

*На правах рукописи*

**КАРАТУНОВ Вячеслав Анатольевич**

**ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА И БИОЛОГИЧЕСКИЕ  
ОСОБЕННОСТИ ГОЛШТИНСКОГО СКОТА  
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ**

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

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
доктора сельскохозяйственных наук

Волгоград – 2023

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции»

Научный консультант: член-корреспондент РАН, профессор, доктор биологических наук

**Сложенкина Марина Ивановна**

Официальные оппоненты: **Приступа Василий Николаевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор (ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», профессор кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана)

**Николаев Сергей Иванович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор (ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», заведующий кафедрой кормления и разведения сельскохозяйственных животных)

**Зеленков Алексей Петрович** – доктор сельскохозяйственных наук (ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», доцент кафедры «Биология и общая патология»)

Ведущая организация:

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет»

Защита состоится «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г. в 10.00 час. на заседании объединенного диссертационного совета 99.0.086.02 на базе ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова» по адресу: 400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке ГНУ НИИММП и на сайтах: [volniti.ucoz.ru](http://volniti.ucoz.ru); [vak.minobrnauki.gov.ru](http://vak.minobrnauki.gov.ru)

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

Учёный секретарь  
диссертационного совета



Мосолов Александр Анатольевич

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Как известно, голштинская порода крупного рогатого скота в настоящее время остается самой высокопродуктивной породой в мире, ей нет равных по молочной продуктивности (Патрушев А.А. и др., 2008; Сосновская А., 2009; Стрекозов Н.И. и др., 2013; Туников Г.М. и др., 2021; Горелик А.С. и др., 2023). Животные голштинской породы, как скороспелые, имеют хорошие адаптационные способности к новым условиям существования и при этом обладают высокой оплатой корма молочной и мясной продукцией (Стрекозов Н.И. и др., 2013; Субботина Н.А., 2017; Приступа В.Н. и др., 2021; Галушина П.С. и др., 2022).

В настоящее время генетические возможности крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, разводимого в Российской Федерации, значительно возросли за счет совершенствования селекционно-племенной работы, улучшения кормления поголовья и использования зарубежных генетических ресурсов. За последние годы предприятиями АПК нашей страны было закуплено около 300 тыс. голштинских нетелей и телок, требующих от зоотехнических и производственных служб дополнительных навыков, а от животных новых биологических и технологических качеств. В связи с интенсификацией технологии производства молока увеличилось в скотоводстве число технологических и селекционных параметров, которые определяют и учитывают показатели величины удоя, технологические процессы, продуктивное долголетие, адаптационную способность и резистентность (Яковчин Н.С. и др., 2005; Сулыга Н.В. и др., 2010; Gorglov I.F. et al., 2015; Исхаков Р.С. и др., 2021; Галушина П.С. и др., 2022; Скопцова Т.И. и др., 2022; Трухачев В.И. и др., 2023).

В условиях современного рынка значительно повышаются требования не только к качеству самих животных, но и к их продукции, так как высокий экономический эффект имеют те организации и предприятия, которые производят высококачественную и рентабельную продукцию. В связи с тем, что продуктивные особенности завезенных из Австралии голштинских животных разных генотипов изучены недостаточно (в хозяйствах не только Краснодарского края, но и других регионов РФ), они требуют дальнейшего углубленного исследования и совершенствования в новых для животных условиях содержания и набора кормов. Изучение особенностей роста, развития и продуктивности скота, импортированного в Краснодарский край, представляет большой научный и практический интерес, что является актуальным.

**Степень разработанности темы исследования.** В число биологических и технологических показателей скота голштинской породы, оцениваемых в исследовании, входят интерьерные показатели, адаптационная способность, становление пищеварительной системы, молочная продуктивность, интенсивность роста и развития, воспроизводительные качества и др. Изучением влияния паратипических факторов на показатели роста и развития ремонтных телок и откармливаемого молодняка, формирование количественных и качественных характеристик продуктивной способности, состояние воспроизводительной функции и продолжительности продуктивного использования голштинских коров занимались отечественные

ученые (Зеленков П.И. и др., 2005; Маннапова Р.Т. и др., 2009; Павлюк Е.В., 2010; Тузов И.Н. и др., 2012; Горлов И.Ф. и др., 2014; Тищенко П.И. и др., 2017; Краснощекова Т.А. и др., 2018; Тюкавкина О.Н. и др., 2018; Gorlov I.F. et al., 2018; Радчиков В.Ф. и др., 2020; Родионов Г.В. и др., 2021; Емельянова В.Г. и др., 2023).

