

УДК 636.22/082.23

**ПИЩЕВАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МЯСА И ЖИРА – СЫРЦА ТЕЛОК
СИММЕНТАЛЬСКОЙ, ЛИМУЗИНСКОЙ ПОРОД И ИХ ПОМЕСЕЙ****Жаймышева С.С.***Оренбургский государственный аграрный университет*

Опыт по оценке влияния скрещивания симментальского с лимузинами на химический состав и энергетическую ценность продуктов убоя помесного молодняка был проведен в условиях ГУП «Новораевский» республики Башкортостан. Установлено, что при убое в 18 мес. минимальным выходом протеина туши характеризовались телки симментальской породы, а жира – лимузинский молодняк. Так, по массе протеина симменталы уступали лимузинам на 0,83 кг (5,9%), помесами I поколения на 1,43 кг (10,1%), помесам II поколения на 1,35 кг (9,6%). В свою очередь у чистопородных лимузинов выход жира меньше, чем у симменталов, на 0,5 кг (3,1%), в сравнении с помесами I поколения ниже на 2,61 кг (16,3%), помесами II поколения – на 1,25 кг (7,8%). по величине белкового качественного показателя установлено преимущество телок лимузинской породы над сверстницами других групп. Так, их превосходство над аналогами симментальской породы составляло 0,24 ед. (3,5%), помесам I поколения – 0,3 ед. (4,4%), помесам II поколения – 0,36 ед. (5,4%).

Ключевые слова: мясное скотоводство, симментальская, лимузинская породы, помеси, мясо-говядина, жир-сырец, химический состав.

**FOOD AND ENERGY VALUE OF MEAT AND FAT RAW HEIFERS SIMMENTAL AND
LIMOUSIN BREEDS AND THEIR CROSSES****S. S. Jamasheva***Orenburg state agrarian University*

Experience in the assessment of the impact of crossing Simmental with limousines for chemical composition and energy value of products of slaughter of crossbred calves was conducted in the conditions of the GUP "Novoselsky" of the Republic of Bashkortostan. It is established that at slaughter in 18 months. the minimum yield of carcass protein was characterized by heifers of Simmental breed, and fat – limousine young growth. Thus, by weight of protein simmentals were inferior to limousines by 0.83 kg (5.9%), hybrids of I generation by 1.43 kg (10.1%), hybrids of II generation by 1.35 kg (9.6%). In turn, purebred limousines output less fat than the Simmental, 0.5 kg (3.1%) compared to the hybrids of first generation are lower at 2.61 kg (16.3 per cent), hybrids of the second generation is 1.25 kg (7.8 per cent). the advantage of heifers of limousine breed over peers of other groups is established by the value of protein quality index. So, their superiority over counterparts Simmental breed was 0.24 units (3.5 percent), the hybrids of first generation – 0.3 units (4.4 per cent), hybrids of the II generation – 0.36 units (5.4 percent).

Key words: beef cattle, Simmental, and Limousin breeds, cross-breeds, meat-beef, tallow, chemical composition

Введение

В настоящее время в связи с изменением требований рынка к качеству мясного сырья перспективным являются использование в мясном скотоводстве животных симментальской и лимузинской пород. Они характеризуются высокой живой массой и способны в течение продолжительного времени наращивать ее за счет синтеза мышечной ткани при незначительном отложении жира в туши [1-5]. Эти ценные качества они устойчиво передают потомству, как при чистопородном разведении, так и скрещивании [6-14].

Целью работы являлась оценка пищевой и энергетической ценности продуктов убоя телок симментальской, лимузинской пород и их помесей

Объекты и методы исследования

Исследования были проведены в условиях ГУП «Новораевский» республики Башкортостан на чистопородном и помесном молодняке. При этом были сформированы 4 группы подопытных телок симментальской (I группа) и лимузинской (II группа) пород и их помесей I поколения (III группа) и II поколения (IV группа). При проведения контрольного убоя в 18- месячном возрасте была проведена оценка химического состава энергетической ценности мяса и внутримышечного жира-сырца.

