

На правах рукописи

САЛЬНИКОВ ЛЕОНИД ИГОРЕВИЧ

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ
БЫЧКОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов
животноводства

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Курск – 2017

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова»

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Кибкало Леонид Ильич

Официальные оппоненты:

Ведущая организация:

Защита диссертации состоится 201 г. в часов на заседании диссертационного совета Д 220.040.04 при ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова» по адресу: 305021, г. Курск, ул. К. Маркса, 70.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова» и на сайте <http://www.kgsha.ru>.

Автореферат разослан « ____ » _____ 2017 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Глебова Илона Вячеславовна

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Скотоводство – ведущая отрасль животноводства и наряду с производством молока является основным источником получения говядины.

За последние годы стали внедряться интенсивные методы производства говядины, которые позволили повысить интенсивность использования скота для получения говядины. В то же время потребность населения нашей страны в мясе и мясных продуктах обеспечивается на 70-75 % и большое количество мяса импортируют из других стран.

В перспективе удельный вес говядины будет составлять 45-50 % и производство ее предусматривается обеспечить за счет скота молочных, комбинированных пород, помесей с быками молочных и мясных пород и дальнейшего развития специализированного мясного скотоводства.

В то же время Россия занимает по потреблению мяса одно из последних мест среди европейских стран. В 2015 году оно составило 35 кг на душу населения, что значительно ниже рекомендованных Минздравом РФ норм (80 кг) и меньше, чем в развитых странах мира (70-115 кг).

Производство говядины в нашей стране осуществляется преимущественно за счет пород молочного и комбинированного направления продуктивности, о чем неоднократно упоминалось в работах Г.П. Легошина, 2003; Х.А. Амерханова, Ф.Г. Каюмова, 2008; Н.И. Стрекозова, 2009; В.И. Косилова, С.И. Мироненко, 2010; И. Дунина, Г. Шичкина, А. Кочеткова, 2014.

Наряду с откормом молодняка крупного рогатого скота в помещениях в последние годы широкое распространение получает откорм на площадках различного типа. В связи с этим возникла необходимость изучения мясной продуктивности животных, откармливаемых при различных технологиях выращивания.

Представленная к защите диссертационная работа выполнена в ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова» в соответствии с тематическим планом зооинженерного факультета.

Степень разработанности темы. Многими исследованиями установлено, что генетический резерв мясной продуктивности крупного рогатого скота используется на 40-50 %, в связи с чем увеличение производства говядины возможно за счет выявления и использования биологического потенциала животных (Д.А. Смирнов, Л.Н. Бугрим, 2001; Б. Шульгин, 2006; Н.И. Стрекозов и др., 2016; Х.А. Амерханов, 2017). В этой связи необходимо создавать наиболее благоприятные условия для функционирования биологической подсистемы – человек и животное (Е.Я. Лебедько, 2009; В.И. Левахин и др., 2015). Г.П. Легошин (2012) предлагает больше внимания уделять экологии животных для использования основных положений в практической деятельности.

Перспективным остается вопрос, как в России, так и за рубежом об организации откормочных площадок и выборе оборудования для их комплектации

(Н.Н. Губайдуллин, 2010; И.Ф. Горлов, 2010; А.В. Корниенко и др., 2015; М.М. Мухамедьянов, 2015).

Таким образом, применение и изучение различных технологий содержания молодняка крупного рогатого скота при откорме, а также качественные показатели мясной продуктивности, получаемой от скота молочных пород и, в частности, голштинской, изучены недостаточно, в связи с чем тематика работы является актуальной, что и определило направление исследований.

Цель и задачи исследований. Целью исследований являлась сравнительная оценка мясной продуктивности бычков голштинской породы при выращивании и откорме до 18-ти месячного возраста по разным технологиям.

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

— провести оценку роста, развития и мясной продуктивности животных голштинской породы, выращиваемых и откармливаемых в помещении и на открытой откормочной площадке;

— изучить особенности мясной продуктивности и качества мяса бычков после откорма по разным технологиям;

— выявить особенности конверсии протеина и энергии корма в мясную продукцию бычков;

— определить экономическую эффективность выращивания и откорма бычков до 18-ти месячного возраста в помещении и на открытой откормочной площадке.

Научная новизна. Впервые в Центрально-Черноземной зоне России проведено комплексное изучение мясной продуктивности животных, откармливаемых в условиях помещений и на открытой откормочной площадке.

Содержание молодняка в период выращивания и откорма в помещении и на площадке оказало влияние на характер распределения приростов и интенсивность накопления жира в мясе.

Установлена определенная компенсаторная способность молодняка. При круглогодичном использовании откормочной площадки с интенсивным кормлением выращены 18-ти месячные бычки голштинской породы с живой массой 518-544 кг при высокой рентабельности производства.

Теоретическая и практическая значимость работы. За счет более полной реализации биологических особенностей молодняка крупного рогатого скота молочного направления продуктивности получена возможность обоснования увеличения производства высококачественной говядины.

Выращивание и откорм молодняка крупного рогатого скота в помещениях и на открытых откормочных площадках является важным резервом увеличения производства говядины высокого качества.

Результаты исследований позволяют рекомендовать разведение, выращивание и откорм скота голштинской породы для получения дополнительного количества молодой говядины.

Методология и методы исследований. По теме диссертационной работы труды отечественных и зарубежных ученых в области сельского хозяйства явились методологической основой. За время выполнения научных исследований

использовали общепринятые методы: проведение научно-хозяйственного опыта, лабораторные исследования, анализ, обобщение, зоотехнические, экстерьерные, этологические. Полученные в ходе исследований материалы обработаны методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel.

Положения, выносимые на защиту:

- особенности роста, развития и мясной продуктивности бычков голштинской породы, выращиваемых и откармливаемых при разных технологиях;
- качественные показатели мяса, внутреннего жира и шкур бычков, откармливаемых в помещении и на открытой откормочной площадке;
- экономическая эффективность выращивания и откорма бычков при использовании разных технологий.

