

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Научная статья

УДК 636.085

doi: 10.55170/19973225_2023_8_4_126

**МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА И МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТУШ
КРОССБРЕДНОГО МОЛОДНЯКА МЯСНОГО СКОТА**

**Исмагиль Насибуллович Хакимов^{1✉}, Наталья Ивановна Власова², Елена Геннадьевна Бухвалова³,
Екатерина Семёновна Зайцева⁴**

^{1, 2, 3, 4} Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

¹khakimov_2@mail.ru✉, <http://orcid.org/0000-0002-1640-8436>

²n.i.vlasova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4724-4497>

³bukhvlена@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2455-5935>

⁴osa2807@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9597-9546>

Цель исследований – повышение мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота за счёт использования высокого потенциала мясных качеств специализированных мясных пород при скрещивании с коровами комбинированного направления продуктивности. Скрещивали коров симментальской породы с быками специализированных мясных пород – герефордской и бельгийской голубой и сравнивали помесный молодняк с чистопородным молодняком симментальской породы. Приведены данные по убойным качествам молодняка разного происхождения и морфологический состав туш бычков в возрасте 18 месяцев. Межпородное кроссирование оказало положительное воздействие на развитие мясных качеств помесного молодняка. Масса туши кроссбредов от быка бельгийской голубой породы была на 15,9% больше массы туши чистопородных бычков и на 25,8 кг больше, чем у помесей от герефордского быка (на 8,3%, $P \geq 0,95$). Превосходство по данному показателю у помесных бычков от герефордского быка над чистопородными сверстниками было 20,4 кг (7,1%). Наибольший выход туши установлен у полукровок бельгийской голубой породы – 58,6%, что больше, чем в 5 группе, на 3,0%. Полукровные животные с герефордской кровью имели выход туши больше на 1,8%, чем чистопородные симменталы. Туши бычков всех исследуемых групп отличались хорошим развитием мышечной и жировой ткани при относительно низком содержании несъедобных тканей. Наибольшим количеством мышечной ткани, а также выходами отличались туши бычков – потомков от быка бельгийской голубой породы, на втором месте кроссбредные бычки от герефордских быков.

Ключевые слова: порода, корова, бык, скрещивание, помесный молодняк, мясные качества.

Для цитирования: Хакимов И. Н., Власова Н. И., Бухвалова Е. Г., Зайцева Е. С. Убойные качества и морфологический состав туш кроссбредного молодняка мясного скота // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 4. С. 126–133. doi: 10.55170/19973225_2023_8_4_126

VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNICS

Original article

**MEAT QUALITIES AND MORPHOLOGICAL COMPOSITION OF CARCASSES
OF CROSSBRED YOUNG BEEF CATTLE**

Ismagil N. Khakimov^{1✉}, Natalya I. Vlasova², Elena G. Buchvalova³, Ekaterina S. Zaitseva⁴

^{1, 2, 3, 4} Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia

¹khakimov_2@mail.ru✉, <http://orcid.org/0000-0002-1640-8436>

²n. i. vlasova@yandex. r, <http://orcid.org/0000-0002-4724-4497>

³bukhvlена@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2455-5935>

⁴osa2807@rambler.ru. <https://orcid.org/0000-0001-9597-9546>

The purpose of the research is to increase the meat productivity of young cattle by using the high potential of meat qualities of specialized meat breeds when crossing with cows of the combined direction of productivity. In our research, we crossed cows of the Simmental breed with bulls of specialized meat breeds – Hereford and Belgian blue and compared crossbred young animals with purebred young stock of the Simmental breed. The data on the slaughter qualities of young animals of different origin and the morphological composition of bull carcasses at the age of 18 months are presented. Interbreed crossing had a positive impact on the development of meat qualities of crossbred young animals. The mass of carcasses in crossbreds from a bull of the Belgian blue breed was 15.9%, more than the mass of the carcass of purebred bulls and 25.8 kg more than that of crossbreds from a Hereford bull (by 8.3%, $P \geq 0.95$). The superiority in this indicator in crossbred bulls from the Hereford bull over purebred peers was 20.4 kg or 7.1%. The highest yield of carcass was found in half-breeds of the Belgian blue breed – 58.6%, which is 3.0% more than in group 5. Half-bred animals with Hereford blood had a 1.8% higher carcass yield than purebred Simmentals. The carcasses of bulls of all studied groups were distinguished by good development of muscle and adipose tissue, with a relatively low content of inedible tissues. The carcasses of bulls-descendants differed from the bull of the Belgian blue breed in the greatest amount of muscle tissue, as well as their outputs, in second place were crossbred bulls from Hereford bulls.