Результаты и обсуждения

Известно, что количественные и качественные показатели мяса обусловлены породной принадлежностью, возрастом, состоянием упитанности, полом, уровнем и полноценностью кормления. При этом масса туши, ее выход, морфологический состав при всей их информативности еще не дают полного представления о качестве мяса.

О вкусовых качествах мяса судят по таким показателям, как нежность, сочность, а так же наличие межмышечных и жировых включений, создающих его мраморность.

Известно, что главной составной частью мяса считается мякоть, включающая в себя мышечную и жировую ткань. Поэтому важное значение имеет химический состав мякотной состав части туши, как однако из основных показателей, характеризующих качество мясной продукции.

Наибольшей вариабельностью из всех питательных веществ мяса отличается жир, протеин и минеральные вещества характеризуются большей стабильностью.

Полученные нами данные свидетельствуют об определенных межгрупповых различиях по химическому составу средней пробы мяса-фарша.

Это обусловлено тем, что процесс накопления питательных веществ в организме телок разных генотипов проходил неодинаково. При этом наибольшим содержанием сухого вещества в средней пробе мяса отличались телки симментальской породы. Их преимущество над лимузинскими сверстницами составляло 2,28%, помесами I поколения - 0,28%, помесами II поколения – 1,29%. Эти различия обусловлены, в основном, различной степенью жиротложения в организме телок подопытных групп.

При этом телки лимузинской породы отличались минимальным содержанием жира в мясе, что является их породной особенностью. Так, они уступали симментальским сверстницам по величине изучаемого показателя на 2,05%, помесам I поколения на 2,4%, помесам II поколения на 1,21%. Характерно, что у помесей I поколения по содержанию жира в средней пробе мяса проявился гетерозис, а у помесей II поколения - отмечалось промежуточное наследование признака. При этом величина этого показателя приближалась у них к телкам симментальской породы.

Качество мясной продукции определяется во многом не только содержанием тех или иных питательных веществ, но и их соотношением.

Анализ данных химического состава средней пробы мяса телок свидетельствует, что соотношение протеина и жира в мясе молодняка I группы составляло 1:1,14, II - 1:1,03, III - 1:1,20, IV - 1:1,12.

Полученные результаты свидетельствуют о достаточно высокой пищевой и энергетической ценности мяса телок всех групп.

Известно, что большой научный и практический интерес представляет абсолютный выход протеина и жира туши. По величине этого показателя можно в определенной степени судить об особенностях их накопления в организме в определенный возраст период.

Установлены определенные межгрупповые различия по выходу протеина и жира полутуши (таблице 1).

Таблица 1

Валовой выход питательных веществ, энергетическая ценность и коэффициент зрелости мяса

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Протеин, кг	14,10	14,93	15,53	15,45
Жир, кг	16,04	15,44	18,65	17,29
Энергетическая ценность 1 кг мякоти, кДж	10751	9910	10556	10345
Энергетическая ценность полутуши, кДж	866531	857215	972208	938292
Зрелость мяса, %	32,20	27,85	32,61	30,21

При этом минимальным выходом протеина туши характеризовались телки симментальской породы, а жира – лимузинский молодняк. Так, по массе протеина симменталы уступали лимузинам на 0,83 кг (5,9%), помесями I поколения на 1,43 кг (10,1%), помесям II поколения на 1,35 кг (9,6%). В свою очередь у чистопородных лимузинов выход жира меньше, чем у симменталов, на 0,5 кг (3,1%), в сравнении с помесями I поколения ниже на 2,61 кг (16,3%), помесями II поколения – на 1,25 кг (7,8%). Характерно, что в мясе телок лимузинской породы содержалось практически равное количество протеина и жира. В то же время в тушах телок симментальской породы жира было больше, чем протеина на 1,94 кг (13,7%), помесей I поколения на 3,12 кг (20,1%), помесей II поколения на 1,84 кг (11,9%).