Степень достоверности и апробация результатов исследований. Результаты исследований обработаны методом вариационной статистики. Уровень достоверной разницы между группами по изучаемым признакам установили с помощью критерия Стьюдента. Основные положения диссертации доложены, прошли обсуждение и одобрены: на международных научно-практических конференциях Курской государственной сельскохозяйственной академии имени И.И. Иванова (декабрь 2016 г., февраль 2017 г.); на расширенном заседании кафедр: честной зоотехнии, общей зоотехнии Курской ГСХА имени И.И. Иванова (сентябрь 2017 г.).

Публикация результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано 7 статей, в том числе 2 в изданиях, рецензируемых ВАК РФ.

Структура и объем работы. Диссертация включает следующие разделы: введение, обзор литературы, материал и методы исследований, результаты исследований и их обсуждение, выводы, предложение производству, список литературы, который включает 229 источников, в том числе 11 на иностранных языках. Материал изложен на 124 страницах компьютерного набора, содержит 26 таблиц, 5 рисунков.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследования проводили в ОАО «Иволга-Курск» Курчатовского района Курской области. Для опыта отобрали две группы бычков голштинской породы черно-пестрой масти по 15 голов в каждой. Животные первой группы содержались в помещении, а второй – на открытой откормочной площадке с твердым покрытием, самокормушками, групповой автопоилкой с электроподогревом, а также трехстенным навесом на глубокой несменяемой соломенной подстилке.

Плотность размещения скота на площадке составила 12 м² на голову, в том числе 3 м² на голову под навесом. Измельченную солому в виде подстилки зимой и весной вносили ежедневно в расчете 2 кг на голову.

Исследования проводили по следующей схеме (рис. 1).

В средней пробе мяса и в пробе длиннейшей мышцы спины определяли содержание влаги, протеина, жира и золы. Кроме того в пробе длиннейшей мыш-

цы спины учитывали содержание триптофана и оксипролина, в результате чего определяли белковый показатель качества.

Расчетным путем установили калорийность мяса. В соответствии с методикой ВИЖа (1977) определяли химические и физические константы жира.

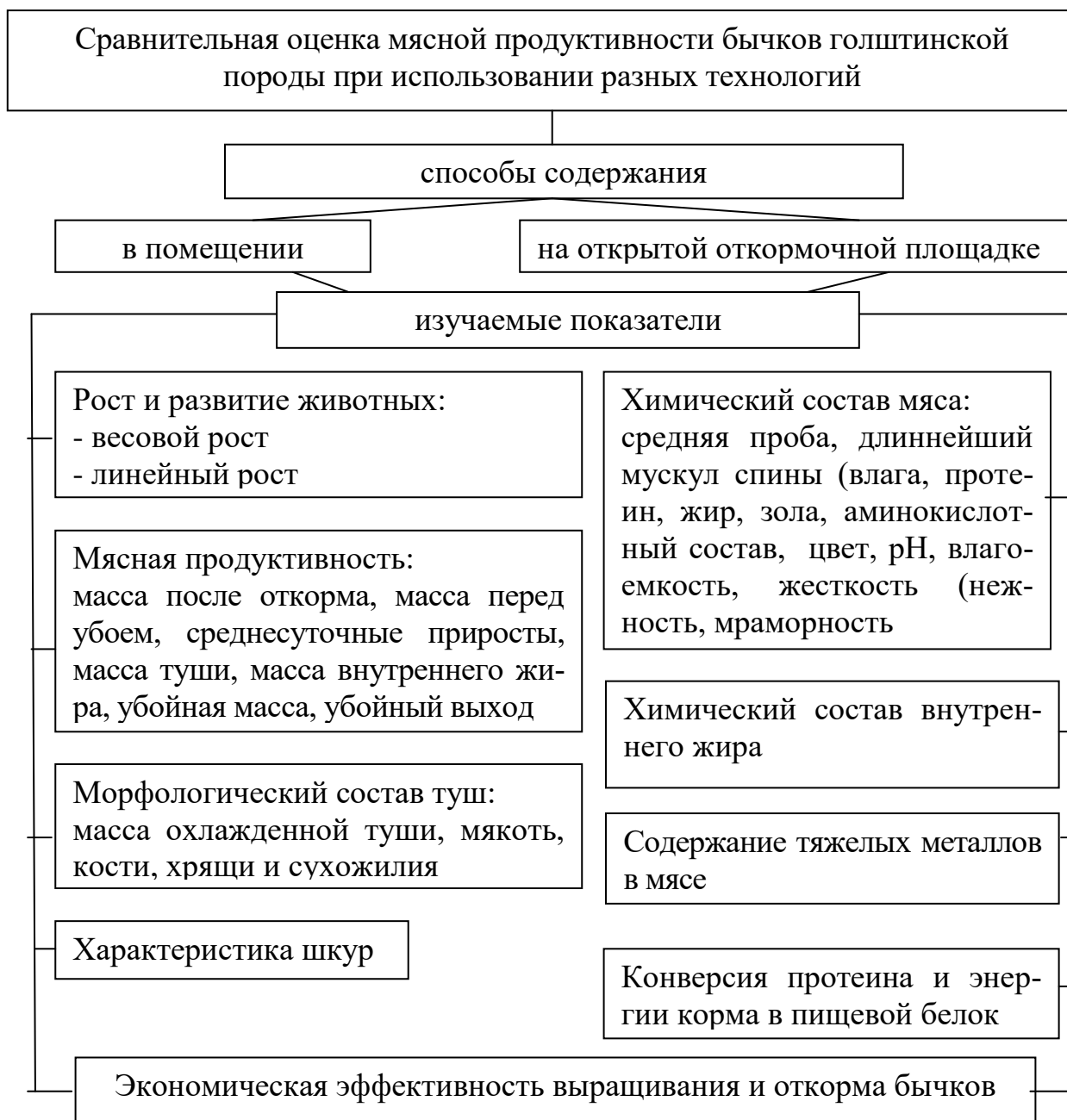


Рис. 1 Схема опыта

По методике Г.И. Кульчумовой, И.П. Заднепрянского (1988) изучали товарные качества шкур животных.

В соответствии с методикой ВАСХНИЛ (1983) определяли конверсию протеина и энергии корма в пищевую белок.

