

УДК 636.082/33.02

**ПИЩЕВАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ  
ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ ТЁЛОК**

**Рахимжанова И.А., Косилов В.И.**

*Оренбургский государственный аграрный университет*

**Миронова И.В., Гадиев Р.Р.**

*Башкирский государственный аграрный университет*

**Седых Т.А.**

*Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства*

В статье приводятся результаты изучения химического состава и энергетической ценности мышечной ткани чистопородных телок черно-пестрой породы и её помесей первого и второго поколения с голштинами. При проведении контрольного убоя тёлочек в 18-месячном возрасте установлено, что помесный молодняк превосходил чистопородных сверстниц по содержанию сухого вещества длиннейшей мышцы спины на 0,88-1,89%, массовой доле экстрагируемого жира - на 0,33-0,66%, протеина - на 0,53-1,18% при практически равном уровне минеральных веществ. При этом чистопородные телки уступали помесным сверстницам по содержанию сухого вещества в мышечной ткани туши на 3,76-6,69 кг (10,39-18,50%), массе белка - на 2,80-4,92 (9,32-16,38%), массе экстрагируемого жира - на 0,83-1,53 кг (18,20-33,55%), концентрации энергии в 1 кг мышечной ткани - на 219,47-455,65 кДж (4,80-9,96%), энергетической ценности мышечной ткани туши - на 80,33-144,00 МДж (11,59-20,77%). Преимущество по всем анализируемым показателям было на стороне помесных телочек второго поколения.

**Ключевые слова:** скотоводство, телки, черно-пестрая порода, помеси с голштинами, туша, длиннейшая мышца спины, пищевая и энергетическая ценность.

**NUTRITIONAL AND ENERGY VALUE OF MUSCLE TISSUE  
OF PUREBRED AND CROSSBRED HEIFERS**

**Rakhimzhanova I.A., Kosilov V.I.**

*Orenburg State Agrarian University*

**Mironova I.V., Gadiev R.R.**

*Bashkir State Agrarian University*

**Sedykh T.A.**

*Bashkir Scientific Research Institute of Agriculture*

The article presents the results of studying the chemical composition and energy value of the muscle tissue of purebred heifers of the black-and-white breed and its crossbreeds of the first and second generation with holsteins. During the control slaughter of heifers at the age of 18 months, it was found that crossbred youngsters surpassed purebred peers in the dry matter content of the longest back muscle by 0.88-1.89%, the mass fraction of extracted fat - by 0.33-0.66%, protein - by 0.53-1.18% with an almost equal level of minerals. At the same time, purebred heifers were inferior to their mixed peers in terms of dry matter content in the muscle tissue of the carcass by 3.76-6.69 kg (10.39-18.50%), protein weight - by 2.80-4.92 (9.32-16.38%), the mass of extracted fat - by 0.83-1.53 kg (18.20-33.55%), energy concentration in 1 kg of muscle tissue - by 219.47-455.65 kJ (4.80-9.96%), energy value of carcass muscle tissue - by 80.33-144.00 MJ (11.59-20.77%). The advantage in all analyzed indicators was on the side of the second-generation crossbreeds.

**Key words:** cattle breeding, heifers, black-and-white breed, crossbreeds with holsteins, carcass, longest back muscle, nutritional and energy value.

---

Актуальной задачей агропромышленного комплекса является обеспечение продовольственной безопасности страны. В этой связи необходимо добиться ускоренного развития животноводства [1-10]. Особую остроту приобретает решение вопроса обеспечения населения страны мясом и мясной продукцией высокого качества [11-14].

В этой связи необходимо рационально использовать имеющиеся генетические ресурсы всех отраслей животноводства, в том числе и скотоводства [15-17]. Перспективным является использование такого селекционного приема как межпородное скрещивание. При совершенствовании черно-пестрого скота широко используются генетические ресурсы зарубежной селекции, в частности, голштины. При этом сверхремонтный молодняк, не используемый для ремонта основного стада, является существенным резервом производства говядины [18,19].

### Объекты и методы исследования

После интенсивного выращивания с целью определения влияния генотипа молодняка на пищевую и энергетическую ценность мышечной ткани при использовании методических указаний ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП (1977) [20] провели контрольный убой трех телок из каждой группы: I группа – черно-пестрая порода, II группа - ½ голштин x ½ черно-пестрая, III группа - ¾ голштин x ¼ черно-пестрая. С целью определения пищевой и энергетической ценности мышечной ткани были взяты образцы длиннейшей мышцы спины с правой полутуши между 9 и 11 ребрами. По общепринятым методикам был определен химический состав длиннейшей мышцы спины. После обвалки правой полутуши и жиловки съедобной ее части было определено содержание сухого вещества, белка и экстрагируемого жира в массе мышечной ткани.

