

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ И ЭКОНОМИКА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Научная статья

УДК 636.033

doi:10.33284/2658-3135-107-2-85

**Эффективность скрещивания коров симментальской породы
с быками мясных пород**

**Иван Фёдорович Горлов¹, Марина Ивановна Сложенкина², Екатерина Владимировна Карпенко³,
Дарья Александровна Мосолова⁴, Ольга Павловна Шахбазова⁵, Расим Гасанович Раджабов⁶**

^{1,2,3,4}Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград, Россия

^{5,6}Донской государственный аграрный университет, посёлок Персиановский, Ростовская область, Россия

¹niimmp@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8683-8159>

²slozhenkina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9542-5893>

³niimmp@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3643-6431>

⁴niimmp@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5579-6726>

⁵oldeler@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9810-0162>

⁶rasim.rg@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8913-3501>

Аннотация. Целью исследований явилось изучение влияния генотипа на рост и развитие чистопородных и помесных бычков и экономическую эффективность производства говядины. Были сформированы четыре группы новорождённых бычков: I – чистопородные симментальской породы (контрольная), II – помеси салерс×симментальская, III – помеси шароле×симментальская, IV – помеси казахская белоголовая×симментальская. Установлено, что наибольший среднесуточный прирост с рождения до 6-месячного возраста отмечался у бычков III группы и составлял 1177,2 г, что на 23,0 % выше, чем у помесных бычков IV группы, от 6 до 10 месяцев такой прирост составил 1008,3 г, а к концу опыта – 1100,9 г. Результаты контрольного убоя показали, что наиболее тяжеловесные туши получены от бычков III группы, что выше, чем у сверстников из I группы по предубойной массе на 25,7 %, массе туши – на 28,0 %, убойной массе – на 27,4 % и убойном выходе – на 1,4 %. Оценивая экономическую эффективность внедрения промышленного скрещивания, установлено, что бычки III группы показали самый высокий уровень рентабельности (48,62 %), превышая контрольную группу на 31,29 процентных пункта. А помесные животные II и III групп превосходили своих сверстников I группы на 5,1 и 22,41 %. Результаты проведённых исследований подтверждают эффективность использования промышленного скрещивания для повышения производственных показателей в животноводстве.

Ключевые слова: скотоводство, генотип, промышленное скрещивание, помесные животные, гибридизация, продуктивность, экономическая эффективность

Благодарности: работа выполнена в соответствии с планом НИР на 2022-2024 гг. ФГБНУ «Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции» (№ 1021051101432-7).

Для цитирования: Эффективность скрещивания коров симментальской породы с быками мясных пород / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Е.В. Карпенко, Д.А. Мосолова, О.П. Шахбазова, Р.Г. Раджабов // Животноводство и кормопроизводство. 2024. Т. 107, № 2. С. 85-95. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-107-2-85>

The effectiveness of crossing Simmental cows and beef bulls

Ivan F Gorlov¹, Marina I Slozhenkina², Ekaterina V Karpenko³, Daria A Mosolova⁴,

Olga P Shakhbazova⁵, Rasim G Radzhabov⁶

^{1,2,3,4}Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-And-Milk Production, Volgograd, Russia

^{5,6}Don State Agrarian University, Persianovskiy settlement, Rostov region, Russia

¹niimmp@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8683-8159>

²slozhenkina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9542-5893>

³niimmp@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3643-6431>

⁴niimmp@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5579-6726>

⁵oldeler@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9810-0162>

⁶rasim.rg@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8913-3501>

Abstract. The purpose of the research was to study the influence of genotype on growth and development of purebred and crossbred bulls and the economic efficiency of beef production. Newborn bulls were split into 4 groups: I - purebred Simmental breed (control), II - Salers × Simmental crosses, III - Charolais × Simmental crosses, IV - Kazakh white-headed × Simmental crosses. It was found that the greatest average daily weight gain from birth to 6 months of age was observed in bulls of group III and amounted to 1177.2 g, which is 23.0% higher than in crossbred bulls of group IV; from 6 to 10 months such an increase was 1008.3 g, and by the end of the experiment - 1100.9 g. The results of the control slaughter showed that the heaviest carcasses were obtained from bulls of group III, which is higher than that of peers from group I in terms of pre-slaughter weight by 25.7%, carcass weight by 28.0%, slaughter weight by 27.4% and slaughter yield by 1.4%. Assessing the economic efficiency of introducing industrial crossing, it was found that group III bulls showed the highest level of profitability (48.62%), exceeding the control group by 31.29 percentage points. And crossbred animals of groups II and III were superior to their peers of group I by 5.1 and 22.41%. The results of the research confirm the effectiveness of using industrial crossing to improve production performance in livestock breeding.

Keywords: cattle breeding, genotype, industrial crossing, crossbred animals, hybridization, productivity, economic efficiency

Acknowledgments: the work was performed in accordance to the plan of research works for 2022-2024 Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-And-Milk Production (No. 1021051101432-7).

For citation: Gorlov IF, Slozhenkina MI, Karpenko EV, Mosolova DA, Shakhbazova OP, Radzhabov RG. The effectiveness of crossing Simmental cows and beef bulls. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2024;107(2):85-95. (In Russ.). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-107-2-85>

Введение.

