Х. Х., Карамаева А. С. Особенности формирования волосяного покрова и строения кожи у бычков разных пород в зависимости от возраста и сезона года // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. №3. С. 75–82.
doi: 10.55170/19973225_2023_8_3_75

FEATURES OF THE FORMATION OF HAIR AND SKIN STRUCTURE IN BULLS OF DIFFERENT BREEDS DEPENDING ON AGE AND SEASON OF THE YEAR

Igor R. Gazeev¹, Sergey V. Karamaev²✉, Hamit Kh. Tagirov³, Anna S. Karamaeva⁴,

^{1, 3}Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

^{2, 4}Samara State Agrarian University, Samara, Russia

¹gazeevigor@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0003-2746-8634>

²KaramaevSV@mail.ru ✉, <http://orcid.org/0000-0003-2930-6129>

³tagirov-57@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8940-5631>

⁴annakaramaeva@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0131-5042>

The purpose of the research is to scientifically substantiate the change in the hair cover of bulls of different productivity directions depending on age and season of the year. Performing a heat-protective function, the hair cover of cattle changes with the age of animals, most of all according to the seasons of the year as a result of spring and autumn molting. In this regard, it is necessary to know what factors influence these changes, what changes occur in the morphological structure of the skin and its derivatives. To achieve this goal, three groups of 15 heads each were formed from newborn bulls of black-and-white, Bestuzhev and Kalmyk breeds at the livestock complexes of the Republic of Bashkortostan and the Samara region. Hair quality, histological and morphological structure of the skin were studied in experimental animals aged 8, 12, 18 months. It was found that at the age of 8 months, the thickest wool was in Calmy bulls. At the age of 12 months, after the change of winter hair cover to summer, the density decreased in animals of group I by 480 pcs./ cm² (35.6%), group II – by 671 pcs./ cm² (42.9%), group III – by 537 pcs./ cm² (31.8%). By the age of 18 months, after the autumn molt, the density increased again, respectively, by 601 pcs./ cm² (69.3%); 833 pcs./ cm² (93.3%); 646 pcs. / cm² (56.1%). Histological studies of the skin have shown that the signs characterizing the quality of the hair cover are due to differences in the structure of the skin, as well as the number and location of the glands of the skin. Therefore, when choosing the method of keeping bulls, it is necessary to take into account these features of the skin and hair of the studied breeds.

Keywords: breed, bulls, hair, skin, histology, age, season of the year.

For citation: Gazeev, I. R., Karamaev, S. V., Tagirov, H. H. & Karamaeva, A. S. (2023). Features of the formation of hair and skin structure in bulls of different breeds depending on age and season of the year. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara state agricultural academy)*, 3, 75–82 (in Russ.). doi: 10.55170/19973225_2023_8_3_75

Одной из наиболее важных задач, которую предстоит решать в настоящее время агропромышленному комплексу России, является удовлетворение постоянно растущих потребностей населения страны в продуктах питания. Наиболее остро стоит проблема роста производства высококачественной говядины. В последние десятилетия говядина производилась в основном за счет откорма бычков и выбракованных коров молочного и комбинированного направления продуктивности (97%) и только 3% за счет скота специализированных мясных пород. Это свидетельствует о том, что в ближайшие годы кардинально изменить ситуацию в направлении увеличения доли мясного скота практически не представляется возможным. Поэтому, одновременно с решением данной проблемы, необходимо искать возможности улучшения мясной продуктивности скота молочных и комбинированных пород и снижения себестоимости производимой говядины [1-5].

В природно-климатической зоне Среднего Поволжья и Южного Урала наиболее распространенной молочной породой является черно-пестрая, из комбинированных пород – бестужевская, из мясных – калмыцкая. В открытой печати нет сведений о комплексном исследовании в сравнительном аспекте данных пород. При выращивании на мясо неплеменного молодняка на откормочных площадках по технологии, принятой в мясном скотоводстве, очень важно знать адаптационные возможности животных. При выращивании в помещениях облегченного типа животные, наряду с приспособленностью к условиям определенной технологии и стрессоустойчивостью, должны обладать

адаптационной пластичностью, которая позволит им приспособливаться к условиям окружающей среды в зоне разведения [6-10].

