

На правах рукописи



ОСТРИКОВА ЕКАТЕРИНА НИКОЛАЕВНА

**МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КАСТРИРОВАННЫХ
БЫЧКОВ РАЗНОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ПРИ
ВЫРАЩИВАНИИ ДО ВЫСОКИХ ВЕСОВЫХ КОНДИЦИЙ**

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

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

КУРСК – 2024

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, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», профессор кафедры молочного и мясного скотоводства
- Скоркина Ирина Алексеевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мичуринский государственный аграрный университет», профессор кафедры зоотехнии и ветеринарии
- Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

Защита состоится «10» сентября 2024 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, <https://kursksau.ru>.

Автореферат разослан « ____ » _____ 2024 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Глебова Илона Вячеславовна

1. Общая характеристика работы

Актуальность темы. В настоящее время мясо-говядина является одним из важных источников питательных веществ, необходимых для поддержания здоровья населения. Производство мяса крупного рогатого скота, одного из основных продуктов питания, занимает большое место в сельскохозяйственном производстве каждого региона нашей страны.

В то же время, за последние годы поголовье крупного рогатого скота значительно сократилось, в связи с чем уменьшилось производство говядины. По сообщению М.Ф. Смирновой и др., 2015; В.И. Косилова, 2018 и др. производство говядины снизилось, ее производство составляет 12,2 кг, потребление – 16 кг на душу населения. При этом, по научно-обоснованным нормам на каждого человека в год необходимо производить 80 кг мяса, в том числе 32 кг (40%) говядины.

В следствие этого остро встает вопрос об увеличении производства говядины. При этом в каждом регионе страны важным резервом увеличения производства, улучшения качества говядины и снижения её себестоимости является повышение живой массы скота за счет интенсивного выращивания и откорма молодняка до высоких весовых кондиций. Молодняк необходимо снимать с откорма с живой массой 500 кг и выше в возрасте 15 месяцев.

В этой связи должное внимание необходимо уделять интенсивному выращиванию и откорму молодняка молочных и молочно-мясных пород. Важное значение при этом имеет интенсивное выращивание кастрированных бычков голштинской породы, как наиболее распространенной в нашей стране.

Рассматриваемая в диссертационной работе тематика является на сегодняшний день своевременной и актуальной.

Степень разработанности темы. Вопросами увеличения производства говядины занимались многие ученые (Н.Ф. Ростовцев, И.И. Черкашенко, М.Д. Дедов, А.В. Востроиллов, Л.И. Кибкало, А.И. Прудов, Г.С. Азаров, Д.Л. Левантин, С.Я. Дудин, В.И. Косилов, П.Н. Прохоренко, Г.П. Легошин, Г.В. Елифанов, Н.И. Стрекозов и др.).

Однако проблеме увеличения производства говядины от кастрированных бычков молочных пород и выращиванию их до высоких весовых кондиций в условиях промышленной технологии не уделялось достаточного внимания. В этой связи необходимо проводить дополнительные исследования по выявлению резервов производства говядины на крупных комплексах промышленно-го типа.

Цель исследований заключалась в выявлении резервов увеличения производства говядины, изучении мясной продуктивности и качества мяса кастрированных бычков голштинской породы разной линейной принадлежности при их интенсивном выращивании и откорме до 15-месячного возраста и живой массы 500 кг и выше в условиях промышленной технологии.

Научная новизна. Впервые в Центрально-Черноземном регионе проведены исследования по интенсивному выращиванию и откорму бычков кастратов голштинской породы, принадлежащих к разным линиям. Изучены мясная

продуктивность и качество мяса кастрированных бычков при убое их в 15-месячном возрасте и достижении живой массы более 500 кг.

Теоретическая и практическая значимость. Выявлены дополнительные резервы увеличения производства говядины при интенсивном выращивании и откорме кастрированных бычков. Разработаны практические предложения сельхозпредприятиям по использованию бычков-кастратов молочных пород в промышленных условиях.

Методология и методы исследования. Методологической и методической основой проведенных исследований явились научные положения отечественных и зарубежных ученых, направленные на разработку новых методов повышения мясной продуктивности бычков-кастратов, используя их генетический потенциал.

При проведении научно-хозяйственного опыта и лабораторных исследований были использованы общие методы научного познания, современные зоотехнические, биологические и инструментальные методы

Положения, выносимые на защиту:

- особенности роста и развития животных;
- динамика живой массы и среднесуточные приросты;
- показатели контрольного убоя животных;
- морфологический состав 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 2022-2024 гг. и на расширенном заседании кафедр частной зоотехнии, общей зоотехнии Курского ГАУ.

Публикации результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано 9 статей, в том числе 5 в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ.

2. Материал и методика исследований

Научно-исследовательскую работу проводили в ООО «Агропромкомплексация-Курск» (отделение «Троицкий 1») в период с 2022 по 2024 гг.

Для проведения эксперимента были сформированы три группы кастрированных бычков голштинской породы по 12 голов в каждой. Кастрацию бычков проводили закрытым (бескровным) способом. При этом использовали резинку (эластатор) для сдавливания шейки мошонки.

