

**Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных**  
**Breeding, Selection, Genetics and Biotechnology of Animals**

---

Обзорная статья

УДК 636.22/28.082.26

doi: 10.55196/2411-3492-2023-1-39-78-91

**Скрещивание молочных и комбинированных коров и телок  
с быками мясных пород**

**Рустам Заурбиевич Абдулхаликов<sup>1</sup>, Мухамед Музачирович Шахмурзов<sup>2</sup>,  
Тимур Газретович Тарчоков<sup>3</sup>, Анатолий Фоадович Шевхужев<sup>✉4</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова, проспект  
Ленина, 1в, Нальчик, Россия, 360030

<sup>4</sup>Северо-Кавказский Федеральный научный аграрный центр, Ставропольский край, Шпаковский  
район, Михайловск, Россия, 356241

<sup>1</sup>rustam742008@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2807-7611>

<sup>2</sup>shahmih@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3066-7829>

<sup>3</sup>ttarchokov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7434-1700>

<sup>✉4</sup>shevkhezhevaf@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9164-4199>

**Аннотация.** В данной статье обоснована роль промышленного скрещивания крупного рогатого скота с целью повышения мясной продуктивности и улучшения качества говядины. Такой вид разведения применяют для выращивания только помесей первого поколения. Для скрещивания подбирают особей двух или нескольких пород, с целью производства более высококачественной продукции. В основе увеличения производственных и хозяйственно-полезных характеристик, при сохранении расхода кормов, лежит явление гетерозиса. Отличие простого от сложного переменного скрещивания заключается в том, что особи от простого скрещивания предназначены для получения продукции, а от сложного – маток используют для дальнейшего разведения. Стоит отметить, что после простого скрещивания двух родительских форм и получения гибрида первого поколения дальнейшее разведение таких особей останавливается. В скотоводстве с целью увеличения мясной продуктивности допускают использование коров молочных, комбинированных и мясных пород. Помеси, имеющие преимущественно гетерозиготные признаки, имеют не только высокие производственные и продуктивные показатели, но и отличаются высокими адаптивными свойствами, в том числе к производственному стрессу. Однако это требует соответствующего поддержания условий содержания. Использование же двух особей специализированных пород мясного направления для скрещивания позволяет в первом поколении получать животных с исключительными производственными характеристиками. В зависимости от существующих условий ведения хозяйства, успешно реализуются программы, включающие интенсивные технологии производства говядины. Это подразумевает промышленное скрещивание коров комбинированного или молочного направления с мясными быками. В статье собран обзор научных материалов по промышленному скрещиванию для повышения мясной продуктивности в скотоводстве, проведен анализ и обобщение ранее опубликованных научных работ за период с 1939 по 2021 годы.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, порода, промышленное скрещивание, гетерозис, наследственность, мясная продуктивность, помесные телята, эффективность скрещивания

**Для цитирования.** Абдулхаликов Р. З., Шахмурзов М. М., Тарчоков Т. Т., Шевхужев А. Ф. Скрещивание молочных и комбинированных коров и телок с быками мясных пород // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2023. № 1(39). С. 78–91. doi: 10.55196/2411-3492-2023-1-39-78-91

Review article

## Crossing dairy and combined cows and heifers with bulls of meat breeds

Rustam Z. Abdulkhalikov<sup>1</sup>, Mukhamed M. Shakhmurzov<sup>2</sup>, Timur T. Tarchokov<sup>3</sup>,  
Anatoly F. Shevkhuzhev<sup>✉4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, 1v Lenin Avenue, Nalchik, Russia, 3600301

<sup>4</sup>North Caucasian Federal Scientific Agrarian Center, Stavropol Territory, Shpakovsky District, Mikhailovsk, Russia, 356241

<sup>1</sup>rustam742008@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2807-7611>

<sup>2</sup>shahmih@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3066-7829>

<sup>3</sup>ttarchokov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7434-1700>

<sup>✉4</sup>shevkhuzhevaf@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9164-4199>

**Abstract.** This article substantiates the role of industrial crossing of cattle in order to increase meat productivity and improve the quality of beef. This type of breeding is used for rearing only user animals, i.e. first generation crossbreeds. Individuals of two or more breeds are selected for hybridization in order to produce higher quality meat products, dairy, egg and others. At the heart of the increase in production and economic-useful characteristics, while maintaining feed consumption, is the phenomenon of heterosis. The difference between a complex-variable cross and a simple one is that individuals from a simple cross are intended to produce products, and from a complex queen they are used for further breeding. It should be noted that after a homogeneous (simple) crossing of two parental forms and obtaining a hybrid of the first generation, further breeding of such individuals stops. In cattle breeding, in order to increase the meat content of individuals of the meat direction of productivity, the use of cows of dairy and meat breeds is allowed. Crossbreeds with predominantly heterozygous traits not only have high production and productive performance, but also have high adaptive properties, including production stress. However, this requires appropriate maintenance of containment conditions. The use of two individuals of specialized meat breeds for breeding makes it possible to obtain animals with exceptional production characteristics in the first generation. However, due to the existing farming conditions, programs are being successfully implemented that include intensive beef production technologies. This implies the industrial crossing of cows of a combined or dairy direction with beef bulls. The article contains a review of scientific materials on industrial crossing to increase meat productivity in cattle breeding, an analysis and generalization of the content of previously published scientific papers in the period from 1939 to 2021.

**Keywords:** cattle, breed, industrial crossing, heterosis, heredity, meat productivity, hybrid calves, crossbreeding efficiency

**For citation.** Abdulkhalikov R.Z., Shakhmurzov M.M., Tarchokov T.T., Shevkhuzhev A.F. Crossing of dairy and combined cows and heifers with bulls of meat breeds. *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov.* 2023;1(39):78–91. (In Russ.). doi: 10.55196/2411-3492-2023-1-39-78-91

**Введение.** Первоочередными задачами, стоящими перед специалистами в области скотоводства, являются повышение мясной

продуктивности крупного рогатого скота и улучшение качественных характеристик получаемой продукции. Несмотря на широкое

распространение технологий интенсивного выращивания и откорма молодняка мясного направления продуктивности, наиболее высокие результаты в достижении поставленных задач имеет промышленное скрещивание.