Учитывая сложившиеся затраты при выращивании и откорме бычков рассчитывали экономическую эффективность подопытных животных. Полученные результаты исследований обрабатывали статистически (Е.К. Меркурьева, 1971).

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Условия содержания и кормления животных

В ОАО «Иволга-Курск» Курчатовского района находится молочный комплекс на 500 голов молочного стада. Комплекс расположен на расстоянии 10 км от г. Курчатов, где находится АЭС.

На комплексе производят выращивание и откорм молодняка крупного рогатого скота голштинской породы.

Бычков откармливают до высоких весовых кондиций. Телят обычно содержат в индивидуальных клетках до 10-15-ти дневного возраста, а затем группами в секциях. Подопытных бычков содержали группами по 15 голов. Первая группа – в помещении, вторая – на открытой откормочной площадке.

Для проведения исследований бычков отбирали от полновозрастных коров. При этом учитывали живую массу молодняка, возраст, состояние здоровья и другие показатели.

Условия кормления и содержания для всех групп животных были рассчитаны для получения максимальных среднесуточных приростов и живой массы.

В процессе опыта от рождения до 18-ти месячного возраста проводили ежемесячное взвешивание подопытного молодняка. В различные возрастные периоды для изучения линейного роста брали основные промеры у всех животных: косую длину туловища, высоту в крестце, высоту в холке, глубину груди, обхват груди, ширину груди, обхват пясти, полуобхват зада, ширину в маклоках.

На основании взятых промеров вычисляли основные индексы телосложения: грудной, тазогрудной, сбитости, растянутости, массивности, широкотелости.

В конце опыта в 18-ти месячном возрасте в целях изучения мясной продуктивности и качества мяса был проведен контрольный убой по три головы из каждой группы. При этом учитывали: съемную и предубойную живую массу, массу парной и охлажденной туши, массу внутренних органов, массу внутреннего сала, убойную массу, убойный выход.

Для определения химического состава мяса проводили полную обвалку полутуш. Полученное мясо после жиловки пропускали через волчок, перемешивали и из разных мест отбирали пробы.

Наиболее удобна для исследования качества мяса длиннейшая мышца спины, освобожденная от поверхностного жира и соединительнотканых оболочек. Пробы отбирали между 9-12-м ребрами от одной и той же половины туши.

Оценку качества мяса по комплексу физико-химических показателей проводили после 48 ч охлаждения туш при 4 °С, так как к этому времени уже заканчивается посмертное окоченение и происходит относительная стабилизация биохимических процессов. Для молочного периода выращивания телят в хозяйстве разработана схема, в соответствии с которой телят кормили до 6-ти месячного возраста.

За весь молочный период телята получали по 350 кг цельного молока и по 500 кг обрат. К грубым кормам, в частности к селу, телят приучали с 10-15-ти дневного возраста, а к сочным кормам – с месячного возраста.

В зимнее время в рацион входили: сено, сенаж, силос кукурузный, комбикорм, патока. В хозяйстве разработан зеленый конвейер, в результате чего в летнее время бычки получали зеленый корм, в достаточном количестве имелись минеральные подкормки, которые включали в рацион (мел, соль).

Рационы для животных составляли согласно нормам ВИЖа из кормов, имеющихся в хозяйстве. В ходе исследований рационы периодически изменяли. В соответствии с детализированными нормами кормления были сбалансированы рационы по основным питательным веществам. Составленные рационы были рассчитаны на получение среднесуточных приростов в пределах 900-1000 г.

В поедаемости отдельных кормов животными имели место некоторые различия за время проведения научно-производственного опыта. Животные полностью поедали комбикорм и патоку.

Фактическое потребление кормов в питательных веществах приведено в таблице 1 (в среднем на одно животное за весь период опыта).

Таблица 1 – Потребление кормов и питательных веществ в среднем на 1 животное, кг

Корм	Группы животных	
	первая	вторая
Молоко	350	350
Обрат	500	500
Сенаж вико-овсяной	1350	1370
Сено бобовое	700	760
Силос кукурузный	1300	1320
Комбикорм	530	570
Зеленые корма	3600	3650
Патока	50	54
Соль	15,5	15,5
Мел	6,0	6,0
В кормах содержится:		
энергетических кормовых единиц, кг	2793	2892
переваримого протеина, кг	285,7	295,4
сухого вещества, кг	3338	3426
переваримого протеина на 1 ЭКЕ, г	102,3	103,0
Обменная энергия в 1 кг сухого вещества, МДЖ	9,16	9,23

Анализируя данные таблицы 1, видим, что бычки второй опытной группы, которых выращивали на открытой площадке, потребили больше кормов по питательности: сена – на 8,3 %, сенажа – на 1,3 и комбикорма – на 7,5%. Они превосходили бычков первой группы по потреблению ЭКЕ на 3,5 %, сухого вещества – на 2,6 и переваримого протеина – на 3,4 %.

3.2 Рост и развитие подопытного молодняка

3.2.1 Изменение живой массы молодняка

Для учета скорости роста применяют систематическое их взвешивание и выражают ее в абсолютных и относительных величинах.

Изменение живой массы животных приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Изменение живой массы подопытных животных, кг

Возрастной период, мес.	Группа животных	
	первая	вторая
Новорожденные	31,7±2,4	31,5±2,3
3	104,9±2,3	101,3±3,1
6	209,3±3,1	189,7±4,0
9	300,5±4,8	280,9±5,2***
12	385,7±5,6	362,3±4,9**
15	461,9±5,8	439,5±6,1*
18	544,5±6,7	518,9±7,4*

* P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001

Данные таблицы 2 показывают, что содержащиеся в помещении бычки при интенсивном выращивании росли значительно быстрее сверстников, находящихся на открытой откормочной площадке. Изменения заметны, начиная с 3-х месячного возраста. В возрасте 6 месяцев эта разница составила 19,6 кг (10,3 %), в 12 месяцев – 23,4 кг (6,1 %) и в конце опыта – 25,6 кг (4,9 %, P<0,05).

На основании приведенных данных можно сделать вывод, что бычки первой группы, находящиеся в помещении, быстрее увеличивали массу, чем их сверстники, содержащиеся на открытой откормочной площадке. В то же время можно отметить, что обе группы животных характеризовались высокой энергией роста и тяжеловесностью.