В первую группу вошли животные, принадлежащие к линии Монтвик Чифтейн, во вторую – Вис Бэк Айдиал, в третью – Рефлекшн Соверинг. Быч-

ков отбирали по принципу пар аналогов с учетом возраста, живой массы, продуктивности и возраста матерей (рисунок 1).

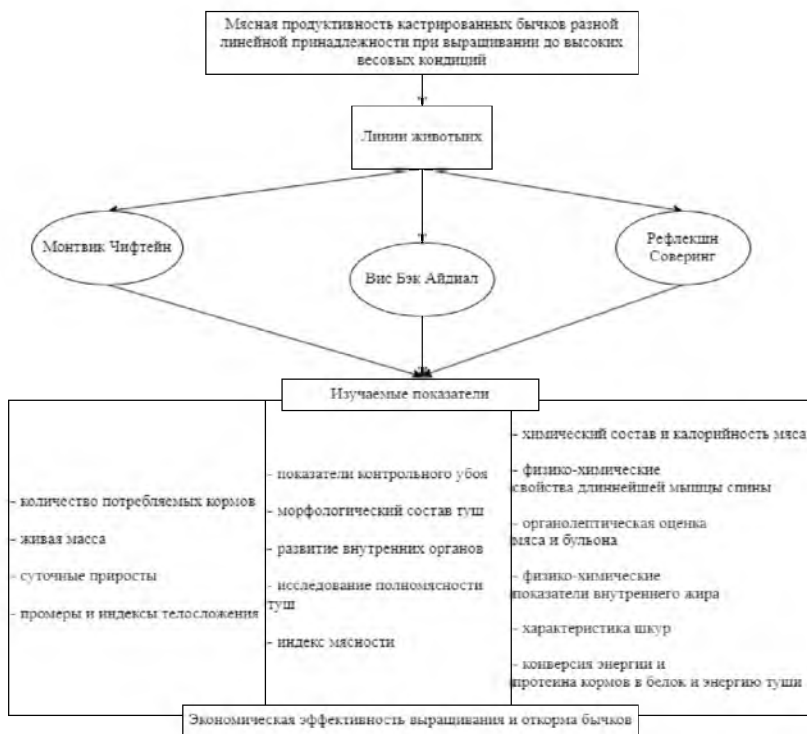


Рисунок 1 - Схема опыта

Кормление животных осуществляли с учетом получения среднесуточных приростов живой массы 1000-1100 г. Расчет проводили с помощью программы «КормОптимЭксперт». Коррекцию рационов осуществляли с использованием норм кормления сельскохозяйственных животных и птиц (Н.И. Клейменов и др., 2003).

До 2-х месяцев бычки содержались в индивидуальных домиках, затем в секциях по 12 голов. С 6 месяцев животных переводили на огороженные площадки, имеющие кормовой стол и небольшой навес.

Условия кормления и содержания подопытных животных во всех группах были аналогичными.

При каждом технологическом переводе бычков взвешивали, рассчитывали среднесуточный прирост, на основании которого проводили корректировку рационов кормления. Используя полученный материал, рассчитывали абсолютный, относительный приросты, коэффициенты роста.

В возрасте 12-15 месяцев брали основные промеры тела животных: косую длину туловища, обхват груди, глубину груди, высоту в холке, обхват пясти, полуобхват зада, ширину груди. После взятия промеров вычисляли основные индексы телосложения: широкотелости, растянутости, грудной, компактности, мясности, длинноногости, сбитости.

Для изучения мясной продуктивности в конце откорма в возрасте 15 месяцев провели контрольный убой бычков по 3 головы из каждой группы. Учитывали следующие показатели: массу туши, убойную массу, массу внутренних органов. Рассчитывали убойный выход с учетом линейной принадлежности животных.

Разделку туш осуществляли путем обвалки правых полутуш после охлаждения в холодильной камере по ГОСТ Р 52601-2006.

Изучали химический состав говядины: наличие сухого вещества в мясе, протеина, влаги, золы. Определяли содержание заменимых и незаменимых аминокислот.

Калорийность мяса определяли по методике ВИЖ (1977). В длиннейшей мышце спины изучали влагоемкость, цвет, pH, нежность, жесткость. Товарные качества шкур изучали по методике ВНИИМС (1980).

После проведения исследований провели расчет экономической эффективности выращивания и откорма кастрированных бычков голштинской породы, принадлежащих к разным генеалогическим линиям.

Полученные в результате исследований материалы, обработаны методом вариационной статистики (Н.А. Плохинский, 1969). Критерий достоверности разности определяли с использованием стандартных значений критерия Стьюдента.