Учитывая, что при биологическом окислении 1 г белка в организме выделяется 4,1 ккал энергии, а 1 г экстрагируемого жира 9,3 ккал энергии была рассчитана концентрация энергии в 1 кг мышечной ткани и энергетическая ценность всей мышечной ткани полутуши.

Используя методические указания Н.А.Плохинского (1970) [21], вычисляли среднюю арифметическую, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Достоверность показателей устанавливали с использованием критерия Стьюдента.

### Результаты и их обсуждение

Известно, что пищевая ценность мяса во многом обусловлена химическим составом мышечной ткани, у откормленного молодняка крупного рогатого скота занимающей свыше 75% массы мясной туши. При этом следует иметь в виду, что химический состав мышечной ткани обусловлен взаимодействием различных факторов. При содержании в одинаковых условиях и полноценном сбалансированном кормлении её химический состав зависит от генотипа животных. Это положение подтверждается результатами нашего исследования (табл. 1).

Таблица 1

**Химический состав длиннейшей мышцы спины  
чистопородных и помесных телок в 18 мес.**

Группа	Показатель									
	влага		сухое вещество		в том числе					
					жир		протеин		зола	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
I	76,14±0,83	2,33	23,86±0,83	2,33	3,01±0,21	2,40	19,81±1,43	2,31	1,04±0,12	1,43
II	75,26±0,97	2,55	24,74±0,97	2,55	3,34±0,30	2,61	20,34±1,58	2,43	1,06±0,14	1,50
III	74,25±0,98	2,70	25,75±0,98	2,70	3,67±0,42	2,74	20,99±1,72	2,71	1,09±0,16	1,71

При этом помесный молодняк II и III групп вследствие проявления эффекта скрещивания превосходил чистопородных сверстниц I группы по содержанию сухого вещества в средней пробе длиннейшей мышцы спины соответственно на 0,88% ( $P<0,05$ ) и 1,88 ( $P<0,05$ ). В свою очередь помеси второго поколения III группы превосходили помесей первого поколения II группы по величине анализируемого показателя на 1,01% ( $P<0,05$ ).

Межгрупповые различия по содержанию сухого вещества в длиннейшей мышце спины обусловлены неодинаковой концентрацией питательных веществ в мышце телок разных подопытных групп. Установлено, что чистопородные телки I группы уступали помесным сверстницам II и III групп по массовой доле экстрагируемого жира на 0,33% ( $P<0,05$ ) и 0,66% ( $P<0,05$ ), протеина – на 0,53% ( $P<0,05$ ) и 1,18% ( $P<0,05$ ). При этом лидирующее положение по содержанию питательных веществ в длиннейшей мышце спины занимали помеси второго поколения по голштинам. Так по массовой доле экстрагируемого жира это преимущество составляло 0,33% ( $P<0,05$ ), протеина – 0,65% ( $P<0,05$ ). По содержанию минеральных веществ существенных между групповых различий не отмечалось.

Межгрупповые различия, обусловленные генотипом телок, установлены по выходу питательных веществ в мышечной ткани (табл. 2).

**Таблица 2**

**Выход питательных веществ и энергетическая ценность мышечной ткани чистопородных и помесных телок в 18 мес.**

Показатель	Группа		
	I	II	III
Содержание сухого вещества:			
- в 1 кг мышечной ткани, г	238,6	247,4	257,5
- в мышечной ткани туши, кг	36,17	39,93	42,87
Содержание белка:			
- в 1 кг мышечной ткани, г	198,1	203,4	209,9
- в мышечной ткани туши, кг	30,03	32,83	34,95
Содержание экстрагируемого жира			
- в 1 кг мышечной ткани, г	30,1	33,4	36,7
- в мышечной ткани туши, кг	4,56	5,39	6,11
Энергетическая ценность:			
- в 1 кг мышечной ткани, кДж	4572,57	4792,04	5032,12
- в мышечной ткани туши, МДж	693,20	773,53	837,84

При этом помесные телки II и III групп превосходили чистопородных сверстниц I группы по содержанию сухого вещества в одном кг мышечной ткани на 8,8 г (3,69%) и 18,6 г (7,92%), белка - на 5,3 г (2,67%) и 11,8 г (5,96%), экстрагируемого жира – на 3,3г (10,96%) и 6,6 г (21,93). Характерно, что преимущество по величине анализируемых показателей было на стороне помесей второго поколения III группы. Помесные телки первого поколения II группы уступали им по содержанию сухого вещества в 1 кг мышечной ткани на 10,0 г (4,04%), белка - на 6,5 г (3,20%), экстрагируемого жира - на 3,3 г (9,88 %).

