

Основные параметры эффективного сочетания бычков разных генотипов для моделирования селекционного процесса в мясном скотоводстве

Иван Федорович Горлов^{1,2}, Марина Ивановна Сложенкина^{1,2}, Александр Анатольевич Мосолов¹,
Екатерина Владимировна Карпенко^{1,2}, Мария Валерьевна Гиро¹, Ольга Павловна Шахбазова³, Расим Гасанович Раджабов³

¹ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», г. Волгоград, Россия

²ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волгоград, Россия

³ФГОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», Ростовская область, пос. Персиановский, Россия

e-mail:niimmp@mail.ru

Аннотация. В статье приведены результаты исследования мясной продуктивности и биологической ценности мясного сырья, полученного от бычков калмыцкой породы и помесных бычков. При анализе показателей убойных качеств подопытного молодняка установлено, что содержание мяса в туше помесных сверстников выше по сравнению с животными калмыцкой породы. По результатам обвалки, помесные бычки характеризуются более высокими мясными качествами по сравнению с бычками калмыцкой породы, что объясняется проявлением эффекта гетерозиса. Выявлена положительная корреляционная связь между мясной продуктивностью и предубойной массой бычков. Связь некоторых признаков в зависимости от генотипа обусловлена филогенетическим стереотипом развития животных и не зависит от породы. На другие признаки она, напротив, оказывает существенное влияние. Изучение влияния тех или иных элементов воздействия на формирование продуктивных качеств и выявление взаимосвязи между ними на основе тщательного корреляционного анализа позволили определить основные параметры наиболее эффективного сочетания генотипов молодняка крупного рогатого скота для моделирования селекционного процесса в мясном скотоводстве.

Ключевые слова: селекция; генотип; скотоводство; порода; убойные качества; корреляционная связь.

Для цитирования: Горлов И. Ф., Сложенкина М. И., Мосолов А. А., Карпенко Е. В., Гиро М. В., Шахбазова О. П., Раджабов Р. Г. Основные параметры эффективного сочетания бычков разных генотипов для моделирования селекционного процесса в мясном скотоводстве // Аграрный научный журнал. 2022. № 8. С. 43–46. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i8pp43-46>.

VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNICS

Original article

Main parameters of the effective combination of bulls of different genotypes for modeling the breeding process in beef cattle breeding

Ivan F. Gorlov^{1,2}, Marina I. Slozhenkina^{1,2}, Alexander A. Mosolov,
Ekaterina V. Karpenko^{1,2}, Maria V. Giro¹, Olga P. Shakhbazova³, Rasim G. Radjabov³

¹Volga Region Scientific Research Institute of Meat-and-Milk Production and Processing, Volgograd, Russia

²Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia

³Don State Agrarian University, Rostov region, Persianovsky, Russia

e-mail:niimmp@mail.ru

Abstract. The article presents the results of a study of meat productivity and quality of beef obtained from young Kalmyk breed and crossbred bulls. In the course of the analysis of the indicators of the slaughter qualities of the experimental young animals, it was found that the content of meat in the carcass of crossbred peers is higher than that of animals of the Kalmyk breed. An analysis of the results of deboning showed that crossbred bulls are characterized by higher meat qualities compared to bulls of the Kalmyk breed. This can be explained by the manifestation of the effect of heterosis. In the process of research, a positive correlation was found between meat productivity and pre-slaughter weight of bulls. The relationship of some traits depending on the genotype is due to the phylogenetic stereotype of animal development and does not depend on the breed. On the other hand, it, on the contrary, has a significant effect. In this regard, the study of the influence of certain elements of influence on the formation of productive qualities and the identification of the relationship between them on the basis of a thorough correlation analysis made it possible to determine the main parameters of the most effective combination of young cattle genotypes for modeling the breeding process in beef cattle breeding.

Keywords: selection; genotype; cattle breeding; breed; slaughter qualities; correlation.

For citation: Gorlov I. F., Slozhenkina M. I., Mosolov A. A., Karpenko E. V., Giro M. V., Shakhbazova O. P., Radjabov R. G. Main parameters of the effective combination of bulls of different genotypes for modeling the breeding process in beef cattle breeding. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal. 2022;(8):43–46. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i8pp43-46>.

Введение. Селекция животных, опираясь на последние достижения генетики, дает возможность на практике выявить многие сложные аспекты наследования хозяйственно полезных признаков, обосновать методы подбора животных, прогнозировать результаты селекции, создавать объективные методы оценки их наследственных качеств. Улучшение мясных качеств и увеличение выхода мяса в последнее время являются основными направлениями в селекции животных [2, 3, 8].