Скотоводство является важной отраслью сельского хозяйства, способствующей экономическому развитию страны. Оно обеспечивает рабочие места для большого количества людей, особенно в сельских районах, и вносит значительный вклад в валовой внутренний продукт страны. Развитое скотоводство позволяет стране обеспечивать население качественной мясной продукцией. Это важно для здоровья нации, поскольку мясо является основным источником животного белка (Амерханов Х.А. и др., 2019; Литвина Н.В., 2019).

В решении проблемы обеспечения населения продуктами питания колоссальную роль играет промышленное скрещивание, используемое в скотоводстве. Промышленное скрещивание – это процесс специально организованного скрещивания животных с целью получения потомства с определёнными желаемыми характеристиками или свойствами.

Промышленное скрещивание между молочными и мясными породами способствует расширению генетического разнообразия в популяции скота, что в свою очередь может улучшить адаптацию к изменяющимся условиям среды и повысить устойчивость к болезням и стрессам (Горлов И.Ф. и др., 2023а; 2023б). Таким образом, использование промышленного скрещивания может быть эффективным инструментом для увеличения производства животноводческой продукции, а также для повышения экономической эффективности скотоводства (Горлов И.Ф. и др., 2019; Горлов И.Ф. и др., 2021; Басонов О.А. и Асадчий А.А., 2020; Отаров А.И. и др., 2023; Slozhenkina MI et al., 2020).

В наших исследованиях использовался скот симментальской породы – одной из наиболее распространённых и популярных в мире. Он отличается крепкой конституцией, пропорциональным телосложением и крупным размером (высота в холке – до 135-140 см, живая масса быков – 900-1200 кг, коров – 550-650 кг). Кроме молочной продуктивности, симментальская порода также хорошо зарекомендовала себя при производстве говядины. Симментальские быки известны своей высокой мясной продуктивностью и качеством мяса. Они характеризуются хорошей конверсией кормов в мясо и быстрым приростом массы. Несмотря на положительные характеристики этой породы, необходимо отметить и недостатки, такие как плохо выполненная (обмускуленная) задняя треть и толстоволокнистое мясо (Прохоров И.П. и др., 2019; Шахмурзов М.М. и др., 2022). Этих недостатков лишены специализированные мясные породы, такие как салерс, шароле и казахская белоголовая.

Салерс – мясная порода крупного рогатого скота, выведена во Франции, в горной деревне Салерс в середине XIX века. Животные характеризуются компактным телосложением, крепкими костями и развитой мускулатурой. Салерская порода известна своей высокой продуктивностью и превосходным качеством мяса. Коровы и быки этой породы не прихотливы к условиям кормления и содержания, молодняк отличается высокой скоростью роста при среднесуточных приростах живой массы 900-1100 г, что делает животных этой породы популярной для коммерческого мясного скотоводства.

Шароле – мясная порода крупного рогатого скота, происходящая из Франции. Она отличается мощным и массивным телосложением, хорошо развитой мускулатурой. Порода шароле известна своей высокой продуктивностью, особенно в производстве мяса с отличными вкусовыми характеристиками. При содержании и разведении – спокойная, с дружелюбной натурой, что делает её популярной среди скотоводов (Забашта Н.Н. и др., 2021).

Казахская белоголовая порода скота – мясная порода крупного рогатого скота, выведенная совместно в Казахской ССР и РСФСР в середине XX века. Она приспособлена к суровым климатическим условиям и экстремальным температурам, свойственным для степных районов. Скот обладает хорошей конверсией кормов в мясо и способен быстро набирать массу. Говядина, полученная от этих животных, отличается высоким качеством и хорошими вкусовыми характеристиками (Ковальчук А.М., 2021; Насамбаев Е.Г. и др., 2020).

В связи с широким производственным запросом в разработке новых селекционных приёмов по наращиванию объёмов производства качественной и конкурентоспособной говядины нами был проведён опыт по скрещиванию симментальских коров с быками мясных пород шароле, салерс и казахской белоголовой.

Цель исследований.

Изучить влияние генотипа на рост и развитие чистопородных и помесных бычков (помеси симментальских коров с быками салерс, шароле и казахской белоголовой породы) и определить экономическую эффективность производства говядины.

Материалы и методы исследований.

Объект исследования. Коровы симментальской породы, быки: салерс, шароле и казахской белоголовой, помеси: симментальская×салерс, симментальская×шароле, симментальская×казахская белоголовая.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями нормативных актов: Модельный закон Межпарламентской Ассамблеи государств-участников Содружества Независимых Государств "Об обращении с животными", ст. 20 (постановление МА государств-участников СНГ № 29-17 от 31.10.2007 г.). При проведении исследований были предприняты меры для обеспечения минимума страданий животных и уменьшения количества исследуемых опытных образцов.

Схема эксперимента. В условиях АО «Бердиевский элеватор Агро» Иловлинского района Волгоградской области в 2022-2023 гг. нами были изучены закономерности роста и развития животных разных генотипов за период с рождения до 15-месячного возраста. Для этого сформировали 4 группы бычков по 10 голов в каждой: I – бычки симментальской породы (контрольная) и опытные: II – помеси симментальская×салерс, III – помеси симментальская×шароле, IV – помеси симментальская×казахская белоголовая.

