

**ПОРОДНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МИКРОСТРУКТУРЫ  
КОЖНОГО ПОКРОВА БЫЧКОВ**

**Жаймышева С.С., Никонова Е.А., Рахимжанова И.А.**  
*Оренбургский государственный аграрный университет*

В статье приведены результаты оценки развития кожного покрова бычков красной степной (I группа), симментальской (II группа) и казахской белоголовой (III группа) пород по сезонам года. При этом определялась общая толщина кожи и отдельных ее слоев, диаметр коллагеновых волокон, развитие железистого аппарата. Результаты гистологических исследований кожи свидетельствуют об увеличении толщины эпидермиса, пилярного и ретикулярного слоя кожи, а также диаметра коллагеновых волокон в летний период по сравнению зимним сезоном года, что обусловлено ростом и развитием животных. Отмечалось также увеличение глубины залегания волосяных фолликулов, сальных и потовых желез при уменьшении их количества на 1 мм<sup>2</sup> кожи у бычков всех генотипов. При этом отмечалось преимущество бычков казахской белоголовой породы по развитию всех структурных элементов кожи. Так бычки красной степной и симментальской пород уступали им по толщине эпидермиса в зимний период соответственно на 2,2 мкм (7,14%) и 1,1 мкм (3,45%), пилярного слоя – на 62,5 мкм (6,13%) и 24,9 мкм (2,36%), ретикулярного слоя – на 314,5 мкм (15,04%) и 117,3 мкм (9,13%), общей толщине кожи – на 379,2 мкм (12,07%) и 143,3 мкм (4,24%). Аналогичные межгрупповые различия по толщине отдельных слоев кожи и общей ее толщине отмечались в летний сезон года. Бычки казахской белоголовой породы отличались также большей толщиной коллагеновых волокон и лучше развитым железистым аппаратом кожи, что нашло свое выражение в большем количестве волос, сальных и потовых желез на 1 мм<sup>2</sup>.

**Ключевые слова:** скотоводство, красная степная, симментальская, казахская белоголовая порода, бычки, сезон года, микроструктура кожи.

**PEDIGREE FEATURES OF THE MICROSTRUCTURE OF THE SKIN OF BILLS**

**Zhaimysheva S.S., Nilonova E.A., Rakhimzhanova I.A.**  
*Orenburg State Agrarian University*

The article presents the results of the assessment of the development of the skin of the red steppe bulls (I group), Simmental (II group) and Kazakh white-headed (III group) according to the seasons of the year. At the same time, the total thickness of the skin and its individual layers, the diameter of collagen fibers, and the development of the glandular apparatus were determined. The results of histological studies of the skin indicate an increase in the thickness of the epidermis, the pilar and reticular layers of the skin, as well as the diameter of collagen fibers in the summer compared to the winter season, which is due to the growth and development of animals. There was also an increase in the depth of hair follicles, sebaceous and sweat glands with a decrease in their number in bulls of all genotypes. At the same time, the advantage of bulls of the Kazakh white-headed breed in the development of all structural elements of the skin was noted. So the gobies of the Red Steppe and Simmental breeds were inferior to them in the thickness of the epidermis in the winter period, respectively, by 2.2 μm (7.14%) and 1.1 μm (3.45%), the polar one - by 62.5 μm (6.13 %) and 24.9 μm (2.36%), reticular – by 314.5 μm (15.04%) and 117.3 μm (9.13%), total skin thickness – by 379.2 μm (12 .07%) and 143.3 μm (4.24%). Similar intergroup differences in the thickness of individual skin layers and its total thickness were also noted in the summer season. Bulls of the Kazakh white-headed breed were also distinguished by a greater thickness of collagen fibers and a better developed glandular apparatus of the skin, which was reflected in more hair, sebaceous and sweat glands per 1 mm<sup>2</sup>.

**Key words:** cattle breeding, red steppe, Simmental, Kazakh white-headed breed, bulls, season of the year, skin microstructure.