Keywords: breed, cow, bull, crossbreeding, crossbred young, meat qualities.

For citation: Khakimov, I. N., Vlasova, N. I., Bukhvalova, E. G. & Zaitseva, E. S. (2023). Meat qualities and morphological composition of carcasses of crossbred young beef cattle. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 4, 126–133 (in Russ.). doi: 10.55170/19973225_2023_8_4_126

Обеспечение страны таким ценным продуктом питания, как говядина высокого качества, и в целом продовольственная безопасность страны в условиях жесточайших санкций со стороны западных государств остаётся одной из главных проблем, которую необходимо решить скотоводам страны, так как это вопрос не только рационального питания, но и вопрос национальной безопасности. Начиная с 2017 года в России увеличивается производство говядины, а самообеспеченность страны мясом крупного рогатого скота впервые в 2021 г. достигло 83,1%, при этом потребление на душу населения достигло 15,4 кг. За период с 2014 по 2020 гг. произошло снижение потребления говядины до 12,8 кг на 1 человека в год, что на 36% ниже рекомендуемых рациональных норм потребления (20 кг). Основная причина такого положения – это снижение производства говядины в указанный период и сокращение импорта из-за рубежа (примерно в 2,5 раза). Исходя из этого, для достижения рекомендуемых норм рационального питания и обеспечения продовольственной безопасности страны необходимо увеличить объёмы собственного производства говядины примерно в 1,5 раза [4, 9, 13].

Решить проблему увеличения производства говядины возможно только при наличии животных с высоким генетическим потенциалом продуктивности, имеющих крупное телосложение, высокий рост, способных интенсивно расти в течение продолжительного времени при хорошей мясной продуктивности [1-3, 5]. Наиболее быстро и эффективно улучшить хозяйственно-полезные признаки мясных животных можно с помощью межпородного скрещивания [8, 10-12].

Использование скрещивания разных пород во многих странах мира является одним из мощных элементов интенсификации технологии производства говядины и повышения рентабельности отрасли мясного скотоводства [14-16].

Использование кроссов различных пород скота основано на получении эффекта гетерозиса за счёт комбинационной изменчивости и удачного сочетания у помесных животных желательных хозяйственно-полезных признаков, а также отличительных биотехнологических особенностей, обусловленных генотипом отдельных пород [6, 7].

Цель исследований – повышение мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота за счёт использования высокого потенциала мясных качеств специализированных мясных пород при скрещивании с коровами комбинированного направления продуктивности.

Задачи исследований – изучение мясных качеств и морфологического состава туши помесных бычков разного происхождения в сравнительном аспекте с чистопородными симментальскими бычками.

Материал и методы исследований. Объектом исследований является биологический феномен – эффект гетерозиса, получаемый по продуктивности помесного молодняка при кроссировании разных пород крупного рогатого скота. Материалом для исследования был молодняк, полученный от коров симментальской породы при спаривании их с быками симментальской и с быками специализированных мясных пород – герефордской и бельгийской голубой пород. Опытный молодняк был распределён по шести группам по 15 голов в каждой: 1 группа – бычки, потомки быков герефордской породы, 3 группа – бычки, потомки быков бельгийской голубой породы, 5 группа – бычки, чистопородные симменталы, 2 группа – полукровные тёлочки от быков герефордской породы, 4 группа – полукровные тёлочки от быков бельгийской голубой породы, 6 группа – тёлочки симментальской породы. Молодняк всех групп выращивался по технологии мясного скотоводства подсосным методом с идентичными условиями содержания и кормления в пределах половых различий. В стойловый период опытные животные содержались беспривязно на глубокой несменяемой подстилке в типовых помещениях с возможностью свободного выхода на выгульно-кормовые площадки. Внутри помещений были оборудованы секции для кормления телят со свободным входом через лазы. В них телята получали дополнительную подкормку в виде сена, цельного зерна овса, ячменной дерти, белково-витаминной и минеральной добавки и поваренной соли. В тёплое время года молодняк до отъёма от матерей содержался в одном гурте в летнем лагере с пастбой на естественных степных пастбищах без подкормки зелёной травой и концентратами, но с обязательным получением мела и поваренной соли.

