

*На правах рукописи*



**ГЛУШЕНКО АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ**

**ФОРМИРОВАНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ  
У БЫЧКОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ  
РАЗНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТИПОВ**

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления  
кормов и производства продукции животноводства

**Автореферат**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

КУРСК – 2023

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова»

**Научный руководитель:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор Кибкало Леонид Ильич

**Официальные оппоненты:** Прохоров Иван Петрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры молочного и мясного скотоводства федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

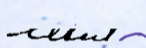
Скоркина Ирина Алексеевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры зоотехнии и ветеринарии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Мичуринский государственный аграрный университет»

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Севро-Кавказский федеральный научный аграрный центр»

Защита состоится 20 сентября 2023 года в 9.30 часов на заседании диссертационного совета 99.2.116.03 созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова», федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» по адресу: 305021, г. Курск, ул. Карла Маркса, д. 70

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте Курского ГАУ, [www.bsaa.edu.ru](http://www.bsaa.edu.ru)

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  Глебова Илона Вячеславовна

## 1. Общая характеристика работы

**Актуальность темы.** поголовье крупного рогатого скота за последние годы значительно сократилось. Вследствие этого в отдельных регионах ухудшилось общее состояние животноводства. В тоже время проблема интенсификации производства животноводческой продукции и повышения её рентабельности является одной из основных задач агропромышленного комплекса.

В этой связи остро встаёт вопрос об увеличении продуктов животноводства, в частности, говядины. Для этого во многих регионах проводят работу по увеличению численности мясных пород. По расчётам ученых удельный вес такого скота должен быть доведен до 12-15% и больше. В этих условиях особую актуальность приобретает разработка и реализация комплекса организационных мероприятий, направленных на увеличение производства мяса. При этом главным источником производства говядины является скотоводство.

Интенсификации производства мяса, в том числе и говядины, способствует использование достижений научно-технического прогресса, особенно в кормопроизводстве, кормлении и содержании животных. Положительное влияние оказывает специализация и концентрация производства мяса, перевод животноводства на индустриальную основу.

В этих условиях большое значение приобретает дифференцированный подход с учётом местных природных возможностей. В зоне Центрального Черноземья, где скотоводство базируется на использовании в кормлении животных в основном грубых и сочных кормов, большое значение придаётся разведению симментальского скота, хорошо адаптированного к этим условиям.

Симменталы – одна из распространенных пород на европейском континенте. В этом скоте животноводов привлекает, прежде всего, неприхотливость к условиям внешней среды, высокая молочность и достаточно неплохая мясная продуктивность. Среднесуточные приросты молодняка превышают 1 кг. Тем не менее, отечественные селекционеры стремятся существенно улучшить убойный выход и морфологический состав туш, выход наиболее привлекательных для покупателя поясничной и задней частей, выход мякоти, оплату корма приростом. Очевидно правы Д.Л. Левантин, Н.Т. Дикий, А.С. Всяких, М.Д. Дедов, Н.И. Стрекозов и др., которые указывали, что совершенствование откормочных и мясных качеств симментальского скота должно идти как путём чистопородного разведения, так и путём промышленного скрещивания со специализированными мясными породами.

Вместе с тем абсолютное большинство исследователей приходят к выводу, что в результате проводимого откорма молодняка у него желательнее изучать формирование мясной продуктивности. Молодняк при этом показывает более высокие среднесуточные приросты, лучше растёт и развивается, хорошо поедает корма, более вынослив к различным климатиче-

ским изменениям. От такого молодняка хозяйства получают обычно прибыль и высокую рентабельность.

Обобщение литературных данных позволяет констатировать, что в симментальской породе выделено три внутрипородных производственных типа: молочный, молочно-мясной и мясо-молочный.

В связи с вышесказанным выполняемая тема диссертационной работы является на сегодняшний день своевременной и актуальной.

**Степень разработанности темы.** Наша страна располагает всеми необходимыми ресурсами для интенсивного развития скотоводства. К тому же, и потребность в продукции отрасли, особенно мяса, постоянно растёт.

К наиболее полезным продуктам, которые получают от крупного рогатого скота, относятся: пищевые продукты (молоко, мясо), другие мясные продукты (печень, язык, почки), лекарственные препараты (адреналин, инсулин, холестерин) и непищевые продукты (кожа, спортивное снаряжение, мыло, органические удобрения и др.).

Одним из резервов является использование животных, принадлежащих к разным производственным типам.

Вопросами увеличения производства говядины занимались многие учёные (И.И. Черкашенко, Н.И. Стрелков, М.Д. Дедов, Л.И. Кибкало, А.В. Востроилов, А.И. Прудов, И.П. Заднепрянский, А.В. Черкасов, Г.С. Азаров, Д.Л. Левантин и др.).

В тоже время продуктивные показатели симментальского скота разных производственных типов имеют определённые отличия. В этой связи необходимо проводить дополнительные исследования по изучению влияния бычков разных производственных типов на формирование их мясной продуктивности.

**Цель исследований** заключалась в сравнительной оценке мясной продуктивности бычков симментальской породы, принадлежащих к разным производственным типам и научно-практическом обосновании использования животных разных производственных типов.