3. Результаты исследований

3.3 Рост и развитие бычков

3.3.1 Динамика живой массы и среднесуточные приросты

Живая масса является важным показателем, который характеризует рост и развитие животных. Полученные нами результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Возрастная динамика живой массы бычков, кг

Возраст, мес.	Линии животных		
	Монтвик Чифтейн	Вис Бэк Айдиал	Рефлекшн Соверинг
При рождении	38,4±0,6	38,3±0,7	38,0±0,8
3	115,8±2,3	115,5±2,1	116,2±2,6
6	206,6±4,5	201,9±3,4	209,6±3,1
9	307,0±6,3	303,8±5,2	312,6±6,2
12	412,0±4,9	407,3±4,8	418,6±7,3
15	520,0±3,2	512,1±4,5	529,2±4,2*

*P>0,95

Кастрированные бычки, принадлежащие к линии Рефлекшн Соверинг имели более высокую живую массу на протяжении всего опытного периода в сравнении со сверстниками других генеалогических линий. Характерно, что достоверность различия по живой массе между группами бычков линии Рефлекшн Соверинг и бычками других групп установлена в возрасте 15 месяцев ($td=2,78$; $P>0,95$). В другие возрастные периоды разница в живой массе между группами животных незначительна и недостоверна. Так бычки линии Рефлекшн Соверинг в 15 мес. превосходили бычков линии Монтвик Чифтейн по живой массе на 9,2 кг или 1,8%.

Бычки, принадлежащие к генеалогической линии Вис Бэк Айдиал, занимали по этому показателю промежуточное положение. Их живая масса была 512,1кг. При этом все подопытные бычки в 15-мес. возрасте достигли высокой живой массы (512,1-529,2 кг).

В процессе научно-хозяйственного опыта были проведены исследования среднесуточных приростов бычков (табл. 2)

Таблица 2 – Среднесуточные приросты живой массы бычков. г.

Возраст, мес.	Линии животных		
	Монтвик Чифтейн	Вис Бэк Айдиал	Рефлекшн Соверинг
0-3	860±14,8	858±11,2	869±11,4
3-6	1008±16,0	960±14,8	1037±15,7
6-9	1115±10,7	1132±12,1	1144±12,3*
9-12	1166±15,9	1150±15,6	1177±16,0
12-15	1200±10,3	1164±11,4	1228±13,2**
0-15	1071±13,2	1052±12,7	1092±10,3*

* $P>0,95$; ** $P>0,99$

Во все возрастные периоды кастрированные бычки всех трех генеалогических линий показали высокие среднесуточные приросты. В возрасте от 6 до 9 месяцев бычки линии Рефлекшн Соверинг превышали по среднесуточным приростам бычков линии Монтвик Чифтейн на 29 г (4,5%). Разница достоверна при $P>0,95$. Между группой бычков линии Рефлекшн Соверинг и Вис Бэк Айдиал выявлена достоверная разница ($P>0,95$) по среднесуточным приростам за весь период выращивания и откорма. Высокодостоверная разница по среднесуточным приростам установлена между бычками линии Рефлекшн Соверинг и Вис Бэк Айдиал в возрастном периоде от 12 до 15 месяцев ($P>0,99$).

Таким образом, бычки линии Рефлекшн Соверинг превосходили бычков линии Вис Бэк Айдиал и Монтвик Чифтейн по среднесуточным приростам во все возрастные периоды.

3.3.2 Изучение линейных промеров бычков

Исследованием установлено, что с возрастом как широтные, так и высотные промеры увеличиваются. В то же время пропорции телосложе-

ния связаны с соотношением длины и ширины туловища и с соотношением высоты и глубины.

Выявлено, что бычки, принадлежащие к линии Рефлекшн Соверинг в 15-ти месячном возрасте превосходили бычков линии Вис Бэк Айдиал и Монтвик Чифтейн по высоте в холке и высоте в крестце, соответственно, на 1,4; 1,1% и 1,4; 0,7%. В этот же возрастной период возросла и длина туловища на 1,3; 0,5%, соответственно. Отмечено увеличение широтных промеров. В частности – ширина в тазобедренных сочленениях на 3,3; 1,4%. Ширина в маклоках – на 1,1; 0,8%, соответственно. К 15-ти месяцам косяя длина зада возросла, соответственно, на 3,0; 2,2%.

Величина индексов с увеличением возраста животных значительно изменяется, особенно в возрасте от рождения до 6 месяцев. Увеличиваются индексы растянутости, сбитости, массивности.

3.4 Мясная продуктивность

3.4.1. Оценка показателей контрольного убоя бычков

Наиболее полную оценку мясной продуктивности животных можно провести в результате контрольного убоя (таблица 3).

Таблица 3 – Убойные показатели кастрированных бычков голштинской породы

Показатели	Линии животных		
	Монтвик Чифтейн	Вис Бэк Айдиал	Рефлекшн Соверинг
Съемная живая масса, кг	520,0±6,2	512,1±4,5	529,2±4,2*
Предубойная живая масса, кг	514,6±5,7	506,0±5,2	522,2±6,8
Масса парной туши, кг	284,0±6,4	276,3±5,5	296,5±7,4**
Выход туши, %	55,2	54,6	56,7
Масса внутреннего жира, кг	18,7±4,9	19,4±1,3	21,3±2,2
Выход жира, %	3,63	3,83	4,07
Убойная масса, кг	302,7±6,6	295,7±7,3	317,8±6,8**
Убойный выход, %	58,8	58,4	60,7

*P>0,95; P>0,90

Масса туши бычков линии Рефлекшн Соверинг выше на 12,5 кг (4,3%), чем у бычков линии Монтвик Чифтейн и на 20,2 кг (6,9%), чем у животных линии Вис Бэк Айдиал (P>0,90).