У крупного рогатого скота одним из органов, позволяющих противостоять воздействию на организм различных факторов внешней среды, является кожа и ее производные. При этом они выполняют не только защитную функцию, но и функцию терморегуляции, выделения, органа чувств, показателя конституции животных и антибактериального барьера. Выполняя теплозащитную функцию, волосяной покров крупного рогатого скота изменяется с возрастом животных, а больше всего по сезонам года в результате весенней и осенней линьки. В связи с этим необходимо знать, какие факторы влияют на данные изменения, какие изменения происходят в морфологическом строении кожи и ее производных [11-16].

Цель исследований – научно обосновать изменение волосяного покрова бычков разного направления продуктивности в зависимости от возраста и сезона года.

Задачи исследований – изучить гистологическое, морфологическое строение кожи и характеристику волосяного покрова бычков разного направления продуктивности в зависимости от возраста и сезона года.

Материал и методы исследований. Изучение особенностей строения кожи и шерстного покрова проводили на бычках молочного, комбинированного и мясного направления продуктивности в условиях животноводческих комплексов Республики Башкортостан и Самарской области. Из новорожденных бычков были сформированы три группы по 15 голов в каждой: I группа – черно-пестрая порода, II группа – бестужевская порода, III группа – калмыцкая порода.

Образцы кожи и шерстного покрова брали у бычков во время отбивки от матерей (8 мес.) и проведения контрольного убоя в возрасте 12 и 18 мес. на уровне середины последнего ребра. Качество волосяного покрова определяли по методике Е. А. Арзуманяна в лаборатории шерсти при Самарском ГАУ. Гистологические и морфологические исследования проводили в аналитической лаборатории при Федеральном научном центре биологических систем и агротехнологий РАН.

Результаты исследований. В результате изучения изменений шерстного покрова у бычков разных пород и направления использования были установлены определенные особенности, обусловленные влиянием возраста и сезона года (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика волосяного покрова бычков в разные возрастные периоды

Показатель	Группа		
	I	II	III
Возраст 8 месяцев			
Густота волосяного покрова, шт./см ²	1347±39,56	1564±42,71	1689±56,24
Длина косицы, мм	31,4±0,42	38,7±0,39	42,8±0,47
Масса волос с 1 см ² , мг	56,3±0,87	76,9±0,58	81,6±0,69
Возраст 12 месяцев			
Густота волосяного покрова, шт./см ²	867±49,63	893±36,54	1152±67,40
Длина косицы, мм	13,6±0,84	10,8±0,57	11,3±0,62
Масса волос с 1 см ² , мг	17,8±0,81	17,3±0,73	19,7±0,68
Возраст 18 месяцев			
Густота волосяного покрова, шт./см ²	1468±42,33	17,26±56,71	1798±83,90
Длина косицы, мм	38,5±0,65	44,5±0,74	46,2±0,83
Масса волос с 1 см ² , мг	62,8±1,14	83,7±0,99	89,3±1,48

Образцы шерсти у бычков брали в конце линьки, в возрасте 8 мес. в декабре, после отбивки от матерей, в возрасте 12 мес. в июне, после завершения периода полового созревания, в возрасте 18 мес. в декабре, после снятия с откорма.

Исследования показали, что в возрасте 8 мес. самая густая шерсть была на теле бычков калмыцкой породы. Разница по сравнению со сверстниками черно-пестрой породы составила 342 шт./см² (25,4%; P<0,001), бестужевской – 125 шт./см² (8,0%). Длина косицы была больше, соответственно, на 11,4 мм (36,3%; P<0,001) и 4,1 мм (10,6%; P<0,001), масса волос с 1 см² кожи – на 25,3 мг (44,9%; P<0,001) и 4,7 мг (6,1%; P<0,001).

В возрасте 12 мес. бычки III группы превосходили сверстников I и II групп по густоте волосяного покрова на 285 шт./см² (32,9%; P<0,001) и 259 шт./см² (29,0%; P<0,001), в возрасте 18 мес. – на 330 шт./см² (22,5%; P<0,001) и 72 шт./см² (4,2%). Длина косицы в возрасте 12 мес., наоборот, была больше у бычков I группы, по сравнению с бычками II группы – на 2,8 мм (25,9%; P<0,01), с бычками III группы – на 2,3 мм (20,4%; P<0,01). В возрасте 18 мес. преимущество снова было у бычков III группы, соответственно, на 7,7 мм (20,0%; P<0,001) и 1,7 мм (3,8%).