**Задачи исследований.**

- изучить рост и развитие симментальских бычков разных производственных типов;
- оценить в сравнительном аспекте показатели контрольного убоя животных и морфологические свойства туш;
- исследовать полноту туш бычков разных производственных типов;
- изучить качество мяса и жира подопытных животных;
- исследовать превращение энергии корма и протеина в мясную продукцию;
- рассчитать экономическую эффективность результатов исследования.

**Научная новизна.** Впервые в Центрально-Чернозёмном регионе проведены опыты по выращиванию и откорму бычков симментальской

породы разных производственных типов. Изучены формирование мясной продуктивности и мясные качества животных разных типов.

**Теоретическая и практическая значимость.** Выявлены дополнительные резервы при выращивании и откорме бычков симментальской породы разных производственных типов. Разработаны практические предложения сельхозпредприятиям по использованию симментальского молодняка для увеличения производства высококачественной молодой говядины.

**Методология и методы исследования.** Методологической и методической основой проведенных исследований послужили знания и опыт отечественных и зарубежных ученых. Для опыта подбирали бычков по принципу аналогов, с учетом живой массы при рождении, массы их матерей, состояния здоровья. При комплектовании групп отбирали бычков, матери которых имели разницу в живой массе не превышающую 5-10%.

**Положения, выносимые на защиту:**

- особенности роста и развития животных;
- динамика живой массы и среднесуточные приросты;
- показатели контрольного убоя бычков;
- морфологический состав туш;
- исследование полномясности туш;
- качество мяса, внутреннего жира и шкур подопытных бычков;
- конверсия питательных веществ и энергии корма в съедобную часть туш подопытных животных;
- экономическая эффективность результатов исследования.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Полученные результаты подвергнуты биометрической обработке. По изучаемым признакам установлена степень достоверности разницы между группами с использованием критерия Стьюдента.

Основные материалы доложены на Всероссийских (национальных) научно-практических конференциях в 2021-2023 гг

**Публикации результатов исследований.** По материалам диссертации опубликовано 6 статей, в том числе 3 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

**Структура и объем работы:** Диссертация включает следующие разделы: введение, обзор литературы, материал и методы исследований, результаты исследований и их обсуждение, выводы, предложения производству, список литературы, который включает 240 источников, в том числе 17 на иностранных языках. Материал изложен на 115 страницах компьютерного набора, содержит 23 таблицы, 1 рисунок.

## **2. Материал и методика исследований**

Для проведения опыта было сформировано три группы бычков по 12 голов в каждой. В первую группу были включены бычки молочного типа, во вторую – молочно-мясного, в третью – мясо-молочного (см. схему).

Животных выращивали в одинаковых условиях кормления и содержания, которые способствовали полному проявлению продуктивных качеств бычков.

В различные возрастные периоды брали основные промеры тела животных, рассчитывали индексы. Взвешивание животных проводили ежемесячно. После проведения контрольного убоя изучали мясную продуктивность. Учитывали массу туши, убойную массу, массу субпродуктов. Рассчитывали убойный выход, изучали морфологический состав туш. Определяли наличие сухого вещества в мясе, протеина, влаги, золы. Исследовали наличие заменимых и незаменимых аминокислот.

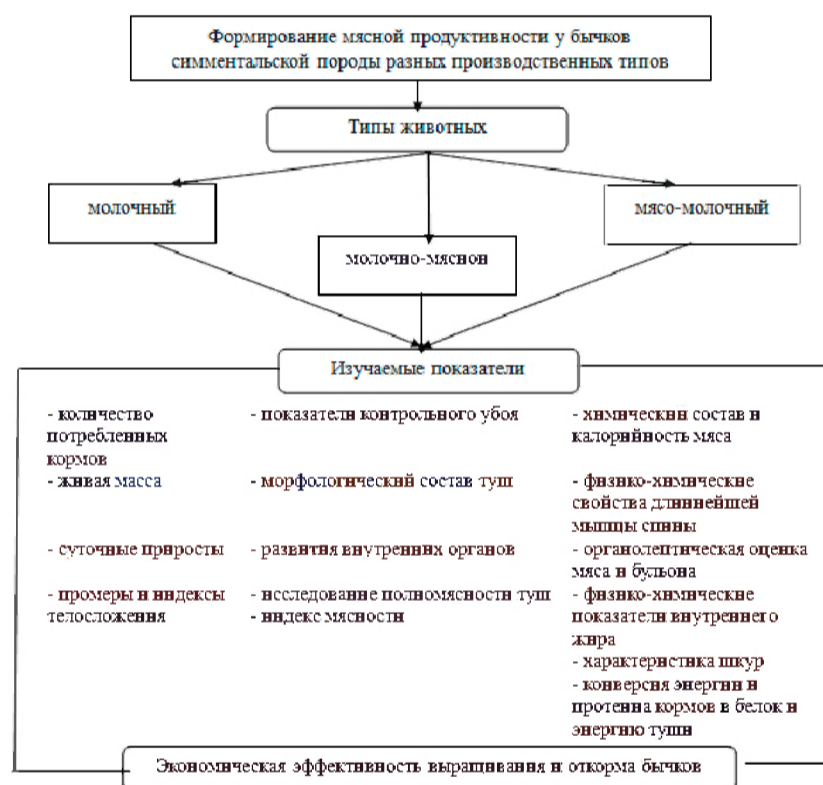


Рис. 1 Схема опыта

Калорийность мяса рассчитывали по методике ВИЖ (1977). В длиннейшей мышце спины определяли нежность (жесткость) мяса, цвет, влагоемкость, pH. Товарные качества шкур исследовали по методике ВНИИМС (1980). Полученные данные обработаны методом вариационной статистики.