Убойная масса также является важным показателем мясной продуктивности бычков. У животных, принадлежащих к линии Рефлекшн Соверинг,

ринг, она выше на 15,1 кг (4,8%) в сравнении с животными линии Монтвик Чифтейн и достоверно выше (+20,2 кг, $P>0,90$) в сравнении с аналогами линии Вис Бэк Айдиал.

Следует отметить, что согласно ГОСТ 16020, скот для убоя «молодняк крупного рогатого скота» подразделяют на категории.

Подопытные бычки всех трех линий оценены категорией Прима класса А. По требованию к массе парной туши в эту категорию входят туши бычков линии Монтвик Чифтейн и Рефлекшн Соверинг. Масса туш бычков этих линий составляет выше 280 кг.

Кроме абсолютных показателей массы туши, жира и других продуктов убоя не менее важным показателем является убойный выход. В наших исследованиях бычки линии Рефлекшн Соверинг по убойному выходу превосходят своих сверстников на 1,9-2,3%.

Что касается накопления внутреннего жира бычками-кастратами голштинской породы, то следует сказать, что больше всего внутреннего жира в тушах бычков, принадлежащих к линии Рефлекшн Соверинг. Разница в их пользу в сравнении со сверстниками составила 1,9-2,6 кг.

3.4.2 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

Показатели	Линии животных		
	Монтвик Чифтейн	Монтвик Чифтейн	Монтвик Чифтейн
Масса охлажденной туши, кг	282,6±5,5	274,8±4,7	295,0±6,2*
Мякоть, кг	220,9±4,6	215,4±3,8	234,5±5,1*
%	78,2	78,4	79,5
Кости, кг	52,5	50,8	53,9
%	18,6	18,5	18,3
Сухожилия и связки, кг	9,0	8,5	6,5
%	3,2	3,1	2,2
Выход мякоти (кг) на 1 кг костей	4,2	4,2	4,4
Выход мякоти (кг) на 100 кг живой массы	42,9	42,5	44,8

* $P>0,90$

Анализируя данные таблицы 4, следует заметить, что относительное содержание костей в тушах бычков линии Рефлекшн Соверинг меньше, чем

в тушах бычков-аналогов других линий. В тоже время эта разница незначительна.

Относительный вес сухожилий и связок также меньше в тушах бычков линии Рефлекшн Соверинг. Разница составляет 1,0-0,9%.

Выход мякоти на 1 кг костей (коэффициент мясности) выше, у бычков-кастратов, принадлежащих к линии Рефлекшн Соверинг, хотя разница не-существенна. Если рассматривать выход мякоти на 100 кг живой массы, то он выше на 1,9-2,3 кг, чем в других группах животных, и составляет 44,8 кг.

Бычки-кастраты, принадлежащие к линии Рефлекшн Соверинг, по сравнению со сверстниками других линий имеют более высокий выход таких ценных частей, как мышечная и тазобедренная, и меньше шейной и плечелопаточной. Вместе с тем у бычков линии Рефлекшн Соверинг несколько сильнее развиты тазобедренная часть и вся задняя треть туловища.

При этом удельный вес различных отрубов туш бычков-кастратов разных линий неодинаков. Относительная масса поясничного отруба выше на 0,29-0,33%, тазобедренного – соответственно, на 0,39-0,99%.

Изложенное позволяет констатировать, что туши бычков линии Рефлекшн Соверинг характеризуется лучшими показателями выхода более ценных частей, чем туши бычков-аналогов других линий.

3.5 Показатели качества мяса

3.5.1 Химический состав и калорийность мяса

Нами изучен химический состав мяса и полученные при этом данные представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Химический состав длиннейшей мышцы спины бычков-кастратов, %

Показатели	Линии животных		
	Монтвик Чифтейн	Вис Бэк Айдиал	Рефлекшн Соверинг
Общая влага	70,58±0,53	71,15±0,39	69,26±0,47
Сухое вещество	29,42±0,17	28,85±0,21	30,74±0,19
в т.ч.:			
жир	9,03±0,19	9,22±0,14	10,31±0,15*
протеин	19,34±0,18	18,62±0,20	19,52±0,14
зола	1,05±0,03	1,01±0,06	0,91±0,06
Общий азот	3,52±0,17	3,24±0,16	3,53±0,18
в т.ч. азот небелко- вый	0,24±0,06	0,21±0,04	0,24±0,05
азот белковый	3,28±0,19	3,03±0,18	3,24±0,21
Белок	19,14±0,18	18,96±0,17	20,48±0,16
Калорийность, кДж	822,1	812,5	877,3

*P>0,95; **P>0,99

В мясе бычков линии Рефлекшн Соверинг содержится меньше общей влаги в сравнении со сверстниками других групп. Разница составляет 1,32-1,89%. Разница недостоверна.

