

Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (15). С.88- 95
Agricultural journal. 2022; 15 (3). P. 88-95

Зоотехния и ветеринария

Научная статья
УДК 636.082/44.02.10
DOI 10.25930/2687-1254/012.3.15.2022

РАЗВИТИЕ ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА У БЫЧКОВ РАЗНЫХ ПОРОД

**Владимир Иванович Косилов¹, Ильмира Агзамовна Рахимжанова¹,
Елена Анатольевна Никонова¹, Евгения Михайловна Ермолова²,
Максим Борисович Ребезов³**

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный аграрный университет»,
email: kosilov_vi@bk.ru, kaf36@orensau.ru, nikonovaEA84@mail.ru

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный аграрный университет»,
email: zhe1748@mail.ru

³Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный университет», email: rebezov@yandex.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты оценки развития волосяного покрова по сезонам года бычков красной степной (группа I), симментальской (группа II) и казахской белоголовой (группа III) пород. Изучение влияния генотипа бычков и сезона года на показатели волосяного покрова обусловлено его существенным влиянием на адаптационную пластичность молодняка вследствие выполнения им теплозащитных функций в зимний сезон года. При проведении экспериментальной части работы в ООО «Колос» Оренбургской области отмечено существенное снижение показателей массы образца волоса с 1 см² кожи, его длины, густоты в летний сезон по сравнению с зимним периодом. Это связано с линькой волосяного покрова в весенний период. Полученные данные свидетельствуют, что уменьшение массы образца волоса у бычков группы I составляло 59,8 мг, длины – 20,3 мм, густоты – 633 шт., сверстников группы II – соответственно 60,3 мг, 21,2 мм, 681 шт., молодняка группы III – 60,6 мг, 21,9 мм, 849 шт. При этом лидирующее положение по показателям, характеризующим развитие волосяного покрова, занимали бычки казахской белоголовой породы группы III. Молодняк групп I и II уступал им по массе образца волоса с 1 см² кожи в зимний сезон соответственно на 4,2 мг (5,40 %) и 2,1 мг (2,63 %), длине – на 4,7 мм (13,78 %) и 1,8 мм (4,86 %), густоте – на 330 шт. (22,92 %) и 208 шт. (13,32 %). Минимальными показателями развития волосяного покрова отличались бычки красной степной породы группы I. Что касается показателей, характеризующих структуру волосяного покрова, то отмечалась разнонаправленная динамика удельного веса отдельных типов волос по сезонам года. При этом в летний период, по сравнению с зимним сезоном, отмечалось существенное снижение содержания пуха при повышении удельного веса переходного и остевого волоса.

Ключевые слова: скотоводство, бычки, красная степная, симментальская, казахская белоголовая порода, сезон года, волосяной покров, масса, длина, густота, структура, диаметр

Для цитирования: Косилов В.И., Рахимжанова И.А., Никонова Е.А., Ермолова Е.М., Ребезов М.Б. Развитие волосяного покрова у бычков разных пород // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3 (15). С.88-95. DOI 10.25930/2687-1254/012.3.15.2022

Zootechny and veterinary science

Original article

DEVELOPMENT OF HAIR COVERING IN YOUNG BULLS OF DIFFERENT BREEDS

Vladimir I. Kosilov¹, Imira A. Rakhimzhanova¹, Elena A. Nikonova¹, Evgeniia M. Ermolova², Maksim B. Rebezov³

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Orenburg State Agrarian University”, e-mail: kosilov_vi@bk.ru, kaf36@orensau.ru , nikonovaEA84@mail.ru

²Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “South Ural State Agrarian University”, Email: zhel748@mail.ru

³Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Ural State University”, Email: rebezov@yandex.ru