Расчёт экономической эффективности выращивания и откорма бычков симментальской породы разных производственных типов провели в конце исследований.

Полученные нами материалы подвергнуты биометрической обработке по методике Е.К. Меркурьевой (1973).

На рисунке 1 представлена схема опыта.

Новорожденных бычков содержали до 20-дневного возраста в индивидуальных клетках, затем в секциях до 6-ти месячного возраста. В последний период в зимнее время животные находились в помещении, летом – на открытой откормочной площадке.

В хозяйстве разработана и внедрена схема выращивания и кормления молодняка до 6-ти месяцев. За это время животные потребляли 220 кг цельного молока и 600 кг обрат. С 10-дневного возраста бычков приучали к грубым кормам, а с 15-20-дневного – концентратам. Со второго месяца животным давали сочные корма. В летнее время использовали зелёную массу. Зимой животные получали сено, сенаж, силос, корнеплоды, концентраты, т.е. все корма, которые заготавливают непосредственно в хозяйстве.

Рационы для бычков составляли в соответствии с нормами, разработанными сотрудниками ВИЖ. В соответствии с этим рассчитывали получение суточных приростов не менее 800 г.

### 3. Результаты исследований

#### 3.1 Рост и развитие бычков

##### 3.1.2 Динамика живой массы и среднесуточные приросты

Нами изучено изменение живой массы подопытных бычков в разные возрастные периоды. Полученные при этом показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика живой массы бычков, кг

Возраст, мес	Производственные типы		
	молочный	молочно-мясной	мясо-молочный
Новорожденные	30,0±2,0	31,2±2,1	31,5±1,9
3	101,4±3,5	103,1±3,0	110,2±2,7
6	162,2±4,1	164,7±4,2	186,7±3,8*
9	230,1±6,3	232,8±5,9	267,6±5,2
12	303,8±5,9	307,6±6,1	348,7±6,1**
15	381,6±7,4	388,5±7,3	430,8±7,4
18	459,8±7,2	472,0±6,8	513,5±8,6**

\*P>0,99; \*\*P>0,999.

Анализируя данные таблицы 1 видим, что при рождении бычки имели практически одинаковую живую массу (30,0-31,5кг). В процессе проведения опыта динамика живой массы бычков разных групп заметно меняется, осо-

бенно между группами животных молочного и мясо-молочного производственных типов. Так в возрасте 6-ти месяцев эта разница составила 24,5 кг (13,2%), в 12 месяцев – 44,9 кг (12,9%), в 18 месяцев – 53,7 кг (10,5%). При этом в полугодовалом возрасте разница была достоверной при  $P > 0,99$ , в 18-ти месячном возрасте разница в живой массе между отмеченными группами бычков была высоко достоверной при  $P > 0,999$ .

Бычки молочно-мясного производственного типа занимали по этому показателю промежуточное положение. В целом же подопытные животные к концу опыта (18 мес.) достигли высокой живой массы (459,8 – 513,5 кг).

Показатели абсолютного роста, выраженные в килограммах, важны с практической точки зрения. Но по ним трудно судить о напряженности ростовых процессов. Вот почему для характеристики этих процессов в различные возрастные периоды мы обратились к показателям относительной скорости роста, которые определяли в процентах к начальной величине за период. Наибольшая скорость роста проявилась к 6-ти месячному возрасту, то есть к началу полового созревания бычков. К 12 месяцам, возрасту, в котором уже начинают убивать животных на мясо, скорость роста хотя и резко замедляется, но всё ещё остаётся на достаточно высоком уровне. К 15 и 18 месяцам – возрасту, в котором убивают на мясо наибольшее количество молодняка – относительная скорость роста всё больше снижается.

Таблица 2 – Среднесуточные приросты живой массы бычков, г

Возраст, мес	Производственные типы		
	молочный	молочно-мясной	мясо-молочный
0-3	794±17,5	808±18,0	879±16,8
3-6	676±14,7	685±12,9	850±18,7
6-9	755±16,2	756±15,8	892±17,5
9-12	810±18,3	812±17,2	901±17,3
12-15	855±19,4	869±18,4	914±19,2
15-18	899±17,2	898±16,3	908±15,9
0-18	850±19,6	855±18,7	915±18,3

Принимая во внимание важность показателя скорости роста, можно предположить, чем она выше, тем выше мясная продуктивность животных и тем лучше оплата корма приростом. Но об этом более убедительно можно говорить при рассмотрении результатов контрольного убоя подопытных животных и проведении обвалки полученных туш.