Этот вывод является важным фактором, который при интенсивном выращивании и окорме животных следует учитывать и использовать как на крупных промышленных комплексах, так и в сельскохозяйственных предприятиях и фермерских хозяйствах.

Наши исследования показывают, что бычки подопытных групп в течение проведения опыта имели высокие среднесуточные приросты. Особенно это заметно от рождения и до годовалого возраста. После 12 месяцев наблюдения некоторый спад приростов до возраста 15 месяцев. Затем происходит повышение среднесуточных приростов и в возрасте 1,5 лет бычки первой группы показали прирост выше на 48 г, чем у животных второй группы. В то же время на протяжении всего опытного периода животные имели высокие приросты.

Можно проиллюстрировать динамику среднесуточных приростов, представив в виде диаграммы, и таким образом более наглядно показать изменения средних приростов живой массы в сутки (рис. 2).

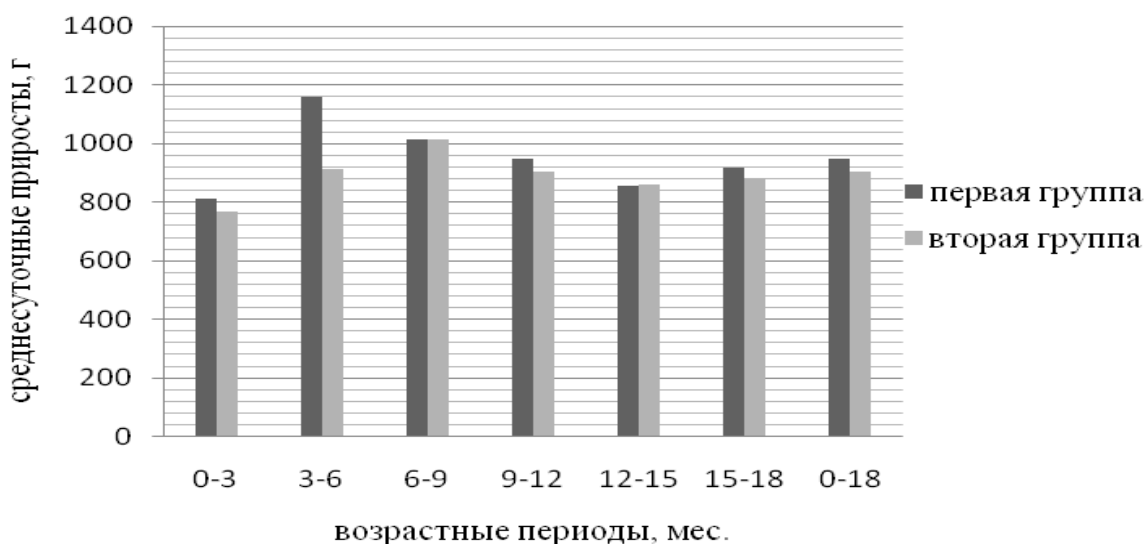


Рис. 2 Диаграмма средних суточных приростов подопытных животных

Высокие средние суточные приросты показали бычки обеих опытных групп, в связи с чем имели высокую энергию роста на протяжении всего опытного периода. В то же время следует отметить высокую энергию роста животных, которые находились в помещении (первая группа).

За весь период выращивания среднесуточные приросты животных этой группы составили 950 г, что выше, чем у животных, находящихся на открытой откормочной площадке, на 48 г (5,2 %).

В результате более высоких среднесуточных приростов молодняка его реализуют высокой живой массой, полнее используют производственные мощности, и как результат этого повышается фондоотдача.

Таким образом, бычки голштинской породы, выращиваемые в помещении, обладали большей живой массой к концу опыта, практически во все периоды демонстрировали более высокие показатели абсолютного и среднесуточного прироста живой массы. Однако, за исключением отдельных показателей, разница в большинстве случаев была незначительна.

3.2.2 Изменение линейных промеров и особенностей экстерьера

Изменение индексов телосложения происходит с увеличением возраста животных. По индексу массивности, например, видно, что он увеличивается в связи с возрастом. Причем по этому показателю видно, что бычки второй группы в отдельные периоды превосходят животных первой группы (9 и 15 мес.).

В то же время более массивными были бычки первой группы, которые в конце опыта были тяжелее животных второй группы на 25,6 кг. В 18 месяцев индекс массивности у них составил 158,8 %, индекс мясности (по Грегори) – 53,4 %.

Если подытожить сказанное нами выше, то из этого следует, что существует прямая зависимость между данными весового и линейного роста животных, находящихся на выращивании и откорме как в помещении, так и на открытой площадке.

Таким образом, по рассчитанным индексам телосложения и линейным параметрам телосложения бычков можно сделать вывод о том, что преимущество по этим показателям на стороне животных первой группы, хотя явных различий не наблюдается.

3.3 Этология подопытных животных

Замечено также, что холод стимулирует аппетит. Это касается животных второй опытной группы. Кстати, они потребили больше корма, чем животные первой опытной группы на 99 энергетических кормовых единиц.

Что касается потребления воды, то здесь замечено, что в холодную и ветреную погоду молодняк крупного рогатого скота мог не подходить к поилкам, находящимся вне помещения. В то же время при поении в помещении ритм приема воды почти не менялся. Если животных принуждали, то они неохотно подходили к поилкам и мало пили.

Наблюдением установлено, что подопытные животные, находящиеся на открытой площадке, в большей мере страдают не от низких температур, а от ветра. Ветер выдувает тепло из шерстного покрова, а это сопряжено с дополнительными затратами энергии.

Исследованиями замечено, что холод оказывает влияние на продуктивность животных, содержащихся на открытой откормочной площадке. Несмотря на это, в нашем опыте, как и в опытах других авторов, среднесуточный прирост в возрасте 12-15 месяцев у бычков второй группы составил 858,0 г, а у животных первой группы – 854,0 г.