Abstract. The article presents the results of the evaluation of hair covering development by the seasons of the Red steppe young bulls (group I), Simmental (group II) and Kazakh white-headed (group III) breeds. The study of the genotype influence of young bulls and the season of the year on the characteristics of the hair covering is due to its significant impact on the adaptive plasticity of young animals because of its heat-protective functions in the winter season of the year. During the experimental part of the work in LLC “Kolos” in the Orenburg region, a significant decrease was noted in the mass of the hair sample from 1 cm² of the skin, its length, density in the summer season of the year in comparison to the winter period. This is connected with the change of coat in spring. The obtained data show that the decrease in the mass of the hair sample in young bulls of group I was 59.8 mg, length – 20.3 mm, density – 633 pcs; herdmates of group II – 60.3 mg, 21.2 mm, 681 pcs, respectively; young animals of group III – 60.6 mg, 21.9 mm, 849 pcs. At the same time, the leading position, in terms of characteristics of the development of hair covering, was occupied by young bulls of the Kazakh white-headed breed of group III. Young animals of groups I and II were inferior to them in terms of the weight of a hair sample from 1 cm² of skin in the winter season, respectively, by 4.2 mg (5.40%) and 2.1 mg (2.63%), length – by 4.7 mm (13.78%) and 1.8 mm (4.86%), density by 330 pcs (22.92%) and 208 pcs (13.32%). Young bulls of the Red steppe breed of group I were distinguished by minimal indicators of the development of the hair covering. As for the characteristics of the hair covering structure, there was multidirectional dynamics of the specific weight of different hair types by seasons. At the same time, in the summer period, in comparison to the winter season of the year, there was a significant decrease in the under hair content with an increase in the specific weight of intermediate and guard hair.

Key words: cattle breeding, young bulls, Red steppe, Simmental, Kazakh white-headed breed, season of the year, hair covering, weight, length, density, structure, diameter

For citation: Kosilov V.I., Rakhimzhanova I.A., Nikonova E.A., Ermolova E.M., Rebezov M.B. Development of hair covering in young bulls of different breeds // Agricultural Journal. 2022. No. 3 (15). P. 88-95. DOI 10.25930/2687-1254/012.3.15.2022

Введение. Основным направлением решения вопроса обеспечения населения страны животноводческой продукцией является научно-обоснованный подход к использованию племенных ресурсов отрасли скотоводства [1–6]. При этом особое внимание следует уделять приспособленности разводимых в регионе пород скота к природно-климатическим условиям [7–9]. Лишь в этом случае можно добиться от животных проявления генетического потенциала продуктивности [10–12]. Адаптацию животных к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды в зимний сезон во многом характеризуют показатели волосяного покрова бычков разных пород по сезонам года.

Материал и методы исследования. При выполнении экспериментальной части работы объектом исследования стали бычки красной степной (группа I), симментальской (группа II) и казахской белоголовой пород (группа III). Используя методические рекомендации Е. А. Арзуманяна, зимой, в феврале, и летом, в августе, у трех бычков из каждой группы на середине последнего ребра с площади кожи 1 см² отбирали образец волосяного покрова. После доведения пробы волоса до воздушно-сухой массы ее взвешивали на аналитических весах с точностью до 1 мг. Путем подсчета в каждой пробе определяли количество волос. Среднюю длину устанавливали по 100 волосам, взятым из образца рендомным методом. При использовании окуляр-микрометра устанавливали диаметр пуха, переходного волоса и ости и определяли их удельный вес в пробе, содержащей 100 волос. Полученный экспериментальный материал обрабатывали методом вариационной статистики с использованием пакета программ Statistica.

Результаты и обсуждение. Волосяной покров, являясь производным кожи, выполняет важную роль в защите организма животного от воздействия неблагоприятных факторов внешней среды, особенно в зимний сезон. Это особенно важно при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота на механизированных площадках. При этом следует иметь ввиду, что на развитие волосяного покрова существенное влияние оказывают как генотип животного, так и средовые факторы, обусловленные сезоном года. Данное положение подтверждают полученные нами экспериментальные данные (таблица 1).