В основе этого метода разведения лежат положения, описанные Ч. Дарвином [1], а именно явление гетерозиса. Оно подразумевает повышенные продуктивные и приспособительные свойства у особей первого поколения, полученные от разнопородных родителей. Особенно Ч. Дарвин подчеркивал условия обитания, в которых находились родители: чем более они разнообразны, тем сильнее потомство в сравнении с родителями. В дальнейшем мировое и отечественное научные сообщества развили эту теорию, доказав, тем самым, неопровержимые истины великого ученого. В частности, в трудах Т. Д. Лысенко (1948) и его учении о жизнестойкости организмов описана природа гетерозиса как биологического явления внутренней противоречивости объединяющихся в единое целое женских и мужских клеток [2].

Большой вклад в теорию и практику промышленного скрещивания внес И. В. Мичурин, который активно изучал свойства помесных организмов. Он считал, что менее устойчивы биологические объекты с расщепленной наследственностью, однако они более восприимчивы к изменению наследственности. Именно И. В. Мичурин в своих исследованиях скрещивал растения с «дальнеродственными» связями в пределах одного вида, считая, что такие организмы имеют более высокий адаптационный потенциал с высокими продуктивными показателями [3].

Интенсивное развитие промышленных технологий и научно-техническая необходимость позволили многосторонне изучить многие аспекты межпородного скрещивания, в том числе в скотоводстве. Так, в работах А. Ф. Шевхужева и Д. Л. Левантина [4, 5] доказано, что скрещиваемые особи, различные по своей наследственности и условиям содержания, имеют высокий жизненный потенциал, особенные проявления в развитии и потребностях для роста. В. И. Косилов и М. В. Тамаровский с коллегами [6, 7] доказали высокие приспособительные механизмы у гибридных животных первого поколения. А. Ф. Шевхужевым и Б. А. Эльдаровым [8] подтверждено, что соединение в одном организме двух качественных особенностей

– обогащенной наследственности и большей потенциальной приспособляемости к разным условиям существования в соответствующей среде, – приводит к такому мощному развитию организма, которое каждая исходная порода не могла иметь.

**Состояние вопроса.** В середине XX века Х. Ф. Кушнером [9] был проведен анализ методов разведения в птицеводстве и скотоводстве. Он установил, что межпородное скрещивание занимало значительную нишу при разведении птиц и крупного рогатого скота.

Проведенный анализ публикаций отечественных и зарубежных ученых по промышленному скрещиванию скота позволил сделать вывод об актуальности и широком распространении этого способа разведения мясного и молочного скота, что говорит также о его высокой эффективности [6, 9-11].

Первое упоминание о промышленном скрещивании появилось в работах И. Д. Колесникова в 1903-1906 гг. На Донском опытном поле проводили исследования, суть которых заключалась в выращивании и откорме помесей шортгорнов с калмыцким скотом и чистопородных бычков-кастратов [12]. Помимо скрещивания изучены были и некоторые аспекты кормления. Всего было организовано 3 группы (n=12). Данные исследования отражены в таблице 1.

В таблице видно, что у гибридных животных на 4-6% выше живая масса в 6 месяцев во всех трех группах откорма, в 18 месяцев наибольшая разница была в группе с низким уровнем кормления, разница составляла около 16%. Также автор исследования отметил, что калмыцкий скот меньше усваивал зимний рацион, но больше пастбищный. По органолептическим и сортовым свойствам мясо имело высокое качество у животных во всех группах исследований, однако гибридные животные при интенсивном выращивании имели более высокий убойный выход туши и выход мяса I сорта [12]. В более ранних исследованиях этого автора такой существенной разницы обнаружено не было.

Производственный опыт, заложенный академиком Е. Ф. Лискуном, показал, что высоких результатов по продуктивности помесного молодняка можно добиться только при высоком уровне кормления. Он назвал это наиболее важным условием при выращивании помесного молодняка [11].

**Таблица 1.** Живая масса и убойный выход различных групп молодняка  
**Table 1.** Live weight and slaughter yield of different groups of young animals

Показатели	I группа (низкий)		II группа (повышенный)		III группа (средний)	
	помеси	кал- мыцкий скот	помеси	кал- мыцкий скот	помеси	кал- мыцкий скот
Начальная живая масса в 6 мес., кг	159,5	151,7	159,1	153,3	160,7	152,4
Живая масса в 18 мес., кг	348,5	328,0	328,0	291,1	278,8	233,7
Живая масса в конце опыта, кг	573,6	486,7	634,7	543,6	581,7	531,1
Возраст в конце опыта	3 г.	3 г.	4 г.	4 г.	4 г. 4 мес.	4 г. 4 мес.
Средний суточный прирост, кг	0,480	0,393	0,410	0,336	0,348	0,328
Убойный выход туши, %	55,7	52,2	53,5	55,2	49,6	48,9
Выход внутреннего сала, %	6,9	6,6	7,2	7,7	5,4	6,7
Общий убойный выход, %	62,6	58,8	60,7	62,9	55,0	55,6
Мясо I сорта, %	34,1	31,9	35,2	36,4	32,4	32,9

А. В. Заркевич [13] в своих работах отмечал, что гибридные особи демонстрируют высокие показатели мясной продуктивности только при условиях интенсивного кормления. Сущность опыта заключалась в сравнении бычков калмыцкой породы, помесей шортгорнов и гибридов герефордов при интенсивном и экстенсивном кормлении. Гибридные животные в 18-месячном возрасте опережали сверстников калмыцкой породы в среднем на 20% при интенсивном кормлении, а при экстенсивном – наоборот отставали на 13%. Также А. В. Заркевич продемонстрировал, что калмыцкий скот в условиях обильного кормления способен демонстрировать высокие показатели мясной продуктивности и скороспелости.

Наряду с отечественными исследованиями, большой вклад в изучение свойств помесного молодняка первого поколения внесли американские исследователи [14]. Х. Г. Хатчисон, J.L. Luch и др., R.W. Phillips и др. в опытах установили, что гибриды, полученные от скрещивания животных мясных пород английского происхождения с браманским скотом, имели превосходство над монопородными особями в живой массе при отъеме и после откорма [15, 16].

Российскими и зарубежными учеными доказано, что в последнее время расширились экспериментальные исследования по промышленному скрещиванию скота в мясном и молочном скотоводстве, а также повышение его эффективности [7, 10, 14, 17–21].