Тот факт, что в нашем опыте животные, содержащиеся при различных технологиях, имели в период 12-15 месяцев примерно равные приросты, по нашему мнению, свидетельствует не о положительном влиянии на животных (второй группы) холода, а скорее об отрицательном влиянии некоторых факторов (повышенная влажность и др.) содержания бычков в помещении. На 1 кг прироста подопытные бычки первой группы затратили 5,45 корм. ед., а бычки второй опытной группы – 5,93 корм. ед.

В наших исследованиях высокие приросты получены как от животных, находящихся в помещении, так и от животных, выращиваемых на открытой откормочной площадке.

3.4 Мясная продуктивность бычков

3.4.1 Убойные показатели

После окончания опыта в 18-ти месячном возрасте проведен контрольный убой бычков. Перед отправкой на убой и перед убоем проводили взвешивание животных. В таблице 3 приведены сведения о контрольном убое бычков.

Таблица 3 – Результаты контрольного убоя бычков

Наименование показателя	Группы животных	
	первая	вторая
Количество животных	3	3
Съемная живая масса, кг	544,5±6,7	518,9±7,4
Предубойная живая масса, кг	540,2±3,5	514,3±2,9
Масса туши, кг	309,5±2,3	289,0±3,1*
Масса внутреннего жира, кг	12,3±0,07	9,2±0,06
Убойная масса, кг	321,8±3,1	298,2±2,8*
Выход туши, %	57,3	56,2
Выход жира, %	2,27	1,78
Убойный выход, %	59,5	57,9

* P<0,01

Данные таблицы 3 показывают, что тяжеловесные туши от бычков получены в обеих группах. Так в первой группе при предубойной массе 540,2 кг туши имели массу 309,5 кг или на 20,5 кг (7 %) больше, чем у аналогов.

3.4.2 Морфологический состав туш

Нами изучен морфологический состав туш (табл. 4).

Таблица 4 – Морфологический состав туш

Наименование показателя	Группы животных	
	первая	вторая
Масса парной туши, кг	309,5±2,3	289,0±3,1
Масса охлажденной туши, кг	308,0±2,1	287,6±2,5**
Мякоть, кг	245,4±3,2	225,4±2,9*
% к массе туши	79,7	78,4
Кости, кг	54,8	51,7
% к массе туши	17,8	18,0
Сухожилия и связки, кг	9,2	9,2
% к массе туши	3,0	3,2
Выход мякоти на 1 кг костей, кг	4,47	4,36
Выход мякоти на 100 кг живой массы, кг	45,42	43,82

* P<0,01; ** P<0,001

Анализируя данные таблицы 4, видим, что масса парной туши у бычков первой группы составила 309,5 кг, что на 20,5 кг (6,7 %) больше, чем у животных второй группы. Соответственно, выше масса охлажденной туши на 20,4 кг (6,8 %).

В нашем опыте у животных первой группы мякоть составляет 245,4 кг, что на 20 кг (8,2 %) больше, чем у животных второй опытной группы, которых выращивали и откармливали на открытой откормочной площадке.

В результате изучения морфологического состава туш нами установлено, что количество костей в туше животных первой группы составляет 54,8 кг (17,8 %), во второй – 51,7 (18,0 %). Следовательно, удельный вес костей в тушах животных обеих групп практически одинаков.

В наших исследованиях количество сухожилий и связок в тушах животных обеих групп было одинаковым (9,2 кг).

Немаловажное значение отводят выходу мякоти на 100 кг живой массы. У бычков первой группы он равнялся 45,42 кг, а у животных второй группы – 43,82 кг или ниже на 1,6 кг (3,6 %).

3.5 Качество мяса и внутреннего жира

3.5.1 Химический состав мяса

Данные, характеризующие химический состав средней пробы мяса, представлены в таблице 5.

Рассматривая материалы, полученные в результате определения химического состава мяса-фарша, видим, что содержание влаги в мясе бычков первой группы выше на 1,35 %, сухого вещества больше на 1,34 %. Содержание жира находится практически на одном уровне.

Таблица 5 – Химический состав средней пробы мяса-фарша, %

Показатель	Группы животных	
	первая	вторая
Влага	68,27±1,25	66,92±1,07
Сухое вещество, в том числе:	31,73±0,63	33,07±0,59
жир	11,51±0,71	11,21±0,68
протеин	19,29±0,34	20,90±0,21
зола	0,92±0,03	0,96±0,04
Энергетическая ценность 1 кг мяса, кДж	919	946

Небольшое различие в содержании влаги в мясе бычков первой и второй групп свидетельствует о том, что условия содержания животных практически не оказали влияния на этот показатель.

В наших исследованиях содержание жира в мясе средней пробы было практически одинаково в обеих группах. Разница составила 0,3 % в пользу животных первой группы, т. е. бычков, которых выращивали и откармливали в помещении. Среднее содержание протеина в говядине составляет 20,0-23,4 %. Однако в зависимости от кормления и условий содержания, возраста животных и места взятия пробы для анализа относительное количество протеина меняется в довольно широких пределах.

По нашим данным в общей пробе мяса бычков обеих групп в 18-ти месячном возрасте содержание протеина изменяется в пределах 19-21 %. Весьма невелики

различия содержания протеина в мышечной ткани бычков обеих групп. В мясе животных второй опытной группы протеина было больше на 1,61 %.

После проведения контрольного убоя подопытных животных нами изучен химический состав длиннейшей мышцы спины (табл. 6).

Таблица 6 – Химический состав длиннейшей мышцы спины, %

Показатель	Группы животных	
	первая	вторая
Влага	74,23±1,28	74,41±1,35
Сухое вещество, в том числе:	25,77±0,69	25,58±0,72
жир	4,04±0,72	4,40±0,87
протеин	20,65±0,83	20,14±0,76
зола	1,07±0,03	1,04±0,02
Общий азот	3,30±0,14	3,22±0,17
в т.ч. азот небелковый	0,43±0,03	0,42±0,04
азот белковый	2,87±0,20	2,80±0,18
Белок	17,93±0,12	17,49±0,14
Энергетическая ценность 1 кг мяса, кДж	654	656

Из данных таблицы 6 следует, что в мясе длиннейшей мышцы спины бычков первой группы содержалось влаги меньше на 0,18 %, чем в мясе бычков второй опытной группы. В то же время сухого вещества содержалось больше на 0,19 %. Содержание жира, напротив, было больше в длиннейшей мышце спины бычков второй опытной группы. Разница составила 0,36 %.