Таблица 1

Показатели волосяного покрова бычков разных пород по сезонам года

Группа	Показатель					
	масса, мг		длина, мм		густота, шт.	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Зима						
I	77,8±1,58	1,98	34,1±0,64	1,30	1440±14,21	5,05
II	79,9±1,88	2,04	37,0±0,88	1,44	1562±12,40	4,93
III	82,0±1,79	2,11	38,8±0,93	1,89	1770±13,10	3,88
Лето						
I	18,0±0,89	1,14	15,8±0,39	1,20	807±9,39	3,11
II	19,6±0,92	1,28	15,8±0,44	1,33	881±9,84	3,25
III	21,4±1,08	1,33	16,9±0,49	1,54	921±10,12	4,10

Так, у бычков красной степной породы группы I масса образца волоса с 1 см² кожи в летний сезон снизилась, по сравнению с зимним периодом, на 59,8 мг, или в 4,32 раза, длина уменьшилась на 20,3 мм, или в 2,47 раза, густота – на 633 шт., или в 1,78 раза. Аналогичная сезонная динамика изменения показателей волосяного покрова наблюдалась и у бычков других групп. У молодняка групп II и III масса волоса понизилась соответственно на 60,3 мг, или в 4,08 раза, и 60,6 мг, или в 3,83 раза, длина – на 21,2 мм, или в 2,34 раза, и 21,9 мм, или в 2,30 раза, густота – на 681 шт., или в 1,77 раза, и на 849 шт., или в 1,92 раза.

Отмечены и межгрупповые различия по показателям, характеризующим развитие волосяного покрова, обусловленные генотипом животного. При этом во всех случаях лидирующее положение занимали бычки казахской белоголовой породы группы III. Бычки групп I и II в зимний сезон уступали им по массе образца волоса с 1 см² кожи соответственно на 4,2 мг (5,40 %, P < 0,01) и 2,1 мг (2,63 %, P < 0,05) длине волоса – на 4,7 мм (13,78 %, P < 0,01) и 1,8 мм (4,86 %, P < 0,05), густоте – на 330 шт. (22,92 %, P < 0,01) и 208 шт. (13,32 %, P < 0,05).

Аналогичные межпородные различия отмечались и в летний сезон с меньшей межгрупповой разницей. Характерно, что минимальными показателями развития волосяного покрова отличались бычки красной степной породы группы I. Достаточно отметить, что они уступали сверстникам симментальской породы группы II в зимний период по массе образца волоса с 1 см² кожи на 2,1 мг (2,70 %, P < 0,05), длине – на 2,9 мм (8,50 %, P < 0,05) и густоте – на 122 шт. (8,47 %, P < 0,05).

Эффективность защиты организма животного от воздействия неблагоприятных факторов внешней среды во многом обусловлена структурой волосяного покрова. При этом чем больше содержание пуховых волокон и переходного волоса, тем эффективнее волосяной покров защищает организм животного. Полученные данные и их анализ свидетельствуют о существенном влиянии сезона года на удельный вес отдельных фракций волос в образце (таблица 2)

Таблица 2

Структура волосяного покрова бычков разных пород по сезонам года, %

Группа	Фракция волосяного покрова					
	пух		переходный		ость	
	показатель					
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Зима						
I	56,8±2,10	2,55	23,0±0,88	1,24	20,2±0,71	2,11
II	60,2±2,04	2,45	24,1±0,92	1,36	15,7±0,64	1,80
III	63,2±2,15	2,73	26,0±0,98	1,41	10,8±0,72	1,92
Лето						
I	9,8±0,78	1,04	32,1±1,51	1,79	58,1±2,84	2,78
II	11,6±0,80	1,14	34,0±1,72	1,98	54,4±2,42	2,59
III	12,2±0,98	1,40	36,9±1,88	2,04	50,9±2,14	2,38

При этом установлено, что после весенней линьки у бычков всех пород доля пуха в образце в летний период значительно снизилась по сравнению с зимним сезоном, тогда как удельный вес переходного волоса и особенно ости увеличился. Так, содержание пуха в образце волоса в летний сезон у бычков красной степной породы группы I уменьшилось на 47,0 %, а удельный вес переходного волоса и ости увеличился на 9,1 % и 37,9 % соответственно. Аналогичная сезонная динамика отмечалась по

содержанию отдельных типов волос у молодняка симментальской и казахской белоголовой пород групп II и III. При этом снижение удельного веса пуха в образце в летний период, по сравнению с зимним сезоном, у них составляло соответственно 48,6 % и 51,0 %, повышение содержания переходного волоса – 9,9 % и 10,0 %, ости – 38,7 % и 40,1 %.