По массе волос с 1 см² кожи в возрасте 12 мес. бычки III группы превосходили сверстников из I и II групп, соответственно, на 1,9 мг (10,7%) и 2,4 мг (13,9%; P<0,05), в возрасте 18 мес. – на 26,5 мг (42,2%; P<0,001) и 5,6 мг (6,7%; P<0,01).

Исходя из того, что в возрасте 8 мес. у бычков был зимний волосяной покров, а к 12-месячному возрасту они сменили его на летний, густота волосяного покрова уменьшилась, соответственно, по группам на 480 шт./см² (35,6%; P<0,001); 671 шт./см² (42,9%; P<0,001); 537 шт./см² (31,8%; P<0,001), длина косицы – на 17,8 мм (56,7%; P<0,001); 27,9 мм (72,1% P<0,001); 31,5 мм (73,6%; P<0,001), масса волос с 1 см² кожи – на 38,5 мг (68,4%; P<0,001); 59,6 мг (77,5%; P<0,001); 61,9 мг (75,9%; P<0,001).

К 18-месячному возрасту, после осенней линьки, густота волосяного покрова снова увеличилась у бычков I группы на 601 шт./см² (69,3%; P<0,001); II группы – на 833 шт./см² (93,3%; P<0,001); III группы – на 646 шт./см² (56,1%; P<0,001), длина косицы – на 24,9 мм (183,1%; P<0,001); 33,7 мм (312,0%; P<0,001); 34,9 мм (308,8%; P<0,001), масса волос с 1 см² кожи – на 45,0 мг (252,8%; P<0,001); 66,4 мг (383,8%; P<0,001); 69,6 мг (353,3%; P<0,001).

Таким образом, установлено, что несмотря на определенное влияние на состояние волосяного покрова породы и возраста бычков, основная причина изменения качественных и количественных характеристик шерсти зависит от сезона года и связанных с этим погодных условий.

Изучение гистологического строения кожи у пород бычков разного направления продуктивности в зависимости от возраста показало, что общая толщина кожи и составляющих ее слоев в большей степени подвержены изменениям, связанным с возрастными изменениями в организме (табл. 2).

Таблица 2

Изменения гистологического строения кожи у бычков разного направления продуктивности с возрастом, мкм

Слои кожи	Группа					
	I		II		III	
	M±m	%	M±m	%	M±m	%
Возраст 8 месяцев						
Эпидермис	36,4±0,73	0,90	37,2±0,86	0,87	38,5±0,79	0,87
Пилярный	789,3±31,42	19,33	843,7±39,24	19,77	897,4±34,63	20,33
Ретикулярный	3256,7±49,65	79,77	3386,6±55,71	79,36	3479,5±52,37	78,80
Общая	4082,4±63,84	100	4267,5±66,18	100	4415,4±65,23	100
Диаметр коллагеновых волокон	36,4±0,59	-	37,8±0,64	-	38,3±0,66	-
Возраст 12 месяцев						
Эпидермис	41,2±1,18	0,86	42,5±1,34	0,85	43,4±1,23	0,84
Пилярный	1054,6±52,79	21,89	1099,7±68,53	21,96	1186,6±51,48	22,89
Ретикулярный	3721,5±64,58	77,25	3865,4±81,26	77,19	3954,3±79,67	76,27
Общая	4817,3±79,64	100	5007,6±88,59	100	5184,3±84,93	100
Диаметр коллагеновых волокон	42,5±0,83	-	43,8±0,87	-	44,6±0,98	-
Возраст 18 месяцев						
Эпидермис	47,2±1,34	0,83	49,4±0,88	0,84	50,8±1,46	0,84
Пилярный	1469,7±49,68	25,77	1576,5±31,99	26,88	1684,3±63,24	27,86
Ретикулярный	4186,4±72,37	73,40	4239,6±50,71	72,28	4311,5±81,43	71,30
Общая	5703,3±86,21	100	5865,5±84,36	100	6046,6±91,13	100
Диаметр коллагеновых волокон	65,3±0,92	-	67,5±0,69	-	69,7±1,12	-

