

**КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГОВЯДИНЫ И БАРАНИНЫ,  
ПОЛУЧЕННЫХ ОТ ЖИВОТНЫХ, ВЫРАЩЕННЫХ  
НА ЕСТЕСТВЕННЫХ ПАСТБИЩАХ**

**QUALITY CHARACTERISTICS OF BEEF AND LAMB, OBTAINED  
FROM ANIMALS GROWING ON NATURAL PASTURES**

<sup>1,2</sup>*Горлов И.Ф.*, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН

<sup>1</sup>*Мосолов А.А.*, доктор биологических наук

<sup>1,2</sup>*Княжеченко О.А.*, младший научный сотрудник

<sup>1</sup>*Гишларкаев Е.И.*, соискатель

<sup>1</sup>*Гаряева Х.Б.*, соискатель

<sup>3</sup>*Федоров Ю.Н.*, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН

<sup>1,2</sup>*Gorlov I.F.*, doctor of agricultural sciences, professor, academician of RAS

<sup>1</sup>*Mosolov A.A.*, doctor of biological sciences

<sup>1,2</sup>*Knyazhechenko O.A.*, junior scientific researcher

<sup>1</sup>*Gishlarkaev E.I.*, applicant

<sup>1</sup>*Garyaeva H.B.*, applicant

<sup>3</sup>*Fedorov Yu.N.*, doctor of biological sciences, professor, correspondent member of RAS

<sup>1</sup>Поволжский научно-исследовательский институт производства  
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

<sup>2</sup>Волгоградский государственный технический университет

<sup>3</sup>Всероссийский научно-исследовательский и технологический  
институт биологической промышленности, Москва

<sup>1</sup>Volga region research institute of manufacture and processing  
of meat-and-milk production, Volgograd

<sup>2</sup>Volgograd state technical university

<sup>3</sup>All-Russian research and technological Institute of biological industry, Moscow

Источником полноценного белка в составе рациона человека являются мясо и мясные продукты, качество которых определяется их функционально-технологическими, физико-химическими характеристиками и биологической ценностью. Авторами были проведены комплексные исследования технологических и физико-химических свойств мяса бычков казахской белоголовой породы и баранчиков эдильбаевской породы, выращенных в условиях естественных пастбищ Нижнего Поволжья. По результатам исследований установлено, что по химическому составу мясо, полученное от бычков, превосходит мясо баранчиков по содержанию белка на 1,5% ( $P \geq 0,99$ ), но уступает по содержанию жира на 1,0% ( $P \geq 0,95$ ). Показатели рН и влагосвязывающей способности выше у говядины, что свидетельствует о высоких технологических характеристиках мясного сырья, определяющих формирование потребительских качеств готовой продукции. Мясо, полученное от бычков казахской белоголовой породы имеет более высокие функционально-технологические свойства и более высокую пищевую и биологическую ценность, так как превосходит мясо баранчиков по содержанию белка и аминокислотному составу. Белок говядины характеризовался более высоким содержанием незаменимых аминокислот – 8,4 г, что на 11,6% ( $P \geq 0,999$ ) больше, чем в белке баранины, а также в говядине была обнаружена только одна лимитирующая аминокислота – валин, в то время как для баранины лимитирующими являлись также метионин+цистин – скор 69,8% и треонин – скор 90,5%.

The source of high-grade protein in the human diet is meat and meat products, the quality of which is determined by their functional and technological, physical and chemical characteristics and biological value. The authors carried out complex studies of technological and physico-chemical properties of meat of bulls of Kazakh white-headed breed and rams of Edilbaevskaya breed grown in conditions of natural pastures of the Lower Volga region. According to the results of the research, it was established that the meat obtained from bull-calves, by the chemical composition, exceeds the meat of the sheep meat by 1.5% ( $P \geq 0.99$ ), but is inferior in fat content by

1.0% ( $P \geq 0,95$ ). PH and moisture-binding capacity is higher in beef, which indicates the high technological characteristics of meat raw materials that determine the formation of consumer qualities of finished products. The meat obtained from gobies of Kazakh white-headed breeds has higher functional and technological properties and higher nutritional and biological value, as it exceeds meat of the lamb on protein content and amino acid composition. The protein of beef was characterized by a higher content of essential amino acids – 8.4 g, which is 11.6% ( $P \geq 0.999$ ) more than in lamb protein, and only one limiting amino acid, valine, was found in beef, while for lambs were also methionine + cysteine – score 69.8% and threonine – score 90.5%.

**Ключевые слова:** аминокислотный состав, баранина, говядина, аминокислотный скор, биологическая ценность.

**Key words:** amino-acid composition, lamb, beef, amino-acid score, biological value.

Основное значение мяса как продукта питания – наличие в нем сбалансированного количества незаменимых аминокислот, которые осуществляют в организме полноценный синтез белка.

