

Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2022. № 4(69). С. 77–84.

Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov. 2022;4(69):77–84.

Научная статья

УДК 636.082/38.14

doi: 10.34655/bgsha.2022.69.4.010

ГИСТОСТРУКТУРА КОЖНОГО ПОКРОВА БЫЧКОВ МЯСНЫХ ПОРОД В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

В.В. Толочка¹, Г.В. Пакулев², Б.Д. Гармаев³, Д.Ц. Гармаев⁴, В.И. Косилов⁵

¹ Приморская государственная сельскохозяйственная академия, Уссурийск, Россия

^{2,3,4} Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

⁵ Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

¹ zolodol@mail.ru

² baykalskaya.rosa@mail.ru

³ thomson_8484_84@mail.ru

⁴ dylgyr56@mail.ru

⁵ kosilov_vi@bk.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты влияния генотипа бычков специализированных мясных пород и сезона года на микроструктуру их кожи в Приморском крае. Целью исследования являлось определение влияния генотипа молодняка на общую толщину кожи и отдельных ее слоев, диаметр коллагеновых волокон, развитие ее железистого аппарата. Установлено, что в летний период по сравнению с зимним сезоном года у бычков подопытных групп толщина эпидермиса повысилась на 9,3-9,9 мкм (25,52-27,42%), пилярного слоя – на 305,8-379,5 мкм (30,69-42,03%), ретикулярного – на 281,8-327,4 мкм (12,71-14,57%), общая толщина кожи – на 629,7-696,5 мкм (19,55-22,84%). Повысилась также глубина залегания волос, сальных и потовых желез при уменьшении их количества на 1 мм² площади кожи. Характерно, что лучшим развитием кожного покрова отличались бычки калмыцкой породы, минимальная толщина всех слоев кожи была характерна для бычков абердин-ангусской породы, молодняк герефордской породы занимал промежуточное положение. Аналогичная закономерность отмечалась по толщине коллагеновых волокон, глубине залегания волос, сальных и потовых желез и их количеству на 1 мм² кожи. Результаты гистологического исследования кожи свидетельствуют об увеличении толщины ретикулярного слоя дермы у бычков всех генотипов в летний период по сравнению с зимним. Это обусловлено ростом и развитием животных. Дерма кожи бычков всех генотипов отличалась ромбовидным переплетением коллагеновых пучков, что свидетельствует о достаточно высоких прочностных свойствах кожевенного сырья.

Ключевые слова: мясное скотоводство; калмыцкая, абердин-ангусская и герефордская породы; бычки; сезон года; гистологическое строение кожи.

Original article

HISTOSTRUCTURE OF THE SKIN OF BEEF BULLS IN PRIMORSKY KRAI

Vasily V. Tolochka¹, Grigory V. Pakulev², Bair D. Garmaev³, Dylgyr Ts. Garmaev⁴, Vladimir I. Kosilov⁵

¹ Primorsky State Agricultural Academy, Ussuriysk, Russia

^{2,3,4} Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, Ulan-Ude, Russia

⁵ Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

¹ zolodol@mail.ru

² baykalskaya.rosa@mail.ru

³ thomson_8484_84@mail.ru

⁴ dylgyr56@mail.ru

⁵ kosilov_vi@bk.ru

Abstract. *The article presents the results of the influence of the genotype of bulls of specialized meat breeds and the season of a year on the microstructure of the skin in the Primorsky Krai. The aim of the study was to determine the effect of the genotype of young animals on the overall thickness of the skin and its individual layers, the diameter of collagen fibers, the development of its glandular apparatus. It was found out that in the summer period, compared with the winter season, the thickness of the epidermis increased by 9.3-9.9 microns (25.52-27.42%), the papillary layer – by 305.8-379.5 microns (30.69-42.03%), the reticular layer – by 281.8-327.4 microns (12.71-14.57%), the total thickness of the skin increased by 629.7-696.5 microns (19.55-22.84%). The depth of hair, sebaceous and sweat glands has also increased with a decrease in their number by 1 mm² of the skin area. It is significant that the best development of the skin the bulls of the Kalmyk breed were distinguished, the minimum thickness of all skin layers was characteristic of Aberdeen-Angus bulls, the young Hereford breed occupied an intermediate position. A similar pattern was observed concerning the thickness of collagen fibers, the depth of hair, sebaceous and sweat glands and their number per 1 mm² of skin. Results of histological studies of the skin show increase in thickness of the reticular layer at bulls of all genotypes during the summer period in its comparison with the winter one. The reason is in the growth and development of animals. Dermis of the skin of bulls belonging to different genotypes was presented by rhomb-shaped plexus of collagen bundles that indicates a good quality of hides.*

Keywords: beef cattle breeding; Kalmyk, Aberdeen-Angus and Hereford breeds; calf bulls; season; histological structure of the skin.