Для изучения мясных качеств и морфологического состава туш из 1, 3 и 5 групп на контрольный убой были отправлены по 3 головы со средней массой туши для данных групп. Убой проводился по общепринятым методикам ВИЖ, ВАСХНИЛ, ВНИИМП.

Принадлежность туш к классам, подклассам и категориям определялась согласно ГОСТ 54315-2012. Крупный рогатый скот для убоя. Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах.

Результаты исследований. Основным источником получения говядины высоко качества является молодняк, выращенный по технологии специализированного мясного скотоводства. Высокое качество говядины, полученное по этой технологии, обусловлено свойствами хозяйственно-биологических особенностей специализированных мясных пород крупного рогатого скота. При производстве высококачественной говядины следует учитывать, что успех в реализации потенциала мясной продуктивности в полной степени, возможен только при рациональном использовании генетических ресурсов разных пород мясного скота и создании правильных условий содержания и кормления скота. Межпородное скрещивание является одним из действенных методов, позволяющих при удачном подборе исходных пород в нормальных условиях содержания и кормления, обеспечивать увеличение живой массы и мясных качеств помесного потомства. Это происходит в результате проявления эффекта гетерозиса по откормочным и мясным качествам скота. Кроссбредные животные, вследствие комбинативной изменчивости и наследственности, характеризуются повышенными возможностями увеличения мясной продуктивности из-за явления гетерозиса, который ярко выражается в мясном скотоводстве. Важной составляющей проявления высокой продуктивности у кроссбредного молодняка при этом является сочетаемость генотипов, участвующих в скрещивании пород. В этом случае гетерозис проявляется по массе туши, убойной массе, убойному выходу и содержанию мякоти в туше.

Исследования показали, что межпородное скрещивание коров симментальской породы комбинированного направления продуктивности с быками специализированных мясных пород улучшает мясные качества и морфологический состав туш откормочного молодняка.

После достижения бычками возраста 18 месяцев из каждой группы 3 головы (с характерной для каждой группы средней живой массой) были отправлены на мясокомбинат для контрольного убоя. К концу выращивания, перед контрольным убоем, все животные имели хорошую упитанность, их туши оценены как туши высших классов и категорий. Туши, полученные от помесей от быка бельгийской голубой породы, классифицированы как класс А, подкласс супер, I категории. Туши молодняка других групп имели класс А, подкласс прима, I категории.

После контрольного убоя туши разделали по колбасной классификации и провели обвалку полутуши. Результаты контрольного убоя приведены в таблице 1.

Превосходство животных третьей группы по живой массе после суточной голодной выдержки перед убоем сохранилось при снижении живой массы во всех группах.

Таблица 1

Показатели контрольного убоя бычков в возрасте 18 месяцев, $X \pm S_x$

Группа	Показатель							
	Живая масса, кг	Предубойная живая масса, кг	Масса парной туши, кг	Выход туши, %	Масса внутреннего жира, кг	Выход внутреннего жира, %	Убойная масса, кг	Убойный выход, %
1	557,5±6,32	541,9±7,23	311,1±6,31	57,4±0,41	15,2±0,76	2,8±0,08	326,3±1,73	60,2±0,62
3	590,9±6,62	574,9±7,62	336,9±5,72	58,6±0,65	15,0±0,98	2,6±0,13	351,9±1,25	61,2±0,29
5	538,4±6,21	522,8±7,51	290,7±5,58	55,6±0,51	14,1±0,93	2,7±0,11	304,8±1,81	58,3±0,31

Животные третьей группы по предубойной массе превосходили животных контрольной группы на 9,9% или на 52,1 кг, $P \geq 0,99$, а животных другой помесной группы на 33,0 кг или на 6,1%, $P \geq 0,95$. Превосходство предубойной массы помесных симментал х герефордских бычков составило 19,1 кг (3,6%).