Установлены и межгрупповые различия по структуре волосяного покрова, что обусловлено генотипом бычков. При этом лидирующее положение по удельному весу пуха и переходного волоса занимали бычки казахской белоголовой породы группы III, а по содержанию ости преимущество находилось на стороне молодняка красной степной породы группы I. В зимний период превосходство бычков группы III над сверстниками групп I и II по удельному весу пуха в образце волоса составляло соответственно 6,4 % ($P < 0,01$) и 3,0 % ($P < 0,05$), в летний период – 2,4 % ($P < 0,05$) и 0,6 % ($P > 0,05$). По содержанию переходного волоса в образце пуха разница в пользу бычков группы III насчитывала в зимний период соответственно 3,0 % ($P < 0,05$) и 1,9 % ($P < 0,05$), в летний сезон года – 4,8 % ($P < 0,01$) и 2,9 % ($P < 0,05$). При этом по удельному весу остевого волоса в образце бычки группы I опережали сверстников групп II и III в зимний сезон соответственно на 4,5 % ($P < 0,05$) и 9,4 % ($P < 0,001$), в летний период – на 3,7 % ($P < 0,05$) и 7,2 % ($P < 0,01$).

Установлено, что минимальным удельным весом пуха и переходного волоса отличались бычки красной степной породы группы I. Достаточно отметить, что они отставали от сверстников группы II по содержанию пуха в образце волоса в зимний период на 3,4 % ($P < 0,05$), в летний сезон – на 1,8 % ($P > 0,05$), по удельному весу переходного волоса – соответственно на 1,1 % ($P > 0,05$) и 1,9 % ($P < 0,05$).

При анализе диаметра отдельных фракций волосяного покрова отмечено его снижение у бычков всех групп в летний период по сравнению с зимним. Так, диаметр пуха снизился на 1,7–2,2 мкм (6,80–8,73 %), переходного волоса – на 0,1–1,1 мкм (0,29–2,99 %), остевого – на 0,2–2,1 мкм (0,36–3,77 %). Отмечено, что минимальным диаметром всех типов волос отличались бычки казахской белоголовой породы группы III. В зимний период они недостоверно уступали по толщине пуха сверстникам групп I и II соответственно на 1,0 мкм (3,75 %) и 0,7 мкм (2,62 %), в летний сезон – на 1,5 мкм (6,00 %) и 0,2 мкм (0,80 %), по диаметру переходного волоса – на 3,7 мкм (10,82 %) и 2,0 мкм (5,85 %), 2,7 мкм (7,92 %) и 1,6 мкм (4,69 %), толщине ости – на 2,2 мкм (3,96 %) и 3,9 мкм (7,01 %), 0,3 мкм (0,54 %) и 2,3 мкм (7,15 %).

Таблица 3

Диаметр отдельных фракций волосяного покрова бычков разных пород по сезонам года, мкм

Группа	Фракция волосяного покрова					
	пух		переходный		ость	
	показатель					
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Зима						
I	28,4±0,92	1,43	37,9±1,24	2,02	57,8±2,11	2,44
II	27,4±0,88	1,32	36,2±1,18	1,96	59,5±2,42	2,63
III	26,7±0,74	1,24	34,2±1,04	1,73	55,6±1,98	2,35
Лето						
I	26,5±0,89	1,36	36,8±1,33	1,92	55,7±1,98	2,04
II	25,2±0,84	1,28	35,7±1,42	2,33	57,7±1,77	1,93
III	25,0±0,81	1,14	34,1±1,28	2,02	55,4±1,68	1,78

Характерно, что бычки симментальской породы отличались максимальной толщиной остевого волоса как в зимний период, так и в летний сезон.