Исследование среднесуточных приростов проведено в процессе научно-хозяйственного опыта. Материалы, полученные нами, можно изучить, проанализировав таблицу 2.

Из представленных табличных данных видно, что наибольшую интенсивность роста подопытные животные имели практически до полугодовалого возраста. В то же время бычки мясо-молочного типа в период с 15 до 18 месяцев несколько снизили суточные приросты (на 7 г) в сравнении с предыдущим периодом. Естественно, такой уровень среднесуточного прироста, интенсивность и напряженность процесса роста, относительная скорость рос-

та требовали во все периоды жизни достаточно высоких уровней кормления и протеиновой обеспеченности. Поэтому здесь уместно подчеркнуть, что во все периоды жизни на одну кормовую единицу приходилось от 106,4 до 106,9 г переваримого протеина и результаты выращивания представляют собой реальный интерес, так как такие условия наиболее распространены в Центральном Чернозье.

### 3.2.2 Изучение линейных промеров бычков

Для характеристики линейного роста отдельных статей телосложения мы брали наиболее распространенные экстерьерные промеры в возрасте 12 и 18 месяцев. Затем вычисляли отдельные индексы телосложения.

Исследованием установлено, что пропорции телосложения связаны с соотношением высоты и глубины туловища и с соотношением длины и ширины. С возрастом как высотные так и широтные промеры значительно увеличиваются. В нашем опыте бычки мясо-молочного производственного типа в 18-ти месячном возрасте по высоте в холке и крестце превосходили аналогичные промеры в 12-ти месячном возрасте на 7,0 и 8,2%.

С возрастом существенно уменьшается индекс длинноногости, мало изменяется индекс перерослости и значительно возрастают индексы растянутости, грудной, тазогрудной, широтный, массивности.

По экстерьерным и конституционным особенностям можно сделать предварительную оценку мясной продуктивности животных. Вместе с тем можно судить о состоянии здоровья, крепости телосложения и общем развитии животного.

### 3.3 Мясная продуктивность

#### 3.3.1. Оценка показателей контрольного убоя бычков

Убойные показатели бычков симментальской породы при реализации в возрасте 18 месяцев представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Убойные показатели бычков симментальской породы

Показатель	Производственные типы		
	молочный	молочно-мясной	мясо-молочный
Съёмная живая масса, кг	459,8±7,2	472,0±6,8	513,5±8,6
Предубойная живая масса, кг	454,3±5,1	466±5,9	507,3±7,2
Масса парной туши, кг	243,5±4,6	253,0±5,1**	283,1±6,3*
Выход туши, %	53,6	54,3	55,8
Масса внутреннего жира, кг	9,9±0,4	10,7±1,0	12,6±1,9
Выход жира, %	2,3	2,3	2,5
Убойная масса, кг	253,4±5,3	263,7±6,4	295,7±8,1*
Убойный выход, %	55,7	56,6	58,3

\*P>(0,999; \*\*P>(0,99.

Наиболее важным показателем мясной продуктивности является масса туши. Она тесно связана с предубойной массой и возрастом убоя. Чем тяжелее животное перед убоем, тем выше абсолютная масса туши. В нашем опыте масса туши бычков мясо-молочного производственного типа на 39,6 кг (14,0%) тяжелее, чем у бычков молочного типа и на 30,1 кг (10,7%) в сравнении с массой туши бычков молочно-мясного типа.

Не менее существенным показателем мясной продуктивности является убойная масса. У бычков мясо-молочного типа она достоверно выше, чем у животных двух других типов.

Уровень мясной продуктивности характеризуется также убойным выходом, под которым понимают отношение убойной массы к предубойной массе животного. В нашем опыте более высокий убойный выход у бычков мясо-молочного типа. Он выше, чем у сверстников, на 1,7 и 2,6% соответственно.

Практически все показатели контрольного убоя выше у бычков мясо-молочного производственного типа.

### 3.3.2 Морфологический состав туш

Для более полной оценки мясных качеств бычков мы провели обвалку полутуш подопытных животных. Полученные результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Морфологический состав туш подопытных бычков

Показатель	Производственные типы		
	молочный	молочно-мясной	мясо-молочный
Масса охлажденной туши, кг	242,2±4,3	251,5±4,8	281,2±5,7
Мякоть, кг	188,4±2,9	196,9±3,1	222,7±4,8*
%	77,8	78,3	79,2
Кости, кг	46,9±2,1	48,0±1,9	52,3±2,4
%	19,4	19,1	18,6
Сухожилия и связки, кг	6,7	6,5	6,2
%	2,8	2,6	2,2
Выход мякоти (кг) на 1 кг костей	4,0	4,1	4,3
Выход мякоти (кг) на 100 кг живой массы	41,5	42,2	43,9

\*P>0,999

Анализируя данные таблицы 4 следует заметить, что масса туши и масса мякоти выше у бычков мясо-молочного типа. Разница в массе мякоти в сравнении с другими группами бычков равна 25,8 и 34,3 кг (P>0,999). В абсолютном выражении костей больше в тушах животных мясо-молочного типа, а в относительном – в тушах бычков молочного производственного типа.