Все туши были покрыты поливом, то есть небольшим слоем подкожного жира на лопатках, в верхней части рёбер, спине и на бёдрах. В зависимости от жировых отложений они классифицировались как жирные. Степень отложения жира туш полукровных бычков – сыновей герефордского быка было более выражено, чем туш, полученных от полукровных бычков от быка бельгийской голубой породы и чистопородного симментальского быка. Мышечная ткань была достаточно хорошо развита на отрубках шейной, спинно-грудной, поясничной и тазобедренной части туш всех бычков. В зависимости от степени развития мускулатуры туши классифицировались как хорошие. Особенно хорошо обмускуленными тушами отличался кроссбредный молодой бычок, полученный от быка бельгийской голубой породы.

Животные третьей группы также обладали наиболее тяжёлыми тушами. Масса туш у кроссбредов 3 группы составила в среднем 336,9 кг, что на 46,2 кг (на 15,9%, $P \geq 0,99$) больше массы туши симментальских бычков и на 25,8 кг больше, чем полукровок от герефордского быка (на 8,3%, $P \geq 0,95$). Преимущество по данному признаку у помесных бычков от герефордского быка над чистопородными сверстниками было 20,4 кг (7,1%). В данном случае сравнения разница незначительна.

Выход туши при убое животных обусловлен рядом факторов, основным из которых является масса туши. Наибольший выход туши установлен у полукровок бельгийской голубой породы – 58,6%, что больше, чем у животных 5 группы на 3,0%, $P \geq 0,95$. Также животные этого генотипа превзошли по выходу туши помесей с другим генотипом на 1,2%. Кроссбредные животные группы с герефордской кровью имели выход туши больше на 1,8%, $P \geq 0,95$, чем чистопородные симменталы.

Наибольшее количество внутреннего жира отложилось в теле полукровных бычков 1 группы – на 7,8% больше, чем у чистопородных бычков (в этом случае разница в 15,2 кг недостоверна). Бычки данного генотипа на 1,3% превосходили также помесных бычков другой группы. Разная масса внутреннего жира не влияла на выход жира, он был практически одинаковым у животных всех групп. Имеющиеся различия были незначительными.

Известно, что на убойную массу животных влияет множество факторов, такие как порода, масса туши, масса внутреннего жира и другие. Наибольшая убойная масса была выявлена у кроссбредных бычков с генотипом бельгийской голубой породы, у них убойная масса составила 351,9 кг, что больше убойной массы контрольных бычков на 47,1 кг (на 15,5%, $P \geq 0,999$) и убойной массы кроссбредных бычков 1 группы на 25,6 кг (на 7,8%, $P \geq 0,999$). В то же время по этому признаку бычки от герефордского быка на 21,5 кг (на 7,0%, $P \geq 0,999$) превосходили по убойной массе чистопородных бычков 5 группы.

При определении мясных качеств животных убойная масса оказывает прямое воздействие на убойный выход. Наименьший убойный выход был установлен у чистопородных симментальских бычков и составил 58,3%, что достоверно меньше, чем у помесных бычков двух других групп, на

2,9% меньше, чем у симментал х бельгийских ($P \geq 0,99$) и на 1,9% меньше, чем у симментал х герефордских помесей 1 поколения при достоверности разницы $P \geq 0,99$.

Убойная масса, убойный выход, масса туши, выход туши не в достаточной мере характеризуют мясные качества говяжьих туш. При оценке мясных качеств важным элементом является определение морфологического состава туш. Это определяется обвалкой говяжьих полутуш, при которой определяются масса мышечной, жировой части, костей и сухожилий, их выход, в процентах от массы охлажденной туши, рассчитывается индекс мясности – отношение съедобных частей к несъедобным частям туши (табл. 2).

К съедобной части туш относят мышечную и жировую ткань, к несъедобной – кости, хрящи и сухожилия.

Качественную и количественную сторону мясности туш характеризуют масса съедобной части и выход, отношение её к несъедобной. Количеством мышечной массы съедобной части и жировой ткани определяется пищевая и энергетическая ценность говядины, её вкусовые качества и товарный вид.

