

## ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСА БЫЧКОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

М. Д. КАДЫШЕВА, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник,  
С. Д. ТЮЛЕБАЕВ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук  
(460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, д. 29; e-mail: s-tyulebaev@mail.ru),  
О. Г. ЛОРЕТЦ, доктор биологических наук, доцент,  
О. А. БЫКОВА, доктор сельскохозяйственных наук, доцент,  
Уральский государственный аграрный университет  
(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42; e-mail: olbyk75@mail.ru),  
В. И. КОСИЛОВ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
Оренбургский государственный аграрный университет  
(460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18)

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, тип брединский мясной бычки, мясо-фарши, длиннейшая мышца спины, химический и биологический состав мяса.

На основании контрольного убоя бычков симменталов брединского мясного типа разных генотипов в 18-месячном возрасте были изучены качественные показатели мяса-фарша, длиннейшей мышцы спины, межмышечного жира. Туши опытных бычков всех исследуемых групп отличались высоким выходом протеина и относительно малым накоплением жира в мякоти. Максимальным содержанием протеина в мясо-фарше характеризовались потомки быка Факира 35024. Однако изменения содержания влаги, протеина, жира, золы в мясо-фарше и межгрупповые различия по этим показателям не установлены ( $P > 0,05$ ). Анализ химического состава длиннейшей мышцы спины показал, что соотношение основных питательных веществ было оптимальное у всех исследуемых групп молодняка. Величина показателей рН и влагоемкости у всех опытных групп животных был на достаточно хорошем уровне. В целом по химическому составу и биологической ценности длиннейшей мышцы спины межгрупповых различий у опытных бычков не установлено ( $P > 0,05$ ). Межмышечный жир опытных групп бычков в 18-месячном возрасте по физико-химическим показателям отвечал всем предъявленным требованиям. Он имел низкую температуру плавления и высокое йодное число. Межгрупповые различия у подопытного молодняка по физико-химическим показателям межмышечного жира были несущественны ( $P > 0,05$ ).

## THE CHEMICAL COMPOSITION OF MEAT OF BULLS OF DIFFERENT GENOTYPES

M. D. KADYSHEVA, candidate of agricultural sciences, senior researcher,  
S. D. TULEBAEV, doctor of agricultural sciences, professor,  
Federal Scientific Center of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences  
(29 9 January Str., 460000, Orenburg; e-mail: s-tyulebaev@mail.ru),  
O. G. LORETTTS, doctor of biological sciences, associate professor,  
O. A. BYKOVA, doctor of agricultural sciences, associate professor,  
Ural State Agrarian University  
(42 K. Liebknekhtha Str., 620075, Ekaterinburg; e-mail: olbyk75@mail.ru),  
V. I. KOSILOV, doctor of agricultural sciences, professor,  
Orenburg State Agrarian University  
(18 Cheliuskintsev Str., 460014, Orenburg)

**Keywords:** bulls, minced meat, the longest back muscle, chemical and biological composition of meat, intermuscular fat.

On the basis of the control slaughter of bulls Simmentals of the Bredy meat type of different genotypes at the age of 18 months the qualitative indicators of minced meat, the longest back muscle, and intermuscular fat were studied. The carcasses of the experimental bulls of all the studied groups were distinguished by a high protein yield and a relatively low fat accumulation in the pulp. The maximum protein content in minced meat was characterized by descendants of the bull Fakir 35024. However, changes in moisture content, protein, fat, ash in minced meat and intergroup differences in these indicators are not established ( $P > 0.05$ ). An analysis of the chemical composition of the longest back muscle showed that the ratio of basic nutrients was optimal for all studied groups of young animals. The value of pH and moisture capacity of all experimental groups of animals was at a fairly good level. In general, the chemical composition and biological value of the longest back muscle of intergroup differences in the experimental bulls is not established ( $P > 0.05$ ). The intermuscular fat of experimental bulls at the age of 18 months in physical and chemical parameters met all the requirements. Their composition contained more unsaturated fatty acids, they had a low melting point and a high iodine value. Intergroup differences in experimental young animals on physico-chemical parameters of intermuscular fat were insignificant ( $P > 0.05$ ).

### Введение

Скотоводство на Южном Урале имеет два направления – молочное и мясное. Наличие дешевых естественных угодий, большое количество грубых кормов и производство зернофуража позволяют разводить мясной скот [1].