Коэффициент мясности (выход мякоти на 1 кг костей) несколько выше у бычков мясо-молочного типа, хотя разница не существенна. На 100 кг живой массы у них приходится 43,9 кг мякоти, что выше, чем в других группах на 1,7 и 2,4 кг соответственно.

### 3.3.3 Исследование полномясности туш бычков разных типов

В последние годы в скотоводстве применяют методы, при помощи которых можно оценивать качество мяса, не прибегая к обвалке туш. При этом выявлена корреляция между полномясностью туш и отношением её массы к длине (таблица 5).

Таблица 5 – Показатели измерений туш симментальских бычков, 18 мес.

Производственные типы	Масса туши, кг	Длина, см			Обхват бедра, см	К1	К2
		туловища	бедра	туши			
Молочный	242,2	112,7	87,6	200,3	102,4	116,8	120,9
Молочно-мясной	251,5	113,0	88,2	201,2	104,3	118,2	125,0
Мясо-молочный	281,2	113,1	88,7	201,8	107,2	120,8	139,3

Примечание:

К1 – обмускуленность бедра;

К2 – полномясность туши.

Анализируя материалы таблицы 5, видим, что бычки мясо-молочного типа превосходили своих сверстников по коэффициентам обмускуленности и полномясности: животных молочного типа – на 4,0-18,4%, молочно-мясного – на 2,6-14,3%. Это говорит о том, что более ценные по полномясности туши получены от бычков мясо-молочного производственного типа.

## 3.4 Показатели качества мяса

### 3.4.1 Химический состав и калорийность мяса

Химический состав мяса мы изучали в длиннейшей мышце спины (таблица 6).

Анализируя полученные данные видим, что количество общей влаги меньше находится в мясе мясо-молочного типа животных. Разница составляет 2,4 и 0,5%. Разница статистически недостоверна.

В мясе бычков мясо-молочного производственного типа содержится больше (на 0,5 и 2,4%) сухого вещества в сравнении со сверстниками других типов. Содержание жира в мясе бычков мясо-молочного типа достоверно

( $P > 0,999$ ) выше, чем в мясе животных молочно-мясного производственного типа.

Таблица 6 – Химический состав длиннейшей мышцы спины бычков, %

Показатели	Производственные типы		
	Молочный	Молочно-мясной	Мясо-молочный
Общая влага	75,9±1,42	77,8±1,33	75,4±1,32
Сухос вещество	24,1±0,73	22,2±0,54	24,6±0,63
в т.ч.: жир	2,52±0,18	1,71±0,19	2,72±0,17*
протеин	20,26±0,91	19,38±0,87	21,00±0,74
зола	1,32±0,03	1,10±0,02	0,95±0,03
Общий азот	3,48±0,16	3,17±0,18	3,49±0,15
в т.ч. азот небелковый	0,23±0,05	0,20±0,03	0,23±0,03
азот белковый	3,25±0,18	2,97±0,22	3,26±0,18
Блок	19,11±0,17	18,92±0,19	20,27±0,17*
Калорийность, кДж	585	532	610

\* $P > 0,999$

Протеина также больше, чем в других группах, соответственно на 1,62 и 0,74%.

Содержание азота находится практически на одном уровне.

Что касается белка, то его содержание в длиннейшей мышце спины бычков мясо-молочного типа на 1,35% выше, чем в мясе животных молочно-мясного типа и на 1,16% выше чем у бычков молочного типа. Разница достоверна при  $P > 0,999$ .

В связи с разным количеством протеина и жира в мясе бычков разных типов показатель калорийности колеблется в группах в пределах 25 и 78 кДж.

Таким образом, данные химического состава мяса показали, что при выращивании и откорме бычков симментальской породы разных производственных типов до 18-месячного возраста можно получать говядину высокого качества. При этом мясо бычков мясо-молочного типа более ценное в пищевом отношении, так как имеет лучшие показатели по химическому составу и калорийности.

#### 3.4.2 Биологическая полноценность белков мяса

В нашем опыте, для изучения белкового состава мышечной ткани были определены триптофан и оксипролин по принятым типовым методикам.

Исследования проводили на образцах длиннейшей мышцы спины. Результаты определения триптофана, оксипролина и белковый качественный показатель в длиннейшей мышце спины представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Содержание триптофана и оксипролина в мясе подопытных бычков

Показатели	Производственные типы		
	молочный	молочно-мясной	мясо-молочный
Триптофан, %	1,09 ±0,07	1,08 ±0,06	1,12 ±0,07
Оксипролин, %	0,23 ±0,04	0,24 ±0,04	0,23 ±0,06
Белковый качественный показатель (БКП)	4,73	4,50	4,86

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что количество триптофана и оксипролина в группах практически не меняется. В мясе бычков мясо-молочного типа триптофана несколько больше, чем в мясе животных других типов (на 0,04 и 0,03%). Отмечено незначительное увеличение количества оксипролина (на 0,01%) в мясе бычков молочно-мясного типа.