Таблица 2

Морфологический состав туш бычков, $\bar{X} \pm S_x$

Показатель	Группа		
	1	3	5
Масса охлажденной туши, кг	317,2±2,60	341,7±2,67	297,5±3,36
Мякоти всего, кг	255,0±2,82	279,5±2,77	235,3±2,96
Выход мякоти, %	80,4±0,09	81,8±0,10	79,1± 0,11
Жировая ткань, кг	30,7±1,68	27,7±1,49	29,2±1,38
Выход жировой ткани, %	9,7± 0,39	8,1±0,44	9,8±0,41
Мышечная ткань, кг	224,3± 3,42	251,8±1,72	206,2±2,04
Выход мышечной ткани, %	70,7±0,56	73,7±0,44	69,3±0,52
Кости, кг	52,9±0,60	55,0±0,66	52,1±0,51
Выход костей, %	16,7±0,15	16,1± 0,11	17,5±0,18
Связки и сухожилия, кг	9,3±0,48	7,2±0,39	10,1±0,38
Выход связок и сухожилий, %	2,9±0,21	2,1±0,19	3,4±0,09
Индекс мясности	4,8±0,02	5,1±0,03	4,5±0,06

В ходе эксперимента была проведена обвалка левой половины полутуши с перерасчётом значений на всю тушу. Было установлено, что в тушах полукровок от быка бельгийской голубой породы наибольшее количество мякотной части – 279,5 кг, что на 44,2 кг больше, чем в тушах бычков симментальской породы (18,8%, при $P > 0,999$). Явление гетерозиса было выявлено также по содержанию мякотной ткани в туше потомков герефордского быка. В их тушах мякотной ткани содержалось на 20,8 кг (на 8,4%, $P > 0,99$) больше, чем в тушах чистопородных бычков.

По содержанию мякоти в туше бычков достоверное различие было установлено также при сравнении этого показателя туш бычков 1 и 3 групп. Превосходство бычков – потомков от бельгийского быка составило 24,5 кг, что больше, чем у помесей от быка герефордской породы на 9,6%, при $P > 0,99$.

Выход мякоти в тушах бычков опытных групп соответствовал массе мякотной части в тушах.

Мякоть туши состоит из двух составляющих – мышечной и жировой ткани. От соотношения их массы зависят такие важные показатели, как товарные, вкусовые качества, а также пищевая и энергетическая ценность говядины.

Кроссбредные бычки, полученные от быка бельгийской голубой породы, унаследовали от отца большое содержание мякоти в туше – 251,8 кг, что на 45,6 кг больше, чем в группе чистопородных бычков симментальской породы ($P > 0,999$), что в относительной величине составило 22,1%. Превосходство бычков-кроссбредов над кроссбрeдами 1 группы было 27,5 кг (12,3%, по количеству мякоти животные 1 группы превосходили животных контрольной группы на 18,1 кг (8,7%, $P > 0,95$).

Кроссирование различных пород оказало положительное действие на выход мякоти в тушах. По выходу мякотной ткани преобладающее место занимали помесные бычки, полученные от бельгийского быка. В их туше процентное содержание мышц составило 73,7%. Кроссбредные бычки, полученные от быка герефордской породы, были на втором месте по этому показателю – 70,7%.

Наименьшим выходом мышечной ткани обладали чистопородные бычки симментальской породы – 69,3%. Это меньше на достоверную величину, чем у помесей – потомков быка бельгийской голубой породы (на 4,4%, $P>0,99$), и на 1,4% меньше, чем у животных 1 группы.

По количеству жировой ткани большим содержанием отличались бычки-полукровки – потомки герефордского быка – 30,7 кг, что на 1,5 кг (на 5,1%) больше, чем в туше чистопородных животных, и на 3,0 кг больше, чем в туше помесей от быка бельгийской голубой породы (на 10,8%), но разница по количеству жира между группами не достоверна.

В морфологической структуре туши выход жира наибольшим был у симментальских бычков – 9,8%, что незначительно больше, чем в группе помесей от герефордского быка и на 1,7% больше, чем у полукровок бельгийской голубой породы ($P>0,95$).

Наибольшая масса костной ткани была в тушах бычков-полукровок от быка бельгийской голубой породы – 55,0 кг, что составляет 16,1% от первоначальной массы охлажденной туши. Наименьшая масса костей была в тушах чистопородных бычков – 52,1 кг, что составляет 17,5%. При сравнении этих двух групп по количеству костей в тушах разница составила 2,9 кг (5,5%) и была недостоверной. Бычки – помеси от герефордского быка по этому показателю занимали среднее положение – 52,9%.