Характерно, что как по валовому выходу протеина, так и массе жира установлено проявление гетерозиса. Так, у помесей I поколения индекс гетерозиса по выходу протеина составлял 104%, выходу жира 116,3%, а у помесей II поколения соответственно 103,5% и 107,8%. Следовательно, у помесей I поколения степень проявления эффекта гетерозиса по изучаемым показателям выше, чем у помесей II поколения. Независимо от генотипа помесных телок гетерозис сильнее проявляется в отношении выхода жира, чем протеина туши.

Известно, что мясо является одним из основных источников поступления в организм энергии. Анализ полученных данных свидетельствует, что мякотная часть туши телок лимузинской породы характеризуется меньшей энергетической ценностью, что обусловлено меньшим содержанием жира в средней пробе мяса. Так, они уступали по величине изучаемого показателя сверстницам симментальской породы на 841 кДж (8,5%), помесям I поколения на 646 кДж (6,5%), помесям II поколения - на 435 кДж (4,4%).

Вследствие большей массы мякоти полутуши у помесного молодняка они отличаются и большей общей энергетической ценностью.

Известно, что соотношение влаги и жира в средней пробе мяса характеризует его спелость (зрелость). Умеренно мраморное мясо характеризуется коэффициентом зрелости на уровне 25. При этом лишь мясо телок лимузинской породы приближалось по этому показателю к норме, у сверстниц других генотипов он был выше, что свидетельствует о некоторой пережиренности мясной продукции.

Питательная ценность мяса во многом определяется химическим составом мышечной ткани, являющейся основным компонентом туши. Поэтому при комплексной оценке качества мясной продукции важное значение имеет изучение химического состава, определение физико-химических и морфологических показателей длиннейшего мускула спины.

Изучение его развития свидетельствует об определенных межгрупповых различиях по размерам, их соотношению и площади (таблица 2).

Таблица 2

Промеры длиннейшего мускула спины телок ($\bar{X} \pm S_x$)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Глубина, см	6,0 \pm 0,17	6,5 \pm 0,17	7,0 \pm 0,10	7,0 \pm 0,12
Ширина, см	12,0 \pm 0,25	11,6 \pm 0,23	12,1 \pm 0,38	11,4 \pm 0,31
Площадь, см ²	59,2 \pm 1,83	62,2 \pm 0,84	65,3 \pm 0,52	63,5 \pm 1,20
Глубина /ширина %/	50,0 \pm 0,65	56,0 \pm 2,31	57,9 \pm 2,03	61,4 \pm 2,58

Анализ полученных данных свидетельствует, что минимальной глубиной длиннейшего мускула спины характеризовались телки симментальской породы. Они уступали сверстницам лимузинской породы на 0,5 см (8,3%), помесям на 1 см (16,7%). В то же время ширина мускула была практически на одном уровне у телок всех генотипов. Соотношение глубины и ширины мускула, а также его площади характеризуют во многом степень развития мышц. Чем выше эти показатели, тем выше уровень развития длиннейшего мускула спины и лучше выраженность мясности туши.

По площади длиннейшего мускула спины симментальские телки уступали сверстницам других групп. Аналогичная закономерность установлена и по соотношению промеров глубины и ширины. Достаточно отметить, что по величине первого показателя они уступали сверстницам лимузинской породы на 3,0 см², второго – на 6,0%, помесям I поколения соответственно на 6,0 см² (10,2%) и 7,85%, помесям II поколения на 4,3 см² (7,3%) и 11,4%. Установлено проявление гетерозиса по величине изучаемых показателей. При этом по площади длиннейшего мускула спины наибольшей степенью его проявления отличались помеси I поколения. Индекс гетерозиса у них составлял 105%, II поколения – 102,1%.