Полученные нами экспериментальные материалы согласуются с литературными данными.

Отсутствует существенная разница между группами по содержанию триптофана в длиннейшей мышце спины, в тоже время в мясе бычков молочно-мясного типа имеется больше неполноценного соединительно-тканного белка, оксипролина, в следствии чего белково-качественный показатель их мяса оказался ниже.

Результаты собственных исследований и анализ литературных источников позволяют сделать вывод, что аминокислотный состав мышечной ткани крупного рогатого скота довольно постоянный и принадлежность к разным производственным типам симментальских животных на этот показатель существенного влияния не оказывает.

### 3.4.3 Физико-химические свойства длиннейшей мышцы спины

Качество мяса характеризуется органолептическими, физическими, физико-химическими и химическими показателями. При этом важное значение имеет влагоудерживающая способность мяса (влагоемкость), интенсивность окраски (цвет), pH, нежность (жесткость), мраморность.

Изучив эти показатели, мы представили полученные данные в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели физико-химических свойств мяса

Показатели	Производственные типы		
	молочный	молочно-мясной	мясо-молочный
Влагоемкость, %	49,74 ±2,03	50,66 ±2,02	52,17 ±1,98
Интенсивность окраски	420 ±3,97	390 ±3,86	387 ±4,25
pH	5,73 ±0,25	5,68 ±0,34	5,70 ±0,22
Нежность, г/см <sup>2</sup>	183 ±1,46	198 ±1,52	166 ±1,34
Мраморность	7,75	5,79	8,34

Чем выше влагоудерживающая способность, тем меньше потери влаги при тепловой обработке мяса и тем выше качество и выход готового продукта.

В наших исследованиях хорошей влагосмкостью обладало мясо животных всех производственных типов. В тоже время влагоемкость мяса бычков мясо-молочного типа была выше на 2,43 и 1,51%, чем у бычков молочного и молочно-мясного типов.

В целом же мышечная ткань бычков всех групп обладала высокой способностью удерживать влагу, что свидетельствует о хорошей нежности и сочности мяса-говядины.

Мясо бычков мясо-молочного типа имело цвет светло-розовый. Мясо бычков других типов было более темное.

Один из важных показателей, характеризующих качество мяса, является рН или активная реакция среды.

В результате проведенных нами исследований можно прийти к выводу, что при интенсивном выращивании бычков симментальской породы разных производственных типов до 18-месячного возраста можно получать мясо высокого качества, обладающее слабокислой реакцией.

Одним из важных свойств, определяющих пищевые достоинства мяса, является нежность (жесткость).

Из данных таблицы 8 видим, что жесткость мяса несколько более выражена в мясе бычков молочного и молочно-мясного типов, хотя оксипролина содержалось примерно одинаковое количество. Видимо, это связано с изменением качественной структуры соединительной ткани.

Некоторые исследователи связывают нежность (жесткость) с сочностью и мраморностью.

#### 3.4.4 Физико-химические показатели внутреннего жира

В проведенном исследовании мы оценивали жир-сырец по химическому составу жировой ткани и физическим константам: температуре плавления, йодному числу и числу (коэффициенту) омыления (таблица 9).

Таблица 9 - Физико-химические показатели жира

Показатели	Производственные типы		
	молочный	молочно-мясной	мясо-молочный
Общая влага, %	8,73	9,15	8,14
Температура плавления, °С	50,4	50,1	49,2
Йодное число, %	32,43	34,45	36,34
Коэффициент омыления, мг КОН/г	194	195	198
Массовая доля жира, %	91,27	90,85	91,36
Калорийность, ккал	867	863	868

В наших исследованиях температура плавления жира от животных разных типов составила 49,2-50,4°С.

Йодное число показывает, какое количество граммов йода может быть связано 100 г жира. Оно дает представление о содержании в жире ненасыщенных жирных кислот. Чем больше в жире ненасыщенных жирных кислот, тем выше йодное число.

В нашем примере йодное число несколько выше у животных мясо-молочного типа. Это свидетельствует о том, что внутренний жир бычков мясо-молочного типа более высокого качества, содержит больше ненасыщенных жирных кислот.

Исследования свидетельствуют, что показатели йодного числа находятся в обратной пропорциональности к температуре плавления.

Число (коэффициент) омыления является методом определения содержания в жире общего количества свободных жирных кислот. Под числом (коэффициентом) омыления понимают количество миллиграммов едкого калия, которое необходимо затратить для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира.

В наших исследованиях коэффициент омыления составляет в среднем от 194 до 198 мг КОН/г.

Подводя итог можно заключить, что между группами симментальских бычков, принадлежащих к разным производственным типам, существенных различий по физико-химическим показателям жира нами не найдено.