Актуальной задачей современного скотоводства является неуклонное наращивание производства говядины для удовлетворения растущих потребностей населения страны в этом ценном продукте питания [1-7]. Для ее решения необходим комплексный подход к развитию отрасли [8-12]. Наиболее важным при этом является научно обоснованный подход к использованию генетических ресурсов отрасли [13-16].

При этом особое внимание следует уделять отечественным породам крупного рогатого скота, разводимых в конкретном регионе страны [17-20].

На Южном Урале в молочном скотоводстве используется скот красной степной и симментальской пород, а в мясном – животные казахской белоголовой породы.

Молодняк этих пород является основным источником получения говядины. В этой связи оценка развития кожного покрова бычков этих пород является актуальной, так как результаты изучения его структурных элементов по сезонам года может использоваться при комплексной оценке адаптационной пластичности молодняка разных генотипов.

#### **Объекты и методы исследования**

При проведении оценки строения гистологического строения кожного покрова объектом исследования являлись бычки красной степной породы (I группа), симментальской (II группа) и казахской белоголовой породы (III группа) пород. При этом зимой (в феврале – 12 мес.) и летом (в августе – 18 мес.) у трех бычков из каждой группы методом биопсии на середине последнего ребра были взяты образцы кожного покрова.

Вертикальные и горизонтальные гистосрезы кожи готовили на замораживающем микротоме. Под микроскопом МБС-9 на вертикальных гистосрезках устанавливали общую толщину кожи и составляющих ее слоев: эпидермиса, пилярного и ретикулярного. Кроме того, на этих же гистосрезках определяли толщину коллагеновых волокон, характер переплетения коллагеновых пучков, глубину залегания волосяных фолликулов, сальных и потовых желез. Количество волосяных, сальных и потовых желез на 1 мм<sup>2</sup> кожи определяли на её горизонтальных гистосрезках.

Полученные результаты оценки гистологического строения кожи бычков разных генотипов обрабатывали методом вариационной статистики с определением средней арифметической, среднего квадратического отклонения, коэффициента вариации, пользуясь методическими указаниями Н.А. Плохинского (1970). Достоверность показателей определяли с использованием критерия Стьюдента.

#### **Результаты и их обсуждение**

Известно, что кожный покров животного выполняет разнообразные функции в процессе его жизнедеятельности. При этом его развитие генетически детерминировано. В тоже время на его строение в процессе роста и развития существенное влияние оказывают условия внешней среды.

Результаты оценки микроструктуры кожного покрова свидетельствуют о повышении его толщины в летний сезон года по сравнению с зимним периодом у бычков всех групп (табл.1,2). Так у бычков красной степной породы I группы – это повышение составляло 909,4 мкм (28,95%), молодняка симментальской породы II группы - 875,5 мкм (25,92%), животных казахской белоголовой породы III группы - 995,2 мкм (28,27%).

При этом бычки казахской белоголовой породы III группы превосходили сверстников красной степной и симментальской пород II и III групп по общей толщине кожи в зимний сезон года соответственно на 379,2 мкм (12,07%,  $P < 0,01$ ) и 143,3 мкм (4,24%,  $P < 0,05$ ), в летний период – на 465,0 мкм (11,48%,  $P < 0,01$ ) и 263,0 мкм (6,18 %,  $P < 0,05$ ). В свою очередь бычки симментальской породы II группы превосходили молодняк красной степной породы I группы по величине анализируемого показателя зимой на 235,9 мкм (7,51 %,  $P < 0,05$ ) и летом – на 202,0 мкм (4,99%,  $P < 0,05$ ).

Известно, что основная роль эпидермиса и пилярного слоя кожи в процессе жизнедеятельности организма животного это участие в терморегуляции. Установлено повышение размерных характеристик этих слоев кожи у бычков всех генотипов с возрастом, что обусловлено развитием железистого аппарата. Так увеличение толщины эпидермиса в летний период по сравнению с зимним сезоном года у бычков I, II и III групп составляло соответственно 9,3 мкм (30,19 %), 10,1 мкм (31,66%), 10,8 мкм (32,73%).