Наименьший выход костей установлен у кроссбредных бычков – потомков быка бельгийской голубой породы – 16,1%, что на 1,4% меньше, чем в тушах чистопородных бычков ($P>0,99$). Бычки-помеси 1 группы имели выход костей на 0,8% меньше, чем чистопородные бычки, при уровне достоверности разницы $P>0,95$.

При обвалке туш определяется абсолютное и относительное содержание хрящевой и соединительной ткани. Наибольшее содержание сухожилий и хрящей было в тушах бычков, полученных от симментальского быка – 10,1 кг, при выходе 3,4% от массы туши. Наименьшее содержание сухожилий и хрящей установлено в тушах бычков – потомков быка бельгийской голубой породы – 7,2 кг, при выходе 2,1% от всей массы охлажденной туши. В тушах бычков-полукровок герефордской породы количество связок и хрящей было 9,3 кг, при выходе 2,9%. Масса сухожилий и хрящевых тканей в туше бельгийских кроссбредов была меньше на 2,9 кг, $P>0,99$, по сравнению с аналогичным показателем симментальских бычков. Достоверная разница – 2,1 кг была определена при сравнении помесных бычков 1 группы по содержанию в туше хрящевой и соединительной тканей с чистопородными бычками ($P>0,95$).

Туши чистопородных бычков характеризовались высоким показателем выхода соединительной ткани – 3,4%, что на 1,3% ($P>0,99$) больше, чем в группе помесей от быка бельгийской голубой породы, и на 0,5% больше, чем у помесей 1 группы.

Индекс мясности в тушах показывает отношение мякотной части к костям. По этому признаку выгодно отличались туши бычков-полукровок герефордской породы – 5,1, что на 0,6 (на 13,3%, $P>0,999$) больше, чем у туш симментальских бычков. Их преимущество по данному показателю над бычками от герефордской породы составило 0,3 ед. (6,3%, $P>0,99$). В свою очередь, преимущество по индексу мясности бычков 1 группы над бычками группы чистопородных животных составило также 0,3 ед. или 6,7%, $P>0,99$.

Заключение. Межпородное кроссирование оказало положительное воздействие на развитие мясных качеств помесного молодняка. Масса туш у кроссбредов от быка бельгийской голубой породы была на 15,9% больше массы туши чистопородных бычков и на 25,8 кг больше, чем у помесей от герефордского быка (на 8,3%, $P\geq 0,95$). Превосходство по данному показателю помесных бычков от герефордского быка над чистопородными сверстниками составило 20,4 кг (7,1%). Наибольший выход туши установлен у полукровок бельгийской голубой породы – 58,6%, что больше, чем у животных 5 группы, на 3,0%. Полукровные животные с герефордской кровью имели выход туши больше на 1,8%, чем чистопородные симменталы. Туши бычков всех исследуемых групп отличались хорошим развитием мышечной и жировой ткани при относительно низком содержании несъедобных тканей. Наибольшим количеством мышечной ткани, а также их выходами, отличались туши бычков – потомков быка бельгийской породы, на втором месте были кроссбредные бычки от герефордских быков.