Мясное скотоводство на Южном Урале – отрасль не новая и у населения сложились глубокие традиции ведения мясного хозяйства. Многие хозяйства имеют хорошие результаты. Однако численность мясного скота невелика.

Успешному развитию мясного скотоводства на Южном Урале может способствовать, кроме наличия объективных природных факторов, логистика и наличие рыночной конъюнктуры, причем важным моментом может служить правильный выбор породы. В этом плане следовало бы местным предпринимателям обратить внимание на разведение симментальского скота брединского мясного типа, который хорошо приспособлен к условиям резко континентального климата, при этом проявляет высокие продуктивные качества [2–4]. Одним из племязаводов разводящих этот тип скота является ООО «Боровое» [5].

В работах многих исследователей при изучении мясной продуктивности крупного рогатого скота особое значение придается определению качества мяса. Выведение качественных показателей мясной продуктивности брединского мясного типа на новый уровень – задача, поставленная перед селекционерами. Наиболее объективную характеристику качества мяса дает его химический состав [6–8].

Химический состав и биологическая ценность говядины с оптимальным соотношением основных питательных веществ является одним из главных факторов, обеспечивающих здоровье человека [9–11].

### Цель и методика исследований

Целью исследования является изучение качественных показателей мяса бычков симменталов брединского мясного типа полученных от разных ведущих быков производителей, при убое в 18-месячном возрасте.

Объектом исследования явились бычки стада симменталов брединского мясного типа разных генотипов в возрасте 18 месяцев.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями Russian Regulations, 1987 (Order No. 755 on 12.08.1977 the USSR Ministry of Health) and “The Guide for Care and Use of Laboratory Animals (National Academy Press Washington, D.C. 1996)”. При выполнении исследований были предприняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Научно-хозяйственный опыт проводили в ООО «Боровое» Челябинской области, который является

племязаводом по разведению скота симменталов брединского мясного типа.

В условиях ООО «Боровое» Челябинской области по принципу групп-аналогов с учетом породы, возраста, пола, живой массы и клинического состояния из бычков симменталов брединского мясного типа были сформированы три группы по 16 голов в каждой: I группа – потомки быка Факира № 35024, II группа – потомки быка Чижики № 39046 и III группа – потомки от других двух быков-производителей. Молодняк содержался по технологии, принятой в мясном скотоводстве под матерями до 8 месяцев, причем уровень кормления их матерей был одинаков.

После отъема бычков перевели в помещение, приспособленное под испытательную станцию, где установили для всех одинаковые условия кормления и содержания. Уровень кормления был рассчитан на полную реализацию генотипа быков-производителей в фенотипе.

В целом в нашем исследовании бычки всех групп хорошо росли и развивались. При окончании выращивания произвели контрольный убой трех бычков из каждой опытной группы в возрасте 18 месяцев.

Оценивали мясную продуктивность и качество мяса по методике ВАСХНИЛ и ВНИИМС. Туши убитых бычков подвергались распиловке на две равные части. Правую часть полутуши разделили на пять естественно-анатомических частей: шейную, спинно-реберную, плече-лопаточную, поясничную с пашиной и тазобедренную, каждая из которых подвергалась обвалке с разделением на мякоть, кости и сухожилия. В последующем мякотную часть правой полутуши пропустили через мясорубку и взяли для анализа по 400 г фарша от каждой полутуши. Из тех же полутуш перед обвалкой берется путем поперечного среза мышцы проба 200 г длиннейшего мускула спины на уровне 9–11-го ребер. А также пробы межмышечного жира, который отбирается из жировой ткани в области предлопаточного и надколенного лимфатических узлов весом по 200 г.

Химический анализ средней пробы мяса бычков проводился на базе Испытательного центра ЦКП ФГБНУ ВНИИМС (аттестат аккредитации № RA.RU.21 ПФ 59 от 02.12.2015 г.).

Качественные показатели мяса исследовали: влагу – по ГОСТ 9793-74, жир – экстрагированием сухой навески пробы в аппарате Сокслета, белок – методом определения азота по Кьельдалю в сочетании с изометрической отгонках в чашках Конвея. Белковый качественный показатель определяли по соотношению в пробах мяса триптофана (метод Неймана и Логана), оксипролина (метод Снайза и Чемберза), йодное число жира-сырца – по Гюблю и температуру плавления жира – капиллярным методом.