### 3.5 Характеристика шкур подопытных животных

Основные показатели товарных свойств шкур представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Характеристика товарных свойств шкур

Показатели	Производственные типы		
	молочный	молочно-мясной	мясо-молочный
Предубойная живая масса, кг	454,3±5,1	466,0±5,9	507,3±7,2
Масса парной шкуры, кг	36,5±0,83	37,8±0,54	43,7±0,69
Выход парной шкуры, %	8,04	8,13	8,63
Ширина, см	168,3	172,4	190,3
Длина, см	186,1	190,3	208,8
Площадь шкуры, дм <sup>2</sup>	313,2	328,0	387,3
Толщина шкуры на маклоке, мм	6,5	6,3	6,2
Толщина шкуры на ребре, мм	5,8	5,9	6,0
Масса 1 дм <sup>2</sup> , г	85,8	86,7	88,6
Площадь шкуры на 1 кг живой массы, дм <sup>2</sup>	68,9	70,3	76,3

Шкуры крупного рогатого скота делятся на две категории – крупные и мелкие. К мелким относятся склизок, опоек и выросток; к крупным – бычок, яловка, бычина и бугай. Полученные в нашем опыте шкуры относятся к тяжелой категории бугай так как имеют массу свыше 25 кг. Тяжелые шкуры используются для выделки подошвенных кож и кож для технических целей.

Шкуры бычков всех трёх производственных типов отнесены к тяжёлому кожевенному сырью, из которого производится кожа для низа обуви и верха.

Таким образом, на основании полученных аналитических данных можно сделать вывод, что в возрасте 18 месяцев бычки симментальской породы всех производственных типов дают высококачественное кожевенное сырьё, пригодное для изготовления подошв и стелек для обувной промышленности, потребность которой в таком сырье превышает его заготовки. В связи с этим большое количество сырья класса «бугай» приходится закупать в других государствах. В то же время увеличение массива в России животных симментальской породы может решить эту проблему и позволит отказаться от закупки шкур со стороны.

### 3.6 Конверсия энергии и протеина кормов в белок и энергию мякоти туши

В следующей таблице 11 показана конверсия питательных веществ корма в мясную продукцию.

Таблица 11 – Конверсия питательных веществ корма в мясную продукцию

Показатели	Производственные типы		
	молочный	молочно-мясной	мясо-молочный
Затрачено сырого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	834	819	752
Затрачено энергии кормов на 1 кг прироста живой массы, МДж	80,7	79,1	72,8
Содержалось в мякоти туши, кг: белка	38,3	37,2	45,1
жира	4,75	3,39	6,05
Выход на 1 кг предубойной живой массы, г: белка	84,3	79,8	88,9
жира	10,4	7,3	17,5
Энергии, МДж	2,44	2,21	2,61
Коэффициент конверсии, % кормового протеина в пищевой белок мякоти туши	10,1	9,7	11,8
Энергии кормов в энергию мякоти туши	3,02	2,79	3,58

Из таблицы 11 видим, что коэффициент конверсии кормового протеина в пищевую белок мякоти туши более высокий у бычков мясо-молочного типа. По этому показателю они превосходили бычков молочного типа на 1,7 процентных пункта, а бычков молочно-мясного типа на 2,1 процентных пункта.

По показателю конверсии энергии кормов в энергию мякоти туши разница в пользу бычков мясо-молочного типа составляла 0,56 и 0,79 процентных пункта.

Таким образом, по всем показателям конверсии питательных веществ корма в мясную продукцию преимущество было на стороне бычков мясо-молочного производственного типа.

### 3.7 Экономическая эффективность выращивания бычков

После откорма бычков и реализации их на мясо мы рассчитали прибыль и рентабельность.

Полученные нами материалы представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Эффективность выращивания бычков

Показатель	Производственные типы		
	молочный	молочно-мясной	мясо-молочный
Живая масса 1 гол., кг	459,8	472,0	513,5
Затраты на выращивание, руб.	53560	54489	58837
Цена реализации 1 кг живой массы, руб.	250	250	250
Выручка от реализации, руб.	114950	118000	128375
Прибыль от реализации, руб.	61390	63511	69538
Рентабельность, %	14,6	16,5	18,2

Выращивание бычков симментальской породы до высоких весовых кондиций с реализацией в 18 месячном возрасте оказалось экономически выгодным. Прибыль составила от продажи 1 головы 61,3-69,5 тыс. руб. при уровне рентабельности 14,6-18,2%.

Таким образом, более эффективно выращивать и откармливать животных мясо-молочного производственного типа. В то же время при откорме бычков других производственных типов сельхозпредприятие также получает прибыль.

### Заключение

В результате проведенного нами научно-хозяйственного опыта на бычках симментальской породы разных производственных типов с целью изучения формирования мясной продуктивности можно сделать следующие выводы и предложения.

1. Сравнительная оценка бычков, принадлежащих к разным производственным типам, показывает, что при выращивании и откорме животных до 18 месячного возраста более интенсивно росли и развивались бычки мясо-молочного типа, достигшие живой массы 513,5 кг, что выше на 41,5-53,7 кг (8,1-10,5%), чем у животных двух других типов.

2. Животные мясо-молочного типа были компактнее, крупнее, обладали хорошо развитой мускулатурой. Мясные формы выражены лучше. У них выше индексы растянутости, сбитости, грудной, массивности.