Использование пород как отечественного, так и импортного происхождения с высокими качественными и количественными показателями в настоящее время повсеместно расширяется. Генетическое улучшение разводимых чистопородных животных и их помесей сегодня является актуальной необходимостью. Перспективными породами мясного





направления в Южном федеральном округе являются калмыцкая, симментальская, герефордская и казахская белоголовая. Калмыцкая порода является лучшим представителем среди разновидностей скота мясного направления. Благодаря своим характеристикам животные подходят для разведения в любых климатических условиях [1, 5, 6].

Цель нашей научной работы – изучение влияния породной принадлежности и генотипа на хозяйственно полезные показатели и интерьерные особенности молодняка крупного рогатого скота.

Методика исследований. Опыт проводили в ОАО «Шуруповское» Фроловского района Волгоградской области. Для проведения исследований по изучению хозяйственно полезных показателей и интерьерных особенностей молодняка крупного рогатого скота, а также определению направления корреляционных связей между предубойной массой и признаками мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота разных генотипов были сформированы по принципу аналогов 4 группы бычков по 10 голов. В I группу включили молодняк калмыцкой породы, во II – помесей, калмыцкая × симментальская, в III – помесей, калмыцкая × герефордская и в IV – помесей, калмыцкая × казахская белоголовая.

Контрольный убой бычков был проведен в 18-месячном возрасте на Волгоградском мясокомбинате по общепринятым методикам. Для оценки уровня продуктивности подопытных животных при контрольном убое были изучены следующие показатели: убойная масса, убойный выход и выход туш, масса парной и охлажденной туш, масса внутреннего жира, морфологический состав туш.

Весь полученный материал был обработан биометрически. Степень достоверности различия сравниваемых показателей имеет следующие обозначения: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Результаты исследований. Анализ проведенных исследований показал, что молодняк разных пород отличался по живой массе. По визуальной оценке туш и выполненности анатомических частей установили, что молодняк разных групп имел определенные отличия (табл. 1).

Таблица 1

Показатели контрольного убоя молодняка разных групп

Группа	Показатель				
	предубойная масса, кг	убойная масса, кг	убойный выход, %	масса жира, кг	выход жира, %
I	474,0±3,11**	291,9±3,12	61,6	19,1±1,31	4,0
II	551,0±3,51	331,9±1,50	60,2	17,1±1,17	3,1
III	567,9±3,22**	342,9±3,55**	60,4	19,8±1,67	3,5
IV	551,7±2,18	333,3±3,98	60,4	17,5±1,21	3,2

Результаты исследований свидетельствуют о том, что между массой туш молодняка и предубойной живой массой имеется прямая зависимость. Предубойная и убойная масса бычков III группы достоверно больше, чем у сверстников. При этом разница в пользу этой группы составила по предубойной массе 93,9 кг (19,8 %), по убойной массе – 51,0 кг (17,5 %). Установлено, что убойный выход и выход внутреннего жира у животных I группы были выше, чем у сверстников. Бычки других групп по результатам контрольного убоя занимали промежуточные положения между I и III группами.

Согласно проведенным исследованиям, получены туши с наивысшим выходом мякоти у подопытных животных с более высокой живой массой (рис. 1).

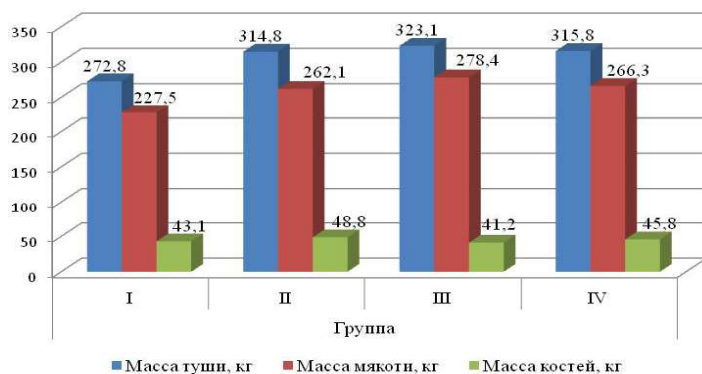


Рис. 1. Морфологический состав туш животных

Анализ данных показал, что по морфологическому составу туш имеются существенные различия между чистопородными и гибридными животными. Так, масса туши у помесных бычков III группы 323,1 кг, а I группы 272,8 кг, разница составила 50,3 кг (18,4 %). При этом индекс мясности у животных III группы был на 1,48 единицы больше, чем у сверстников I группы. У помесных бычков II и IV групп этот показатель составлял 5,37 и 5,81 соответственно.