Полученный материал обрабатывали методом вариационной статистики (А. М. Гатаулин, 1990) на

персональном компьютере с применением программы Excel (Microsoft, США) с обработкой данных в Statistica 6.0 (Stat Soft Inc., США), параметрического метода (t-критерий Стьюдента).

#### **Результаты исследований**

Пищевая ценность мяса характеризуется содержанием в нем питательных веществ – белков и жиров. Мясо и мясопродукты являются для человека основным источником животного белка, который биологически более полноценен, чем белок растительного происхождения. Поэтому более объективную оценку качества мяса дают результаты химического состава.

Анализ полученных данных показал, что соотношение влаги и сухих веществ в мясе-фарше бычков всех опытных групп было благоприятным. Количество влаги в них колебалось от 69,16 до 70,30 %. При этом наибольший ее объем был отмечен в мясе-фарше потомков быка Факира 35024 (I группа). Количество сухого вещества было в пределах от 29,70 до 30,84 % с большим содержанием этого показателя у потомков быка Чирика 39046 (II группа). Однако, межгрупповые различия у молодняка по составу влаги и сухого вещества в мясе-фарше были незначительны ( $P > 0,05$ ).

Туши опытных бычков всех трех групп отличались высоким выходом протеина и относительно малым накоплением жира в мякоти. Максимальным содержанием протеина в мясе-фарше характеризовались потомки быка Факира 35024 (I группа). При этом следует отметить, что изменения содержания протеина, жира, золы в мясе-фарше и межгрупповые различия по этим показателям были не существенны ( $P > 0,05$ ).

При комплексной оценке качества мяса большое значение имеет изучение химического состава длиннейшей мышцы спины.

Длиннейший мускул спины является наиболее крупным в туше и его химический состав позволяет более объективно судить о качестве мышечной ткани всей туши.

Анализ полученных данных химического состава длиннейшей мышцы спины показал, что соотношение основных питательных веществ было оптимальное у всех групп молодняка. В мышечной ткани бычков количество влаги колебалось от 76,99 до 77,20 %, количество сухого вещества в пределах от 22,80 до 23,01 %. При этом длиннейшая мышца спины всех исследуемых групп бычков отличалась высоким содержанием белка – 20,83–21,123 %. Исходя из того, что показатели разницы показателей не превышали порога ( $P > 0,05$ ), следует, что межгрупповые различия по всем основным компонентам: влага, протеин, жир, зола длиннейшей мышцы спины были незначительными и статистически недостоверны.

Питательная ценность мяса в значительной степени определяется химическим составом мышечной

ткани. Одним из объективных показателей качества мяса является содержание в нем полноценных и неполноценных белков, которые принято определять по количеству триптофана (показатель полноценных белков) и оксипролина (показатель неполноценных белков) (таблица 1).

Содержание аминокислот триптофана и оксипролина в мышечной ткани подопытных бычков всех групп было на оптимальном уровне, что свидетельствует о получении от них биологически полноценного продукта. Это подтверждается величиной белкового качественного показателя, который был достаточно высоким у всех бычков исследуемых групп и составил 6,69–7,14. При этом преимущество по этому показателю было на стороне молодняка III группы. Однако по содержанию триптофана и оксипролина межгрупповые различия были незначительными ( $P > 0,05$ ).

Одним из важных показателей, характеризующих качество мяса, является концентрация в нем свободных ионов водорода – pH.

Из таблицы видно, что мышечная ткань бычков всех групп обладает оптимальным значением pH в пределах 5,60–5,68. Поэтому мясо наших опытных групп животных обладает хорошими технологическими кулинарными качествами, также мясо может долго храниться и является отличным сырьем для перерабатывающей промышленности.

В определенной зависимости от концентрации водородных ионов находится показатель влагоудерживающей способности мышц. Влагоемкость у молодняка всех групп была на достаточно хорошем уровне.

Следует отметить, что существенных межгрупповых различий по химическому составу длиннейшей мышцы спины не наблюдалось ( $P > 0,05$ ).

В целом же белковая ценность мяса бычков всех исследуемых групп была на сравнительно высоком уровне.

Вкусовые достоинства и качество мяса также обусловлены входящим в него жиром, питательная ценность которого характеризуется его химическим составом (таблица 2).