При этом морфометрические показатели пилярного слоя повысились на 379,0 мкм (37,19%), 432,5 мкм (40,92%) и 508,7 мкм (47,03%) соответственно.

Таблица 1

Микроструктура кожи бычков разных пород в зимний период, мкм ( $X \pm Sx$ ).

Группа	Толщина слоя			Общая толщина кожи	Диаметр коллагеновых волокон	Приходится на 1 мм <sup>2</sup> кожи			Глубина залегания		
	эпидермис	пилярный	ретикулярный			волос	желез		волос	желез	
							сальных	потовых		сальных	потовых
I	30,8± 1,44	1019,2± 30,11	2091,3 ±31,40	3141,3± 33,24	37,8±1,14	13,28± 0,98	14,13± 0,77	11,83± 0,96	991,3± 30,21	679,8± 29,30	939,5± 33,11
II	31,9± 1,50	1056,8± 31,22	2288,5± 29,33	3377,2± 32,43	38,9±1,20	15,07± 0,93	16,08± 0,80	13,10± 0,78	1002,1± 28,44	688,7± 32,01	950,2± 30,43
III	33,0± 1,52	1081,7± 29,14	2405,8± 30,83	3520,5± 32,98	39,8±1,31	18,40± 0,91	17,15± 0,82	14,52± 0,81	1040,2± 32,30	699,4± 30,83	971,1± 32,14

Таблица 2

Микроструктура кожи бычков разных пород в летний период, мкм ( $X \pm Sx$ )

Группа	Толщина слоя			Общая толщина кожи	Диаметр коллагеновых волокон	Приходится на 1 мм <sup>2</sup> кожи			Глубина залегания		
	эпидермис	пилярный	ретикулярный			волос	желез		волос	желез	
							сальных	потовых		сальных	потовых
I	40,1±1,38	1398,2±34,12	2612,4±39,63	4050,7±39,88	42,4±1,23	12,04±0,84	12,38±0,74	11,20±0,77	1271,2±34,38	780,2±28,33	1233,2±30,16
II	42,0±1,23	1489,3±32,83	2721,4±35,40	4252,7±37,23	44,0±1,38	13,89±0,89	14,02±0,91	12,91±0,90	1298,7±32,93	871,2±30,43	1270,5±32,40
III	43,8±1,30	1590,4±35,06	2881,5±37,14	4515,7±38,87	46,1±1,28	15,62±0,93	15,70±0,83	14,01±0,88	1489,6±33,93	902,4±32,40	1370,4±31,92

Следовательно, бычки казахской белоголовой породы III группы превосходили молодняк красной степной и симментальской пород I и III групп по интенсивности увеличения толщины эпидермиса соответственно на 2,54 % и 1,07 %, а пилярного слоя - на 9,84 % и 6,11%. Это обеспечило преимущество бычков казахской белоголовой породы III группы над сверстниками красной степной и симментальской пород I и II групп по толщине этих слоев. Так по толщине эпидермиса это преимущество составляло в зимний период соответственно 2,2 мкм (7,14 %,  $P < 0,05$ ) и 1,1 мкм (3,45%,  $P > 0,05$ ), в летний сезон года – 3,7 мкм (9,23%,  $P < 0,01$ ) и 1,8 мкм (4,29%,  $P < 0,05$ ). По толщине пилярного слоя бычки I и II групп уступали молодняку III группы в зимний сезон года соответственно на 62,5 мкм (6,13%,  $P < 0,05$ ) и 24,9 мкм (2,36%,  $P < 0,05$ ), в летний период – на 192,6 мкм (13,77%,  $P < 0,05$ ) и 101,1 мкм (6,79%,  $P < 0,05$ ). Характерно, что минимальной толщиной как эпидермиса, так и пилярного слоя отличались бычки красной степной породы I группы.