Наибольшей толщиной кожи во все возрастные периоды отличались бычки калмыцкой породы. В возрасте 8 мес. разница по сравнению со сверстниками I группы составила 333,0 мкм (8,2%; $P<0,001$), II группы – 147,9 мкм (3,5%), в возрасте 12 мес., соответственно, 367,0 мкм (7,6%; $P<0,01$) и 176,7 мкм (3,5%), в возрасте 18 мес. – 343,3 мкм (6,0%; $P<0,01$) и 181,1 мкм (3,1%). При этом толщина общего слоя кожи увеличилась за период с 8- до 12-месячного возраста, соответственно, по группам на 734,9 мкм (18,0%; $P<0,001$); 740,1 мкм (17,3%; $P<0,001$); 768,9 мкм (17,4%; $P<0,001$), с 12- до 18-месячного возраста – на 886,0 мкм (18,4%; $P<0,001$); 857,9 мкм (17,1%; $P<0,001$); 862,3 мкм (16,6%; $P<0,001$).

Кожа крупного рогатого скота состоит из трех слоев: эпидермиса, пилярного и ретикулярного, каждый из которых выполняет определенную функцию. Эпидермис выполняет защитную функцию, пилярный слой – терморегуляционную, ретикулярный слой – механическую функцию. Установлено, что на толщину данных слоев кожи основное влияние в процессе роста животного оказывает возраст и особенности породы.

По толщине пилярного слоя бычки калмыцкой породы превосходили своих сверстников черно-пестрой и бестужевской пород в возрасте 8 мес. на 108,1 мкм (13,7%; $P<0,05$) и 53,7 мкм (6,4%), в 12 мес. – на 132,0 мкм (12,5%) и 86,9 мкм (7,9%), в 18 мес. – на 214,6 мкм (14,6%; $P<0,01$) и 107,8 мкм (6,8%). При этом за период с 8 до 12 мес. толщина пилярного слоя увеличилась у бычков, соответственно, по группам: на 265,3 мкм (33,6%; $P<0,001$); 256,0 мкм (30,3%; $P<0,05$); 289,2 мкм (32,2%; $P<0,001$), за период с 12 до 18 мес. – на 415,1 мкм (39,4%; $P<0,001$); 476,8 мкм (43,4%; $P<0,001$); 497,7 мкм (41,9%; $P<0,001$).

Самую большую долю в структуре кожи составляет ретикулярный слой. По его толщине во все возрастные периоды бычки калмыцкой породы занимали лидирующее положение. Разница по сравнению с бычками I и II групп в возрасте 8 мес. составила 222,8 мкм (6,8%; $P<0,05$) и 92,9 мкм (2,7%), в возрасте 12 мес. – 232,8 мкм (6,3%; $P<0,05$) и 88,9 мкм (2,3%), в возрасте 18 мес. – 125,1 мкм (3,0%) и 71,9 мкм (1,7%). В результате роста животных толщина ретикулярного слоя увеличилась за период с 8 до 12 мес. у бычков черно-пестрой породы на 464,8 мкм (14,3%; $P<0,001$), бестужевской – на 478,8 мкм (14,1%; $P<0,001$), калмыцкой – на 474,8 мкм (13,6%; $P<0,001$), за период с 12 до 18 мес., соответственно, на 464,9 мкм (12,5%; $P<0,001$); 374,2 мкм (9,7%); 357,2 мкм (9,0%; $P<0,001$).

В коже у животных располагаются волосяные луковицы, сальные и потовые железы, которые обеспечивают защитные и выделительные функции организма (табл. 3).