Жировая ткань мяса бычков исследуемых групп по физико-химическим показателям отвечала всем предъявляемым требованиям. В их составе содержалось больше ненасыщенных жирных кислот, в результате чего они имели более низкую температуру плавления и высокое йодное число. Показатель температуры плавления колебался от 44,8 °C до 45,0 °C, что соответствует допустимой норме.

Усвояемость жиров зависит от их способности эмульгировать в водной среде и находиться в прямой зависимости от температуры плавления. По йодному числу судят о содержании ненасыщенных жирных кислот. Чем больше их в жире, тем он ценнее. Следо-

Таблица 1  
Биологическая ценность длиннейшей мышцы спины ( $\bar{X} \pm S_x$ )

Table 1  
Biological value of the longest back muscle ( $\bar{X} \pm S_x$ )

Показатель Indicator	Группа Group		
	I	II	III
Триптофан, мг % Tryptophan, mg %	349,01 ± 10,666	344,33 ± 12,550	357,86 ± 5,865
Оксипролин, мг % Oxyproline, mg %	51,02 ± 1,478	51,60 ± 1,311	50,29 ± 1,766
Белковый качественный показатель Protein quality indicator <sup>1</sup>	6,85 ± 0,399	6,69 ± 0,410	7,14 ± 0,373
pH	5,60 ± 0,074	5,63 ± 0,040	5,68 ± 0,107
Влагоемкость, % Moisture content, %	48,52 ± 0,991	53,17 ± 4,484	49,06 ± 4,829

Таблица 2  
Химический состав межмышечного жира бычков в 18 месяцев ( $\bar{X} \pm S_x$ )

Table 2  
Chemical composition of intermuscular fat of bulls at 18 months ( $\bar{X} \pm S_x$ )

Показатель Indicator	Группа Group		
	I	II	III
Влага, % Moisture, %	19,571 ± 1,622	20,63 ± 0,536	22,24 ± 2,260
Жир, % Fat, %	76,35 ± 2,382	74,48 ± 0,796	72,54 ± 3,152
Белок, % Protein, %	3,84 ± 0,790	4,64 ± 0,262	4,95 ± 0,868
Зола, % Ash, %	0,24 ± 0,024	0,25 ± 0,007	0,27 ± 0,033
Число Гюбля Hiibl number	38,19 ± 0,416	38,57 ± 0,705	39,23 ± 0,626
Температура плавления Melting temperature	0,211 ± 0	44,83 ± 0,333	45,0 ± 0,500

вательно межгрупповые различия по всем показателям химического состава и по величине йодного числа и температуры плавления межмышечного жира опытных бычков были не существенны ( $P > 0,05$ ).

#### Выводы. Рекомендации

Мясо как пищевой продукт должно обладать определенными достоинствами. Ценность говядины определяется высоким содержанием питательных веществ, необходимых для организма человека.

В наших исследованиях туши опытных бычков характеризовались высоким выходом протеина и относительно малым накоплением жира в мякоти – 8,04–9,09 %. Принято считать, что лучшим по питательности и усвояемости считается мясо, в котором содержится 8–12 % жира. Поэтому мясо 18-месячных бычков всех исследуемых групп наиболее полно отвечает требованиям большинства современных потребителей. Из этого следует, что соотношение протеина и жира у молодняка составляло: I группы – 1:0,40, II группы – 1:0,39, III группы – 1:0,44. Полу-

ченные данные подтверждают оптимальное соотношение питательных веществ в мясе опытных бычков всех групп.

Известно, что качественная оценка жировых тканей зависит от местоположения ее в туше. По нашему мнению, среди всех видов жира, за исключением внутримышечного, лучшими достоинствами обладает межмышечная жировая ткань, она у опытных бычков всех групп по физико-химическим показателям отвечала всем предъявляемым требованиям.

Освещенные материалы в целом по полученным результатам и основным закономерностям подтверждаются многочисленными исследованиями других авторов.

На основе анализа и сопоставления полученных данных по содержанию и соотношению основных питательных веществ, биологической ценности мяса можно сделать вывод, что мясо бычков всех изучаемых групп характеризовалось оптимальным химическим составом и высокими пищевыми достоинствами.