3. Лучшие результаты на протяжении всего периода выращивания и откорма по среднесуточным приростам показали бычки мясо-молочного типа. Разница по этому показателю за весь период составила между группами 60-65 кг.

4. От бычков мясо-молочного производственного типа получены более тяжелые туши. Разница в их пользу составила 30,1-39,6 кг ( $P>0,99$ ). Убойная масса также достоверно выше, чем у сверстников ( $P>0,999$ ).

5. В результате проведения обвалки туш установлено, что по выходу мякоти бычки мясо-молочного типа превосходили животных других типов на 0,9-1,4 процентных пункта. Коэффициент мясности выше на 0,2-0,3 кг.

6. По количеству мякоти во всех анатомических частях бычки мясо-молочного производственного типа имели преимущество в сравнении с животными двух других типов. От них получены более тяжелые отруба.

7. Мясо бычков мясо-молочного типа отличалось несколько большим содержанием сухого вещества, в том числе жира и протеина и имело более высокую калорийность. Разница по этому показателю в их пользу была 78 и 25 КДж.

8. Белковый качественный показатель у бычков мясо-молочного типа составил 4,86 против 4,50 и 4,73 у аналогов.

Мясо бычков мясо-молочного типа обладало более высокой влагоемкостью (52,17% против 49,74 и 50,66% в других группах), имело светло-розовый цвет, показатель pH находится в норме. Более нежное мясо и мраморность отмечены у бычков мясо-молочного производственного типа.

Достоверных различий по физико-химическим показателям мяса бычков разных типов нами не найдено.

9. Физико-химический показатель внутреннего жира находится в норме. В мясе бычков мясо-молочного типа йодное число несколько выше, чем у других типов животных. Это свидетельствует о том, что внутренний жир бычков более высокого качества, содержит больше ненасыщенных жирных кислот.

Показатель йодного числа находится в обратной пропорциональности к температуре плавления.

10. Бычки всех производственных типов дают высококачественное кожаное сырьё, пригодное для изготовления подошв и стелек для обувной промышленности.

11. В исследованиях установлено, что коэффициент конверсии кормового протеина у бычков мясо-молочного типа составил 11,8%. По этому показателю они превосходили бычков молочного типа на 1,7 процентных пункта и бычков молочно-мясного – на 2,1 процентных пункта.

По коэффициенту конверсии энергии кормов разница в пользу бычков мясо-молочного типа составляла 0,56 и 0,79 процентных пункта.

12. При выращивании и откорме бычков симментальской породы разных производственных типов сельхозпредприятие получает прибыль. В то же время более эффективно откармливать животных мясо-молочного типа. Рентабельность при этом составляет 18,2%.

#### **Предложения производству**

1. На основании проведенных исследований можно считать, что в симментальской породе есть три типа животных, которых необходимо выращивать и откармливать для увеличения производства говядины в Центрально-Черноземном регионе.

2. Рекомендуем откармливать бычков до полуторагодичного возраста и достижения живой массы 460-513 кг. Откармливать бычков мясо-молочного типа более эффективно, так как при одинаковых условиях кормления и содержания они к 18-месячному возрасту достоверно превышают живую массу сверстников на 41-55 кг.

#### **Перспективы дальнейшей разработки темы**

Исследования будут направлены на изучение различий животных разных типов не только во внешних формах, пропорциях телосложения и мясной продуктивности, но и в некоторых интерьерных особенностях.

#### **Список статей, опубликованных в научных журналах, Рекомендуемых ВАК РФ**

1. Глушенко А.С. Рост и развитие симментальских бычков разных производственных типов / Глушенко А.С., Кибкало Л.И., Бугаев С.П. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. - №2. – С.155-159.

2. Эффективность откорма симментальских бычков разных производственных типов / А.С. Глушенко, Л.И. Кибкало, С.П. Бугаев, О.Н. Мирошниченко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. - №3. – С.130-133.

3. Глушенко А.С. Послеубойные показатели симментальских бычков разных производственных типов / Глушенко А.С., Кибкало Л.И. // Актуальные

вопросы сельскохозяйственной биологии. Теоретический и научно-практический журнал, БелГАУ. – 2023. - №2 (28).- С.67-70.

**Список статей, опубликованных в других изданиях**

4. Неиспользованные резервы увеличения производства говядины / С.А. Непочагих, А.С. Глушенко, Е.П. Пинчук, Л.И. Кибкало. В сборнике: Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Курск, 2020. – С.59-62.

5. Грачева Е.П. Состояние и перспективы производства говядины / Грачева Е.П., Глушенко А.С., Кибкало Л.И. // В сборнике: Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса. Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Курск, 2021. – С.103-106.

6. Глушенко А.С. Формирование мясной продуктивности у симментальских бычков разных производственных типов / Глушенко А.С., Кибкало Л.И., Бугаев С.П. // В сборнике: Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса. Материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Курск, 2023. – С.198-204.

---

Формат 60x84 1/16. Бумага для множительных аппаратов.

Печать на кофировальном аппарате Курского ГАУ.

Усл. печ. л. 1,0. Уч.-изд. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ № 150.