Введение. В настоящее время с целью достижения продовольственной безопасности Российской Федерации необходимо принять неотложные меры по развитию всех отраслей агропромышленного комплекса страны [1-2]. Приоритетной задачей АПК является ускоренное развитие животноводства и в частности, скотоводства [3-5]. Перспективным направлением в решении этой задачи является расширение зоны специализированного мясного скотоводства [6-8]. В Приморском крае, обладающем большими площадями не используемых для других нужд территориями, эта отрасль должна стать существенным резервом получения вы-

сококачественной, биологически полноценной говядины.

Гистоструктура кожного покрова животного зависит от развития ее структурных элементов и в конечном итоге обусловлена его генотипом. В то же время в процессе постнатального онтогенеза на микроструктуру кожи существенное влияние оказывает возраст животного и в определенной степени сезон года. При этом развитие отдельных слоев кожи и ее железистого аппарата свидетельствует об адаптации животного к условиям окружающей среды [9-11]. Поэтому необходимо оценить адаптационную пластичность скота специализированных мясных по-

род, разводимых в Приморском крае.

Цель исследования – определение влияния генотипа бычков специализированных мясных пород на общую толщину кожи и отдельных ее слоев, диаметр коллагеновых волокон, развитие ее железистого аппарата.

Условия и методы исследования. Для изучения микроструктуры кожи бычков специализированных мясных пород по сезонам года в КФХ «Толочка В.В.» был проведен научно-хозяйственный опыт.

Для достижения поставленной цели исследования были поставлены следующие задачи:

- установить толщину слоев кожи и общую её толщину у бычков разных генотипов;
- определить диаметр коллагеновых волокон и характер переплетения коллагеновых пучков;
- провести сравнительную оценку развития железистого аппарата кожи молодняка.

При выполнении эксперимента объектом исследования являлись бычки калмыцкой породы – I группа, абердин-ангусской – II группа и герефордской породы – III группа.

Для изучения гистоструктуры кожи у трех бычков из каждой группы зимой (в феврале, 12 мес.) и летом (в августе, 18 мес.) методом биопсии на середине последнего ребра отбирали образцы кожи. На замораживающем микротоме готовили вертикальные и горизонтальные гистосрезы кожи. При этом на вертикальных гистосрезах под микроскопом МБС-9 определяли толщину кожи и отдельных ее слоев: эпидермиса, пилярного и ретикулярного, диаметр коллагеновых волокон, глубину залегания волосяных фолликулов, сальных и потовых желез. На горизонтальных гистосрезах устанавливали количество волосяных фолликулов, сальных и потовых желез на 1 мм² кожи.

Полученный экспериментальный материал обработан методом вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1970) с использованием пакета компьютерных

программ «Statistica».

Результаты исследований и их обсуждение. Полученные нами экспериментальные данные и их анализ свидетельствуют, что у бычков всех подопытных групп общая толщина кожи в летней сезон года по сравнению с зимним периодом существенно повысилась (табл. 1, 2).

Так, у бычков калмыцкой породы I группы это повышение составляло 643,0 мкм (19,55%), сверстников абердин-ангусской породы II группы – 596,5 мкм (29,84%) и молодняка герефордской породы III группы – 629,7 мкм (19,79%). При этом преимущество по толщине кожи было на стороне бычков отечественной калмыцкой породы I группы. Сверстники абердин-ангусской и герефордской пород II и III групп уступали им по величине анализируемого показателя в зимний период, соответственно, на 238,5 мкм (7,82%, $P < 0,01$) и 105,6 мкм (3,32%, $P < 0,05$), в летний сезон года – на 185,0 мкм (4,94%, $P < 0,05$) и 118,9 мкм (3,12%, $P < 0,05$). Минимальной общей толщиной кожи отличались бычки абердин-ангусской породы II группы. Молодняк герефордской породы III группы превосходил их по величине анализируемого показателя на 132,9 мкм (4,36%, $P < 0,05$) и 66,1 мкм (1,76%, $P < 0,05$) соответственно.