Одной из успешно применяемых селекционных технологий разведения скота является трехпородное скрещивание. Сущность его заключается в использовании лучших двухпородных помесных маток для воспроизводства и осеменения производителями третьей высокопродуктивной породы.

А. Ф. Шевхужевым и др. [4] продемонстрированы высокие результаты такого вида скрещивания. Полученные результаты говорят о поддержании выраженной гетерозиготности половых клеток, наследовании высоких показателей хозяйственно-полезных признаков, высоких адаптационных возможностей скота. Молодняк является более жизнеспособным, что отражается и на экономических показателях.

Метод трёхпородного переменного скрещивания, по мнению Д. Л. Левантина [22], наиболее перспективен в мясном скотоводстве. Однако он требует дальнейшего глубокого изучения и оптимального подбора родительских пар для скрещивания, исследования качественных характеристик мяса помесных животных и разработки способов повышения их скороспелости.

В исследованиях М. М. Садыкова, М. П. Алиханова с соавторами [23], проводимых в условиях Республики Дагестан, также была подтверждена эффективность промышленного скрещивания. В основу опытов легло скрещивание коров аборигенного горского скота, разводимого с использованием природных

кормовых ресурсов с быками высокопродуктивной и скороспелой породы скота – русская комолая.

Исходя из представленных данных (табл. 2), живая масса при рождении у помесных особей была выше на 7% по сравнению с чистопородными. Однако, по мнению авторов, важным фактором являлся высокий уровень кормления, позволивший в полной мере проявиться гетерозису. Также исследователи отметили разницу и в фенотипических признаках, характеризующих мясность.

**Таблица 2.** Динамика живой массы телок, кг  
**Table 2.** Dynamics of live weight of heifers, kg

Возраст, мес.	Группа	
	опытная	контрольная
Новорожденные	18,5±0,60	17,3±0,73
8	156,0±3,80*	140,0±3,34
12	220,2±4,35**	193,1±4,22
15	267,0±5,00**	230,6±6,23
18	321,4±5,03***	276,3±5,40

В 18-месячном возрасте это превосходство увеличилось по живой массе, и разница составляла 16% (45 кг), а по среднесуточным приростам 17% (81 г).

**Таблица 3.** Показатели мясной продуктивности бычков в возрасте 18 месяцев  
**Table 3.** Indicators of meat productivity of bulls at the age of 18 months

Показатель	Группа		
	1 (контрол.)	2 (опытн.)	3 (опытн.)
	X±m <sub>x</sub>	X±m <sub>x</sub>	X±m <sub>x</sub>
Предубойная живая масса, кг	484,0±2,08	589,1 ±2,64	596,1±3,05
Масса туши, кг	252,2±2,02	332,6±0,74	328,2±1,45
Выход туши, %	52,1±0,42	56,4±0,21	55,0±0,10
Масса внутреннего жира сырца, кг	7,46±0,15	12,6±0,10	13,96±0,05
Выход внутреннего жира сырца, %	2,95±0,05	3,8±0,01	4,3±0,02
Убойная масса, кг	259,7±2,16	345,2±0,66	342,16±1,50
Убойный выход, %	53,6±0,42	58,6±0,21	57,4±0,10

Очевидно, что при высоком уровне кормления всех опытных групп помесные животные имели значительное превосходство. Гибриды превосходили животных чернопестрой породы на 18,8% по предубойной массе (P<0,01), по массе туши на 23,2%

Опыт по скрещиванию выбракованных коров с быками мясных пород отечественного генофонда для получения высококачественной говядины приобрел особую актуальность при условии получения ранневесенних помесных телят и использовании естественной кормовой базы.

Следующим важным аспектом является наращивание производства говядины в странах или тех регионах нашей страны, в которых больше развито молочное скотоводство. В таких условиях для скрещивания используют телок молочного направления продуктивности и скороспелых бычков мясных пород, в результате получают бычков с высоким потенциалом мясности [22].

Примером такого метода разведения может быть промышленное скрещивание черно-пестрого скота с производителями герфордской породы. Такие исследования были проведены О. А. Басоновым и А. А. Асадчим [24] в СПК «Деяновский» Пильнинского района Нижегородской области. В результате удалось получить жизнеспособный высокопродуктивный молодняк первого поколения. Результаты контрольного убоя бычков в 18-месячном возрасте представлены в таблице 3.

(P<0,01), по выходу туши на 2,9%, по убойной массе на 24% (P<0,01).

Несмотря на высокие показатели продуктивности, есть некоторые ограничения в использовании такого метода в товарном молочном животноводстве. По мнению Д. Л. Ле-

вантина [22], скрещивание молочных телок и коров с быками мясного направления не должно затрагивать ту часть коров, которая дает молодняк для воспроизводства основного молочного стада.

Поэтому целесообразнее использовать для скрещивания с мясными бычками молочных телок с невысокими показателями молочной продуктивности.

В Азербайджанском ГАУ С. З. Ибрагимовой [25] был заложен опыт, доказывающий точку зрения Д. Л. Левантина. Для опыта были отобраны малопродуктивные коровы черно-пестрой породы и их скрещивали с

быками абердин-ангусской породы. В результате, как и ожидалось, гибриды имели высокую скороспелость и показатели продуктивности, при условии полноценного сбалансированного рациона кормления. Результаты отражены в таблице 4.

Анализ таблицы 4 показал превосходство помесных животных по всем показателям от 9 до 13,5%. В исследованиях отмечена возможность применения в промышленном скрещивании малопродуктивных коров молочных пород с высокопродуктивными производителями мясного направления [25].

**Таблица 4.** Показатели мясной продуктивности гибридных животных  
**Table 4.** Meat performance indicators

№ п/п	Генотип самцов	Живая масса, кг				
		после откорма	перед убоем	туша	внутренний жир	убойная масса
		$X \pm m_x$	$X \pm m_x$	$X \pm m_x$	$X \pm m_x$	$X \pm m_x$
1	Черно-пестрая	425,4±6,1	412,2±6,23	213,6±2,3	15,9±0,53	229,5±3,1
2	Абердин-ангус. × черно-пестрая	467,5±4,3	444,3±3,5	245,9±1,7	18,1±0,04	264,0±1,9
3	По сравнению с черно-пестрой (в %)	109,89	107,79	104,19	113,84	115,03

Таким образом, основным залогом получения большего количества качественного молодого мяса от скота молочного направления является скрещивание быков мясных пород с малопродуктивными молочными коровами.