Биохимические показатели внутренних тканей и органов сельскохозяйственных животных зависят главным образом от условий выращивания и кормления, породных особенностей животных, пола и возраста. Главной составной частью мышечной ткани являются белки, общее количество которых достигает 20% [1, 3, 4, 5]. Основой белковой молекулы являются аминокислоты. Экспериментальными исследованиями доказано, что около 50-60% белковой молекулы составляют: аспарагиновая кислота, аланин и глутаминовая кислота и аминокислоты, связанные с ними прямым переходом в обмене [2]. Однако биологическая ценность мяса, полученного от животных, выращенных в разных условиях содержания и при разных рационах кормления, имеет существенные различия [6-11].

**Целью исследований** являлось изучение особенностей формирования аминокислотного состава говядины и баранины, полученных от животных, выращенных в пастбищных условиях Нижнего Поволжья.

В результате экспериментальных исследований установлено, что интенсивность синтеза белков в организме бычков и баранчиков зависит главным образом от количества аминокислот, поступающих с потребляемыми кормами из естественных пастбищ, и способности животных трансформировать их в белок организма. Недостаток одной из незаменимых аминокислот может вызывать торможение или прекращение синтеза белковых молекул, что сказывается на функциональном и иммунобиологическом состоянии организма.

**Материалы и методы.** Материалом исследования служили образцы мышечной ткани, полученные от туш бычков казахской белоголовой породы и баранчиков эдильбаевской породы, разводимых в селекционно-генетическом центре «Волгоград Эдильбай». Химический состав обваленного мяса подопытных животных определяли по общепринятым методикам, в том числе: общую влагу – по ГОСТ 33319; массовую долю общей золы – по ГОСТ 31727-2012; содержание белка – по Кьельдалю (ГОСТ 25011-81); жира – по Сокслету (ГОСТ 23042-86), влагосвязывающую способность – по методу Грау и Хамма.

Исследовались образцы средней пробы мяса (400 г), измельченного на волчке (мясорубке) с диаметром отверстий решетки 2-3 мм, и внутримышечного жира, полученные от подопытных животных. Содержание аминокислот в образцах баранины и говядины определяли с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель 105/105М». Сравнение с аминокислотным составом эталонного белка проводили согласно аминокислотной шкале Продовольственного комитета Всемирной организации здравоохранения (ФАО/ВОЗ).

**Результаты исследований.** На первом этапе оценки качества говядины и баранины, полученных от подопытных животных, определяли физико-химические свойства мяса. Результаты систематизированы на рисунке 1.

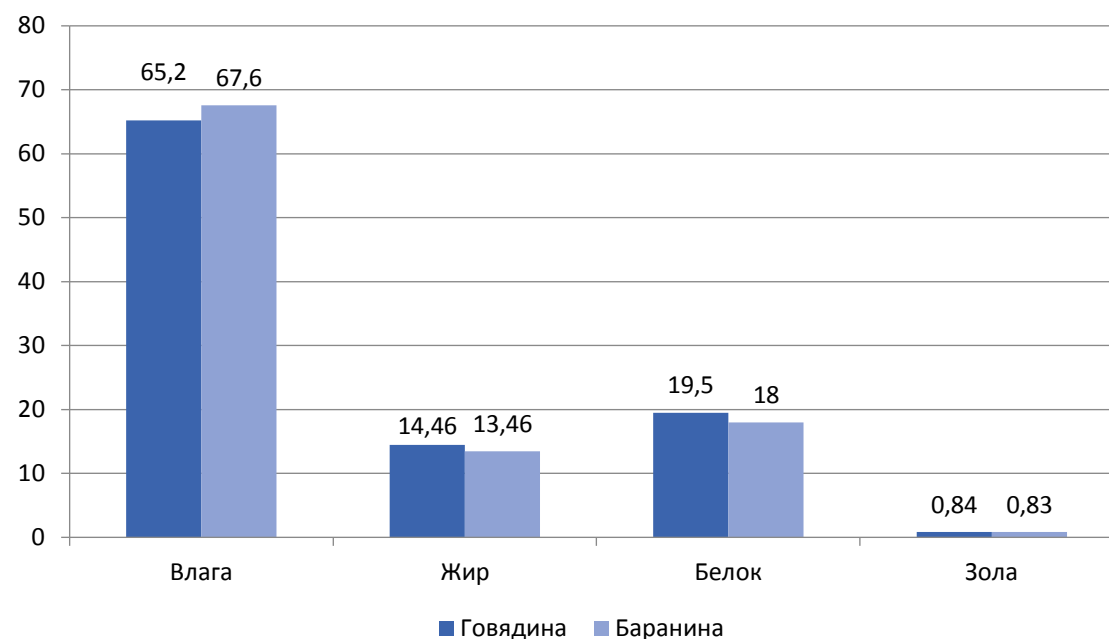


Рисунок 1 – Химический состав говядины и баранины, %

Как следует из полученных данных, в подопытных образцах говядины содержалось больше белка на 1,5% ( $P \geq 0,99$ ) и меньше жира на 1,0% ( $P \geq 0,95$ ). Также в образце говядины обнаружено меньшее количество влаги – на 2,4% ( $P \geq 0,95$ ).