Известно, что в процессе жизнедеятельности организма животного поверхностные слои кожи эпидермиса и нижележащий – пилярный – принимают участие в терморегуляции организма. Установлено, что в связи с развитием железистого аппарата кожи толщина этих слоев увеличивалась. Так, у бычков калмыцкой породы I группы толщина этих слоев в летний период по сравнению с зимним сезоном года повысилась, соответственно, на 9,8 мкм (25,52%) и 305,8 мкм (30,69%), сверстников абердин-ангусской породы II группы – на 9,3 мкм (26,72%) и 379,5 мкм (42,03%), молодняка герефордской породы – на 9,9 мкм (27,42%) и 338,0 мкм (36,33%). При этом во всех случаях лидирующее положение по толщине эпидермиса и пилярного слоя кожи занимали бычки отечественной калмыцкой породы

Таблица 1 – Гистоструктура кожи бычков подопытных групп в зимний период, мкм (x±Sx)

Группа	Толщина слоя			Общая толщина кожи	Диаметр коллагеновых волокон	Приходится на 1 мм ² кожи, шт			Глубина залегания		
	эпидермис	пидермис	ретикуляриум			волос	желез		волос	желез	
							сальных	потовых		сальных	потовых
I	38,4± 0,78	996,4± 12,61	2253,71±2 2,43	3288,5± 28,14	45,2± 1,02	18,2±0 ,38	20,2± 0,49	18,9± 0,54	931,4± 12,40	699,4± 15,11	912,4± 18,02
II	34,8± 0,88	902,8± 14,33	2112,4± 20,36	3050,0	41,4± 0,97	14,4±0 ,45	16,0± 0,50	15,2± 0,49	889,5± 14,40	668,7± 14,93	840,8± 12,33
III	36,1± 0,93	930,4± 13,40	2216,4± 20,32	3182,9	43,8± 0,96	16,0±0 ,42	18,1± 0,56	16,9± 0,50	899,4± 15,02	689,5± 14,23	862,4± 17,18

Таблица 2 – Гистоструктура кожи бычков подопытных групп в летний период, мкм (x±Sx)

Группа	Толщина слоя			Общая толщина кожи	Диаметр коллагеновых волокон	Приходится на 1 мм ² кожи, шт			Глубина залегания		
	эпидермис	пидермис	ретикуляриум			волос	желез		волос	желез	
							сальных	потовых		сальных	потовых
I	48,2± 0,96	1302,2± 28,40	2581,1± 30,14	3931,5± 33,48	49,4± 0,96	15,2±0 ,44	16,2± 0,48	16,0± 0,55	1121,4± 26,61	762,8± 18,34	1100,1± 27,40
II	44,12	1282,3± 24,3	2420,1± 29,04	3746,5± 30,81	45,1± 0,92	12,2±0 ,48	13,1± 0,50	12,7± 0,63	988,7± 27,81	740,4± 17,72	908,7± 20,32
III	46,0± 0,88	1268,4± 29,32	2498,2± 28,16	3812,6± 31,81	47,0± 0,88	13,0±0 ,55	14,6± 0,49	14,2± 0,44	1030,2± 28,80	753,1± 19,42	990,2± 30,41

I группы, минимальными показателями отличались животные абердин-ангусской породы II группы, молодняк герефордской породы занимал промежуточное положение.

Полученные данные свидетельствуют, что повышение толщины пилярного слоя кожи у бычков всех генотипов обусловлено развитием железистого аппарата кожи, представленного сальными и потовыми железами и волосяными фолликулами.

Известно, что секрет сальных желез обеспечивает защиту кожи от воздействия осадков в виде дождя и способствует приданию волосяному покрову, являющемуся производным кожи, таких признаков, как упругость и мягкость. В свою очередь, потовые железы принимают участие в выведении из организма растворенных в воде продуктов жизнедеятельности организма в процессе его роста и развития. Кроме того, испаряясь с поверхности кожи, секрет потовых желез регулирует тепловой баланс между организмом и внешней средой.