Таблица 3

Изменения с возрастом желез кожного покрова у бычков разного направления продуктивности

Показатель	Возраст, мес.	Группа		
		I	II	III
Глубина залегания, мкм:				
волосяных луковиц	8	789,6±11,42	817,8±9,93	885,2±10,88
	12	1038,9±18,24	1065,8±14,89	1068,7±16,54
	18	1395,2±23,76	1494,3±20,48	1615,9±21,67
сальных желез	8	238,7±6,49	282,5±8,34	370,4±9,12
	12	334,1±12,63	360,5±13,51	476,9±15,44
	18	565,7±16,45	645,2±17,82	762,8±19,10
потовых желез	8	796,9±15,81	823,7±16,34	907,8±18,23
	12	1049,6±19,37	1074,9±21,18	1198,1±23,38
	18	1403,4±21,52	1505,6±23,46	1627,3±24,94
Количество на 1 мм ² кожи, шт.:				
волосяных луковиц	8	17,4±0,35	18,5±0,27	18,9±0,38
	12	14,6±0,32	15,6±0,34	15,8±0,46
	18	18,1±0,39	19,3±0,31	19,8±0,42
сальных желез	8	30,4±0,44	31,6±0,35	32,5±0,47
	12	29,8±0,49	30,9±0,43	31,8±0,51
	18	24,3±0,37	25,1±0,39	25,9±0,44
потовых желез	8	20,9±0,28	22,4±0,33	23,1±0,29
	12	20,4±0,35	21,8±0,36	22,7±0,31
	18	16,5±0,30	18,3±0,29	19,6±0,34

Установлено, что волосяные луковицы, сальные и потовые железы располагаются в пилярном слое кожи. При этом на глубину залегания данных органов основное влияние оказывает возраст. У всех подопытных животных с возрастом, независимо от сезона года, глубина залегания увеличивалась. Волосяные луковицы и потовые железы располагались ближе к нижней грани, а сальные железы, наоборот, к верхней грани пилярного слоя. Самая большая глубина залегания во все возрастные периоды отмечена у бычков калмыцкой породы. В возрасте 18 мес. разница по сравнению с бычками I и II групп составила по залеганию волосяных луковиц, соответственно 220,7 мкм (15,8%; $P < 0,001$) и 121,6 мкм (8,1%; $P < 0,001$), сальных желез – 197,1 мкм (34,8%; $P < 0,001$) и 117,6 мкм (18,2%; $P < 0,001$), потовых желез – 223,9 мкм (15,9%; $P < 0,001$) и 121,7 мкм (8,1%; $P < 0,001$). Изучение плотности расположения желез кожного покрова на 1 мм² ее поверхности показало, что количество волосяных луковиц подвержено влиянию особенностей сезона года в период очередной линьки, а количество сальных и потовых желез изменяется в зависимости от возраста животных.

В 8 мес. возрастной период приходился на конец ноября начало декабря, осенняя линька у бычков практически закончилась. По количеству волосяных луковиц на 1 мм² кожи животные III группы превосходили своих сверстников I и II групп на 1,5 шт. (8,3%; $P < 0,01$) и 0,3 шт. (1,6%). Возраст 12 мес. приходился на окончание весенней линьки. Установлено, что по сравнению с 8-месячным возрастом, в ходе весенней линьки, количество волосяных луковиц уменьшилось, соответственно, по группам на 2,8 шт. (16,1%; $P < 0,001$); 2,9 шт. (15,7%; $P < 0,001$); 3,1 шт. (16,4%; $P < 0,001$). Количество волосяных луковиц на 1 мм² кожи было больше у бычков калмыцкой породы, по сравнению с черно-пестрой и бестужевской породой, на 1,2 шт. (8,2%; $P < 0,05$) и 0,2 шт. (1,3%). В возрасте 18 мес., в ходе осенней линьки, количество волосяных луковиц на 1 мм² кожи увеличилось, соответственно, по группам на 3,5 шт. (24,0%; $P < 0,001$); 3,7 шт. (23,7%; $P < 0,001$); 4,0 шт. (25,3%; $P < 0,001$). Разница по количеству волосяных луковиц в возрасте 18 мес. составила между бычками III группы и их сверстниками I и II групп, соответственно, 1,7 шт. (9,4%; $P < 0,01$) и 0,5 шт. (2,6%). Динамика количества сальных и потовых желез на 1 мм² кожи была менее выражена, чем у волосяных луковиц, при этом более подвержена влиянию возрастных изменений в организме бычков. Установлена тенденция уменьшения количества сальных и потовых желез на 1 мм² кожи животных с возрастом.