Также не менее интересными являются отечественные исследования по скрещиванию выбракованных молочных коров с быками мясных пород. Как результат, не менее качественная говядина, гибридные телята равновесны, а для кормления доступна естественная кормовая база [18].

Сотрудниками Федерального аграрного научного центра Республики Дагестан М. М. Садыковым, М. П. Алихановым и др. [18] изучена эффективность скрещивания выбракованных коров красной степной породы с быками казахской белоголовой в равнинной местности в КХ «Согратль» Гунибского района.

Результаты контрольного убоя помесных бычков представлены в таблице 5.

Данные контрольного убоя показали, что «...помесные бычки дали тяжеловесные туши с хорошим наливом и высоким убойным выходом: превосходство по массе парной туши над аналогами составило 31,3 кг, или 15,6%, по выходу туши – 2,4%. Помесные бычки превосходили аналогов по убойному выходу на 2,9%».

Таким образом, скрещивание коров красной степной породы с быками казахской белоголовой дает возможность получить животных с высокой интенсивностью роста в равнинной части Дагестана.

У пород комбинированного направления продуктивности для скрещивания могут выделяться животные мясо-молочного типа, которые имеют распространение в симментальской, швицкой и в других породах. Преимущество промышленного скрещивания состоит в том, что «...его можно применить широко и в то же время полностью сохранить за молочным скотоводством его доминирующее значение» [19].

Таблица 5. Убойные качества подопытных бычков  
Table 5. Slaughter qualities of experimental bulls

Показатель	Группа	
	опытная	контрольная
Съемная живая масса, кг	436,6±8,65***	390,8±7,47
Предубойная живая масса, кг	416,8±0,043***	376,5±0,078
Масса туши, кг	232,3±4,81**	201,0±3,57
Выход туши, %	55,8	53,4
Масса внутреннего жира, кг	12,0±0,63**	9,3±0,42
Выход внутреннего жира, %	2,88	2,5
Убойная масса, кг	244,3±3,55***	210,3±4,16
Убойный выход, %	58,7	55,8
Масса шкуры, кг	27,1±3,0*	21,6±2,4
Выход шкуры, %	6,52	5,79

\*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001

Не обязательно, чтобы численность или часть поголовья для скрещивания с мясными быками была одинаковой, выбор остается за хозяйствами. Там, где насыщенность коровами на 100 га сельскохозяйственных угодий незначительна и поставлена задача в ближайшие годы резко увеличить поголовье дойных коров, промышленное скрещивание с мясными быками не приобретёт широких размеров, а в тех хозяйствах, где дойных коров достаточно, для промышленного скрещивания может быть выделено 25-30%, и в дальнейшем – 40% маток стада [10, 22, 26–28].

По данным Д. Л. Левантина [22], у большинства телят молочного и комбинированного направления продуктивности развитие мускулатуры и отложение жира отмечается в более позднем возрасте, однако рождаются они крупными, а туши имеют сравнительно высокую относительную массу костей. Также автор указал на то, что у скороспелых животных телята менее крупные от рождения, но откормочные качества, мускулатура и отложение жира происходит в более ранний период роста и развития.

Во взрослом состоянии скот мясных пород нередко уступает по живой массе животным крупных молочных и молочно-мясных пород [26, 29–31].

В РФ расширение высокоскороспелого и продуктивного мясного стада крупного рогатого скота все также является важной задачей, что повышает значение скрещивания особей разного направления продуктивности.

Однако имеет место тот факт, что скота мясного направления в нашей стране по-прежнему мало, в общей доле он составляет около 10% от всего поголовья. Поэтому организация промышленного скрещивания коров молочных и молочно-мясных пород с быками высокопродуктивных скороспелых мясных пород и передача их в специализированные фермы мясного направления или молочно-товарные фермы для получения говядины является важным направлением животноводческой отрасли [30]. Дальнейшее разведение рекомендуется по типу трехпородного переменного или поглотительного скрещивания. По мнению Д. Л. Левантина [22], этот способ селекции будет способствовать увеличению темпов развития отечественного мясного скотоводства и стимулировать процесс породообразования в России.

Анализ литературных данных показал, что устойчивое развитие мясного скотоводства возможно не только за счет использования специализированных мясных пород скота, которых на сегодняшний день не так уж и много от общей численности поголовья. Необходимо внедрение методов промышленного скрещивания, особенно в районах с доступными естественными кормовыми угодьями (Сибирь, Дальний Восток, Поволжье и Северный Кавказ) и незначительной насыщенностью скотом. Они должны стать источником формирования маточных стад развивающегося мясного скотоводства [10, 19, 32–36].

И. Ф. Горловым, М. И. Сложенкиной и др. [37] были проведены исследования, доказывающие высокую эффективность скрещивания молочного или комбинированного скота с мясными быками. Исследования проводи-

лись в условиях резко континентального климата Нижнего Поволжья. Основной целью было изучение продуктивных свойств коров симментальской и герефордской пород и их помесей (табл. 6).

**Таблица 6.** Результаты контрольного убоя подопытных бычков  
**Table 6.** Results of the control slaughter of experimental bulls

Показатель	Порода и породность		
	симментальская	герефордская	помеси
Живая масса бычков, кг:			
в хозяйстве	504,90±4,27	553,60±1,03	598,20±1,10
на мясокомбинате	470,90±3,72	518,60±0,50	562,10±1,31
Потери живой массы при транспортировке, кг	34,00±0,85	35,00±1,11	36,10±1,32
Масса туши, кг	268,10±1,91	301,27±0,12	338,07±0,64
Выход туши, %	56,93	58,10	60,13
Масса внутреннего жира, кг	14,50±0,26	16,37±0,07	17,77±0,09
Выход жира, %	3,07	3,15	3,16
Убойная масса, кг	282,60±2,06	317,63±0,09	356,00±0,87
Убойный выход, %	59,93	61,23	63,37

Данные контрольного убоя молодняка опытных групп в 18-месячном возрасте показали преимущество помесного молодняка над чистокровным по всем показателям. Так, масса туши помесей была на 20% выше, чем туш, полученных от животных симментальской породы и на 11% выше, чем у герефордской породы, выход туши у помесей выше на 5% и 3% соответственно, выход жира отличался на 2,8% и 0,5%, а убойная масса на 20,1% и 3,4% больше.