Установлено, что в связи с повышением толщины пилярного слоя кожи, увеличилась и глубина залегания волосяных фолликулов, сальных и потовых желез. Так у бычков красной степной породы I группы – это увеличение составляло соответственно 279,9 мкм (28,23 %), 100,4 мкм, (14,77%) 293,7 мкм (31,26%), у сверстников симментальской породы II группы – 296,6 мкм (29,60%), 182,5 мкм (26,50%), 320,3 мкм (33,71%), молодняка казахской белоголовой породы III группы – 449,4 мкм (43,20%), 203,0 мкм (29,02%) и 399,3 мкм (41,12%).

Важность изучения развития железистого аппарата кожи бычков обусловлена тем, что сальные железы, продуцируя секрет, обеспечивают тем самым защиту от осадков. Секрет сальных желез, распределяясь по волосяному покрову, способствует приданию ему таких важных свойств, как мягкость и упругость и предотвращает свойлачиваемость.

Секрет потовых желез регулирует теплообмен организма с внешней средой при испарении с поверхности кожи. Кроме того, при потоотделении из организма животного выводятся растворенные в секрете потовых желез продукты жизнедеятельности.

Результаты определения количества волосяных фолликулов, сальных и потовых желез на 1 мм<sup>2</sup> площади кожи свидетельствуют об уменьшении этого признака у бычков всех генотипов. Установленная динамика обусловлена ростом и развитием животного и увеличением вследствие этого его объемных размеров. При этом у бычков красной степной породы I группы количество волос, сальных и потовых желез на 1 мм<sup>2</sup> кожи в летний сезон года по сравнению с зимним периодом составляло соответственно 1,24 шт (10,30%), 1,75 шт (14,36%) 0,63 шт (5,63%), сверстников симментальской породы II группы -1,18 шт (8,49%), 2,02 шт (14,41%), 0,19 шт (1,47%), молодняка казахской белоголовой породы III группы -2,48 шт (17,80%), 1,45 шт (9,24%), 0,51 шт (3,64%).

Установлено влияние генотипа бычков на развитие железистого аппарата кожи при лидирующем положении бычков казахской белоголовой породы. Сверстники красной степной и симментальской пород I и II групп уступали им по количеству волос на 1 мм<sup>2</sup> кожи в зимний период соответственно на 5,12 шт (38,55%),  $P < 0,01$ ) и 3,33 шт (22,10 %,  $P < 0,01$ ), в летний сезон года – на 3,58 шт (29,73 %,  $P < 0,01$ ) и 1,73 шт (12,45%,  $P < 0,05$ ). Аналогичные межгрупповые различия отмечались и по количеству желез на 1 мм<sup>2</sup> кожи. Достаточно отметить, что бычки казахской белоголовой породы III группы превосходили сверстников красной степной породы I группы по количеству сальных и потовых желез на 1 мм<sup>2</sup> кожи соответственно в зимний сезонна 3,02 шт (21,37%,  $P < 0,01$ ) и 2,69 шт (22,74 %,  $P < 0,05$ ), в летний период – на 3,32 шт (26,82%,  $P < 0,01$ ) и 2,81 шт (25,09%,  $P < 0,05$ ).

В свою очередь бычки симментальской породы II группы превосходили молодняк красной степной породы I группы по количеству волос, сальных, потовых желез на 1 мм<sup>2</sup> кожи в зимний период соответственно на 1,79 шт (13,48%, P<0,05), 1,91 шт (13,52%, P>0,05) и 1,71 шт (15,27%, P<0,05), в летний сезон года – на 1,85 шт (15,36 %, P<0,05), 1,64 шт (13,25%, P<0,05) и 1,71 шт (15,27%, P<0,05).

При выработке кожи различного назначения эпидермис и ретикулярный слой удаляются. Остающийся после этой операции ретикулярный слой дермы является по существу сырьем для выделки кожи, качество которой во многом обусловлено толщиной этого слоя.