По соотношению промеров глубины и ширины мускула выше индекс гетерозиса был у помесей II поколения — 109,6%, у помесей I поколения – 103,2%.

Анализ химического состава длиннейшей мышцы спины свидетельствует о межгрупповых различиях (таблица 3).

Таблица 3

**Химический состав и биологическая ценность длиннейшей мышцы спины
телок**

Группа I	Показатель					
	сухое вещество, %	жир, %	протеин, %	триптофан, мг %	оксипролин, мг %	белковый качественный показатель
I	26,76±0,76	4,73±0,69	21,07±0,15	435,53±8,27	63,87±1,24	6,82±0,14
II	25,63±0,68	3,28±0,89	21,38±0,25	441,18±22,02	62,45±0,41	7,06±0,35
III	26,86±0,48	4,68±0,67	21,23±0,21	436,50±5,06	64,58±1,24	6,76±0,11
IV	25,90±0,73	3,79±0,77	21,15±0,56	427,54±8,81	63,79±0,77	6,70±0,21

При этом минимальным содержанием жира характеризовались телки лимузинской породы. Так, они уступали симментальским сверстницам по величине изучаемого показателя на 1,45%, помесям I поколения на 1,4%, помесям II поколения на 0,51%. Максимальным показателем содержания жира в длиннейшей мышце спины отличались телки симментальской породы. У помесей отмечался промежуточный тип наследования признака. Причём помеси I поколения приближались по его величине к симменталям, а помеси II поколения к лимузинам.

По содержанию протеина существенных межгрупповых различий не установлено.

Известно, что мясо является продуктом белкового питания, поэтому его питательная ценность характеризуется, прежде всего, соотношением в нем полноценных и неполноценных белков. О содержании полноценных белков в мясе принято судить по содержанию в нем незаменимой аминокислоты триптофана. Отношение содержания триптофана к оксипролину является белковым качественным показателем.

Анализ полученных данных свидетельствует о более высоком качестве мяса телок лимузинской породы. Это обусловлено более высоким содержанием у них в длиннейшей мышце спины триптофана входящего в состав полноценных белков мышечной ткани и сравнительно низшим оксипролина, одного из основных компонентов неполноценных белков соединительной ткани. Это определило преимущество телок лимузинской породы над сверстницами других групп по величине белкового качественного показателя. Так, их превосходство над аналогами симментальской породы составляло 0,24 ед. (3,5%), помесям I поколения – 0,3 ед. (4,4%), помесям II поколения – 0,36 ед. (5,4%).

Установлены определенные межгрупповые различия по физико-химическим и технологическим показателям длиннейшего мускула спины (таблица 4).

Известно, что хранимоспособность мясной продукции во многом обусловлена концентрацией ионов водорода (pH). Анализ полученных данных свидетельствует об оптимальном уровне изучаемого показателя мяса телок всех генотипов. В этой связи оно обладает достаточно высокой способностью к хранению, отличается хорошими кулинарными и технологическими качествами, что делает его ценным сырьем для мясоперерабатывающей промышленности.

Таблица 4

Физико-химические показатели длиннейшего мускула спины телок ($\bar{X} \pm S_x$)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Концентрация свободный ионов водорода, pH	5,4±0,09	5,5±0,15	5,7±0,09	5,6±0,09

Цветность, коэффициент экстинкции х 100	274,0±18,35	260,7±12,82	278,4±23,00	272,1±5,14
Влагоемкость, %	59,50±2,35	61,73±2,74	60,63±3,56	62,13±3,32

Характерно, что мясо телок лимузинской породы отличалось более светлой окраской. В этой связи они уступали по его цветности телкам симментальской породы на 13,3 ед. (5,1%), помесям I поколения на 17,7 ед. (6,8%), помесям II поколения на 11,4 ед. (4,4%).