В то же время больше содержится сухого вещества в мясе бычков-кастратов, принадлежащих к линии Рефлекшн Соверинг.

Что касается жира, то его содержание в мясе бычков линии Рефлекшн Соверинг достоверно выше, чем в мясе сверстников ($P>0,95$).

Протеина также больше, чем в группах бычков-кастратов, на 0,18 и 0,9%.

Практически на одном уровне находится содержание общего азота в мясе бычков всех трех групп.

Если рассматривать наличие белка, то содержание его в мясе бычков, принадлежащих к линии Рефлекшн Соверинг на 1,34% ($P>0,95$) выше, чем у бычков линии Монтвик Чифтейн и на 1,52% ($P>0,99$) выше, чем у бычков линии Вис Бэк Айдиал.

В связи с неодинаковым количеством жира и протеина в мясе бычков разной линейной принадлежности мы видим колебания показателя калорийности. Так если этот показатель в группе бычков линии Рефлекшн Соверинг находится на уровне 877 кДж, то в других группах он ниже, соответственно, на 55 и 65 кДж.

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют, что бычки-кастраты, принадлежащие к генеалогической линии Рефлекшн Соверинг имеют лучшие качественные показатели мясной продуктивности в сравнении с животными линий Монтвик Чифтейн и Вис Бэк Айдиал. В тоже время данные химического анализа длиннейшей мышцы спины показывают, что от бычков-кастратов, принадлежащих к разным линиям, можно получить мясо-говядину высокого качества, которое соответствует предъявляемым требованиям.

В мясе и жире бычков линии Рефлекшн Соверинг обнаружено больше жира и белка, в результате чего оно имело более высокую калорийность. Так, если калорийность мяса на длиннейшей мышце спины бычков линии Рефлекшн Соверинг составила 877,3 кДж, то у бычков линии Вис Бэк Айдиал 812,5 кДж или на 64,8 кДж (7,4%) меньше. В сравнении с бычками линии Монтвик Чифтейн эта разница составила 55,2 кДж (2,3%).

3.5.2 Биологическая полноценность белков мяса

Для оценки биологической полноценности мяса мы определяли белковый качественный показатель [БКП], означающий отношения триптофана к оксипролину (таблица 6).

Данные свидетельствуют о том, что оксипролина несколько меньше в мясе бычков линии Рефлекшн Соверинг, в результате белковый качественный показатель выше, чем в других группах на 0,16% и 0,12%. Отмечено незначительное увеличение триптофана в мясе бычков линии Вис Бэк Айдиал.

Таблица 6 - Содержание триптофана и оксипролина в мясе подопытных бычков

Показатели	Линии животных		
	Монтвик Чифтейн	Вис Бэк Айдиал	Рефлекшн Соверинг
Триптофан, %	1,12±0,06	1,13±0,07	1,11±0,06
Оксипролин, %	0,24±0,04	0,24±0,04	0,23±0,05
Белковый качественный показатель (БКП)	4,67±0,12	4,71±0,11	4,83±0,12

Белковый качественный показатель несколько ниже в группе бычков линии Монтвик Чифтейн. Связано это с тем, что в мясе бычков этой группы несколько выше показатель оксипролина.

В нашем опыте белковый качественный показатель находится на уровне 4,67-4,83, в результате чего от бычков-кастратов получена говядина высокого качества

3.5.3 Физико-химические свойства длиннейшей мышцы спины

Качество мяса характеризуется многими показателями, основным из которых является влагоемкость (таблица 7).

Мясо бычков всех исследуемых линий обладало хорошей влагоудерживающей способностью. В тоже время несколько лучшие показатели у бычков линии Рефлекшн Соверинг. Влагоемкость мяса у них выше, чем у сверстников на 0,94 и 1,45%. Более интенсивно окрашенное мясо характеризуется лучшей влагоемкостью (у бычков линии Рефлекшн Соверинг).

Таблица 7 – Показатели физико-химических свойств мяса

Показатели	Линии животных		
	Монтвик Чифтейн	Вис Бэк Айдиал	Рефлекшн Соверинг
Влагоёмкость, %	60,33±1,75	60,84±2,01	61,78±1,65
Интенсивность окраски	393±4,02	390±4,15	394±3,94
pH	5,63±0,32	5,62±0,26	5,64±0,35
Нежность, г/см ²	185±1,48	187±1,52	183±1,36
Мраморность	2,75	3,04	3,13

Полученные нами материалы по цвету мяса свидетельствуют о том, что значительной разницы по этому показателю между группами бычков разных линий нами не найдено.

Основной показатель качества мяса – pH, так как концентрация водородных ионов в мясе зависит от содержания гликогена в мышцах животных. С pH тесно связаны цвет, влагоемкость, нежность (жесткость), сочность и другие показатели.

В наших исследованиях рН мяса в группах животных находился на уровне 5,62-5,64.