Полученные данные и их анализ свидетельствуют об увеличении толщины ретикулярного слоя с возрастом у бычков всех подопытных групп. Так у молодняка красной степной породы I группы – это повышение в летний сезон года по сравнению с зимним периодом составляло 521,1 мкм (24,92%), молодняка симментальской породы II группы – 432,9 мкм (18,92%), животных казахской белоголовой породы III группы – 475,7 мкм (19,77%). При этом отмечалось влияние генотипа бычков на толщину ретикулярного слоя. Преимущество во всех случаях было на стороне казахского белоголового молодняка. Так в зимний период бычки красной степной и симментальской пород I и II групп уступали симменталам по толщине ретикулярного слоя соответственно на 314,5 мкм (15,04 %, P<0,01) и 117,3 мкм (9,13 %, P<0,05), в летний сезон года – на 269,1 мкм (10,30%, P 0,01) и 160,1 мкм (5,88%, P<0,05).

При этом минимальной величиной изучаемого показателя отличались бычки красной степной породы, которые уступали по толщине ретикулярного слоя дермы кожи сверстникам симментальской породы II группы зимой на 197,2 мкм (9,43 %, P<0,05), летом – на 109,0 мкм (4,17%, P<0,05).

Прочность выделанной кожи на разрыв и устойчивость к истиранию во многом обусловлена диаметром коллагеновых волокон, а также характером переплетения и вязью пучков коллагеновых волокон.

Установлено повышение диаметра коллагеновых волокон, которое у бычков красной степной породы I группы составляло 4,6 мкм (12,17%), симментальской – 5,1 мкм (13,11%), казахского белоголового молодняка – 6,3 мкм (15,83%). Следовательно, бычки казахской белоголовой породы на 3,66% и 2,72% превосходили сверстников красной степной и симментальской пород по интенсивности наращивания толщины коллагеновых пучков. Это и определило их преимущество по этому признаку над молодняком красной степной и симментальской пород I и II групп. Так в зимний период превосходство казахского белоголового молодняка III группы над бычками I и II групп по диаметру коллагеновых волокон в зимний сезон года составляло соответственно 2,8 мкм (7,41%, P<0,05) и 0,9 мкм (2,31%, P>0,05), в летний период – 3,7 мкм (8,73%, P<0,01) и 2,1 мкм (4,77%, P<0,05). Минимальной величиной анализируемого показателя отличались бычки красной степной породы I группы, которые уступали симменталам зимой на 1,1 мкм (2,91%, P>0,05), летом – на 1,6 мкм (3,77%, P<0,05).

Оценка характера переплетения коллагеновых пучков дермы кожи свидетельствует, что у бычков казахской белоголовой породы отмечалась ромбовидная вязь (наиболее предпочтительная), у симменталов – ромбовидная и петлистая, у молодняка красной степной породы петлистая и частично ромбовидная.

### Выводы

Результаты изучения гистоструктуры кожевенного сырья бычков разных генотипов свидетельствуют о нормальном его развитии, что подтверждается общей толщиной кожи, отдельных ее слоев и показателями железистого аппарата. Причем лидирующее положение по всем признакам занимали бычки казахской белоголовой породы.