Что касается протеина, то его содержалось на 0,51 % больше в длиннейшей мышце бычков первой опытной группы. По общему азоту разница между группами составила 0,08 %, по белку 0,44 % в пользу животных первой опытной группы.

Нами рассчитана энергетическая ценность 1 кг мяса с учетом наличия в длиннейшей мышце протеина и жира. Показатель калорийности, как видно из данных таблицы 6, колебался в пределах 654-656 кДж.

3.5.2 Биологическая полноценность белков мяса

Наши исследования показывают, что содержание триптофана и оксипролина в длиннейшей мышце спины молодняка 18-ти месячного возраста изменяется незначительно. Разницы практически между группами нет.

В то же время следует отметить, что белковый качественный показатель выше во второй опытной группе. Он составил 5,13 напротив 4,87 в первой группе.

Таким образом, наши данные согласуются с данными литературных источников, т.к. выращенные бычки в 18-ти месячном возрасте достигли живой массы более 500 кг и от них получено мясо высокого качества.

Таблица 7 – Биологическая ценность длиннейшей мышцы спины

Показатель	Группы животных	
	первая	вторая
Триптофан, %	1,12±0,08	1,13±0,09
Оксипролин, %	0,23±0,06	0,22±0,04
Белковый качественный показатель (БКП)	4,87	5,13

По данным Всероссийского научно-исследовательского института мясной промышленности (ВНИИМП) можно считать говядину высокого качества, если белковый качественный показатель находится в пределах 5,0-7,0.

По белковому качественному показателю (БКП) небольшое преимущество (5,3 %) остается за животными второй опытной группы.

Учитывая литературные источники и материалы собственных исследований, можно сделать вывод, что выращенные в нашем опыте животные достигли высокой живой массы в 18-ти месячном возрасте и от них можно получать говядину высокого качества.

3.5.3 Физико-химические свойства длиннейшего мускула спины

Нами изучены такие показатели, как влагоудерживающая способность мяса (влагоемкость), нежность (жесткость), интенсивность окраски, мраморность, рН. Показатели, которые при этом получили, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Физико-химические свойства мяса

Показатели	Группы животных	
	первая	вторая
Влагоемкость, %	58,63±1,59	56,46±1,73
Интенсивность окраски	375,00±3,74	420,00±3,85
рН	6,17±0,29	6,21±0,34
Нежность (жесткость), г/см ²	306,00±3,72	305,50±3,65
Мраморность	4,28±0,17	4,03±0,21

Большое значение имеет влагоемкость мяса (влагоудерживающая способность), которая оказывает влияние на сочность продукта. Чем выше влагоемкость мяса, тем сочнее, нежнее и вкуснее приготовленный из него продукт.

Нежность и сочность определяют пищевые достоинства мяса. Нежность говядины зависит от возраста, пола, породы и других показателей животных. Более жесткие продукты получаются, если много соединительной ткани находится в отрубях.

От способности к гидратации соединительных и мускульных белков зависит нежность мяса. При созревании оно становится более сочным и нежным.

Метод тепловой обработки, который влияет на сочность продуктов мяса, является одним из важных факторов. Более сочные мясопродукты получают в том случае, когда применяют методы обработки для удержания в мясе жира и влаги.

В наших исследованиях лучшей влагоудерживающей способностью обладало мясо бычков первой группы, которых выращивали в помещении. Таким образом, следует полагать, что из мяса бычков первой группы можно получать более сочные, нежные и вкусные мясопродукты.

В проведенном нами научно-хозяйственном опыте полученное от обеих групп бычков мясо обладало практически одинаковой нежностью (жесткостью).

В наших исследованиях более темным оказалось мясо бычков второй группы, выращиваемых и откармливаемых на открытой откормочной площадке.

В нашем опыте животные были убиты на мясокомбинате непосредственно «с колес», т.е. без прохождения голодной выдержки. В результате этого животные находились перед убоем в покое, у них повышалось содержание в мышцах гликогена и молочной кислоты, что обусловило нормальное значение рН мяса.

За эталон высокого качества приняты оптимальные значения основных показателей мяса, которые разработаны учеными Всероссийского научно-исследовательского института мясной промышленности. Считается, в частности, что критерием мраморности мяса является показатель 4,0-6,0.

Данным критерием наши исследования соответствуют этому показателю, в результате чего полученная говядина от бычков голштинской породы, выращенных в помещении и на открытой площадке, является высококачественным продуктом.

3.5.4 Содержание тяжелых металлов в мышечной ткани животных

Важно заметить, что мы проводили исследования в сельскохозяйственном предприятии ОАО «Иволга - Курск», которое находится в 10 км от Курской атомной станции (г. Курчатов).

В последние годы обнаружено ряд заболеваний, как человека, так и животного. Поэтому при изучении качества мяса с использованием длиннейшей мышцы спины мы исследовали содержание тяжелых металлов.

При этом было изучено в мышечной ткани наличие микроэлементов – кадмия, свинца, цинка, меди. Данные, которые мы получили, представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Содержание солей тяжелых металлов в длиннейшей мышце спины (мг/кг сухого вещества)

Микроэлементы	Группы животных		ПДК мг/кг, не более
	первая	вторая	
Медь	4,31±0,35	3,48±0,29	5,0
Цинк	36,68±4,88	44,18±5,42	70,0
Свинец	0,21±0,07	0,21±0,08	0,5
Кадмий	0,04±0,03	0,04±0,03	0,05

Проведенный анализ позволил установить, что в мышечной ткани содержание изучаемых элементов не превышает сверх допустимых концентраций. В то же время имеются некоторые различия между группами.

Так в 18-ти месячном возрасте содержание цинка в мясе бычков второй группы было больше на 7,5 мг/кг, чем в мясе бычков первой опытной группы. Содержание меди наоборот, было больше в мясе животных первой группы. Разница составила 0,83 мг/кг. Что касается содержания свинца, кадмия, то наличие их в мясе бычков обеих групп было одинаково.