Подопытные бычки содержались в помещениях отдельно по группам на глубокой соломенной подстилке и имели свободный выход на выгульно-кормовые площадки. Кормление молодняка осуществлялось по нормам ВИЖа с получением среднесуточного прироста живой массы 1000 г и более. В конце откорма в 15-месячном возрасте провели контрольный убой бычков на мясокомбинате ЗАО «Агро-Инвест» (г. Волгоград) по 3 головы из каждой группы по методике ВИЖ, ВНИИМП.

Экономическую эффективность рассчитывали по общепринятой методике. Для определения экономической оценки производства отдельных видов продукции использовали натуральные и стоимостные показатели.

Оборудование и технические средства. В хозяйстве учёт живой массы подопытных животных производили на животноводческих платформенных электронных весах ВСП4-ЖСО (ГК «Невские Весы», Россия). Для взвешивания животных на мясокомбинате использовали стационарные весы "Классик" (ООО «БалтАгроСнаб СПб», Россия). Оглушение подопытного поголовья производили в боксе ПС-010 (машиностроительный завод Полипром, Россия), для разделения туш крупного рогатого скота на полутуши производили на установке типа В2-ФСП-4 (ООО «Мясная инженерия», Россия). Взвешивание полутуш осуществлялось на монорельсовых весах ВМ со специальным преобразователем ТВ-003/05Н (Весоизмерительная компания «ТЕНЗО-М», Россия). Для последующей разделки полутуш использовали установку для распиливания («ЕФА», Германия).

Статистическая обработка. Полученный цифровой материал обработан методами вариационной статистики с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» («Microsoft», США) и применением программы «Excel» («Microsoft», США). Степень достоверности обработанных данных отражена соответствующими обозначениями: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

Результаты исследований.

Проведённые исследования показали, что молодняк разных генотипов отличался по живой массе. При рождении помесные бычки II группы имели наименьшую живую массу – 26,2 кг, что на 20,84 % меньше, чем у чистопородных симменталов, а молодняк III группы имел максимальную массу, что на 15,11 % больше ($P \leq 0,05$), чем бычки I группы (табл. 1).

Бычки II группы в возрасте 6 месяцев имели живую массу в среднем 232,5 кг, что на 17,5 % больше ($P \leq 0,001$), чем бычки I группы, и на 12,2 % больше, чем помесный молодняк IV группы.

При этом в 15 месяцев помесные бычки III группы имели наибольшую живую массу – 533,5 кг, что на 25,8 % больше, чем бычки I группы, и на 20,4 % больше, чем помесные бычки IV группы ($P \leq 0,001$). Помесные бычки II и III групп имели более высокую живую массу по сравнению с бычками I группы и помесными бычками IV группы в возрасте от 6 до 15 месяцев.

В результате сравнения опытных групп между собой и с контрольной группой можно отметить, что на протяжении всего периода наблюдений опытные группы II и III демонстрировали существенно более высокий прирост живой массы по сравнению с контрольной группой.

Таблица 1. Динамика роста бычков разных генотипов, кг
Table 1. Growth dynamics of bulls of different genotypes, kg

Возраст, мес./ Age, months	Живая масса бычков / Live weight of bulls			
	группа / Group			
	I	II	III	IV
При рождении / Newborn	33,1±1,1	26,2±1,0	38,1±0,9*	35,0±0,8
6	197,8±2,9	232,5±1,4***	250,0±1,7***	207,2±1,7*
10	293,0±3,4	344,0±2,1***	371,0±2,4***	306,0±2,6*
12	343,9±2,9	405,0±3,5***	433,9±3,1***	359,1±3,2*
13	368,5±3,9	430,0±3,4***	465,0±3,7***	385,0±3,8
14	395,5±4,6	461,0±4,4***	498,0±4,8***	413,0±2,8
15	424,2±4,7	492,0±4,5***	533,5±5,4***	443,1±3,6

При сравнении опытных животных с чистопородными можно обратить внимание на относительные различия в среднесуточном приросте живой массы бычков на различных возрастных интервалах. Помесные бычки (II, III, IV) росли быстрее, чем чистопородные, в течение всего исследуемого периода. Максимальная скорость роста наблюдалась в период от 6 до 10 месяцев.

Таким образом, результаты анализа позволяют сделать вывод о потенциальной эффективности использования мясных пород в скрещивании для улучшения показателей роста и развития бычков. Это, очевидно, связано с гибридизацией, которая положительно сказалась на более высокой скорости роста и развития подопытного поголовья. Помесные бычки (II, III, IV) унаследовали от своих родителей гены, способствующие более интенсивному росту. Гетерозиготность, обусловленная скрещиванием разных пород, по нашему мнению, могла также играть роль в увеличении живой массы. Данные среднесуточного прироста подопытных бычков представлены в таблице 2.