Исследованиями отечественных и зарубежных ученых доказано, что мясо разных видов животных даже в пределах одной туши разных отрубов обладает неодинаковыми технологическими свойствами и пищевой ценностью [9, 10]. По данным табл. 2, у бычков III подопытной группы наиболее развиты шейная, спиннореберная и тазобедренная части туловища.

Таблица 2

Масса отдельных составных анатомических частей в тушах, кг

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Шейная часть	11,5±0,17	14,0±0,20	14,9±0,19*	13,6±0,15
Плечелопаточная часть	26,3±0,11	30,4±0,24	29,6±0,32	29,5±0,41
Спиннореберная часть	37,1±1,15	44,8±1,18	45,8±1,14**	44,7±1,17
Поясничная часть	12,7±0,11	13,3±0,14	13,3±0,17	13,3±0,16
Тазобедренная часть	47,8±1,17	53,5±1,21	57,4±1,18**	55,9±1,22



Следует отметить, что подопытные помесные бычки с высокой массой туши характеризовались лучшими частями туловища, а именно обмускуленной поясничной, спинной и грудной. Однако по поясничной части значительных различий между группами не выявлено.

Биологическая ценность мяса различных сортов зависит главным образом от сбалансированности состава аминокислот, т.е. соотношения незаменимых и заменимых аминокислот, входящих в состав белков. На аминокислотный состав белков мяса оказывают влияние многие генотипические и фенотипические факторы: вид, порода, пол и возраст животных [7, 9].

Для определения пищевой ценности мяса необходимо знать качественный состав белков [10]. Для этого был проведен аминокислотный анализ мяса, установлены показатели содержания заменимых и незаменимых аминокислот, вычислено их соотношение.

Анализ аминокислотного состава мяса, приведенный на рис. 2, свидетельствует о том, что помесные бычки IV группы по содержанию триптофана имеют превосходство над своими сверстниками. Этот показатель у них составил 448,5 мг%, что на 4,6 % больше, чем у сверстников II группы. При этом животные III группы уступали по этой незаменимой аминокислоте даже сверстникам I группы, а по заменимой аминокислоте они занимали лидирующее положение. Как следствие, белково-качественный показатель у бычков этой группы самый низкий (6,77). По содержанию оксипролина бычки II группы имели наименьший результат.

Исследования показали, что все хозяйственно полезные признаки животных взаимосвязаны между собой. Между ними существуют генетически обусловленные связи. Они представляют существенный интерес для практики племенного дела, их знание дает возможность проводить селекцию животных более обоснованно [4]. По результатам убоя была выявлена сопряженность предубойной массы с признаками мясной продуктивности у бычков разных генотипов (табл. 3).

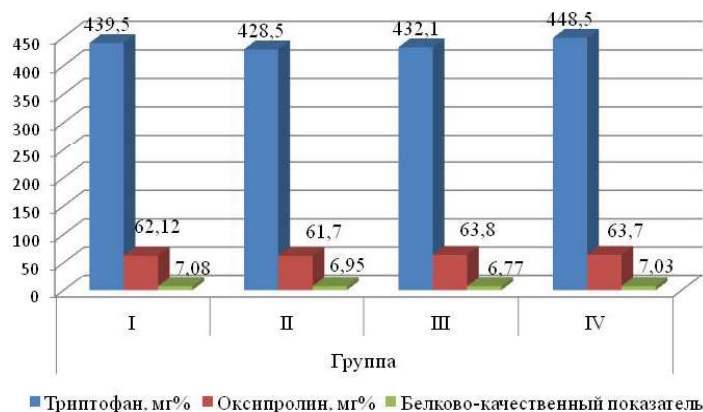


Рис. 2. Сравнительная характеристика белково-качественного показателя мяса бычков разных генотипов

Таблица 3

Взаимосвязь между предубойной массой и признаками мясной продуктивности опытных бычков