Подводя итог, следует отметить, что в мясе бычков обеих опытных групп содержание тяжелых металлов выше предельно допустимой концентрации не обнаружено.

3.5.5 Физико-химические свойства околопочечного жира

В результате проведенных исследований нами изучены физико-химические показатели внутреннего жира. Полученные при этом данные представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Физико-химические показатели внутреннего жира

Показатель	Группа животных	
	первая	вторая
Массовая доля влаги, %	3,67	3,48
Массовая доля жира, %	99,95	99,92
Температура плавления, °С	49,55	49,90
Коэффициент омыления, мг КОН/г	200,50	202,00
Йодное число, %	25,72	24,45
Калорийность, ккал	949,5	949,2

Из таблицы 10 следует, что массовая доля влаги в жире-сырце бычков первой группы выше на 0,19 %, чем во второй группе.

Массовая доля жира также во второй группе ниже, чем в первой на 0,03 %.

Одним из важных и наиболее информационных показателей качества жира сельскохозяйственных животных является его температура плавления. Эта температура, при которой жир становится прозрачным, переходя в капельножидкое состояние. Судя по нашим данным, этот показатель находится в пределах нормы и колеблется от 49,55 (в первой группе) до 49,90 (во второй группе).

Температура плавления обычно ниже в тех жирах, где больше накапливается ненасыщенных жирных кислот.

Йодное число (число Гюбля) указывает содержание в жире ненасыщенных жирных кислот и характеризуется количеством йода в граммах, присоединенных к 100 г жира.

В наших исследованиях йодное число находится в пределах 24,45-25,72 %. Коэффициент омыления показывает, сколько миллиграммов необходимо затратить едкого калия на нейтрализацию, как свободных, так и связанных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира. В полученных нами данных коэффициент омыления колеблется от 200,50 до 202,00 мг КОН/г

Данные по физико-химическим показателям внутреннего жира, полученные нами в исследованиях, согласуются с данными других авторов (И.П. Заднепрятский, В.И. Гудыменко, И.И. Черкащенко, А.В. Ланина, Г.С. Азаров, Л.И. Кибкало, Т.О. Грошевская и др.).

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о том, что в мясе и внутреннем жире бычков, выращиваемых в помещении и на открытой откормочной площадке, по физико-химическим показателям существенных различий не найдено.

3.6 Характеристика шкур подопытного молодняка

Шкуры, которые мы получили после убоя животных, оценивали по массе шкуры на 1 дм² и по площади шкуры на 1 кг живой массы (табл. 11).

Таблица 11– Характеристика шкур бычков

Показатель	Группа животных	
	первая	вторая
Предубойная живая масса, кг	540,2±3,5	514,3±2,9
Масса парной шкуры, кг	38,2	39,5
Выход парной шкуры, %	7,07	7,68
Длина, см	198,3	196,2
Ширина, см	175,4	172,5
Площадь шкуры, дм ²	347,8	338,4
Толщина шкуры на ребре, мм	5,6	5,8
Толщина шкуры на маклоке, мм	6,1	6,3
Сбежистость, %	8,2	8,0
Площадь шкуры на 1 кг живой массы, дм ²	0,64	0,65
Масса шкуры на 1 дм ² , г	110,0	116,8

Из таблицы 11 видим, что животные обеих групп дали тяжелые шкуры – «бугай» с массой 38,2-39,5 кг. Шкуры бычков второй опытной группы, которых выращивали на открытой откормочной площадке, в среднем на 1,3 кг превосходили шкуры бычков первой опытной группы (3,3 %).

Площадь шкуры быков первой группы была больше на 9,4 дм² (2,8 %).

Рассматривая данные по толщине шкуры и ее сбежистости, следует заметить, что сбежистость шкуры бычков второй опытной группы была на 0,2 % ниже. Это говорит о том, что шкура бычков, выращиваемых на открытой откормочной площадке, имела относительно лучший показатель в отношении одинаковой толщины по всей площади.

Площадь шкуры на 1 кг живой массы несколько больше у бычков второй опытной группы. У них также выше масса шкуры на 1 дм². Разница составила 6,8 г в пользу животных второй группы.

На основе изложенного материала можно сделать заключение, что цель откорма скота молочных пород – достижение таких предубойных кондиций, при кото-

рых получают животных с живой предубойной массой 540,2-514,3 кг в возрасте не моложе 18 месяцев в состоянии высшей упитанности и при этом получают шкуры, отвечающие требованиям тяжелого кожевенного сырья.

3.7 Конверсия протеина и энергии корма в пищевой белок

Известно, что накопление в мякоти туши белка и жира происходит с увеличением возраста животных. В задачу наших исследований входило выяснить показатели трансформации протеина корма и энергии в мякотную часть туши животных.

Таблица 12 – Конверсия питательных веществ корма в мясную продукцию

Показатель	Группа животных	
	первая	вторая
Затрачено сырого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	639	700
Затрачено энергии кормов на 1 кг прироста живой массы, МДж	59,4	65,3
Содержалось в мякоти туши, кг:	белка	45,1
	жира	11,0
Выход на 1 кг предубойной живой массы, г	белка	83,49
	жира	20,37
энергии, МДж	2,81	2,73
Коэффициент конверсии, %:	кормового протеина в пищевой белок мякоти туши	13,1
	энергии кормов в энергию мякоти туши	4,73
		4,18

Данные таблицы 12 свидетельствуют, что эти показатели были высокими.

Коэффициент конверсии кормового протеина в пищевой белок мякоти туши был на 1,6 % выше у животных первой группы в сравнении с животными второй опытной группы.

По коэффициенту конверсии энергии кормов в энергию мякоти туши преимущество также было на стороне животных первой опытной группы, которых выращивали и откармливали в помещении. Разница составила 0,55 %.

3.8 Экономическая эффективность выращивания и откорма бычков

В результате реализации откормленных бычков в живой массе получена выручка за каждое животное 51,7 и 49,2 тыс. руб. соответственно по группам. Прибыль от реализации животных составила в пределах 12,8-14,3 тыс. руб. При этом уровень рентабельности был выше на 3,2 % в первой группе.

Анализ таблицы 13 показывает, что более рационально выращивать бычков до 18-ти месячного возраста в помещении, т.к. при этом получаем рентабельность 38,6 %.