Полученные данные и их анализ свидетельствуют, что в связи с увеличением объема тела молодняка с возрастом отмечалось уменьшение количества волос, сальных и потовых желез на 1 мм² площади кожи. Так, у бычков калмыцкой породы I группы уменьшение количества волос, сальных и потовых желез с возрастом составляло, соответственно, 3,0 шт (19,74%), 4,0 шт (24,69%), 2,9 шт (18,12%), сверстников абердин-ангусской породы II группы – 2,2 шт (18,03%), 2,9 шт (22,14%), 2,5 шт (19,68%), молодняка герефордской породы III группы – 3,0 шт (23,08%), 3,5 шт (23,967%) и 2,7 шт (19,01%). Отмечено влияние генотипа бычков на развитие железистого аппарата кожи. При этом бычки калмыцкой породы I группы превосходили молодняк абердин-ангусской породы II группы по количеству волос, сальных и потовых желез на 1 мм² площади кожи в зимний период, соответственно, на 3,8 шт (26,39%, $P < 0,01$), 4,2 шт (26,26%, $P < 0,01$), 3,7 шт (24,34%, $P < 0,01$), в летний период – на 3,0 шт (24,59%, $P < 0,01$), 3,1 шт (24,41%, $P < 0,05$), 3,3 шт

(25,98%, $P < 0,01$).

Характерно, что бычки герефордской породы III группы, превосходя по развитию железистого аппарата кожи абердин-ангусских сверстников II группы, уступали по этому признаку калмыцким бычкам. Достаточно отметить, что бычки калмыцкой породы I группы превосходили их по количеству волос, сальных и потовых желез на 1 мм² площади кожи в зимний период, соответственно, на 2,2 шт (13,75%, $P < 0,05$), 2,1 шт (11,60%, $P < 0,05$), 2,0 шт (11,82%, $P < 0,05$), в летний сезон года – на 2,2 шт (16,92%, $P < 0,01$), 1,6 шт (10,96%, $P < 0,05$) и 1,8 шт (12,68%, $P < 0,05$).

Известно, что верхняя часть дермы кожи представлена пилярным (сосочковым) слоем и именно в этом слое находятся волосяные фолликулы и ее железистый аппарат. Поэтому с повышением толщины пилярного слоя закономерно увеличивалась глубина залегания волосяных фолликулов, сальных и потовых желез. Так, у бычков калмыцкой породы I группы повышение глубины залегания волосяных фолликулов, сальных и потовых желез в летний период, по сравнению с зимним сезоном года, составляло 190,0 мкм (20,40%), 63,4 мкм (9,06%), 187,7 мкм (20,57%), молодняка абердин-ангусской породы II группы – на 99,2 мкм (11,15%), 71,7 мкм (10,72%), 67,9 мкм (8,08%), животных герефордской породы – на 130,8 мкм (14,54%), 63,6 мкм (9,22%) и 127,8 мкм (14,82%). Вследствие большей толщины пилярного слоя дермы бычки калмыцкой породы I группы отличались большей глубиной залегания волос, сальных и потовых желез, чем сверстники абердин-ангусской и герефордской пород II и III группы. Эта закономерность отмечалась как в зимний период, так и в летний сезон года.

Известно, что при проведении технологических операций по переработке качественного сырья такие слои кожи, как эпидермис и пилярный, полностью удаляются. Поэтому товарно-технологические свойства кожевенного сырья обусловлены развитием ретикулярного слоя дермы.

Результаты гистологического исследования кожи свидетельствуют об увели-

чении толщины ретикулярного слоя дермы у бычков всех генотипов в летний период по сравнению с зимним сезоном года. Это обусловлено ростом и развитием животных. У бычков калмыцкой породы I группы увеличение толщины ретикулярного слоя составляло 327,4 мкм (14,53%), сверстников абердин-ангусской породы II группы – 307,7 мкм (14,57%), молодняка герефордской породы III группы – 281,8 мкм (12,71%).

Установлено влияние генотипа бычков на толщину ретикулярного слоя дермы. При этом лидирующее положение занимали бычки отечественной калмыцкой породы I группы. Сверстники абердин-ангусской и герефордской пород II и III группы уступали им по величине изучаемого показателя в зимний период на 141,3 мкм (6,69%, $P < 0,01$) и 37,3 мкм (1,68%, $P > 0,05$), в летний сезон года – на 161,0 мкм (6,65%, $P < 0,05$) и 82,9 мкм (3,32%, $P > 0,05$). В свою очередь, бычки герефордской породы III группы превосходили молодняк абердин-ангусской породы по толщине ретикулярного слоя дермы зимой на 104,1 мкм (4,93%, $P < 0,05$), летом – на 78,1 мкм (3,23%, $P > 0,05$).