Коррелируемые признаки	I группа	II группа	III группа	IV группа
Масса туши	0,97±0,11	0,85±0,06	0,97±0,11	0,97±0,21
Масса внутреннего жира	-0,02±0,34	-0,17±0,28**	-0,03±0,30	-0,13±0,24
Убойная масса	0,96±0,13**	0,95±0,16	0,94±0,03	0,95±0,03
Выход внутреннего жира	-0,42±0,21	-0,79±0,11	-0,31±0,35	-0,45±0,24
Масса мякоти:				
шейного отруба	0,94±0,11	0,91±0,12	0,96±0,32	0,97±0,21
плечелопаточного	0,42±0,09	0,32±0,27	0,51±0,18***	0,62±0,07
спиннореберного	0,55±0,21	0,68±0,16	0,65±0,13	0,82±0,11
поясничного	0,91±0,05***	0,89±0,01	0,90±0,11	0,79±0,05
тазобедренного	0,90±0,06	0,91±0,05	0,90±0,03*	0,90±0,11
тазобедренного	0,88±0,07	0,87±0,47	0,80±0,25	0,83±0,44
Триптофан	0,82±0,14	0,83±0,18	0,94±0,32***	0,89±0,43
Оксипролин	0,22±0,33	0,24±0,52**	0,19±0,31	0,32±0,20

В ходе исследований выявлено, что предубойная масса подопытных животных, как чистокровных, так и помесных бычков, имеет высокую взаимосвязь с массой туши, убойной массой, массой мякоти, массой естественно-анатомических частей туши: спиннореберной, поясничной, тазобедренной, отрубам (0,82–0,97 при $P < 0,001$). Высокая взаимосвязь этих признаков с предубойной массой бычков является филогенетически закрепленной и мало зависит от уровня кормления животных. Поэтому можно судить о развитии вышеперечисленных признаков по величине предубойной массы животных. Об этом же свидетельствуют коэффициенты регрессии, которые имеют также высокие значения. По ним можно достаточно точно определять вероятность изменения величины одного признака в зависимости от другого.

Коэффициенты корреляции между предубойной массой бычков и массой шейного и плечелопаточного отрубов характеризуются средними значениями (0,32–0,82). Здесь заметно проявляется технологии выращивания. В этом случае оценка развития названных признаков по величине предубойной живой массы недостаточно точна.

Влияние генетического фактора на взаимосвязь предубойной живой массы бычков с выходом туши, внутреннего сала и убойным выходом также не сказывается, хотя эта связь высокая, обратная, отрицательная (–0,31...–0,79). Обусловлено это, видимо, филогенетическим развитием животных. Отрицательной, но низкой взаимосвязью характеризуется сопряженность предубойной массы бычков с показателями массы внутреннего жира (–0,02...–0,27), $P < 0,001$.

Корреляционные связи были между предубойной массой животных с такими аминокислотами, как триптофан и оксипролин во всех группах были положительными. Интересным фактом является то, что между предубойной массой животных и триптофаном связь положительная и очень высокая (0,82...0,94, $P < 0,001$), а с оксипролином низкая (0,19...0,32, $P < 0,01$).



Таким образом, проведенный анализ сопряженности признаков мясной продуктивности с предубойной массой бычков в зависимости от генотипа показал, что связь некоторых признаков обусловлена филогенетическим стереотипом развития животных и не зависит от породы, на другие признаки она, напротив, оказывает существенное влияние.

Заключение. По результатам исследований установлено, что масса туши молодняка и предубойная живая масса имеют прямую зависимость. Предубойная и убойная массы бычков III группы были больше, чем у сверстников, и составили в среднем в I группе – 474,0 и 272,8 кг; в III группе – 567,9 и 323,1 кг соответственно.

Относительные величины соотношения анатомических частей в туше рассчитаны по результатам обвалки туш. У бычков III группы были наиболее развиты шейная, спиннореберная и тазобедренная части туловища.

Следует отметить, что подопытные помесные бычки с высокой массой туши характеризовались лучшими частями: обмускуленной поясничной, спинной и грудной. Однако по поясничной части существенных различий между бычками разных групп не выявлено.

Исследование аминокислотного состава мяса показывает, что помесные бычки IV группы по содержанию триптофана имеют превосходство над своими сверстниками. По содержанию же оксипролина наименьший результат показали бычки II группы.