Заключение. В результате роста и развития бычков, при смене сезонов года, животные меняют волосяной покров, адаптируясь к изменению погодных условий. При этом качество волосяного покрова значительно различается в соответствии с направлением продуктивности породы животных. Установлено также существенное влияние на качество волосяного покрова погодных условий, связанных с сезонами года. Гистологические исследования кожи показали, что признаки, характеризующие качество волосяного покрова, обусловлены различиями в строении кожи, а также количеством и расположением желез кожного покрова. Поэтому, при выборе способа содержания бычков, необходимо учитывать данные особенности кожного и волосяного покрова у изучаемых пород.

Список источников

1. Дунин И. М., Шаркаев В. И., Шаркаева Г. А. Развитие мясного скотоводства в Российской Федерации // Ежегодник по племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах РФ. М. : ВНИИплем. 2015. С. 1–10.
2. Исхаков Р. С., Губайдуллин Н. М., Тагиров Х. Х. Хозяйственно-биологические качества бычков бестужевской породы и ее двух- трехпородных помесей // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. №1. С. 128–131.
3. Сидихов Т. М., Амерханов Х. А., Каюмов Ф. Г., Герасимов Н. П. Повышение эффективности производства говядины путем рационального использования породных ресурсов : монография. Оренбург : Пресса, 2017. 286 с.
4. Хакимов И. Н., Мударисов Р. М., Акимов А. Л. Зависимость упитанности мясного скота от живой массы и ее коррекция уровнем кормления // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. №1. С. 19–26.
5. Шичкин Г. И., Лебедев С. И., Костюк Р. В. Производство говядины: состояние и перспективы // Молочное и мясное скотоводство. 2021. №8. С. 2–5.

6. Бакаева Л. Н., Карамаев С. В., Карамаева А. С. Рост и развитие ремонтных телок голштинской и айрширской пород при выращивании в индивидуальных домиках // *Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии*. 2015. №1. С. 74–77.
7. Гизатова Н. В. Динамика роста и развития телок казахской белоголовой породы при использовании в рационе кормления кормовой добавки Биодарин // *Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии*. 2016. №1. С. 27–29.
8. Головин А. В. Разработка и использование норм кормления коров на основе факториального метода // *Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии*. 2016. №1. С. 47–50.
9. Каюмов Ф. Г. Мясное скотоводство: отечественные породы и типы, племенная работа, организация воспроизводства стада : монография. М. : Вестник РСХАВ, 2014. 216 с.
10. Каюмов Ф. Г., Баринов В. Э., Манджиев Н. В. Калмыцкий скот и пути его совершенствования : монография. Оренбург : Агентство Пресса, 2015. 158 с.
11. Карамаев С. В., Матару Х. С., Валитов Х. З., Карамаева А. С. Мандолонгская порода скота – впервые в России : монография. Кинель : РИО СГСХА, 2017. 185 с.
12. 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.
13. Матару Х. С., Карамаев С. В., Карамаева А. С. Особенности развития волосяного покрова у молодняка мандолонгской породы // *Международный научно-исследовательский журнал*. 2016. №3(45). Ч. 3. С. 112–115.
14. Молостова А. Ю., Карамаев С. В., Карамаева А. С. Особенности волосяного покрова у помесных бычков и телок, полученных методом реципрокного скрещивания калмыцкой и мандолонгской пород // *Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии*. 2023. №1. С. 98–103.
15. Тагиров Х. Х., Ким А. А., Миронова И. В. Особенности развития волосяного покрова бычков бестужевской породы и ее двух- трехпородных помесей // *Ветеринарное дело*. 2010. №1(1). С. 52-53. ...
16. Чуворкина Т. Н., Кадыкова О. Ф., Алексеева С. Н., Гурьянова Н. М. Выращивание и разведение крупного рогатого скота породы герефорд в крестьянском (фермерском) хозяйстве // *Нива Поволжья*. 2021. №4(57). С. 74–77.