Жесткость мяса несколько более выражена в мясе бычков, принадлежащих к линии Монтвик Чифтейн и Вис Бэк Айдиал. И это, по нашему мнению, вполне закономерно, так как в мясе этих бычков содержалось несколько больше оксипролина.

В то же время следует отметить, что в литературе есть сведения о том, что нежность (жесткость) в определенной степени связаны с сочностью и мраморностью мяса.

Мраморность более выражена в мясе бычков линии Рефлекшн Соверинг.

3.5.4 Физико-химические показатели внутреннего жира

В своей работе мы исследовали жир-сырец по химическому составу (наличие воды, жира) и физическим показателям (температуре плавления, йодному числу, числу/коэффициенту омыления) (таблица 8).

В мясе бычков линии Рефлекшн Соверинг температура плавления жира составила 40,3°C, что несколько ниже, чем у бычков других групп. Это свидетельствует о том, что усвояемость жира выше. Йодное число также выше (37,52% против 34,92 и 35,46%), что свидетельствует о большем содержании в жире ненасыщенных жирных кислот.

Таблица 8 - Химический состав, физические свойства и калорийность жира-сырца у бычков-кастратов

Показатели	Линии животных		
	Монтвик Чифтейн	Вис Бэк Айдиал	Рефлекшн Соверинг
Общая влага, %	6,30	5,54	3,72
Температура плавления, °С	41,2	41,0	40,3
Йодное число, %	34,92	35,46	37,52
Коэффициент омыления, мгКОН/2	196	194	193
Массовая доля жира, %	92,71	93,42	95,23
Калорийность, ккал	881	887	905

В результате проведения наших исследований можно сделать вывод, что между группами голштинских бычков-кастратов, принадлежащих к разным линиям, существенных различий по химическому составу и физическим свойствам жира-сырца не выявлено.

3.6 Характеристика шкур подопытных животных

Полученные материалы по исследованию шкур бычков-кастратов голштинской породы представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Товарно-технологическая характеристика шкур бычков-кастратов в возрасте 15 месяцев

Показатели	Линии животных		
	Монтвик Чифтейн	Вис Бэк Айдиал	Рефлекшн Соверинг
Предубойная живая масса, кг	514,6±5,7	506,0±5,9	522,9±6,8*
Масса парной шкуры, кг	36,3±0,49	36,2±0,73	40,8±0,65**
Выход парной шкуры, %	7,05	7,16	7,82
Размер шкуры (см):			
длина	187,3	184,5	190,2
ширина	165,2	163,4	171,3
Площадь шкуры, дм ²	309,4	301,5	325,8
Толщина шкуры (мм):			
на ребре	4,4	4,3	4,4
на маклоке	4,7	4,6	4,8
Сбежистость, %	6,38	6,52	6,25
Масса 1 дм ² , г	85,2	83,3	80,0
Площадь шкуры на 1 кг живой массы, дм ²	60,1	59,6	62,3

*P>0,95; **P>0,99

Установлено, что шкуры бычков-кастратов, принадлежащих к линии Рефлекшн Соверинг тяжелее и толще, чем у сверстников двух других групп. Шкуры всех групп бычков отнесены к тяжелой категории «бычина».

Что же касается сбежистости, то несколько лучший показатель у бычков, принадлежащих к линии Рефлекшн Соверинг. Сбежистость шкуры у них составляет 6,25% против 6,38 и 6,52% у аналогов.

Таким образом, на основании полученных нами аналитических данных можно констатировать, что выращивание и откорм бычков-кастратов голштинской породы до высоких весовых кондиций в условиях промышленной технологии способствует увеличению тяжелого кожевенного сырья, улучшению качества шкур и кож.

3.7 Конверсия энергии и протеина кормов в белок и энергию мякоти туши

В следующей таблице 10 показана конверсия энергии и протеина кормов в белок и энергию мякоти туши

Из данных таблицы 10 следует, что коэффициент конверсии кормового протеина в белок мякотной части туши у бычков-кастратов линии Рефлекшн Соверинг был выше, чем у животных линии Монтвик Чифтейн на 0,9 процентных пункта и на 1,2 процентных пункта в сравнении с бычками, принадлежащими к линии Вис Бэк Айдиал.

Таблица 10 – Конверсия питательных веществ корма в мясную продукцию

Показатели	Линии животных		
	Монтвик Чифтейн	Вис Бэк Ай- диал	Рефлекшн Соверинг
Затраты сырого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	826	813	798
Затрачено энергии кормов на 1 кг прироста живой массы, МДЖ	81,7	80,4	73,6
Содержалось в мякоти туши, кг:	белка	42,7	40,1
	жира	1,99	1,98
Выход на 1 кг предубойной живой массы, г:	белка	82,9	79,2
	жира	3,8	3,9
Энергии, МДЖ	2,14	2,06	2,28
Коэффициент конверсии, % кормового протеина в пищевой белок мякоти туши	10,0	9,7	10,9
Энергии кормов в энергию мякоти туши	2,61	2,56	3,09

Если рассматривать конверсию кормов в энергию мякоти туши, то здесь также остается преимущество на стороне бычков линии Рефлекшн Соверинг. Разница в их пользу составляла по группам, соответственно, 0,48 и 0,53 процентных пункта.