Полученные данные их анализ свидетельствуют, что вследствие различного содержания питательных веществ в 1 кг мышечной ткани у телок подопытных групп и неодинаковой её массы установлены межгрупповые различия по валовому выходу сухого вещества, белка и экстрагируемого жира в мышцах туши. При этом чистопородные телки I группы уступали помесным сверстницам II и III групп по массе сухого вещества, содержащегося в мышечной ткани туши, соответственно на 3,76 кг (10,39%) и 6,70% кг (18,52%), белка – на 2,80 кг (9,32%) и 4,92 кг (16,38%), экстрагируемого жира – на 0,83 кг (18,20%) и 1,55 кг (33,99%).

Установлено, что лидирующее положение по величине анализируемых показателей занимали помесные телки второго поколения III группы. Помесный молодой первого поколения II группы. Достаточно отметить, что помесные телки III группы превосходили помесных сверстниц II группы по содержанию сухого вещества в мышечной ткани туши на 2,94 кг (7,36%), белка – на 2,12 кг (6,46%), экстрагируемого жира – на 0,72 кг (15,36%).

Известно, что мясная продукция является источником поступления в организм энергии, используемой в обменных процессах. Установлено влияние генотипа телок на концентрацию энергии в 1 кг мышечной ткани при преимуществе помесного молодняка. Чистопородные телки I группы уступали помесным сверстницам II и III групп по величине анализируемого показателя на 219,47 кДж (4,80%) и 459,55 кДж (10,05%). При этом помеси второго поколения III группы превосходили помесных телок первого поколения II группы по концентрации энергии в 1 кг мышечной ткани на 240,08 кДж (5,01%).

Аналогичные межгрупповые различия установлены и по энергетической ценности всей мышечной ткани туши. Так преимущество молодняка III группы над телками I и II групп по величине анализируемого показателя составляло 144,64 МДж (20,85%) и 64,31 МДж (8,31%). В свою очередь помесные телки II группы превосходили чистопородных сверстниц I группы по энергетической ценности всей мышечной ткани туши на 80,33 МДж (11,59%).

### Выводы

Мышечная ткань телок всех генотипов отличалась достаточно высокой пищевой и энергетической ценностью. При этом вследствие проявления эффекта скрещивания преимущество по этим признакам было на стороне помесного молодняка при лидирующем положении помесей второго поколения по голштинам.

### Список источников

1. Качество мышечной ткани телок разных генотипов / В.И. Косилов, И.В. Миронова, Г.М. Долженкова и др. // Вестник АПК Верхневолжья. 2023. №2 (62). С.47-52. ISSN 1998-1635.
2. Влияние сенажа, заготовленного с помощью биоконсерванта Биотроф, на физиологический статус и мясную продуктивность крупного рогатого скота / И.В. Миронова, Д.А. Благов, Н.И. Торжков и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. №4(84). С. 277-282. ISSN 2073-0853.
3. Косилов В.И. Научные и практические основы увеличения производства говядины при создании помесных стад в мясном скотоводстве / Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук // Оренбургский государственный аграрный университет. Оренбург, 1995. 48 с.
4. Тагиров Х.Х., Миронова И.В., Гильмияров Л.А. Биоконверсия питательных веществ и энергии корма в съедобные части тела бычками и кастратами разных генотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. № 2 (30). С. 108-111. ISSN 2073-0853.
5. Мясная продуктивность бычков симментальской породы и её двух-, трёхпородных помесей с голштинами, немецкой пятнистой и лимузинами / В.И. Косилов, Н.К. Комарова, С.И. Мироненко и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 1 (33). С. 119–122. ISSN 2073-0853.
6. Влияние пробиотика «Кормозим -П» на иммунную резистентность крови и интенсивность роста теллят молочного периода / Х.Х. Тагиров, Ф.С. Хазиахметов, И.Ф. Вагапов и др. // Вестник АПК Верхневолжья. 2023. №2 (62). с.36-41. ISSN 1998-1635.
7. Использование генетических ресурсов крупного рогатого скота разного направления продуктивности для увеличения производства говядины на Южном Урале. В. И. Косилов, С. И. Мироненко, Андриенко Д. А. и др. Оренбург, 2016. 452 с. ISBN 978-5-88838-965-2.
8. Никонова Е. А., Мироненко С.И., Кубатбеков Т.С. Экстерьерные особенности молодняка черно-пестрой породы и её помесей с голштинами // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 3 (89). С. 272–277. ISSN 2073-0853.
9. Ассоциация гена гормона роста с продуктивными признаками крупного рогатого скота (обзор) / П.О. Щеголев, К.Д. Сабетова, Чаицкий А.А. и др. // Вестник АПК Верхневолжья. 2023. №2 (62). с.61-72. ISSN 1998-1635.