Таблица 13 – Экономическая эффективность выращивания подопытного
молодняка

Показатель	Группа животных	
	первая	вторая
Живая масса 1 головы в 18 месяцев, кг	544,5±6,7	518,9±7,4
Масса перед убоем, кг	540,2±3,5	514,3±2,9
Масса туши, кг	309,5±2,3	289,0±3,1
Затраты на выращивание, руб.	37345	36406
Выручка от реализации, руб.	51727	49295
Себестоимость 1 ц прироста, руб.	7282	7465
Прибыль от реализации, руб.	14382	12889
Рентабельность, %	38,6	35,4

Таким образом, экономически выгодным для сельскохозяйственных предприятий является выращивание бычков на кормах собственного производства. При этом молодняк голштинской породы является важным резервом при производстве говядины высокого качества.

ВЫВОДЫ

1. Одним из резервов производства и получения высококачественной говядины является выращивание и откорм голштинских бычков в помещении и на открытой откормочной площадке.

2. При выращивании и откорме голштинских бычков в помещении и на открытой откормочной площадке можно получить животных с высокой живой массой – 518,9-544,5 кг при среднесуточных приростах 902-950 г. Затраты кормов при этом составляют 2793-2892 кг энергетических кормовых единиц и 285,7-295,4 кг переваримого протеина.

3. Установлена достоверная разница в живой массе между группой бычков, выращиваемых в помещении и животными, выращенными и откормленными на открытой площадке. Разница составила 25,6 кг при $P < 0,05$.

4. Увеличение прироста промеров отмечено в обеих группах, хотя преимущество остается за животными первой группы, которых выращивали и откармливали в помещении.

Прирост некоторых промеров у бычков второй группы выше, чем в первой в отдельные периоды. Так в возрасте 3-6 месяцев прирост промера ширины в маклоках выше на 0,8 %, в 15-18 месяцев – на 0,4 %.

Изменение индексов телосложения происходит с увеличением возраста животных. По индексу массивности бычки второй группы в отдельные периоды превосходили животных первой группы.

5. От животных обеих групп получены тяжеловесные туши. Масса туши бычков первой группы составляла 309,5 кг, что выше на 20,5 кг, чем у животных второй группы. Разница достоверна при $P < 0,05$. Убойный выход выше у бычков первой группы на 1,6 %. Он составил 59,5 %.

6. При исследовании химического состава средней пробы мяса установлено, что содержание протеина находится в пределах 19-21 %. Содержание жира было больше в мясе животных второй группы на 0,36 %.

7. Исследованием длинной мышцы спины подтверждена высокая биологическая ценность и желательное соотношение питательных веществ в мышечной ткани. Влагоемкость мяса находится на уровне 74,23-74,41 %, рН составляет 6,17-6,21, нежность и мраморность – в пределах нормы, белковый качественный показатель – 4,87-5,13.

8. От животных обеих групп получены шкуры, отвечающие требованиям тяжелого кожевенного сырья. Масса шкур от бычков 18-ти месячного возраста составила 38,2-39,5 кг. Удельный вес шкур – 7,07-7,68 %. Достоверной разницы не найдено.

9. В мясе бычков обеих групп содержание тяжелых металлов не обнаружено. Это свидетельствует о том, что выращивание и откорм бычков голштинской породы в условиях промышленного комплекса при разных технологиях позволяет получить высококачественную экологически чистую говядину.

10. Коэффициент конверсии кормового протеина в пищевой белок мякоти туши был на 1,6 % выше у животных первой группы в сравнении с животными второй опытной группы.

По коэффициенту конверсии энергии кормов в энергию мякоти туши преимущество также было на стороне животных первой опытной группы, которых выращивали и откармливали в помещении. Разница составила 0,55 %.

11. В результате реализации откормленных бычков получена выручка за каждое животное 51,7-49,2 тыс. руб. соответственно по группам.

Прибыль от реализации животных составила в пределах 12,8-14,3 тыс. руб. При этом уровень рентабельности был выше на 3,2 % в первой группе.

Таким образом, более рационально выращивать бычков до 18-ти месячного возраста в помещении, т.к. при этом получаем рентабельность на уровне 38,6 %.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для получения говядины высокого качества в условиях Центрально-Черноземного региона рекомендуется проводить выращивание и откорм бычков голштинской породы непосредственно в помещениях.

2. Откорм молодняка крупного рогатого скота голштинской породы необходимо проводить до получения живой массы более 500 кг в 18-ти месячном возрасте.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Сальников Л.И. Анализ состояния производства говядины в Российской Федерации / Л.И. Сальников // Сб.: Агропромышленный комплекс: контуры будущего: материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Ч. 1. – Курск, 2014. – С. 124-125.

2. Казаков А.В. Прижизненные и послеубойные методы оценки мясной продуктивности / А.В. Казаков, Л.И. Сальников // Сб.: Молодежь и аграрная наука XXI века: проблемы и перспективы: материалы VI международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Курск, 2015. – С. 36-37.

3. Сальников Л.И. Анализ производства говядины в РФ / Л.И. Сальников // Сб.: Агропромышленный комплекс: контуры будущего: материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Ч. 1. – Курск, 2015. – С. 128-130.

4. Сальников Л.И. Сравнительная оценка мясной продуктивности бычков голштинской породы немецкой селекции при использовании разных технологий / Л.И. Сальников // Сб.: Инновационная деятельность в модернизации АПК: Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Ч. 3. – 2017. – С. 102-104.

5. Сальников Л.И. Влияние разных технологий содержания животных на их продуктивные показатели / Л.И. Сальников, Л.И. Кибкало // Сб.: Интеграция науки и сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции. – Ч. 1. – Курск, 2017. – С. 254-257.

6. Сальников Л.И. Мясная продуктивность бычков при выращивании и откорме в помещении и на открытой площадке / Л.И. Сальников, Л.И. Кибкало // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. - № 1. – С. 25-28.

7. Сальников Л.И. Качество мяса бычков голштинской породы при использовании разных технологий / Л.И. Сальников, Л.И. Кибкало // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. - № 7. – С. 71-75.