В результате проведенных исследований можно заключить, что по коэффициентам конверсии кормового протеина в пищевой белок мякоти туши и энергии кормов в энергию мякоти туши преимущество было на стороне бычков-кастратов, принадлежащих к генеалогической линии Рефлекшн Соверинг.

3.8 Экономическая эффективность выращивания бычков

После окончания научно-хозяйственного опыта и убоя бычков – кастратов мы рассчитали эффективность их выращивания (таблица 11)

Выращивание и откорм бычков-кастратов голштинской породы до 15-месячного возраста и высоких весовых кондиций оказалось экономически выгодным. Прибыль от реализации 1 головы составила 62,9-65,8 тыс.руб. при уровне рентабельности 20,2-23,8%. Рентабельность по группе бычков, принадлежащих к линии Рефлекшн Соверинг, выше, чем в других группах аналогов на 2,2-3,6 процентных пункта.

Таблица 11 – Экономическая эффективность выращивания и откорма подопытных животных

Показатели	Линии животных		
	Монтвик Чифтейн	Вис Бэк Айдиал	Рефлекшн Соверинг
Живая масса 1 гол., кг	520,0	512,1	529,2
Затраты на выращивание, руб.	52783	52307	53196
Цена реализации 1 кг живой массы, руб.	225	225	225
Выручка от реализации, руб.	117000	115222	119070
Прибыль от реализации, руб.	64217	62915	65874
Уровень рентабельности, %	21,6	20,2	23,8

Таким образом, в результате проведенного нами научно-хозяйственного опыта установлено, что целесообразно выращивать и откармливать бычков-кастратов до 15-месячного возраста, принадлежащих к разным генеалогическим линиям. В то же время преимущество остается за животными, принадлежащими к линии Рефлекшн Соверинг.

Заключение

В результате проведения научно-хозяйственного опыта в условиях промышленной технологии на бычках-кастратах голштинской породы с целью получения тяжеловесных животных и выявления имеющихся резервов производства высококачественной говядины можно сделать следующие выводы:

1. Установлено, что при выращивании и откорме бычков-кастратов голштинской породы разных генеалогических линий до 15-месячного возраста можно получать животных с высокой живой массой. Бычки линии Рефлекшн Соверинг достигли живой массы 529,2 кг, что выше, чем у бычков линии Монтвик Чифтейн на 9,2 кг (1,8%) и животных линии Вис Бэк Айдиал на 17,1 кг (3,3%).

2. Интенсивное выращивание кастрированных бычков до 15-месячного возраста способствует развитию хороших мясных форм у молодняка, принадлежащего к разным генеалогическим линиям. Вместе с тем несколько выделяются бычки линии Рефлекшн Соверинг, о чем свидетельствуют большие значения их индексов растянутости, массивности, мясности.

3. Выявлено, что во все возрастные периоды кастрированные бычки всех трех генеалогических линий показали высокие среднесуточные приросты. Между группой бычков линий Рефлекшн Соверинг и Вис Бэк Айдиал выявлена достоверная разница ($P > 0,95$) по среднесуточным приростам за весь период выращивания и откорма. Высокодостоверная разница в приростах установлена в возрастном периоде от 12 до 15 месяцев ($P > 0,999$).

4. Масса охлажденной туши бычков линии Рефлекшн Соверинг тяжелее, чем от животных линии Монтвик Чифтейн на 12,4 кг (4,3%) и на 20,2 кг (6,9%) достоверно ($P>0,90$) выше сверстников линии Вис Бэк Айдиал. В то же время количество мякоти в тушах животных Линии Рефлекшн Соверинг больше, чем в тушах бычков линии Монтвик Чифтейн на 13,6 кг (5,8%) и на 19,1 кг (8,2%) достоверно больше, чем в тушах бычков линии Вис Бэк Айдиал.

5. Выход мякоти на 1 кг костей (коэффициент мясности) выше на 0,2 кг у бычков-кастратов, принадлежащих к линии Рефлекшн Соверинг. Выход мякоти на 100 кг живой массы выше на 1,9-2,3 кг, чем в других группах животных, и составляет 44,8 кг.

6. От бычков линии Рефлекшн Соверинг по сравнению со сверстниками других линий получен более высокий выход таких ценных частей, как поясничная и тазобедренная и меньше шейной и плечелопаточной. Вместе с тем у них сильнее развита тазобедренная и вся задняя треть туловища.

7. В мясе бычков линии Рефлекшн Соверинг содержится больше сухого вещества, в том числе жира ($P>0,95$) и протеина. Калорийность мяса составила 877,3 кДж, что выше, чем в других группах бычков на 2,3 и 7,4%.

8. Белковый качественный показатель у бычков линии Рефлекшн Соверинг составляет 4,83 против 4,67 и 4,71 у аналогов.