10. Потребление кормов и основных питательных веществ рациона молодняком крупного рогатого скота при чистопородном разведении и скрещивании / В.И. Косилов, Д.А. Андриенко, Е.А. Никонова и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 3 (59). С. 125–127. ISSN 2073-0853.
11. Толочка В.В., Пакулев Г.В., Гармаев Б.Д. Гистоструктура кожного покрова бычков мясных пород в Приморском крае // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2022. № 4(69). С. 77–84. ISSN
12. Эффективность использования адаптогенов различного происхождения на мясную продуктивность / Хабибуллин И.М., Миронова И.В., Хабибуллин Р.М. и др. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2022. №4. С. 94-102. ISSN
13. Толочка В.В., Косилов В.И., Гармаев Д.Ц. Влияние генотипа бычков мясных пород на интенсивность роста // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 5 (91). С. 201–206. ISSN 2073-0853.
14. Тагиров Х.Х., Николаева Н.Ю., Гармаева Д.Ц. Убойные качества бычков и бычков –кастратов герефордской породы в условиях Томской области // Животноводство и кормопроизводство. 2021. Т.104. №2. С.24-32.
15. Genetic and physiological aspects of bulls of dualpurpose and beef breeds and their crossbreeds / S.S. Zhaimysheva, V.I. Kosilov, S.A. Miroshnikov [et al] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020; 421: 22028.
16. The state of polymorphism of genes affecting the meat quality in micropopulations of meat simmentals / S.D. Tyulebaev, M.D. Kadysheva, V.I. Kosilov [et al] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. «International Conference on World Technological Trends in Agribusiness» 2021 P. 012045.
17. Genetic aspects for meat quality of purebred and crossbred bull-calves / T.S. Kubatbekov, Y.A. Yuldashbaev, H.A., Amerkhanov [et al] // Advances in Animal and Veterinary Sciences. 2020; 8(S3): 38-42.
18. Nikonova E. A., Kosilov V. I., Anhalt E. M. The influence of the genotype of gobies on the quality of meat products // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. “International Conference on World Technological Trends in Agribusiness”. 2021. 624.P. 012131.
19. Influence of steer genotypes on the features of muscle development in the postnatal period of ontogenesis / S.S. Zhaimysheva, V.I. Kosilov, L.N. Voroshilova [et al] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. «International Conference on World Technological Trends in Agribusiness» 2021. P. 012109.
20. Методические рекомендации по изучению мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота / Левантин Д. Л., Епифанов Г. В., Смирнов Д. А. и др. // ВАСХНИЛ, ВНИИ животноводства, ВНИИ мясн. пром-сти. Дубровицы : ВИЖ, 1977. 54 с. 21. Плохинский Н. А. Биометрия. 2-е изд. М.: Изд-во Московского университета, 1970. 367 с.

---

**Рахимжанова Ильмира Агзамовна**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, Оренбургский государственный аграрный университет  
460014, РФ, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18  
Телефон: +7 (3532) 77-52-30  
E-mail: kaf36@orensau.ru

**Косилов Владимир Иванович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Оренбургский государственный аграрный университет  
460014, РФ, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18  
Телефон: +7 (3532) 77-52-30  
E-mail: kosilov\_vi@bk.ru

**Миронова Ирина Валерьевна**, доктор биологических наук, профессор, Башкирский государственный аграрный университет  
450001, РФ, г. Уфа, ул. 50 лет Октября, д. 34  
Телефон: +7 (347) 228-91-77  
Email: mironova\_irina-v@mail.ru

**Гадиев Ринат Равилович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Башкирский государственный аграрный университет  
450001, РФ, г. Уфа, ул. 50 лет Октября, д. 34  
Телефон: +7 (347) 228-91-77  
Email: rgadiev@mail.ru

**Седых Татьяна Александровна**, доктор биологических наук, доцент, Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства  
450059, РФ, г. Уфа, ул. Рихарда Зорге, д. 19  
Телефон: +7 (347) 223-07-08  
Email: Hio\_bsau@mail.ru