## Список литературы

1. Косилов В., Мироненко С., Никонова Е. Продуктивные качества бычков-черно-пестрой и симментальской пород и их двух-трехпородных помесей // Молочное и мясное скотоводство. 2012. № 7. С. 8-11.
2. Эффективность использования пробиотика Биодарин в кормлении телок / И.В. Миронова, Г.М. Долженкова, Г.М. Гизатова и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 3(59). С. 207-210.
3. 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.
4. Качество естественно-анатомических частей полутуши молодняка черно-пестрой породы и ее помесей с голштинами / В.И. Косилов, Н.К. Комарова, Ю.А. Юлдашбаев и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 4(90). С. 245-250. doi: 10.37670/2073-0853-2021-90-4-245-250
5. Никонова Е.А. Качественные показатели туши молодняка казахской белоголовой породы и ее помесей от вводного скрещивания с герефордами уральского типа. Известия Оренбургского государственного аграрного университета / 2021. № 5 (91). С. 254-260. doi:10/37670/2073-0853-2021-91-5-254-260
6. Инновационные технологии в скотоводстве / Д.С. Вильвер, О.А. Быкова, В.И. Косилов и др. Челябинск, 2017. 196 с.
7. Старцева Н.В. Интенсивность роста чистопородных и помесных бычков и кастратов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. №3 (89). С. 248-252.
8. Асадчий А.А. мясная продуктивность чистопородных и помесных бычков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. №3 (89). С. 252-255.
9. Шевхужев А.Ф., Смакуев Д.Р. Мясная продуктивность бычков симментальской и абердин-ангусской пород при использовании разных производственных систем // Зоотехния. 2015. №1. С. 25-27.
10. Морфологический и сортовой состав туши чистопородного и помесного молодняка, полученного отскрещивания черно-пестрого скота с голштинами, симменталами и лимузинами разной доли кровности / Е.А. Никонова, М.Г. Лукина, Н.М. Губайдуллин и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. №1 (87). С. 233-239.
11. Погодаев В.А., Сагаджиев Д.А. особенности роста бычков калмыцкой мясной породы крупного рогатого скота, полученного от кроссов линий // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. №1(87). С. 243-246.
12. Влияние пробиотической кормовой добавки Биодарин на рост и развитие телок симментальской породы / В.Г. Литовченко, С.С. Жаймышева, В.И. Косилов, и др. // АПК России. 2017. Т. 24. № 2. С. 391-396.
13. Improving the physiological and biochemical status of high-yielding cows through complete feeding / L. Morozova, I. Mikolaychik, M. Rebezov et al. // International Journal of Pharmaceutical Research. 2020. Т. 12. № Suppl.ry 1. С. 2181-2190.
14. The use of single-nucleotide polymorphism in creating a crossline of meat simmentals / S.D. Tyulebaev, M.D. Kadysheva, V.M. Gabidulin et al. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The Izvestia conference AgroCON-2019. 2019. С. 012188.
15. Determination of the applicability of robotics in animal husbandry // E.A. Skvortsov, O.A. Bykova, V.S. Mymrin et al. // The Turkish Online Journal of Design Art and Communication. 2018. Т. 8. № S-MRCHSPCL. С. 291-299.
16. Закономерность использования энергии рационов коровами черно-пестрой породы при введении в рацион пробиотической добавки «Ветоспарин-актив». И.В. Миронова, В.И. Косилов, А.А. Нигматьянов и др. // Актуальные направления развития сельскохозяйственного производства в современных тенденциях аграрной науки. Сборник научных трудов, посвященный 100-летию Уральской сельскохозяйственной опытной станции. Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан; Акционерное общество "КазАгроИнновация"; ТОО "Уральская сельскохозяйственная опытная станция". Уральск, 2014. С. 259-265.
17. Новые технологические методы повышения молочной продуктивности коров на основе лазерного излучения // Н.К. Комарова, В.И. Косилов, Е.Ю. Исайкина и др. Москва, 2015. 192 с
18. Зырянова И.А., Никонова Е.А., Калякина Р.Г. Эффективность скрещивания крупного рогатого скота как фактор увеличения мясной продуктивности // Устойчивое развитие территорий: теория и практика. Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 56-58.
19. The genotypic peculiarities of the consumption and the use of nutrients and energy from the fodder by the purebred and crossbred heifers / T.S. Kubatbekov, V.I. Kosilov, A.P. Kaledin et al. // Journal of Biochemical Technology. 2020. Т. 11. № 4. С. 36-41.
20. Экстерьерные особенности молодняка чёрно-пестрой породы и её помесей с голштинами / Е.А. Никонова, С.И. Мироненко, Т.С. Кубатбеков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 3 (89). С. 272-277.

**Жаймышева Сауле Серекпаевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Оренбургский государственный аграрный университет  
460014, РФ, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18  
Телефон: +7 (3532) 77-52-30  
E-mail: saule-zhaimysheva@mail.ru

**Никонова Елена Анатольевна**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, Оренбургский государственный аграрный университет  
460014, РФ, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18  
Телефон: +7 (3532) 77-52-30  
E-mail: nikonovaea84@mail.ru

**Рахимжанова Ильмира Агзамовна**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, Оренбургский государственный аграрный университет  
460014, РФ, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18  
Телефон: +7 (3532) 77-52-30  
E-mail: kaf36@orensau.ru