Известно, что прочностные характеристики кожевенного сырья во многом зависят от диаметра коллагеновых волокон, а также характера переплетения их пучков в дерме кожи.

Полученные данные и их анализ свидетельствуют об увеличении толщины коллагеновых волокон в летний период по сравнению с зимним сезоном года. У бычков калмыцкой породы I группы оно составляло 4,2 мкм (9,29%), абердин-ангуссов II группы – 3,7 мкм (8,94%), герефордов III группы – 3,2 мкм (7,31%).

Установлено влияние генотипа бычков на диаметр коллагеновых волокон при лидирующем положении бычков калмыцкой породы I группы. Сверстники абердин-ангусской и герефордской пород II и III групп уступали им по этому признаку в зимний сезон года на 3,8 мкм (9,18%, $P < 0,01$) и 1,4 мкм (3,20%, $P > 0,054$), в летний сезон года – на 4,3 мкм (9,53%, $P < 0,01$) и 2,4 мкм (5,11%). Минимальной толщиной

коллагеновых волокон отличались бычки абердин-ангусской породы II группы, которые уступали герефордам III группы в зимний период на 2,4 мкм (5,80%, $P < 0,05$), в летний сезон года – на 1,9 мкм (4,04%, $P > 0,05$).

Характерно, что дерма кожи бычков всех генотипов отличалась ромбовидным переплетением коллагеновых пучков. Это свидетельствует о достаточно высоких прочностных свойствах кожевенного сырья.

Заключение. Установлено, что лучшим развитием кожного покрова отличались бычки калмыцкой породы, минимальная толщина всех слоев кожи была характерна для бычков абердин-ангусской породы, молодняк герефордской породы занимал промежуточное положение. Аналогичная закономерность отмечалась по толщине коллагеновых волокон, глубине залегания волос, сальных и потовых желез и их количеству на 1 мм² кожи.

Полученные материалы гистологического исследования кожевенного сырья бычков разных генотипов свидетельствуют о высоком его качестве и подтверждаются результатами морфометрических исследований отдельных структурных элементов кожи. При этом лучшими показателями характеризовалась кожа бычков калмыцкой породы.

Список источников

1. Мясное скотоводство России и перспективы его развития / А.Ф. Шевхужев, В.А. Погодаев, В.В. Голембовский, С.С. Гостищев // Сельскохозяйственный журнал. 2021. № 4 (14). С. 53-60. doi: 10.25930/2687-1254/007.4.14.2021. EDN: KUNKDP
2. Подходы к развитию мясного скотоводства в России / Е.А. Юдин, Т.А. Юдина, А.С. Яковлев, В.К. Девин // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2017. № 12. С. 21-25. EDN: ZXQKKP
3. Гармаев Д.Ц., Гармаев Б.Д. Мясное скотоводство и производство говядины в Республике Бурятия: монография. Улан-Удэ: Изд-во БГСХА имени В.Р. Филиппова, 2021. 190 с.
4. Садиржанова М.А., Артемов Е.С. Мясное скотоводство Воронежской области //

Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. 2020. № 2 (15). С. 25-30. EDN: ZNNEXP

5. Никонова Е.А., Лукина М.Г., Прохорова М.С. Закономерности изменения весовых показателей бычков, телок и бычков-кастратов, полученных при двух- трехпородном скрещивании // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 3 (83). С. 308-313.

6. Гармаев Д.Ц., Цыдыпова А.В. Мясное скотоводство в Республике Бурятия: проблемы и перспективы развития // Научное обозрение: теория и практика. 2021. Т.11. № 7 (87). С. 2070-2082. EDN: YETPTG

7. Толочка В.В., Косилов В.И., Гармаев Д.Ц. Влияние генотипа бычков мясных пород на интенсивность роста // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 5 (91). С. 201-206.

8. Особенности линейного роста телок черно-пестрой породы и ее помесей разных поколений с голштинами / В.И. Косилов, Б.Д. Гармаев, В.В. Толочка, Д.Ц. Гармаев, М.Б. Ребезов // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова, 2022. № 1 (66). С. 52-59. EDN: QFROFV

9. Кодзокова З.Л., Улимбашев М.Б. Характеристика кожно-волосного покрова молодняка симментальской породы, выращенного по различным технологиям // Животноводство Юга России. 2016. №4 (14). С. 28-30. EDN: XDEENH

10. Икрамов Т.Х. Биологические и производственные показатели кожи крупного рогатого скота Узбекистана : автореф. дис....доктора биол. наук. Москва, 1968. 39 с.