References

1. Dunin, I. M., Sharkaev, V. I. & Sharkaeva, G. A. (2015). Development of meat cattle breeding in the Russian Federation. *Yearbook on breeding work in meat cattle breeding in farms of the Russian Federation*. (pp. 1–10). Moscow : All-Russian Research Institute of Breeding (in Russ.).
2. Iskhakov, R. S., Gubaidullin, N. M. & Tagirov, H. H. (2015). Economic and biological qualities of bulls of the Bestuzhev breed and its two- and three-breed crossbreeds. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara state agricultural academy)*, 1, 128–131 (in Russ.).
3. Sidikhov, T. M., Amerkhanov, H. A., Kayumov, F. G. & Gerasimov, N. P. (2017). *Increasing the efficiency of beef production by rational use of breed resources*. Orenburg : Pressa (in Russ.).
4. Khakimov, I. N., Mudarisov, R. M. & Akimov, A. L. (2018). Dependence of fatness of beef cattle on live weight and its correction by feeding level. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara state agricultural academy)*, 1, 19–26 (in Russ.).
5. Shichkin, G. I., Lebedev, S. I. & Kostyuk, R. V. (2021). Beef production: state and prospects. *Molochnoe i miasnoe skotovodstvo (Dairy and Beef Cattle Farming)*, 8, 2–5 (in Russ.).
6. Bakaeva, L. N., Karamaev, S. V. & Karamaeva, A. S. (2015). Growth and development of repair heifers of Holstein and Ayrshire breeds when grown in individual houses. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara state agricultural academy)*, 1, 74–77 (in Russ.).
7. Gizatova, N. V. (2016). Dynamics of growth and development of heifers of the Kazakh white-headed breed when using the feed additive Biodarin in the diet. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara state agricultural academy)*, 1, 27–29 (in Russ.).
8. Golovin, A. V. (2016). Development and use of cow feeding norms based on the factorial method. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara state agricultural academy)*, 1, 47–50 (in Russ.).
9. Kayumov, F. G. (2014). *Beef cattle breeding: domestic breeds and types, breeding work, organization of herd reproduction*. Moscow : Vestnik RSKHAV (in Russ.).
10. Kayumov, F. G., Barinov, V. E. & Mandzhiev, N. V. (2015). *Kalmyk cattle and ways of its improvement*. Orenburg : Agentstvo Pressa (in Russ.).
11. Karamaev, S. V., Mataru, H. S., Valitov, H. Z. & Karamaeva, A. S. (2017). *Mandolong cattle breed – for the first time in Russia*. Kinel : PC Samara SAA (in Russ.).

12. Mataru, H. S. & Karamaev, S. V. (2015). Growth and development of young cattle of the Mandolong breed. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara state agricultural academy)*, 1, 78–81 (in Russ.).

13. Mataru, H. S., Karamaev, S. V. & Karamaeva, A. S. (2016). Features of the development of hair cover in young Mandolong breed. *Meždunarodnyj naučno-issledovatel'skij žurnal (International Research Journal)*, 45(3), 3, 112–115 (in Russ.).

14. Molostova, A. Yu., Karamaev, S. V. & Karamaeva, A. S. (2023). Features of the hair cover in young bulls and heifers obtained by reciprocal crossing of Kalmyk and Mandolong breeds. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara state agricultural academy)*, 1, 98–103 (in Russ.).

15. Tagirov, H. H., Kim, A. A. & Mironova, I. V. (2010). Features of the development of the hair cover of bulls of the Bestuzhev breed and its two- and three-breed crossbreeds. *Veterinarnoe delo (Veterinary business)*, 1(1), 52–53 (in Russ.).

16. Chuvorkina, T. N., Kadykova, O. F., Alekseeva, S. N. & Guryanova, N. M. (2021). Cultivation and breeding of Hereford cattle in a peasant (farmer) farm. *Niva Povolzh'ia (Niva Povolzhya)*, 4(57), 74–77 (in Russ.).

Информация об авторах:

И. Р. Газеев – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

С. В. Карамеев – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

Х. Х. Тагиров – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

А. С. Карамеева – кандидат биологических наук, доцент.

Information about the authors:

I. R. Gazeev – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

S. V. Karamaev – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;

H. Kh. Tagirov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;

A. S. Karamaeva – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 30.05.2023; одобрена после рецензирования 20.06.2023; принята к публикации 9.07.2023.

The article was submitted 30.05.2023; approved after reviewing 20.06.2023; accepted for publication 9.07.2023.