Таблица 2. Среднесуточный прирост подопытных бычков, г
Table 2. Average daily weight gain of experimental bulls, g

Возраст, мес./ Age, months	Группа / Group			
	I	II	III	IV
С рождения до 6 мес. / From birth to 6 months	915,0±12,9	1146,1±15,1***	1177,2±17,2***	956,7±13,9
6-10 мес. / 6-10 months	793,3±7,3	929,2±9,8***	1008,3±8,1***	823,3±4,1**
С рождения до 15 мес. / From birth to 15 months	869,1±18,9	1035,1±15,5***	1100,9±19,5***	906,9±18,7

Анализируя таблицу 2, можно сделать выводы, что в возрасте от рождения до 6 месяцев помесные бычки III группы имели наибольший среднесуточный прирост – 1177,2 г, что на 28,7 % больше ($P \leq 0,05$), чем у бычков I группы, и на 23,0 % больше, чем у помесных бычков IV группы. В возрасте от 6 до 10 месяцев помесные бычки III группы также имели наибольший среднесуточный прирост – 1008,3 г, что на 27,1 % больше, чем у бычков I группы, и на 22,5 % больше ($P \leq 0,05$), чем у помесных бычков IV группы.

Такая же тенденция наблюдается к концу опыта, помесные бычки III группы имели наибольший среднесуточный прирост – 1100,9 г, что на 27,8 % больше, чем у бычков I группы, и на 21,4 % больше ($P \leq 0,01$), чем у помесных бычков IV группы.

За весь период опыта наибольший среднесуточный прирост наблюдался у бычков III группы, что на 6,3 % больше, чем у бычков II группы. По сравнению с контрольной группой животные II и III групп также показывали более высокий среднесуточный прирост. Животные II и III групп показали больший привес по сравнению с бычками IV группы на 14,1 % и 21,4 % ($P \leq 0,001$) соответственно.

Исходя из этих результатов, можно заключить, что скрещивание симментальских коров с бычками таких пород, как салерс, шароле и казахская белоголовая может быть более эффективным для увеличения среднесуточного прироста бычков.

Данные контрольного убоя подопытных бычков представлены в таблице 3.

Таблица 3. Результаты контрольного убоя подопытных бычков
Table 3. Results of the control slaughter of experimental bulls

Показатель/Indicator	Группа/Group			
	I	II	III	IV
Предубойная масса, кг / Pre-slaughter weight, kg	416,1±13,4	482,1±14,2**	523,0±19,7**	435,0±12,1
Масса туши, кг / Carcass weight, kg	232,0±11,2	272,0±12,2*	297,0±12,2**	243,9±11,8
Выход туши, % / Carcass yield, %	55,8±1,6	56,4±2,3	56,8±3,6	56,1±2,5
Масса внутреннего жира, кг / Weigh of internal fat, kg	10,6±0,3	12,3±0,8	13,1±0,4***	11,1±0,8
Выход внутреннего жира, % / The yield of internal fat, %	2,6±0,1	2,5±0,1	2,5±0,1	2,5±0,2
Убойная масса, кг / Slaughter weight, kg	242,6±10,9	284,3±9,2*	310,1±12,2**	255,0±11,1
Убойный выход, % / Slaughter yield, %	58,3±0,9	58,9±0,9	59,3±0,9	58,2±0,8

Анализ представленных данных выявил, что животные III группы показали значительные увеличения этих параметров по сравнению с бычками I группы: предубойная масса – на 25,7 %, масса туши – на 28,0 %, убойная масса – на 27,4 %, убойный выход – на 1,4 % ($P \leq 0,01$). У животных II группы по сравнению с I группой эти различия также были больше: предубойная масса – на 15,7 % ($P \leq 0,01$), масса туши – на 17,2 % ($P \leq 0,05$), убойная масса – на 17,1 % ($P \leq 0,05$), убойный выход – на 1,0 %.

Проведённый анализ данных позволил сравнить результаты экономической эффективности между опытными и контрольной группами бычков разных генотипов (табл. 4).

Таблица 4. Эффективность внедрения промышленного скрещивания
Table 4. The effectiveness of industrial crossbreeding

Группы животных/ Groups of animals	Абсолютный прирост живой массы за весь период опыта, кг / Absolute increase in live weight over the entire period of the experiment, kg	Производственные затраты, руб. / Production costs, rub.	Себестоимость 1 кг прироста, руб. / Cost of 1 kg of growth, rub.	Выручка от реализации, руб. / Sales revenue, rub.	Прибыль от реализации, руб. / Profit from sales, rub.	Уровень рентабельности, % / Profitability level, %
I Симментальская / I Simmental	391,1	70000	178,98	82131	12131	17,33
II Салерс×симментальская / II Salers×Simmental	465,8	70000	150,28	97818	27818	39,74
III Шароле×симментальская / III Charolais×Simmental	495,4	70000	141,30	104034	34034	48,62
IV Казахская белоголовая×симментальская / IV Kazakh-white headed×Simmental	408,1	70000	171,53	85701	15701	22,43

По нашим исследованиям, наибольший абсолютный прирост живой массы за весь период опыта был у животных III группы (495,4 кг), за ней следуют бычки II группы с приростом 465,8 кг, а животные I и IV групп показывают более низкие значения прироста – 391,1 кг и 408,1 кг соответственно. По всем группам животных производственные затраты были одинаковыми и составили 70000 рублей, т. к. они находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Выручка от реализации продукции, полученной от бычков опытных групп, была более высокой по сравнению с контрольной группой. Так, от реализации бычков III группы была получена выручка в размере 104034,0 рублей, поскольку у этих животных отмечался наибольший абсолютный прирост за весь период откорма, что на 21903 рублей больше, чем от животных I группы. Молодняк II группы также показал хорошие результаты, при этом выручка от его реализации достигла 97818,0 рублей. Сумма от реализации бычков IV группы имела наименьшее значение среди опытных групп животных и составила 85701,0 рублей.