Список источников

1. Белоусов А. М., Габидулин В. М. Русская комолая порода мясного скота : монография. Оренбург : Издательский центр ОГАУ, 2018. 276 с.
2. Басонов О. А., Шкилев Н. П., Асадчий А. А. Эффективность выращивания чистопородных и помесных бычков герефордской породы // Экономика сельского хозяйства России. 2019. №8. С. 61–65.
3. Быкова О. А., Комарова Н. К., Мироненко С. И., Ермолова Е. М., Кубатбетов Т. С., Салихов А.А. Качество мясной продукции бычков симментальской породы и её помесей с красным степным и чёрно-пёстрым скотом // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 1(81). С. 169–173.
4. Минсельхоз РФ информирует. Мясного скота стало больше // Агро-Информ. 2016. №4 (210). С. 3.
5. Каюмов Ф. Г., Кудашева А. В., Джуламанов К. М., Тюлебаев С. Д. Мясное скотоводство в нашей стране, новые породы и типы, созданные в последние годы // Зоотехния. 2014. №8. С.18–19.
6. Кибкало Л. И., Гончарова Н. А., Грошевская Т. О., Кудрявцова Т. Э., Мамонтов Н. С. Перспективы развития мясного скотоводства в Центральном Черноземье // Вестник Курской сельскохозяйственной академии. 2018. №1. С. 31–35.
7. Косилов В. И., Калякина Р. Г., Старцева Н. В. Влияние скрещивания скота разного направления продуктивности на качество мясной туши молодняка // Научный вестник Луганского государственного аграрного университета. 2020. № 8–1. С. 202–210.
8. Куклева М. М., Власова Н. И., Хакимов И. Н. Продуктивность помесного молодняка, полученного от быков мясных пород // Научные приоритеты современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых учёных : сборник материалов Национальной научно-практической конференции. Рязань, 2021. С.145–149.
9. Сайфетдинов А. Р., Трубилин И. Т., Бершицкий Ю. И. Сущность и особенности оценки экономической эффективности мясного скотоводства // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2016. №5(44). С. 25–32.
10. Стенькин Н. И. Скрещивание бестужевской породы с герефордской и мясная продуктивность их помесей // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. №1(61). С. 150–153.
11. Хакимов И. Н. Куклева М. М., Мударисов Р. М. Эффективность межпородного скрещивания в мясном скотоводстве // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, биотехнологии и морфологии : сб. научных трудов Национальной научно-практической конференции с международным участием. 2021. Кинель. С. 251–255.
12. Хакимов И. Н., Власова Н. И., Мударисов Р. М., Григорьев В. С. Продуктивность кроссбредного молодняка мясного скота // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. №2. С. 45–52.
13. Чуворкина Т. Н., Кадыкова О. Ф., Алексеева С. Н., Гурьянова Н. М. Выращивание и разведение крупного рогатого скота породы герефорд в крестьянском (фермерском) хозяйстве // Нива Поволжья. 2021. №4 (57). С. 74–77.
14. Martin N., Schreurs N., Morris S., Lopez-Villalobos N. Sire Effects on Post-Weaning Growth of Beef-Cross-Dairy Cattle: A Case Study in New Zealand // Animals. 2020. №7–10 (12). P. 2313.
15. Mendonça F.S., MacNeil M. D., Leal W. S., Azambuja R. C. C, Rodrigues P. F., Cardoso F. F. Crossbreeding effects on growth and efficiency in beef cow-calf systems: evaluation of Angus, Caracu, Hereford and Nelore breed direct, maternal and heterosis effects // Transl Anim Sci. 2019. № 3(4). P. 1286–1295.
16. Favero R., Menezes G. R. O., Torres Jr. R. A. A., Silva L. O. S., Bonin M. N., Feijo G. L. D., Altrak G., Niwa M. V. G., Kazama R., Mizubuti I. Y., Gomes R. C. Crossbreeding applied to systems of beef cattle production to improve performance traits and carcass quality // Animal. 2019. №13(11). P. 2679-2686. doi: 10.1017/S1751731119000855

References

1. Belousov, A. M. & Gabidulin, V. M. (2018). *Russian lumpy breed of beef cattle* : monograph. Orenburg : PC Orenburg SAU (in Russ.).
2. Basonov, O. A., Shkilev, N. P. & Asadchy, A. A. (2019). Efficiency of breeding purebred and crossbred Hereford bulls. *Ekonomika sel'skogo hozyajstva Rossii (Economics of Agriculture of Russia)*, 8, 61–65 (in Russ.).
3. Bykova, O. A., Komarova, N. K., Mironenko, S. I., Ermolova, E. M., Kubatbetov, T. S. & Salikhov, A. A. (2020). The quality of meat products of bulls of the Simmental breed and its crossbreeds with Red Steppe and Black-and-White cattle. *Izvestiia Orenburgskogo GAU (Izvestia Orenburg SAU)*, 1(81), 169–173 (in Russ.).
4. The Ministry of Agriculture of the Russian Federation informs. Meat cattle have become more (2016). *Agro-Inform (Agro-Inform)*, 4 (210), 3 (in Russ.).