11. Белковый состав, активность трансаминаз сыворотки крови и показатели естественной резистентности бычков мясных пород / В.В. Толочка, Б.Д. Гармаев, Д.Ц. Гармаев и др. // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 2 (67). С. 109-115. EDN: DQGTFK

References

1. Shevkhuzhev A.F., Pogodaev V.A., Golembovsky V.V., Gostishchev S.S. Beef cattle breeding in Russia and its development prospects. *Agricultural journal*. 2021; 4(14):53-60 (In Russ.)

2. Yudin E.A., Yudina T.A., Yakovlev A.S., Devin V.K. Approaches to the development of

meat cattle breeding in Russia. *Ekonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii*. 2017;12:21-25 (In Russ.)

3. Garmaev D.Ts., Garmaev B.D. Beef cattle breeding and beef production in the Republic of Buryatia: monograph. Ulan-Ude, 2021. 190 p. (in Russ.)

4. Sadirzhanova M.A., Artemov Ye.S. Myasnoye skotovodstvo Voronezhskoy oblasti. *Tekhnologii i tovarovedeniye sel'skokhozyaystvennoy produktsii*. 2020;2(15): 25-30 (In Russ.)

5. Nikonova E.A., Lukina M.G., Prokhorova M.S. Regularities of changes in weight indicators of bulls, heifers and castrate bulls obtained by two-three-breed crossing. *Izvestiya Orenburg State Agrar University*. 2020;3(83):308-313 (In Russ.)

6. Garmaev D. Ts., Tsydypova A.V. Cattle breeding in the Republic of Buryatia: problems and prospects for development. *Science review: theory and practice*. 2021.Т.11;7(87):2070-2082 (In Russ.)

7. Tolochka V.V., Kosilov V.I., Garmaev D.Ts. The influence of the genotype of beef bulls on the intensity of growth. *Izvestiya Orenburg State Agrar University*. 2021;5(91):201-206 (In Russ.)

8. Kosilov V.I., Garmaev B.D., Tolochka V.V., Garmaev D.Ts, Rebezov M.B. Features of linear growth of heifers of the Black-and-White breed and its crossbreeds of different generations with Holsteins. *Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov*. 2022;1(66):52-59 (In Russ.)

9. Kodzokova Z.L., Ulimbashev M.B. The characteristic of skin indumentum of the youth of Simmental breed which of growth on different technology. *Zhivotnovodstvo Yuga Rossii*. 2016;4(14):28-30 (In Russ.)

10. Ikramov T.Kh. Biologicheskiye i proizvodstvennyye pokazateli kozhi krupnogo rogatogo skota Uzbekistana [Biological and production indicators of the skin of cattle in Uzbekistan]. Doctoral Dissertation Abstract. Moscow.1968.39h (In Russ.)

11. Tolochka V.V., Garmaev B.D., Garmaev D.Ts., Kosilov V.I. Protein composition, serum transaminase activity and indicators of natural resistance of beef bulls. *Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov*. 2022;2(67):109-115 (In Russ.)

Информация об авторах

Василий Васильевич Толочка – кандидат сельскохозяйственных наук, глава К(Ф)Х.;

Григорий Владимирович Пакулев – аспирант кафедры технологии производства, переработки и стандартизации сельскохозяйственной продукции;

Баир Дылгырович Гармаев – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства, переработки и стандартизации сельскохозяйственной продукции;

Дылгыр Цыдыпович Гармаев – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой технологии производства, переработки и стандартизации сельскохозяйственной продукции;

Владимир Иванович Косилов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства.

Information about the authors

Vasily V. Tolochka – Candidate of Science (Agriculture), Head of PFE;

Grigory V. Pakulev – post-graduate student, Chair of Technology of Production, Processing and Standardization of Agricultural Products;

Bair D. Garmaev – Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor, Chair of Technology of Production, Processing and Standardization of Agricultural Products;

Dylgyr Ts. Garmaev – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Head of Chair of Technology of Production, Processing and Standardization of Agricultural Products;

Vladimir I. Kosilov – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Professor of the Chair of Technology of Production and Processing of Livestock Products.

Статья поступила в редакцию 19.10.. 2022; одобрена после рецензирования 14.11.2022; принята к публикации 20.12.2022.

The article was submitted 19.10.2022; approved after reviewing 14.11.2022; accepted for publication 20.12.2022.