На технологические свойства и кулинарные качества мяса оказывают влияние не только соотношение тканей в туше, но и содержание в нем влаги и ее распределение. Влагоудерживающая способность белковых мицелл при разного рода механических воздействиях, а также при денатурации белков под воздействием температуры характеризует во многом вкусовые качества мяса и его питательную ценность. Существенных межгрупповых различий по влагоемкости не установлено, хотя наблюдалась тенденция превосходства лимузинов и помесей по величине изучаемого показателя над симментами. При этом мясо телок всех групп характеризовалось достаточно высокой влагоудерживающей способностью.

Таким образом, данные по содержанию в мясе основных питательных веществ и их соотношению, биологической полноценности, физико-химическим показателям и технологическим свойствам свидетельствуют о высоком качестве мяса, полученного при убое телок всех групп.

Другим важным компонентом мякоти является жировая ткань. Она имеет важное значение в жизнедеятельности организма животного. От количества жировой ткани и ее локализации в значительной степени зависят вкусовые достоинства, качество мяса и его энергетическая ценность. Жир участвует в водном обмене и выполняет защитную функцию. Кроме того, он является резервом питательных веществ и используется организмом при неблагоприятных условиях внешней среды.

Полученные нами данные свидетельствуют, что топография распределения жира по местам отложения в теле животного обусловлена генотипом (таблица 5).

Таблица 5

Характер распределения жировой ткани в организме телок

Группа	Жир туши						Жир внутренний		Всего жира	
	всего		в т.ч. подкожный		в т.ч. межмышечны й		кг	%	кг	%
	кг	%	кг	%	кг	%				
I	26,6	66,5	14,8	37,0	11,8	29,5	13,4	33,5	40,0	100
II	19,4	71,6	10,4	38,4	9,0	33,2	7,7	28,4	27,1	100
III	25,4	62,6	13,2	32,5	12,2	30,1	15,2	37,4	40,6	100
IV	21,0	65,0	11,4	35,3	9,6	29,7	11,3	35,0	32,3	100

Известно, что наибольшую ценность представляют животные, способные откладывать жир преимущественно в туше. В этом плане предпочтительными оказались телки лимузинской породы, у которых удельный вес жировой ткани туши на 5,1 – 9% выше, чем у сверстниц других групп.

Характерно, что помеси I поколения по показателям распределения жировой ткани в организме были ближе к симментальским сверстницам, а помеси II поколения – лимузинским телкам. Следовательно, на характер локализации жировой ткани существенное влияние оказали генетические особенности молодняка.

Известно, что скот лимузинской породы отличается от других пород умеренным жиросодержанием у телок симментальской породы и помесей I поколения была выше, чем у чистопородных лимузинов и помесей II поколения. Иной у них был и характер локализации жировой ткани в организме.

Качественные показатели жировой ткани, ее питательность и энергетическая ценность во многом обусловлены химическим составом. Анализ полученных данных свидетельствует, что межгрупповые различия по химическому составу были несущественны.

В то же время отмечена тенденция большего содержания протеина и меньшего удельного веса химически чистого жира в околопочечной жировой ткани телок симментальской породы. Это обусловило и некоторые различия по энергетической ценности жировой ткани (таблица 6).

Таблица 6

Химический состав и физические свойства околопочечного жира – сырца, ($X \pm S_x$)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Влага, %	4,77±0,82	4,45±0,47	3,92±0,58	4,16±0,38
Сухое вещество, %	95,23±0,82	95,55±0,47	96,08±0,58	95,84±0,38
Жир, %	94,15±1,02	95,05±0,42	95,17±0,68	95,28±0,29
Протеин, %	1,02±0,20	0,45±0,07	0,86±0,26	0,52±0,10
Зола, %	0,06±0,01	0,05±0,01	0,05±0,01	0,04±0,01
Энергетическая ценность 1 кг жира – сырца, кДж	36831	37087	37204	37189
Число Гюбля	32,31±1,84	30,65±2,10	32,48±3,39	32,52±0,36
Температура плавления, °C	48,3±1,07	48,0±0,87	47,9±1,30	48,1±0,38

При этом наименьшей величиной изучаемого показателя характеризовались телки симментальской породы. Они уступали лимузинским сверстницам и помесям на 256-373 кДж (0,7-1%).