Заключение. Полученные экспериментальные материалы и их статистический анализ подтверждают влияние сезона года и генотипа бычков на развитие волосяного покрова. Доказано, что бычки специализированной мясной породы казахской белоголовой характеризовались большей массой образца волоса с 1 см² кожи, его длиной и густотой. Показатели структуры волосяного покрова свидетельствуют о большем удельном весе пуховых волокон и переходного волоса у молодняка казахской белоголовой породы, что говорит о его лучшей адаптационной пластичности.

Список литературы:

1. Салихов А.А., Косилов В.И., Лындина Е.Н. Влияние различных факторов на качество говядины в разных эколого-технологических условиях. 2008. 368 с.
2. Потенциал мясной продуктивности симментальского скота, разводимого на Южном Урале / А. Буравов, А. Салихов, В. Косилов и др. // Молочное и мясное скотоводство. 2011. № 1. 18-19.
3. Польских, С. С. Сравнительная характеристика племенных и продуктивных качеств первотелок брединского мясного типа разных генотипов / С. С. Польских, С. Д. Тюлебаев, М. Д. Кадышева. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1 (93). – С. 222–227. – ISSN 2073-0853.
4. Отаров, А. И. Рост, развитие и мясные качества чистопородных и помесных бычков при откорме на площадке в зависимости от сезона года / А. И. Отаров, Ф. Г. Каюмов, Р. Ф. Третьякова. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3 (89). – С. 267–272. – ISSN 2073-0853.
5. Мироненко, С. И. Гематологические показатели телок черно-пестрой породы и ее помесей с голштинами разных поколений / С. И. Мироненко, М. М. Асланукова, А. Ф. Шевхушев [и др.]. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1 (93). – С. 212–217. – ISSN 2073-0853.
6. The use of singl-nucleotide polymorphism in creating a crossline of meat Simmentals / Tyulebaev S.D., Kadysheva M.D., Gabidulin V.M. et al // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The proceedings of the conference AgroCON-2019. 012188.
7. Improving the physiological and biochemical status of high-yielding cows through complete feeding / Morozova L., Mikolaychik I., Rebezov M. et al // International Journal of Pharmaceutical Research. 2020. T. 12. № Supl.ry 1. 2181-2190.
8. Шевхужев А.Ф., Погодаев В.А., Сайтова Ф.Н. Влияние технологии содержания на химический состав мышечной ткани бычков швицкой породы // В сборнике: Рациональные пути решения социально-экономических и научно-технических проблем региона. Материалы VI региональной научно-практической конференции. Министерство образования и науки РФ, Карачаево-Черкесская государственная технологическая академия. 2006. С. 17–20.
9. Старцева, Н. В. Экстерьерные особенности телок черно-пестрой породы и ее помесей разных поколений с голштинами / Н. В. Старцева. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1 (93). – С. 233–238. – ISSN 2073-0853.
10. Determination of the applicability of robotics in animal husbandry / E.A. Skvortsov, O.A. Bykova, V.S. Mymrin, E.G. Skvortsova et al // The Turkish Online Journal of Design Art and Communication. 2018.

11. Шевхужев А.Ф., Погодаев В.А., Магомедов К.Г. Развитие отдельных мускулов и их химический состав у бычков абердин-ангусской породы в зависимости от типа телосложения // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. №4(90). 235–240.

References

Salikhov A.A., Kosilov V.I., Lyndina E.N. The influence of various factors on the quality of beef in different ecological and technological conditions. 2008. 368 p.