Наконец, рентабельность определяет процент прибыли относительно вложенных затрат. Животные II и III групп снова выделялись на фоне остальных групп с уровнем рентабельности 39,74 % и 48,62 % соответственно. При этом показатели уровня рентабельности выращивания бычков I и IV групп имели самые низкие значения – 17,33 и 22,43 % соответственно.

Установлено, что наиболее низкая себестоимость 1 кг прироста была у животных III группы – 141,3 руб. В то же время молодняк I группы имел наибольшее значение себестоимости единицы продукции – 178,98 руб., т. к. отличался самыми низкими значениями абсолютного прироста за весь период откорма.

Таким образом, анализ показывает, что помесные бычки III группы демонстрируют лучшие результаты по среднесуточному приросту, себестоимости 1 кг прироста живой массы, выручке от реализации, прибыли и рентабельности.

Обсуждение полученных результатов.

Исследование выявило значительное влияние генотипа на рост и развитие бычков. Помимо прямого воздействия генетических факторов, влияющих на физиологические процессы, возможно, что взаимодействие между генами различных пород играет существенную роль в формировании фенотипа.

Скрещивание симментальских коров с быками мясных пород: салерс, шароле, казахская белоголовая позволяет повысить интенсивность роста бычков по такому показателю, как абсолютный прирост живой массы на 23,6, 26,7 и 16,9 % соответственно по сравнению с контрольной группой. Результаты контрольного убоя подопытных бычков показывают, что убойная масса помесных бычков II и III групп значительно выше по сравнению с контрольной группой на 17,0 % и 27,7 % соответственно, в то время как у бычков IV группы этот показатель ниже на 4,9 %. Убойный выход отмечен также выше у животных II и III групп относительно бычков I группы на 0,6 и 1,0 % соответственно, тогда как у помесей IV группы этот показатель ниже на 0,1 %.

Более ранние эксперименты (Горлов И.Ф. и др., 2016; Gorlov IF et al., 2019) также выявили положительное влияние гетерозиса на рост и развитие скота, что согласуется с нашими исследованиями. Промышленное скрещивание коров симментальской породы с быками мясных пород экономически выгодно, так как уровень рентабельности составляет 39,74; 48,62 и 22,43 % соответственно и позволяет повысить производство мяса и экономическую эффективность в животноводстве, что согласуется с ранее проведёнными исследованиями (Косилов В.И. и др., 2022).

Таким образом, наши научные изыскания подтверждают роль генетических факторов в определении характеристик роста и развития бычков, что соответствует результатам предыдущих исследований, но также подчеркивают важность дальнейших работ по данной теме для более полного понимания механизмов, лежащих в основе этих процессов.

Заключение.

Проведённые исследования показали, что на протяжении всего периода наблюдений помесные бычки III опытной группы (симментальская×шароле) демонстрировали существенно более высокие хозяйственно-полезные показатели по сравнению животными других подопытных групп. Это также подтверждает расчёт показателей экономической эффективности промышленного скрещивания.

Полученные результаты подтверждают значимость и целесообразность использования промышленного скрещивания животных разных пород для наращивания объемов производства мяса и повышения экономической эффективности в мясном скотоводстве.