Эти результаты позволили авторам рекомендовать использование промышленного скрещивания симментальской и герефордской пород как эффективного источника получения высококачественного мяса с возможностью выращивания более скороспелого и высокопродуктивного молодняка при условии высокого уровня кормления [37].

Еще одним важным аспектом сохранения продуктивных свойств являются отелы. В исследованиях Д. Л. Левантина [22] при скрещивании мясных быков абердин-ангусской породы с телками крупных молочных пород отмечены более легкие отелы, без существенных родовых осложнений и травм у первотелок, что положительно сказывается на их молочной продуктивности и воспроизводительной способности.

Таким образом, промышленное скрещивание является залогом увеличения производственных и качественных характеристик говядины. Выращивание помесных телок позволит в короткие сроки создавать маточные стада специализированных скороспелых мясных пород.

**Заключение.** Развитие животноводства во многих странах направлено на дальнейшее увеличение производства мяса и улучшение его качества. Учитывая нынешние экономические и производственные тенденции в мире, включение в рацион мяса и мясопродуктов высокого класса стало необходимой потребностью человечества и важной составляющей частью культуры многих стран.

Наиболее распространенными и востребованными среди потребителей в мире являются два вида сельскохозяйственных животных – сельскохозяйственная птица (куры) и крупный рогатый скот, менее популярны козы, овцы и свиньи.

С. А. Данквертом, А. М. Холмановым и О. Ю. Осадчей в своей монографии [38] сделан вывод, что «...Мировой рынок мяса начинается с завершения его производства. Дальнейшая эффективность международного



рынка зависит от объемов производства говядины и возможности приобретения мяса участниками торговли».

Промышленное скрещивание с использованием быков-производителей скороспелых мясных пород является одним из высокоэффективных способов получения высококачественной и доступной говядины, наравне с интенсивными способами выращивания и откорма молодняка мясного направления продуктивности. Наряду с мировыми исследованиями, промышленное скрещивание широко распространено и в Российской Федерации, однако на сегодняшний день продолжают исследования по подбору оптимальных вариантов для получения высокопродуктивных помесей.

Промышленное скрещивание проводится как в мясном, так и в молочном скотоводстве. В данном случае используют быков-производителей скороспелых мясных пород и коров молочных и молочно-мясных пород, от которых молодняк не выращивают для ремонта стада. Наиболее оптимальный возраст для выращивания и откорма помесного молодняка – до 12-15 месяцев.

Проведенный литературный обзор показал, что помесные животные отличаются высокой энергией роста и скороспелостью по сравнению с чистопородными сверстниками. Жир у них откладывается в более раннем возрасте и с большей интенсивностью, чем у молодняка молочных и молочно-мясных пород, а на выходе получают столь востребованное потребителем «мраморное мясо».

Такой метод разведения скота способствует более рациональному и полноценному его использованию в хозяйстве, что способствует повышению хозяйственно-экономических показателей.

Подводя итог, можно сказать, что использование сверхремонтного молодняка с возможностью получения высококачественной говядины является залогом успешной экономической деятельности хозяйства.

Анализ зарубежной и отечественной литературы продемонстрировал значительное преимущество правильно подобранных схем и пород для промышленного скрещивания, что позволяет увеличить продуктивные показатели на 4-20%, улучшается конверсия корма, молодняк отличается скороспелостью от монопородных сверстников, увеличивается соотношение массы мяса по отношению к костям.

Наиболее эффективным методом увеличения мясной продуктивности является промышленное скрещивание коров крупных молочных и молочно-мясных пород с быками крупных мясных пород. Рекомендуется использовать пропорциональный метод скрещивания – крупные с крупными, средние со средними породами. Однако необходимо соблюдать оптимальных режимов кормления и содержания.

Анализ имеющейся литературы по промышленному скрещиванию крупного рогатого скота позволяет формировать дальнейшие задачи и перспективы развития отрасли в целом.

#### Список литературы

1. Дарвин Чарльз. Действие перекрестного опыления и самоопыления в растительном мире. Москва – Ленинград: Сельхозгиз, 1939. 343 с.
2. Лысенко Т. Д. О положении в биологической науке. Москва: Сельхозгиз, 1948. 64 с.
3. Мичурин И. В. О некоторых методических вопросах. К вопросу о наследовании приобретенных признаков. Собрание сочинений. Москва: Сельхозгиз, 1939. Т. I. 655 с.
4. Шевхужев А. Ф., Левантин Д. Л. Мясные породы для увеличения производства говядины // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 1995. № 3. С. 47–49.
5. Шевхужев А. Ф., Панасенко В. И. Скрещивание – эффективный метод повышения мясной продуктивности скота // Молочное и мясное скотоводство. 1995. № 4. С. 19–22.
6. Рациональное использование генетических ресурсов красного степного скота для производства говядины при чистопородном разведении и скрещивании: монография / В. И. Косилов, С. И. Мироненко, А. А. Салихов, К. С. Литвинов. Москва: ООО Агентство печати «Палихо 10», 2010. 450 с.
7. Некоторые аспекты селекционного совершенствования племенных стад мясного скота казахской белоголовой и аулиекольской пород в Казахстане / М. В. Тамаровский, Т. Н. Карымсаков, О. В. Даниленко, К. Ж. Аманжолов, К. Ж. Жуманов // Зоотехния. 2020. № 6. С. 5–9.