Известно, что величина рН взаимосвязана с влагосвязывающей способностью мяса и выходом готового продукта: чем выше разница между уровнем рН и изоэлектрической точкой белка, тем выше влагосвязывающая способность белков мяса. В свою очередь, потери массы мяса при тепловой обработке зависят от величины влагосвязывающей способности. В мясе с большим содержанием связанной воды при кулинарной обработке и длительном хранении потери меньше, и, наоборот, при увеличении «свободной воды» потери массы мяса возрастают. Результаты определения функционально-технологических свойств образцов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Функционально-технологические показатели образцов мяса

Показатель	Вид мяса	
	говядина	баранина
рН	5,74±0,04	5,85±0,03
Влагосвязывающая способность, %	62,7±0,27	60,6±0,22
Потери при тепловой обработке, %	31,6±0,17	33,4±0,14

Анализируя полученные данные, следует отметить, что показатель влагосвязывающей способности в говядине, полученной от бычков с использованием естественных пастбищ, выше, чем в баранине, на 2,1% ( $P \geq 0,95$ ), а потери при кулинарной обработки ниже на 1,8% ( $P \geq 0,99$ ). При определении значения рН в образцах не было выявлено существенных различий. Полученные данные свидетельствуют о более высоких функционально-технологических свойствах говядины, полученной от бычков, выращенных на естественных пастбищах, по сравнению с бараниной.

При определении биологической ценности белков использовали метод, в соответствии с которым рассчитывали аминокислотный скор, который представляет собой отношение количества исследуемой незаменимой аминокислоты в 1 г белка к ее количеству в 1 г эталонного белка. Аминокислота, скор которой имеет самое низкое значение (минимальный скор), считается первой лимитирующей аминокислотой. В свою очередь, значение сора этой аминокислоты определяет биологическую ценность и степень усвоения белков. Показатель аминокислотного сора устанавливает предел использования азота белка для пластических целей, в то время как избыток других аминокислот используется как источник для неспецифического азота.

Результаты аминокислотного анализа мяса, полученного от подопытных животных, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Аминокислотный состав мяса подопытных животных

Аминокислота	Содержание, г/100 г	
	говядина	баранина
<i>Незаменимые аминокислоты</i>		
Лизин	1,84±0,06	1,87±0,06
Лейцин	1,65±0,05	1,35±0,04

Изолейцин	1,04±0,03	0,87±0,03
Валин	0,83±0,02	0,87±0,03
Метионин	0,75±0,02	0,44±0,01
Треонин	0,89±0,03	0,65±0,03
Фенилаланин	0,77±0,02	0,55±0,02
Триптофан	0,63±0,02	0,66±0,02
<i>Заменяемые аминокислоты</i>		
Аспарагиновая	1,93±0,04	1,26±0,04
Глутаминовая	3,54±0,07	2,26±0,07
Серин	0,87±0,02	0,63±0,02
Гистидин	0,64±0,02	0,58±0,02
Глицин	1,34±0,04	0,81±0,02
Аргинин	1,30±0,04	0,97±0,03
Аланин	1,27±0,04	0,91±0,03
Тирозин	0,71±0,02	0,56±0,02
Цистин	0,26±0,01	0,30±0,01

Полученные результаты свидетельствуют о том, что в исследованных образцах содержится примерно равное количество аминокислот. При этом более высокое содержание незаменимых кислот было установлено в белке говядины – 8,4 г, что на 11,6% ( $P \geq 0,999$ ) больше, чем в белке баранины. Как следует из данных таблицы 2, отношение незаменимых аминокислот к заменимым для белка мяса баранчиков составило 0,84, для а белка говядины – 0,75 ед.

Для более полной характеристики биологической ценности образцов мяса были рассчитаны такие показатели, как аминокислотный скор, белково-качественный показатель и коэффициент утилитарности. Результаты расчета аминокислотного сора представлены в таблице 3.