Известно, что животный жир-сырец является смесью глицеридов жирных кислот. При этом олеиновая, линолевая, линоленовая и арахидоновая входят в группу ненасыщенных, а стеариновая, пальмитиновая, миристиновая являются насыщенными. Кислоты первой группы характеризуются высокими показателями йодного числа, низкой температурой плавления и застывания, второй - высоким уровнем температуры плавления и застывания.

Уровень ненасыщенных жирных кислот характеризуется йодным числом (число Гюбля).

Усвояемость жиров находится в прямой зависимости от температуры их плавления, которая характеризует способность жировой ткани эмульгировать в водной среде. Чем ниже температура плавления, тем легче жир эмульгируется.

Комплекс полученных данных свидетельствует об отсутствии каких-либо существенных межгрупповых различий, как по величине йодного числа, так и по температуре плавления.

Выводы

На основе анализа материалов и сопоставления полученных данных по содержанию и соотношению основных питательных веществ, биологической полноценности, физико-химических свойств можно сделать вывод о том, что полученная при убое телок всех групп мясная продукция по комплексу перечисленных, признаков в полной мере отвечает современным высоким требованиям, как потребителя, так и мясоперерабатывающей промышленности.

Список литературы

1. Косилов В.И. Особенности роста бычков симментальской, лимузинской пород и их помесей при нагуле и заключительном откорме [текст] / В.И.Косилов, С.С. Нуржанова, В.А. Швынденков // В сборнике: Развитие народного хозяйства в Западном Казахстане: потенциал, проблемы и перспективы. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 40-летию Западно-Казахстанского аграрно-технического университета. Министерство образования и науки республики Казахстан; Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир-хана. 2003. С. 212-213.
2. Жаймышева С.С. Биотехнологические аспекты применения пробиотиков // Материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием). – Оренбург: Изд-во Оренбургский ГАУ, 2015. С. 920-923.
3. Жаймышева С.С. Влияние пробиотической кормовой добавки биодарин на продуктивность тёлочек симментальской породы / С.С. Жаймышева, В.И. Косилов В.И. , Т.С. Кубатбеков, Б.С. Нуржанов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 3 (65). С. 138-140.
4. Косилов В.И., Жаймышева С.С., Галиева З.А. Весовой рост телок симментальской, казахской белоголовой пород и их помесей I поколения// Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства: Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Уфа: Изд-во Башкирский ГАУ, 2016. С. 164-168
5. Косилов В.И., Нуржанова С.С. Интерьерные особенности бычков симментальской, лимузинской пород и их помесей при нагуле и заключительном откорме // Состояние и перспективы увеличения производства продукции животноводства и птицеводства: Материалы международной научно-практической конференции. 2003. С. 82-84.
6. Литовченко В.Г. Влияние пробиотической кормовой добавки биодарин на рост и развитие телок симментальской породы/ В.Г.Литовченко, С.С. Жаймышева, В.И. Косилов и др.- АПК России. 2017. Т. 24. № 2 С. 391-396.
7. МIRONENKO С. Качество мяса молодняка казахской белоголовой породы и ее помесей/ С.МIRONENKO, В.Крылов, С. Жаймышева, Е.Никонова, В.Косилов// Молочное и мясное скотоводство. 2010. № 5. С. 13-18.
8. Швынденков В.А., Жаймышева С.С., Сурундаева Л.Г. Сравнительная оценка мясной продуктивности и качества мяса чистопородных и помесных бычков //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2007. № 1 (13). С. 98-103.

Жаймышева Сауле Серекпаевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», 460014, РФ, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18. E-mail: saule-zhaimysheva@mail.ru