8. Шевхужев А. Ф., Эльдаров Б. А. Эффективность использования промышленного скрещивания и гибридизации для получения экологической чистой говядины в условиях Северного Кавказа // Материалы I Кавказского Международного экологического форума. Грозный: ГУ, 2013. С. 87–92.
9. Кушнер Х. Ф. Некоторые итоги исследований эффективности межпородных скрещиваний животных // Известия Академии Наук СССР. Серия биологическая. 1956. № 4. С. 149–156.
10. Косилов В. И., Макаров Н. И., Косилов В. В., Салихов А. А. Создание помесных стад при скрещивании казахского белоголового скота и симменталов: монография. Оренбург: ГУП «Бугурусланская типография», 2005. 234 с.
11. Лискун Е. Ф. Выращивание молодняка крупного рогатого скота мясомолочного и мясного типа. Избранные труды. Москва: Сельхозиздат, 1961. 267 с.
12. Колесников И. Д. Отчет по выращиванию и откорму шортгорно-калмыцких метисов и чистокровных калмыцких волов при Донском опытном поле. Санкт-Петербург: 1910. 23 с.
13. Заркевич А. В. Итоги обследования калмыцкой породы крупного рогатого скота и методы ее совершенствования // За развитие мясного скотоводства. Оренбург. 1961. С. 3–27.
14. Williams J.L., Aguilar I., Rekaya R., Bertrand J.K. Estimation of breed and heterosis effects for growth and carcass traits in cattle using published crossbreeding studies // J. ANIM SCI. 2010. Vol. 88. № 2. P. 460–466.
15. Luch J.L., Jones J.M. Dameron W.H., and Carpenter O.L. Normal growth of range cattle. Texas Agr. Exp. Sta. Bull. 409, 1930.
16. Phillips R.W., Black W.H., Knapp B. and Clark R. Crossbreeding for beef production Journ. Of Anim. Science. Vol. I. № 3. 1942.
17. Хатчисон Х. Г. Экспериментальное межпородное скрещивание крупного рогатого скота в США. // Сельское хозяйство за рубежом. 1958. № 2. С. 34–38.
18. Садыков М. М., Алиханов М. П., Симонов А. Г., Симонов Г. А. Использование казахской белоголовой породы для увеличения производства говядины в Дагестане // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 6. С. 32–34.
19. Шевхужев А. Ф., Смакуев Д. Р., Карданов А. М. Использование абердин-ангусской и симментальской породы для производства говядины в условиях Карачаево-Черкесской Республики // Эффективное животноводство. 2012. № 3. С. 42–45.
20. Oxford E.L., Brown A.H., Johnson Z.B., Kellogg D.W. Case study: Sire Breed Effects on Prewaning Traits of Crossbred and Purebred Calves from Angus or Hereford Dams // Professional Animal Scientist. 2006. Vol. 22. № 1. P. 59–64.
21. Лискун Е. Ф. Обильное кормление мясного молодняка крупного рогатого скота. // Проблемы животноводства 1933. № 1. С. 18–28.
22. Левантин Д. Л. Рост и формирование мясной продуктивности крупного рогатого скота: автореферат дис. ... доктора сельскохозяйственных наук. Дубровицы: Всесоюзный научно-исследовательский институт животноводства, 1963. 52 с.
23. Садыков М. М., Алиханов М. П., Симонов А. Г., Симонов Г. А. Рост и развитие телок горского скота и помесей с русской комолой в Дагестане // Молочное и мясное скотоводство. 2019. № 5. С. 22–25.
24. Басонов О. А., Асадчий А. А. Мясная продуктивность и биологические особенности чистопородных и помесных бычков герефордской породы // Зоотехния. 2020. № 10. С. 20–24.
25. Ибрагимова С. З. Мясная продуктивность быков различных генотипов // Зоотехния. 2019. № 8. С. 23–25.
26. Шевхужев А. Ф., Теков М. Е. Использование свехремонтных телок молочных пород для создания мясных стад // Зоотехния. 1995. № 6. С. 21–23.
27. Шевхужев А. Ф. Эффективность скрещивания коров красно-степной породы с быками герефордской породы // Бюллетень научных работ ВИЖ. Вып. 110. Дубровицы, 1994. С. 42–45.
28. Бозымов К. К., Косилов В. И., Губашев Н. М. Рациональное использование казахского белоголового скота для производства говядины при скрещивании: монография. Уральск: РКП «ЗКАТУ имени Жангирхана», 2009. 217 с.
29. Мясная продуктивность абердин-ангусского скота при чистопородном разведении и скрещивании: монография / А. Ф. Шевхужев, М. М. Шахмурзов, М. Б. Улимбашев, О. О. Гетоков, И. Х. Таов. Нальчик: Типография Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета, 2018. 196 с.
30. Боголюбова Л. П., Никитина С. В., Матвеева Е. А., Тяпугин Е. Е. Породный состав в племенном мясном скотоводстве России // Молочное и мясное скотоводство. 2021. № 1. С. 10–12.

31. Body types of Aberdeen Angus bulls and their relationship with meat production / A. Shevkhezhev, M. Shakhmurzov, V. Pogodaev, Y.Yuldashbaev, Sh. Kherremov // E3S Web of Conferences 262, 02023 (2021) ITTEEA 2021.
32. Шевхужев А. Ф., Левантин Д. Л., Теков М. Э. Эффективность скрещивания породы браман в условиях Северного Кавказа // Молочное и мясное скотоводство. 1997. № 3. С. 10–13.
33. Каюмов Ф. Г., Шевхужев А. Ф., Герасимов Н. П. Селекционно-племенная работа с калмыцкой породой скота на современном этапе // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2017. № 48. С. 64–72.
34. Shevkhezhev A., Pogodaev V., Smakuyev D. Influence of types of constitution on meat productivity bullets of Simmental breed // E3S Web of Conferences. 2021. Volume 273.
35. Мысик А. Т., Усманова Е. Н., Кузякина Л. И. Современные технологии в мясном скотоводстве при разведении абердин-ангусской породы // Зоотехния. 2020. № 8. С.25–28.
36. Shevkhezhev A.A., Kayumov F.G., Gerasimov N.P. Smakuev D.R. The variability of productive traits estimation in Kalmyk cattle // Ecology, Environment and Conservation. 2018. Volume 24. Issue 2. P.614–620.
37. Хозяйственно-биологические особенности коров симментальской, герефордской пород и их помесей / И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина, Н. И. Мосолова, А. А. Кайдулина, В. С. Гришин, Т. Н. Бармина // Молочное и мясное скотоводство. 2019. №4. С.16–18.
38. Данкверт С. А., Холманов А. М., Осадчая О. Ю. Международная торговля мясом и мясными продуктами: монография. Москва: Издательство Экономика, 2021. 544 с.