Список источников

1. Амерханов Х.А., Горлов И.Ф., Дунин И.М. Новые отечественные породы – залог надёжного обеспечения населения России продуктами питания животного происхождения // Аграрно-пищевые инновации. 2019. № 1(5). С. 8-13. [Amerkhanov KhA, Gorlov IF, Dunin IM. New domestic breeds – dependence of reliable ensuring the population of Russia by animal origin food products. Agrarian-and-Food Innovations. 2019;1(5):8-13. (*In Russ.*)]. doi: 10.31208/2618-7353-2019-5-8-13
2. Басонов О.А., Асадчий А.А. Мясная продуктивность и биологические особенности чистопородных и помесных бычков герефордской породы // Зоотехния. 2020. № 10. С. 20-24. [Basonov OA, Asadchiy AA. Meat productivity and biological characteristics of purebred and crossbred youngsters of Hereford breed. Zootechniya. 2020;10:20-24. (*In Russ.*)]. doi: 10.25708/ZT.2020.29.67.006
3. Биологическая полноценность и физико-химические свойства мышечной ткани чистопородных и помесных бычков / В.И. Косилов, А.В. Харламов, И.А. Бабичева, И.А. Рахимжанова, Р.Ф. Третьякова, Ф.Г. Каюмов // Животноводство и кормопроизводство. 2022. Т. 105. № 4. С. 79-88. [Kosilov VI, Kharlamov AV, Babicheva IA, Rakhimzhanova IA, Tretyakova RF, Kayumov FG. Biological value, physical and chemical properties of muscle tissue of purebred and crossbred bulls. Animal Husbandry and Fodder Production. 2022;105(4):79-88. (*In Russ.*)]. doi: 10.33284/2658-3135-105-4-79
4. Влияние породной принадлежности бычков на морфологический состав туш и биологическую ценность говядины / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Д.В. Николаев, А.С. Мирошник, Д.А. Мосолова, Е.В. Черников // Молочное и мясное скотоводство. 2023а. № 2. С. 22-25. [Gorlov IF, Slozhenkina MI, Nikolaev DV, Miroshnik AS, Mosolova DA, Chernikov EV. The bulls breed differences impact on the chemical composition and biological value of beef obtained from them. Dairy and Beef Cattle Farming. 2023a;2:22-25. (*In Russ.*)]. doi: 10.33943/MMS.2023.90.32.005
5. Влияние разных технологий содержания на качественные показатели мяса чистопородных и помесных бычков / А.И. Отаров, Ф.Г. Каюмов, Р.Ф. Третьякова, М.Б. Улимбашев // Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106. № 2. С. 52-62. [Otarov AI, Kayumov FG, Tretyakova RF, Ulimbashev MB. The influence of different keeping technologies on meat quality indicators of purebred and crossbred bulls. Animal Husbandry and Fodder Production. 2023;106(2):52-62. (*In Russ.*)]. doi: 10.33284/2658-3135-106-2-52
6. Влияние типов кормления на продуктивные качества животных казахской белоголовой породы / Е.Г. Насамбаев, А.Б. Ахметалиева, А.Е. Нугманова, А.О. Досжанова, Х.А. Амерханов, И.М. Дунин, Ф.Г. Каюмов // Животноводство и кормопроизводство. 2020. Т. 103. № 4. С. 150-159. [Nasambaev EG, Akhmetalieva AB, Nugmanova AE, Doszhanova AO, Amerkhanov KhA, Dunin IM, Kayumov FG. Influence of feeding types on productive qualities of animals of the Kazakh white-headed breed. Animal Husbandry and Fodder Production. 2020;103(4):150-159. (*In Russ.*)]. doi: 10.33284/2658-3135-103-4-150
7. Интенсивность роста и мясная продуктивность бычков районированных пород / Горлов И.Ф., Суторма О.А., Мулик А.Б., Кайдулина А.А. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2016. № 4 (44). С. 171-177. [Gorlov IF, Sutorma OA, Mulik AB, Kaydulina AA. Intensive growth and meat productivity of zoned-breed bulls. Proceedings of lower Volga Agro-university Complex: Science and Higher Education. 2016;4(44):171-177. (*In Russ.*)].