5. Kayumov, F. G., Kudasheva, A. V., Dzhulamanov, K. M. & Tyulebaev, S. D. (2014). Meat cattle breeding in our country, new breeds and types created in recent years. *Zootekhnika (Zootechnika)*, 8, 18–19 (in Russ.).
6. Kibkalo, L. I., Goncharova, N. A., Groshevskaya, T. O., Kudryavtsova, T. E. & Mamontov, N. S. (2018). Prospects for the development of beef cattle breeding in the Central Chernozem region. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi seliskokhoziaistvennoi akademii (Vestnik of Kursk State Agricultural Academy)*, 1, 31–35 (in Russ.).
7. Kosilov, V. I., Kalyakina, R. G. & Startseva, N. V. (2020). The influence of cattle crossing in different directions of productivity on the quality of meat carcass of young animals. *Nauchnyj vestnik Luganskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Scientific Bulletin of Lugansk State Agrarian University // Scientific Bulletin of Lugansk State Agrarian University)*, 8–1, 202–210 (in Russ.).
8. Kukleva, M. M., Vlasova, N. I. & Khakimov, I. N. (2021). Productivity of crossbred young animals, obtained from beef bulls. Scientific priorities of modern veterinary medicine, animal husbandry and ecology in the research of young scientists '21: collection of materials of the National scientific and practical conference. (pp. 145–149). Ryazan (in Russ.).
9. Saifetdinov, A. R., Trubilin, I. T. & Bershtitsky, Yu. I. (2016). The essence and features of assessing the economic efficiency of beef cattle breeding. *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Proceedings of the Kuban State Agrarian University)*, 5(44), 25–32 (in Russ.).
10. Stenkin, N. I. (2023). Crossing of the Bestuzhev breed with the Hereford breed and the meat productivity of their crossbreeds. *Vestnik Uliianovskoi gosudarstvennoi seliskokhoziaistvennoi akademii (Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy)*, 1(61), 150–153 (in Russ.).
11. Khakimov, I. N., Kukleva, M. M. & Mudarisov, R. M. (2021). Efficiency of interbreeding in beef cattle breeding. Actual problems of veterinary medicine, biotechnology and morphology '21: collection of scientific papers of the National scientific and practical conference with inter-international participation. (pp. 251–255). Kinel (in Russ.).
12. Khakimov, I. N., Vlasova, N. I., Mudarisov, R. M. & Grigoriev, V. S. (2023). Productivity of cross-delusional young meat cattle. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii – Bulletin Samara state agricultural academy*, 2, 45–52 (in Russ.).
13. Chuvorkina, T. N., Kadykova, O. F., Alekseeva, S. N. & Guryanova, N. M. (2021). Cultivation and development of Hereford cattle in a peasant (farmer) farm. *Niva Povolzh'ia (Niva Povolzhya)*, 4 (57), 74–77 (in Russ.).
14. Martin, N., Schreurs, N., Morris, S. & Lopez-Villalobos, N. (2020). Sire Effects on Post-Weaning Growth of Beef-Cross-Dairy Cattle: A Case Study in New Zealand. *Animals*, 7–10 (12), 2313.
15. Mendonça, F.S., MacNeil, M. D., Leal, W. S., Azambuja, R. C. C., Rodrigues, P. F. & Cardoso, F. F. (2019). Crossbreeding effects on growth and efficiency in beef cow-calf systems: evaluation of Angus, Caracu, Hereford and Nelore breed direct, maternal and heterosis effects. *Transl Anim Sci.*, 3(4), 1286–1295.
16. Favero, R., Menezes, G. R. O., Torres, Jr. R. A. A., Silva, L. O. S., Bonin, M. N., Feijo, G. L. D., Altrak, G., Niwa, M. V. G., Kazama, R., Mizubuti, I. Y. & Gomes, R. C. (2019). Crossbreeding applied to systems of beef cattle production to improve performance traits and carcass quality. *Animal*, 13(11), 2679-2686. doi: 10.1017/S1751731119000855.

Информация об авторах:

И. Н. Хакимов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;
 Н. И. Власова – аспирант;
 Е. Г. Бухвалова – кандидат педагогических наук, доцент;
 Е. С. Зайцева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

Information about the authors:

I. N. Khakimov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;
 N. I. Vlasova – Postgraduate student;
 E. G. Bukhvalova – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor;
 E. S. Zaitseva – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor.

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

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 19.08.2023; одобрена после рецензирования 15.09.2023; принята к публикации 20.09.2023.

The article was submitted 19.08.2023; approved after reviewing 15.09.2023; accepted for publication 20.09.2023.