### References

1. Darwin Charles. *Deystviye perekrestnogo opyleniya i samoopyleniya v rastitel'nom mire* [The action of cross-pollination and self-pollination in the plant world]. Moscow-Leningrad: Selkhozgiz, 1939. 343 p. (In Russ.)
2. Lysenko T.D. *O polozhenii v biologicheskoy nauke* [On the situation in biological science]. Moscow: Selkhozgiz, 1948. 64 p. (In Russ.)
3. Michurin I.V. *O nekotorykh metodicheskikh voprosakh. K voprosu o nasledovanii priobretennykh priznakov.* [On some methodological issues. On the issue of inheritance of acquired characteristics]: *sobranie sochineniy* Moscow: Selkhozgiz, 1939. T. I. 655 p. (In Russ.)
4. Shevkhezhev A.F., Levantin D.L. Meat breeds to increase beef production. *Vestnik of the Russian agricultural sciences.* 1995;(3):47–49. (In Russ.)
5. Shevkhezhev A.F., Panasenko V.I. Crossbreeding – an effective method of increasing the meat productivity of livestock. *Dairy and meat cattle breeding.* 1995;(4):19–22. (In Russ.)
6. Kosilov V.I., Mironenko S.I., Salikhov A.A., Litvinov K.S. *Ratsional'noye ispol'zovaniye genicheskikh resursov krasnogo stepnogo skota dlya proizvodstva govyadiny pri chistoporodnom razvedenii i skreshchivanii: monografiya* [Rational use of the genetic resources of red steppe cattle for the production of beef in purebred breeding and crossing: monograph]. Moscow: OOO Press Agency "Paliho 10", 2010. 450 p. (In Russ.)
7. Tamarovsky M.V., Karymsakov T.N., Danilenko O.V., Amanzholov K.Zh, Zhumanov K.Zh. Some aspects of breeding improvement of breeding herds of beef cattle of the Kazakh white-headed and Auliekol breeds in Kazakhstan. *Zootekhnika.* 2020;(6):5–9.(In Russ.)
8. Shevkhezhev A.F., Eldarov B.A. The effectiveness of the use of industrial crossing and hybridization to obtain ecologically pure beef in the conditions of the North Caucasus. *Materialy I Kavkazskogo Mezhdunarodnogo ekologicheskogo foruma* [Materials of the I Caucasian International Ecological Forum]. Grozny: GU, 2013. Pp. 87–92. (In Russ.)
9. Kushner H.F. Some results of studies on the effectiveness of interbreeding of animals. *Izvestiya Akademii Nauk SSSR. Seriya biologicheskaya* [Izvestia of the Academy of Sciences of the USSR. Biological series]. 1956;(4):149–156. (In Russ.)
10. Kosilov V.I., Makarov N.I., Kosilov V.V., Salikhov A.A. *Sozdaniye pomesnykh stad pri skreshchivanii kazakhskogo belogolovogo skota i simmentalov* [Creation of crossbred herds when crossing Kazakh white-headed cattle and Simmentals]: *monografiya.* Orenburg: GUP «Buguruslanskaya tipografiya», 2005. 234 p. (In Russ.)
11. Liskun E.F. *Vyrashchivaniye molodnyaka krupnogo rogatogo skota myasomolochnogo i myasnogo tipa* [Cultivation of young cattle of meat and dairy and meat type]: *Izbrannyye trudy.* Moscow: Sel'khozizdat, 1961. 267 p. (In Russ.)

12. Kolesnikov I.D. *Otchet po vyrashchivaniyu i otkormu shortgorno-kalmytskikh metisov i chistokrovnykh kalmytskikh volov pri Donskom opytnom pol* [Report on the rearing and fattening of Shortgorno-Kalmyk mestizos and purebred Kalmyk oxen at the Donskoy experimental field]. Saint-Petersburg, 1910. 23 p. (In Russ.)
13. Zarkevich A.V. *Itogi obsledovaniya kalmytskoy porody krupnogo rogatogo skota i metody yeye sovershenstvovaniya* [The results of the survey of the Kalmyk breed of cattle and methods for its improvement]. *Za razvitiye myasnogo skotovodstva* [For the development of beef cattle breeding]. Orenburg, 1961. Pp. 3–27. (In Russ.)
14. Williams J.L., Aguilar I., Rekaya R., Bertrand J.K. Estimation of breed and heterosis effects for growth and carcass traits in cattle using published crossbreeding studies. *J. ANIM SCI.* 2010;88(2):460–466.
15. Luch J.L., Jones J.M., Dameron W.H., and Carpenter O.L. Normal growth of range cattle. *Texas Agr. Exp. Sta. Bull.* 1930. 409.
16. Phillips R.W., Black W.H., Knapp B., and Clark R. Crossbreeding for beef production *Journ. Of Anim. Science.* 1942;I(3).
17. Hutchison H.G. *Eksperimental'noye mezhpородное skreshchivaniye krupnogo rogatogo skota v SSHA.* [Experimental interbreeding of cattle in the USA]. *Sel'skoe khozyaystvo za rubezhom* [Agriculture abroad]. 1958;(2):3438.
18. Sadykov M.M., Alikhanov M.P., Simonov A.G., Simonov G.A. Using the kazakh white-headed breed to increase beef in the flat province of Dagestan. *Dairy and meat cattle breeding.* 2020;(6):32–34. (In Russ.)
19. Shevkhezhev A.F., Smakuev D.R., Kardanov A.M. The use of Aberdeen-Angus and Simmental breeds for beef production in the conditions of the Karachay-Cherkess Republic. *Effektivnoye zhitovnovodstvo* [Effective animal husbandry]. 2012;(3):42–45. (In Russ.)
20. Oxford E.L., Brown A.H., Johnson Z.B., Kellogg D.W. Case study: Sire Breed Effects on Preweaning Traits of Crossbred and Purebred Calves from Angus or Hereford Dams. *Professional Animal Scientist.* 2006;22(1):59–64.
21. Liskun E.F. Abundant feeding of beef young cattle. *Problemy zhitovnovodstva.* 1933;(1):18–28. (In Russ.)
22. Levantin D.L. *Rost i formirovaniye myasnoy produktivnosti krupnogo rogatogo skota* [Growth and formation of meat productivity of cattle]: *avtoreferat dis. ... doktora sel'skokhozyaystvennykh nauk.* Dubrovitsy: Vsesoyuznyy nauchno-issledovatel'skiy institut zhitovnovodstva, 1963. 52 p. (In Russ.)
23. Sadykov M.M., Alikhanov M.P., Simonov A.G., Simonov G.A. Growth and development of heifers of mountain cattle and crossbreeds with Russian polled in Dagestan. *Dairy and meat cattle breeding.* 2019;(5):22–25. (In Russ.)
24. Basonov O.A., Asadchiy A.A. Meat productivity and biological characteristics of purebred and crossbred bull-calves of the Hereford breed. *Zootechniya.* 2020;(10):20–24.
25. Ibragimova S.Z. Meat productivity of bulls of various genotypes. *Zootechniya.* 2019;(8):23–25. (In Russ.)
26. Shevkhezhev A.F., Tekov M.E. The use of over-repair heifers of dairy breeds to create meat herds. *Zootechniya.* 1995;(6):21–23. (In Russ.)
27. Shevkhezhev A.F. *Effektivnost' skreshchivaniya korov krasno-stepnoy porody s bykami gerefordskoy porody* [The effectiveness of crossing cows of the red – steppe breed with bulls of the Hereford breed]. *Byulleten' nauchnykh rabot VIZH. Vyp. 110* [Bulletin of scientific works VIZH. Issue. 110.]. Dubrovitsy, 1994. Pp. 42–45. (In Russ.)
28. Bozymov K.K., Kosilov V.I., Gubashev N.M. *Ratsional'noye ispol'zovaniye kazakhskogo belogolovogo skota dlya proizvodstva govyadiny pri skreshchivanii* [Rational use of Kazakh white-headed cattle for the production of beef when crossing]: *monografiya.* Uralsk: State Enterprise "WKATU named after Zhangir Khan", 2009. 217 p. (In Russ.)
29. *Myasnaya produktivnost' aberdin-angusskogo skota pri chistopородном razvedenii i skreshchivanii* [Meat productivity of Aberdeen-Angus cattle with purebred breeding and crossing]: *monografiya.* A.F. Shevkhezhev, M.M. Shakhmurzov, M.B. Ulimbashev, O.O. Getokov, I.Kh. Taov. Nalchik: Printing house of the Kabardino-Balkarian State Agrarian University, 2018. 196 p. (In Russ.)
30. Bogolyubova L.P., Nikitina S.V., Matveeva E.A., Tyapugin E.E. Breed composition in breeding beef cattle breeding in Russia. *Dairy and meat cattle breeding.* 2021;(1):10–12. (In Russ.)
31. Body types of Aberdeen Angus bulls and their relationship with meat production. A. Shevkhezhev, M. Shakhmurzov, V. Pogodaev, Y. Yuldashbaev, Sh. Kherremov. *E3S Web of Conferences* 262, 02023 (2021) ITEEA 2021. (In Russ.)