8. Ковальчук А.М. Генетическое разнообразие казахской белоголовой породы крупного рогатого скота // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 6(92). С. 283-289. [Kovalchuk AM. Genetic diversity of the Kazakh white-headed cattle breed. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2021;6(92):283-289. (*In Russ.*)]. doi: 10.37670/2073-0853-2021-92-6-283-289
9. Литвина Н.В. Состояние и проблемы развития мясного скотоводства России // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2019. № 6. С. 28-32. [Litvina NV. State and problems of development of beef cattle breeding in Russia. Economy of Agricultural and Processing Enterprises. 2019;6:28-32. (*In Russ.*)]. doi: 10.31442/0235-2494-2019-0-6-28-32
10. Повышение продуктивного потенциала породных ресурсов крупного и мелкого рогатого скота Юга России на основе современных методов селекции / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Е.Ю. Анисимова, Е.В. Карпенко, Д.А. Мосолова // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2023б. № 3. С. 76-82. [Gorlov IF, Slozhenkina MI, Anisimova EYu, Karpenko EV, Mosolova DA. Increasing the productive potential of large and small cattle breed resources in the South of Russia based on modern breeding methods. Vestnik of the Russian Agricultural Science. 2023b;3:76-82. (*In Russ.*)]. doi: 10.31857/2500-2082/2023/3/76-82
11. Помесный скот – это выгодно / И. Горлов, Д. Николаев, М. Сложенкина, А. Кайдулина // Животноводство России. 2021. № S2. С. 14-17. [Gorlov I, Nikolaev D, Slozhenkina M, Kaydulina A. Crossbred cattle are profitable. Animal Husbandry in Russia. 2021;S2:14-17. (*In Russ.*)].
12. Прохоров И.П., Эртуев М.М., Пикуль А.Н. Особенности роста и развития мускулатуры бычков симментальской породы и ее помесей с мясной симментальской и шаролезской // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2019. № 3. С. 158-169. [Prokhorov IP, Ertuyev MM, Pikul AN. Peculiarities of growth and development of the musculature of the simmental breed bull-calves and cross-breeds with the simmental meat and charoleza breeds. Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy. 2019;3:158-169. (*In Russ.*)]. doi: 10.34677/0021-342X-2019-3-158-169
13. Разведение бычков породы шароле для получения органической говядины при пастбищном откорме / Н.Н. Забашта, Е.Н. Головко, А.Н. Высокопоясная, Е.П. Лисовицкая // Ветеринария Кубани. 2021;4:28-30. [Zabashta NN, Golovko EN, Vysokopoyasnaya AN, Lisovitskaya EP. Charolais bulls breeding to obtain organic beef for pasture fattening. Veterinaria Kubani. 2021;4:28-30. (*In Russ.*)]. doi: 10.33861/2071-8020-2021-4-28-30
14. Сравнительная характеристика мясной продуктивности бычков разных пород / И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, М.И. Сложенкина, А.А. Мосолов, Д.А. Ранделин, М.Е. Спивак, О.П. Шахбазова, Р.Г. Раджабов, Н.В. Иванова, Д.А. Мосолова // Молочное и мясное скотоводство. 2019. № 2. С. 18-22. [Gorlov IF, Randelin AV, Slozhenkina MI, Mosolov AA, Randelin DA, Spivak ME, Shakhbazova OP, Radzabov RG, Ivanova NV, Mosolova DA. Comparative characteristics of meat productivity of bulls of different breeds. Dairy and Beef Cattle Farming. 2019;2:18-22. (*In Russ.*)]. doi: 10.33943/MMS.2019.2.31382
15. Характеристика племенного стада симментальской породы по основным селекционируемым признакам / М.М. Шахмурзов, А.Ф. Шевхужев, Н.В. Коник, Е.Р. Гостева, Ж.Т. Алагирова // Вестник Рязанского агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2022. Т. 14. № 1. С. 84-91. [Shakhmurzov MM, Shevkhezhev AF, Konik NV, Gosteva ER, Alagirova ZhT. Characteristics of the breeding herd of the simmental breed according to the main selected characteristics. Herald of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev. 2022;14(1):84-91. (*In Russ.*)]. doi: 10.36508/RSATU.2022.73.65.010
16. Gorlov IF, Shahbazova OP, Radjabov RG, et al. Using a resistance index model for breeding work on the adaptive ability of cows. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2019;10(1):1460-1467.
17. Slozhenkina MI, Gorlov IF, Shakhbazova OP, et al. Productivity of steers of different genotypes: forecast based on interior indicators. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia. 2020;72(6):2279-2287. doi: 10.1590/1678-4162-12108

References

1. Amerkhanov KhA, Gorlov IF, Dunin IM. New domestic breeds – dependence of reliable ensuring the population of Russia by animal origin food products. *Agrarian-and-Food Innovations*. 2019;1(5):8-13. doi: 10.31208/2618-7353-2019-5-8-13
2. Basonov OA, Asadchiy AA. Meat productivity and biological characteristics of purebred and crossbreed youngsters of Hereford breed. *Zootechniya*. 2020;10:20-24. doi: 10.25708/ZT.2020.29.67.006
3. Kosilov VI, Kharlamov AV, Babicheva IA, Rakhimzhanova IA, Tretyakova RF, Kayumov FG. Biological value, physical and chemical properties of muscle tissue of purebred and crossbred bulls. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2022;105(4):79-88. doi: 10.33284/2658-3135-105-4-79
4. Gorlov IF, Slozhenkina MI, Nikolaev DV, Miroshnik AS, Mosolova DA, Chernikov EV. The bulls breed differences impact on the chemical composition and biological value of beef obtained from them. *Dairy and Beef Cattle Farming*. 2023a;2:22-25. doi: 10.33943/MMS.2023.90.32.005
5. Otarov AI, Kayumov FG, Tretyakova RF, Ulimbashv MB. The influence of different keeping technologies on meat quality indicators of purebred and crossbred bulls. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2023;106(2):52-62. doi: 10.33284/2658-3135-106-2-52
6. Nasambaev EG, Akhmetalieva AB, Nugmanova AE, Doszhanova AO, Amerkhanov KhA, Dunin IM, Kayumov FG. Influence of feeding types on productive qualities of animals of the Kazakh white-headed breed. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2020;103(4):150-159. doi: 10.33284/2658-3135-103-4-150
7. Gorlov IF, Sutorma OA, Mulik AB, Kaydulina AA. Intensive growth and meat productivity of zoned-breed bulls. *Proceedings of lower Volga Agro-university Complex: Science and Higher education*. 2016;4(44):171-177.
8. Kovalchuk AM. Genetic diversity of the Kazakh white-headed cattle breed. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2021;6(92):283-289. doi: 10.37670/2073-0853-2021-92-6-283-289
9. Litvina NV. State and problems of development of beef cattle breeding in Russia. *Economy of Agricultural and Processing Enterprises*. 2019;6:28-32. doi: 10.31442/0235-2494-2019-0-6-28-32
10. Gorlov IF, Slozhenkina MI, Anisimova EYu, Karpenko EV, Mosolova DA. Increasing the productive potential of large and small cattle breed resources in the South of Russia based on modern breeding methods. *Vestnik of the Russian Agricultural Science*. 2023b;3:76-82. doi: 10.31857/2500-2082/2023/3/76-82
11. Gorlov I, Nikolaev D, Slozhenkina M, Kaydulina A. Crossbred cattle are profitable. *Animal Husbandry in Russia*. 2021;S2:14-17.
12. Prokhorov IP, Ertuyev MM, Pikul AN. Peculiarities of growth and development of the musculature of the simmental breed bull-calves and cross-breeds with the simmental meat and charoleza breeds. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. 2019;3:158-169. doi: 10.34677/0021-342X-2019-3-158-169
13. Zabashta NN, Golovko EN, Vysokopoyasnaya AN, Lisovitskaya EP. Charolais bulls breeding to obtain organic beef for pasture fattening. *Veterinary Science of Kuban*. 2021;4:28-30. doi: 10.33861/2071-8020-2021-4-28-30
14. Gorlov IF, Randelin AV, Slozhenkina MI, Mosolov AA, Randelin DA, Spivak ME, Shakhbazova OP, Radzabov RG, Ivanova NV, Mosolova DA. Comparative characteristics of meat productivity of bulls of different breeds. *Dairy and Beef Cattle Farming*. 2019;2:18-22. doi: 10.33943/MMS.2019.2.31382
15. Shakhmurzov MM, Shevkhezhev AF, Konik NV, Gosteva ER, Alagirova ZhT. Characteristics of the breeding herd of the simmental breed according to the main selected characteristics. *Herald of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev*. 2022;14(1):84-91. doi: 10.36508/RSATU.2022.73.65.010
16. Gorlov IF, Shahbazova OP, Radjabov RG, et al. Using a resistance index model for breeding work on the adaptive ability of cows. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2019;10(1):1460-1467.