Биологическая ценность, сбалансированность белка оценивается по скору главной лимитирующей кислоты. Анализ данных свидетельствует о том, что лимитирующей аминокислотой в исследуемых белках является валин (скор 96 и 87%). Для баранины лимитирующими являются также метионин+цистин – скор 69,8% и треонин – скор 90,5%. Максимальный скор в образце говядины имеют: лизин (176%), лейцин (124%), изолейцин (136,8%), а в образце баранины – только лизин (188,8%). Данные аминокислоты могут являться источником неспецифического азота, расходуемого в основном на энергетические затраты.

Таблица 3 – Результаты расчета аминокислотного сора

Аминокислота	Белок, г/100 г белка (ФАО/ВОЗ)	Аминокислотный скор, %	
		говядина	баранина
Лизин	5,5	176	188,8
Лейцин	7,0	124	107
Изолейцин	4,0	136,8	120
Валин	5,0	87,4	96,2
Метионин+цистин	3,5	112,7	70
Треонин	4,0	117,1	90,5
Триптофан	1,0	105,2	105
Фенилаланин+тирозин	60	108	112

Как известно, к показателям биологической ценности мяса относят белковый качественный показатель, который рассчитывается как отношение триптофана к оксипролину. По величине этого показателя можно судить о содержании в мясе мышечной и соединительной тканей, определяющих степень его жесткости. Согласно полученным результатам, белковый качественный показатель белков мяса бычков и баранчиков составлял соответственно 3,14 и 3,27 ед. Данные о величине коэффициента утилитарности белков (0,74 и 0,75%) соответственно свидетельствуют о том, что исследуемый белок недостаточно сбалансирован по отношению к эталонному.

Таким образом, исследования показали, что мясо, полученное от бычков казахской белоголовой породы, выращенных на естественных пастбищах Нижнего Поволжья, имеет более высокие

функционально-технологические свойства и большую пищевую и биологическую ценность, так как превосходит мясо баранчиков по содержанию белка и аминокислотному составу. Однако следует учитывать, что питательные вещества естественных пастбищ не обеспечивают полноценное прижизненное формирование аминокислотного состава белков мышечной ткани как бычков, так и баранчиков.

### Библиографический список

1. Горлов, И.Ф. Биологическая ценность основных пищевых продуктов животного и растительного происхождения: монография / И.Ф. Горлов. – Волгоград: Перемена, 2000. – 264 с.
2. Браунштейн, А.С. Значение аминокислот в питании и регуляции обмена веществ / А.С. Браунштейн // Вопросы питания. – 1957. – № 5. – С. 18-30.
3. Гаглоев, А.Ч. Качество мяса и жира у баранчиков разного генотипа / А.Ч. Гаглоев, А.Н. Негреева, Д.А. Фролов // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2016. – № 2. – С. 14-18.
4. Горлов, И.Ф. Новое в производстве пищевых продуктов повышенной биологической ценности / И.Ф. Горлов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005. – № 3. – С. 57-58.
5. Инновационные технологии интенсификации производства конкурентоспособной говядины на основе оптимизации использования породных ресурсов мясного скота: метод.указания / И.Ф. Горлов, В.И. Левахин, Ю.Н. Федоров, Д.А. Ранделин, О.А. Суторма, А.А. Мосолов, В.С. Гришин; Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции. – Волгоград, 2013. – 47 с.
6. Горлов, И.Ф. Использование новых кормовых добавок для повышения мясной продуктивности молодняка / И.Ф. Горлов, Е.А. Кузнецова, Д.А. Ранделин, З.Б. Комарова // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 8. – С. 17.
7. Узаков, Я.М. Исследование биологической и пищевой ценности баранины / Я.М. Узаков [и др.] // Вестник Алматинского технологического университета. – 2012. – № 4. – С. 16-20.
8. Каширина, Н.А. Химический состав и биологическая ценность мяса баранчиков различной породной принадлежности / Н.А. Каширина, Е.М. Шаталова // Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: менеджмент качества и безопасности. – 2016. – С. 289-292.
9. Лушников, В.П. Мясная продуктивность эдильбаевских баранчиков, выращенных в разных природно-климатических зонах / В.П. Лушников, И.А. Сазонова, С.В. Шпуль // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. – № 1. – С. 29-30.
10. Гелунова, О.Б. Оценка мясной продуктивности бычков казахской белоголовой, калмыцкой пород и их помесей / О.Б. Гелунова, Л.Ф. Григорян, А.А. Кайдулина, В.Н. Храмова, И.Ф. Горлов // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 2. – С. 23-24.
11. Лушников, В.П. Пищевая ценность мяса чистопородных и помесных овец / В.П. Лушников, И.Ю. Суржанская, В.И. Криштафович, Е.Д. Амбросьева // Мясная индустрия. – 2008. – № 12. – С. 14-17.