Мясо бычков обладало более высокой влагоудерживающей способностью (61,78% против 60,33 и 60,84% в других группах). По интенсивности окраски мяса значительной разницы не выявлено. Показатель pH находился в норме (5,62-5,64). Мясо бычков линии Рефлекшн Соверинг несколько нежнее (183 г/см²), показатель мраморности выше.

9. В мясе бычков линии Рефлекшн Соверинг температура плавления жира составила 40,3°C, что несколько ниже, чем у бычков других групп. Это свидетельствует о том, что усвояемость жира выше. Йодное число также выше (37,52% против 34,92 и 35,46%), что свидетельствует о большем содержании в жире ненасыщенных жирных кислот.

10. Выращивание бычков-кастратов разных генеалогических линий до живой массы выше 500 кг в 15-месячном возрасте позволяет повысить качество и значительно увеличить выход шкуры и кожи. В то же время предпочтение, по нашему мнению, следует отдавать выращиванию бычков-кастратов, принадлежащих к линии Рефлекшн Соверинг.

11. Установлено, что коэффициент конверсии кормового протеина в пищевой белок мякоти туши у бычков, принадлежащих к линии Рефлекшн Соверинг составил 10,9%. По этому показателю они превосходили животных линии Монтвик Чифтейн на 0,9 процентных пункта и животных линии Вис Бэк Айдиал – на 1,2 процентных пункта.

По коэффициенту конверсии энергии кормов в энергию мякоти туши разница в пользу бычков линии Рефлекшн Соверинг составила 0,48 и 0,53 процентных пункта.

12. Выращивание и откорм бычков-кастратов голштинской породы до 15-месячного возраста и высоких весовых кондиций оказалось экономиче-

ски выгодным. Прибыль от реализации 1 головы составляет 62,9-65,8 тыс. руб. при уровне рентабельности 20,2-23,8%.

В то же время более эффективно выращивать и откармливать бычков-кастратов, принадлежащих к линии Рефлекшн Соверинг

Предложения производству

1. На основании проведенных нами исследований можно рекомендовать выращивание и откорм бычков-кастратов, принадлежащих к генеалогическим линиям Рефлекшн Соверинг, Монтвик Чифтейн, Вис Бэк Айдиал.

2. Рекомендуем откармливать бычков-кастратов до 15-месячного возраста и достижения живой массы 512-529 кг. Выращивать и откармливать бычков, принадлежащих к линии Рефлекшн Соверинг, более рентабельно, так как при одинаковых условиях кормления и содержания на крупных комплексах промышленного типа они к 15-месячному возрасту достоверно превышают живую массу сверстников.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Дальнейшие исследования будут направлены на изучение различий бычков-кастратов разных генеалогических линий в некоторых интерьерных особенностях, живой массе и качестве мясной продукции

Список статей, опубликованных в научных журналах, рекомендуемых ВАК РФ

1. Кибкало Л.И., Бугаев С.П., Острикова Е.Н. Продуктивные показатели некастрированных и кастрированных бычков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. - №6. – С.138-142.

2. Продуктивные показатели кастрированных бычков голштинской породы / Е.Н. Острикова, Л.И. Кибкало, С.П. Бугаев, Н.И. Жеребилов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. - №2. – С.160-163.

3. Мясная продуктивность кастрированных бычков голштинской породы в условиях промышленной технологии / Е.Н. Острикова, Л.И. Кибкало, С.П. Бугаев, Н.И. Жеребилов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. - №2. – С.188-191.

4. Рост и развитие кастрированных бычков голштинской породы при интенсивном выращивании / Е.Н. Острикова, Л.И. Кибкало, С.П. Бугаев, Н.И. Жеребилов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. - №3. – С.173-178.

5. Кибкало Л.И., Острикова Е.Н. Качество мяса кастрированных бычков голштинской породы при выращивании в условиях промышленной технологии // Главный зоотехник. – 2024. - №6. – С.3-16.

Список статей, опубликованных в других изданиях

1. Сравнительная оценка мясной продуктивности чистопородных и помесных бычков / Е.Н. Острикова, Л.И. Кибкало, С.П. Бугаев, Н.В. Сидорова / Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса (материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Курск, 15 ноября 2022г.; ч.1). – С. 223-227.

2. Острикова Е.Н., Коробейников Я.А., Кибкало Л.И. Резервы производства говядины / Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса (материалы IV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Курск, 15 ноября 2023г.; ч.II). – С. 108-114.

3. Острикова Е.Н., Кибкало Л.И. Исследование полноты туш кастрированных бычков голштинской породы // В кн.: Опираясь на прошлое, создаём будущее: точки роста в зоотехнии»: материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов, преподавателей, научных работников, представителей государственных структур и бизнес-сообществ. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2024. - С. 108-111.

4. Острикова Е.Н., Бугаев С.П., Кибкало Л.И., Жеребилов Н.И. Характеристика шкур бычков-кастратов голштинской породы // В кн.: Опираясь на прошлое, создаём будущее: точки роста в зоотехнии»: материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов, преподавателей, научных работников, представителей государственных структур и бизнес-сообществ. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2024. - С. 139-142.