17. Slozhenkina MI, Gorlov IF, Shakhbazova OP, et al. Productivity of steers of different genotypes: forecast based on interior indicators. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*. 2020;72(6):2279-2287. doi: 10.1590/1678-4162-12108

Информация об авторах:

Иван Фёдорович Горлов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, главный научный сотрудник, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, 400066, Волгоградская обл., г. Волгоград, ул. имени Маршала Рокоссовского, 6, Россия, тел.: 8 (844) 239-10-48.

Марина Ивановна Сложенкина, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, 400066, Волгоградская обл., г. Волгоград, ул. имени Маршала Рокоссовского, 6, тел.: 8 (844) 239-10-48.

Екатерина Владимировна Карпенко, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, 400066, Волгоградская обл., г. Волгоград, ул. имени Маршала Рокоссовского, 6, тел.: 8 (844) 239-10-48.

Дарья Александровна Мосолова, лаборант-исследователь, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, 400066, Волгоградская обл., г. Волгоград, ул. имени Маршала Рокоссовского, 6, тел.: 8 (844) 239-10-48.

Ольга Павловна Шахбазова, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедр естественных наук, Донской государственной аграрный университет, 346493, Россия, Южный федеральный округ, Ростовская область, посёлок Персиановский, ул. Кривошлыкова, 24, тел.: 8 (903) 432-00-66.

Расим Гасанович Раджабов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры паразитологии, ветеринарно-санитарной экспертизы и эпизоотологии, Донской государственной аграрный университет, 346493, Южный федеральный округ, Ростовская область, посёлок Персиановский, ул. Кривошлыкова, 24, тел.: 8 (844) 239-10-48.

Information about the authors:

Ivan F Gorlov, Dr. Sci. (Agriculture), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Chief Researcher, Volga Scientific Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products, Volgograd region, Volgograd, Marshal Rokossovsky str., 6, 400066, tel.: 8(844)239-10-48.

Marina I Slozhenkina, Dr. Sci. (Biology), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director, Volga Scientific Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products, Volgograd region, Volgograd, Marshal Rokossovsky str., 6, 400066, tel.: 8(844)239-10-48.

Ekaterina V Karpenko, Cand. Sci. (Biology), Leading Researcher, Volga Scientific Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products, Volgograd region, Volgograd, Marshal Rokossovsky str., 6, 400066, tel.: 8(844)239-10-48.

Daria A Mosolova, Research laboratory assistant, Volga Scientific Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products, Volgograd region, Volgograd, Marshal Rokossovsky str., 6, 400066, tel.: 8(844)239-10-48.

Olga P Shakhbazova, Dr. Sci. (Biology), Associate Professor, Professor of the Department of Natural Sciences, Don State Agrarian University, Southern Federal District, Rostov region, Persianovsky settlement, Krivoshlykova str., 24, 346493, tel.: 8 (903) 432-00-66.

Rasim G Radzhabov, Cand. Sci. (Agriculture), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Parasitology, Veterinary and Sanitary Expertise and Epizootology, Don State Agrarian University, Southern Federal District, Rostov region, Persianovsky settlement, Krivoshlykova str., 24, 346493, tel.: 8 (844) 239-10-48.

Статья поступила в редакцию 15.03.2024; одобрена после рецензирования 24.05.2024; принята к публикации 10.06.2024.

The article was submitted 15.03.2024; approved after reviewing 24.05.2024; accepted for publication 10.06.2024.