**Литература**

1. Мироненко С. [и др.] Качество мяса молодняка казахской белоголовой породы и ее помесей // Молочное и мясное скотоводство. 2010. № 5. С. 13–18.
2. Косилов В. И. [и др.] Влияние пробиотической добавки «Биогумитель 2Г» на эффективность использования питательных веществ кормов рационов // АПК России. 2016. Т. 23. № 5. С. 1016–1021.
3. Тюлебаев С. Д. [и др.] Отечественная мясная порода интенсивного типа – новое направление в мясном скотоводстве России // Проблемы биологии продуктивных животных. 2011. № 3. С. 20–26.
4. Каюмов Ф. Г. [и др.] Первый племязавод по разведению «брединского мясного» типа симменталов // Вестник мясного скотоводства. 2008. Т. 1. № 61. С. 117–119.
5. Литовченко В. Г. [и др.] Убойные показатели и промеры туши подопытных телок // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 4 (42). С. 119–121.
6. Кадышева М. Д. [и др.] Убойные показатели и качество туш симментальских бычков брединского мясного типа // Зоотехния. 2014. № 7. С. 27–29.
7. Тюлебаев С. Д. [и др.] Мясная продуктивность симментальских бычков разных генотипов // Вестник мясного скотоводства. 2010. Т. 2. № 63. С. 50–55.
8. Тюлебаев С. Д., Кадышева М. Д., Литовченко В. Г. Эффективность использования симменталов импортной селекции на отечественных матках // Вестник мясного скотоводства. 2013. № 2 (80). С. 28–31.
9. Косилов В. И. [и др.] Клинические и гематологические показатели черно-пестрого скота разных генотипов и яков в горных условиях Таджикистана // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 1 (51). С. 112–115.
10. Кочетков А. А. [и др.] Качество мяса крупного рогатого скота различных генотипов // Все о мясе. 2010. № 2. С. 44–45.
11. Гизатова Н. В. [и др.] Эффективность использования питательных веществ рациона телками казахской белоголовой породы при скармливании им пробиотической добавки «Биодарин» // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 2 (58). С. 104–106.

**References**

1. Mironenko S. [et al.] Meat quality of young Kazakh white-headed breed and its hybrids // Dairy and meat cattle breeding. 2010. No. 5. Pp. 13–18.
2. Kosilov, V. I. [et al.] the Influence of probiotic supplements “Biogumel 2G” on the efficiency of utilization of nutrients of feed rations // Agrarian and Industrial Complex of Russia. 2016. Vol. 23. No. 5. Pp. 1016–1021.
3. Tulebaev S. D. [et al.] Domestic meat breed of intensive type – a new trend in the meat cattle breeding of Russia // Problems of the biology of productive animals. 2011. No. 3. Pp. 20–26.
4. Kayumov F. G. [et al.] The first breeding plant for breeding “Bredy meat” type of Simmentals // Bulletin of beef cattle breeding. 2008. Vol. 1. No. 61. Pp. 117–119.
5. Litovchenko V. G. [et al.] Slaughter indicators and measurements of carcasses of experimental heifers // News of the Orenburg State Agrarian University. 2013. No. 4 (42). Pp. 119–121.
6. Kadysheva M. D. [et al.] Slaughter indicators and quality of carcasses of Simmental bull-calves of the Bredy meat type // Zootechny. 2014. No. 7. Pp. 27–29.
7. Tulebaev S. D. [et al.] Meat productivity of Simmental bull-calves of different genotypes // Bulletin of beef cattle breeding. 2010. Vol. 2. No. 63. Pp. 50–55.
8. Tulebaev S. D., Kadysheva M. D., Litovchenko V. G. The effectiveness of the use of Simmentals import selection on domestic females // Bulletin of beef cattle breeding. 2013. No. 2 (80). Pp. 28–31.
9. Kosilov V. I. [et al.] Clinical and hematological parameters of black-and-white cattle of different genotypes and yaks in mountainous conditions of Tajikistan // News of Orenburg State Agrarian University. 2015. No. 1 (51). Pp. 112–115.
10. Kochetkov A. A. [et al.] The quality of cattle meat of different genotypes // All about meat. 2010. No. 2. Pp. 44–45.
11. Gizatova N. In. [et al.] The efficiency of nutrient utilisation of diets of heifers of Kazakh white breed when feeding them probiotic adjuncts “BioMarin” // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. 2016. No. 2 (58). Pp. 104–106.