32. Shevkhezhev A.F., Levantin D.L., Tekov M.E. Efficiency of crossing the Brahmin breed in the conditions of the North Caucasus. *Dairy and meat cattle breeding*. 1997;(3):10–13. (In Russ.)
33. Kayumov F.G., Shevkhezhev A.F., Gerasimov N.P. Selection and breeding work with the Kalmyk breed of cattle at the present stage. *Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University*. 201;(48):64–72. (In Russ.)
34. Shevkhezhev A., Pogodaev V., Smakuyev D. Influence of types of constitution on meat productivity bullets of Simmental breed. *E3S Web of Conferences*. 2021. Volume 273. (In Russ.)
35. Mysik A.T., Usmanova E.N., Kuzyakina L.I. Current technologies in beef breeding at growing aberdeen-angus cattle. *Zootekhnika*. 2020;(8):25–28. (In Russ.)
36. Shevkhezhev A.A., Kayumov F.G., Gerasimov N.P., Smakuev D.R. The variability of productive traits estimation in Kalmyk cattle. *Ecology, Environment and Conservation*. 2018;24(2):614–620. (In Russ.)
37. Economic and biological features of cows of Simmental, Hereford breeds and their hybrids / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, N.I. Mosolova, A.A. Kaidulina, V.S. Grishin, T.N. Barmina. *Dairy and beef cattle breeding*. 2019;(4):16–18. (In Russ.)
38. Dankvert S.A., Kholmanov A.M., Osadchaya O.Yu. *Mezhdunarodnaya trgovlya myasom i myasnymi produktami: monografiya* [International trade in meat and meat products: monograph]. Moscow: Izdatel'stvo Ekonomika, 2021. 544 p. (In Russ.)

#### Сведения об авторах

**Абдулхаликов Рустам Заурбиевич** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код: 2454-3610, Author ID: 253048, Scopus ID: 57221329354, Researcher ID: ABG-2284-2021

**Шахмурзов Мухамед Музачирович** – доктор биологических наук, профессор кафедры зоотехнии и ветеринарно-санитарной экспертизы, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код: 2584-2612, Author ID: 95327

**Тарчоков Тимур Тазретович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры зоотехнии и ветеринарно-санитарной экспертизы, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код: 9472-0334, Author ID: 448712, Scopus ID: 57193828145, Researcher ID: AAB-9723-2020

**Шевхужев Анатолий Феоодович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, главный научный сотрудник лаборатории промышленной технологии производства продукции животноводства ФГБНУ «Северо-Кавказский Федеральный научный аграрный центр», SPIN-код: 1004-4991, Author ID: 678919

#### Information about the authors

**Rustam Z. Abdulkhalikov** – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 2454-3610, Author ID: 253048, Scopus ID: 57221329354, Researcher ID: ABG-2284-2021

**Mukhamed M. Shakhmurzov** – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Animal Science and Veterinary and Sanitary Expertise, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 2584-2612, Author ID: 95327

**Timur T. Tarchokov** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Animal Science and Veterinary and Sanitary Expertise, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 9472-0334, Author ID: 448712, Scopus ID: 57193828145, Researcher ID: AAB-9723-2020

---

**Anatoly F. Shevkhuzhev** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Chief Researcher of the Laboratory of Industrial Technology of Livestock Production, North Caucasus Federal Scientific Agrarian Center, SPIN-code: 1004-4991, Author ID: 678919

---

**Авторский вклад.** Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

**Author's contribution.** All authors of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this paper have read and approved the final version submitted.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

---

*Статья поступила в редакцию 22.02.2023;  
одобрена после рецензирования 15.03.2023;  
принята к публикации 16.03.2023.*

*The article was submitted 22.02.2023;  
approved after reviewing 15.03.2023;  
accepted for publication 16.03.2023.*