Анализ сопряженности признаков мясной продуктивности с предубойной массой бычков в зависимости от генотипа показал, что связь некоторых признаков обусловлена филогенетическим стереотипом развития животных и не зависит от породы; на другие признаки она, напротив, оказывает существенное влияние. В связи с этим выявление влияния тех или иных элементов воздействия на формирование продуктивных качеств и взаимосвязь между ними и тщательный корреляционный анализ позволили определить основные параметры наиболее эффективного сочетания генотипов молодняка крупного рогатого скота для моделирования селекционного процесса в мясном скотоводстве. В частности, величина предубойной массы является косвенным показателем характеристики развития мясности бычков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амерханов Х. Ф., Горлов И. Ф., Дунин И. М. Новые отечественные породы – залог надежного обеспечения населения России продуктами питания животного происхождения // *Аграрно-пищевые инновации*. 2019. № 1(5). С. 8–14.
2. Беляев А. И., Горлов И. Ф. Ресурсосберегающие технологии производства говядины // *Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук*. 2010. № 3. С. 10–14.
3. Оценка мясной продуктивности бычков казахской белоголовой, калмыцкой пород и их помесей / О. Гелунова [и др.] // *Молочное и мясное скотоводство*. 2012. № 2. С. 23–24.
4. Сравнительная характеристика мясной продуктивности бычков разных пород / И. Ф. Горлов [и др.] // *Молочное и мясное скотоводство*. – 2019. – № 2. – С. 18–22.
5. Дунин И. М., Шаркаев В. И., Кочетков А. Настоящее и будущее отечественного скотоводства // *Молочное и мясное скотоводство*. 2012. № 6. С. 2–5.
6. Влияние сроков убоя бычков казахской белоголовой породы на выход и качество мясного сырья / А. В. Ранделин [и др.] // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. 2019. № 1 (53). С. 177–182.
7. Разработка информационных технологий развития аграрной экономики в условиях импортозамещения и глобальных вызовов / О. П. Шахбазова [и др.]. Пос. Персиановский, 2018.
8. Сазонова И. Н. Хозяйственно-биологические особенности и качественные показатели мяса бычков русской комолой, казахской белоголовой и калмыцкой пород: дис. ... канд. биол. наук. Волгоград, 2012. 112 с.
9. Productivity and adaptation ability of Holstein cattle of different genetic selections / I. F. Gorlov et al. // *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 2016. № 40. P. 527–533.
10. Meat quality characteristics of high dairy genetic-merit holstein, standard dairy genetic-merit friesland and charolais x holstein-friesian steers / M. McGee et al. // *Irish Journal of Agricultural and Food Research*. 2020. Vol. 59. No.1. P. 27–32.

REFERENCES

1. Amerkhanov Kh. F., Gorlov I. F., Dunin I. M. New domestic breeds are a guarantee of reliable provision of the population of Russia with food of animal origin. *Agrarian-and-Food Innovations*. 2019;1(5):8–14. (In Russ.).
2. Belyaev A. I., Gorlov I. F. Resource-saving technologies for beef production. *Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences*. 2010;(3):10–14. (In Russ.).
3. Evaluation of the meat productivity of bulls of the Kazakh white-headed, Kalmyk breeds and their hybrids / O. Gelunova et al. *Dairy and Meat Cattle Breeding*. 2012;(2):23–24. (In Russ.).
4. Comparative characteristics of meat productivity of bulls of different breeds / I.F. Gorlov et al. *Dairy and Meat Cattle Breeding*. 2019;(2):18–22. (In Russ.).
5. Dunin I. M., Sharkaev V. I., Kochetkov A. Present and future of domestic cattle breeding. *Dairy and Meat Cattle Breeding*. 2012;(6):2–5. (In Russ.).
6. Influence of the timing of slaughter of bulls of the Kazakh white-headed breed on the yield and quality of meat raw materials / A.V. Randelin et al. *Proceedings of the Nizhnevolsky Agro-university Complex: Science and Higher Professional Education*. 2019;1(53):177–182. (In Russ.).
7. Development of information technologies for the development of the agrarian economy in the context of import substitution and global challenges / O. P. Shakhbazova et al. *Persianovsky*; 2018. 159 p. (In Russ.).
8. Sazonova I. N. Economic and biological features and quality indicators of meat of bulls of Russian polled, Kazakh white-headed and Kalmyk breeds: dissertation ... Candidate of Biological Sciences. Volgograd; 2012. 112 p. (In Russ.).
9. Productivity and adaptation ability of Holstein cattle of different genetic selections / I. F. Gorlov et al. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 2016;(40):527–533.
10. Meat quality characteristics of high dairy genetic-merit holstein, standard dairy genetic-merit friesland and charolais x holstein-friesian steers / M. McGee et al. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*. 2020;59(1):27–32.

Статья поступила в редакцию 29.04.2022; одобрена после рецензирования 13.05.2022; принята к публикации 25.05.2022.
The article was submitted 29.04.2022 approved after reviewing 13.05.2022; accepted for publication 25.05.2022.