1. Potential of meat productivity of Simmental cattle bred in the Southern Urals / A. Buravov, A. Salikhov, V. Kosilov et al. // Dairy and beef cattle farming. 2011. No. 1. 18–19.
2. Polskikh, S. S. Comparative characteristics of breeding and productive qualities of the first-calf heifers of the Bredinsky meat type of different genotypes / S. S. Polskikh, S. D. Tyulebaev, M. D. Kadysheva. – Text : direct // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. – 2022. – No. 1 (93). – pp. 222– 227. – ISSN 2073-0853.
3. Otarov, A. I. Growth, development and meat qualities of purebred and crossbred young bulls when fattening on the site depending on the season of the year / A. I. Otarov, F. G. Kayumov, R. F. Tretyakova. – Text : direct // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. – 2021. – No. 3 (89). – pp. 267– 272. – ISSN 2073-0853
4. Mironenko, S. I. Hematological indicators of heifers of the Black Pied breed and their cross-breeds with Holsteins of different generations / S. I. Mironenko, M. M. Aslanukova, A. F. Shevkhushhev [et al.]. - Text: direct // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. – 2022. – No.1 (93). – pp. 212–217. – ISSN 2073-0853
5. The use of singl-nucleotide polymorphism in creating a crossline of meat Simmentals / Tyulebaev S.D., Kadysheva M.D., Gabidulin V.M. et al // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The proceedings of the conference AgroCON-2019. 012188.
6. Improving the physiological and biochemical status of high-yielding cows through complete feeding / Morozova L., Mikolaychik I., Rebezov M. et al // International Journal of Pharmaceutical Research. 2020. Vol. 12. No. Suppl.ry 1. 2181-2190.
7. Shevkhuzhev A.F., Pogodaev V.A., Saitova F.N. Influence of livestock keeping technology on the chemical composition of the muscle tissue of Swiss bull calves // In the collection: Rational ways of solving socio-economic and scientific-technical problems of the region. Materials of the VI regional scientific-practical conference. Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Karachay-Cherkess State Technological Academy. 2006. pp. 17– 20.
8. Startseva, N. V. Exterior features of Black Pied heifers and crossbreeds of different generations with Holsteins / N. V. Startseva. – Text: direct // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. – 2022; 93 (1). – pp. 233–238. – ISSN 2073-0853.
9. Determination of the applicability of robotics in animal husbandry / E.A. Skvortsov, O.A. Bykova, V.S. Mymrin, E.G. Skvortsova et al // The Turkish Online Journal of Design Art and Communication. 2018.
10. Shevkhuzhev A.F., Pogodaev V.A., Magomedov K.G. Development of individual muscles and their chemical composition in Aberdeen-Angus young bulls depending on the type of constitution // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. 2021; 90 (4). pp. 235-240.

Информация об авторах

В.И. Косилов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, тел.: 8-919-840-23-01.
e-mail: kosilov_vi@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4754-1771>

И.А. Рахимжанова – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, тел.: 8-950-187-81-52.
e-mail: kaf36@orensau.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7771-7291>

Е.А. Никонова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, тел.: 8-922-549-24-67.
e-mail: nikonovaEA84@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0906-8362>

Е.А. Ермолова – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, e-mail ni-
konovaEA84@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9382-3943>.

М.Б. Ребезов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, тел.: 8-922-549-24-67.
e-mail rebezov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0857-5143>

Information about the authors

V.I. Kosilov – Doctor of Agricultural Science, Professor, тел.: 8-919-840-23-01.
e-mail: kosilov_vi@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4754-1771>

I.A. Rakhimzhanova – Doctor of Agricultural Science, Associate Professor, тел.: 8-950-187-
81-52, e-mail: kaf36@orensau.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7771-7291>

E.A. Nikonova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, тел.: 8-922-549-
24-67, e-mail: nikonovaEA84@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0906-8362>

E.A. Ermolova – Doctor of Agricultural Science, Associate Professor, e-mail nikonovaEA84@mail.ru,
<https://orcid.org/0000-0001-9382-3943>.

M.B. Rebezov – Doctor of Agricultural Science, Professor, тел.: 8-922-549-24-67.
e-mail rebezov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0857-5143>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contribution: All authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 10.08.2022; одобрена после рецензирования 30.08.2022; принята к публикации 17.09.2022.

The article was submitted 10.08.2022; approved after reviewing 30.08.2022; accepted for publication 17.09.2022.