Многие из них считают, что для эффективного ведения молочного скотоводства необходимо организовать правильное выращивание ремонтного молодняка, прежде всего скармливая достаточное количество кормов животного происхождения (Ижболдина С.Н. и др., 2002; Симонов Г.А., 2005; Радчиков В.Ф. и др., 2020; Приступа В.Н. и др., 2021; Зеленина О.В., 2022; Чехранова С.В. и др., 2022). Авторы утверждают, что суточную норму выпойки молока следует повышать с 6 до 10 л и более. Это способствует повышению энергии роста телят, лучшему развитию желудочно-кишечного тракта и более раннему использованию растительных кормов, что положительно сказывается на развитии животных. Для нормального роста и развития телят в первый период их жизни в связи с повышенным обменом веществ предъявляются высокие требования к качеству кормов. У телят в месячном возрасте суточная потребность в белке равна 6 г на 1 кг живой массы, в 6-месячном – 2,3 г, в годовалом – 2 г на 1 кг (Зеленков П.И. и др., 1999; Кулинцев В., 2011; Радчиков В.Ф. и др., 2020; Приступа В.Н. и др., 2021; Николаев С.И. и др., 2023).

Общеизвестно, что кормление ремонтных телок должно обеспечить к 15–16-месячному возрасту их живую массу в размере 70% от массы взрослых коров. С целью получения от ремонтных телочек 750–900 г прироста живой массы в сутки по схемам предусматривается потребление большого количества цельного молока (350–400 кг). При выращивании бычков на мясо применяют обильное кормление, рассчитанное на получение среднесуточного прироста живой массы на уровне 950–1000 г и более. При интенсивном росте бычки в 16-месячном возрасте имеют живую массу 500 кг и более. При этом бычкам выпаивают 450 кг цельного и 1000 кг обезжиренного молока. В состав рациона включают концентрированные корма, качественное сено, силос, сенаж и зеленую массу. Установлено, что при высоком уровне кормления организм животного развивается быстрее и наступает более раннее половое созревание (Горлов И.Ф. и др., 2003, 2014, 2019; Косилов В.И. и др., 2004; Кудинов В. и др., 2008; Болаев Б.К. и др., 2017; Тюкавкина О.Н. и др., 2018; Tuzov I.N. et al., 2018; Долженкова Г.М. и др., 2021; Усков Г.Е. и др., 2023).

В России проведено достаточное количество экспериментальных работ по выращиванию ремонтных телок молочных пород при различных затратах молока и других кормов для обеспечения высокой последующей молочной продуктивности животных (Ижболдина С.Н. и др., 2002; Айтпаев А., 2004; Зеленков П.И. и др., 2005; Симонов Г.А. и др., 2005; Костомахин Н.М., 2006; Тузов И.Н. и др., 2007; Данилевская Н.В. и др., 2008; Суллер И. и др., 2008; Лушников Н.А. и др., 2012; Краснощекова Т.А. и др., 2018; Тюкавкина О.Н. и др., 2018; Ускова И.В. и др., 2018; Радчиков В.Ф. и др., 2020; Приступа В.Н. и др., 2021; Зеленина О.В., 2022).

При этом для оптимизации пищеварительных процессов и создания благоприятной среды для роста и развития симбиотической микрофлоры в рубце используют различные пробиотические добавки, которые оказывают регуляторное действие на микробиом желудочно-кишечного тракта, предотвращая заселение его

нежелательными, в т. ч. и патогенными микроорганизмами, что, в конечном итоге, положительно сказывается на течение обменных процессов, формирование высокой молочной и мясной продуктивности во взрослом состоянии (Тюкавкина О.Н., 2020; Боголюбова Н.В., 2021; Николаев С.И. и др., 2023).

Однако в связи с противоречивыми мнениями по поводу воздействия повышенных доз выпойки молочных продуктов, а также использования пробиотиков при выращивании телят на динамику их роста и последующую продуктивную способность посредством проведения комплексных исследований изучены эти параметры на животных голштинской породы, разводимых в агроэкологических условиях юга России.

**Цель и задачи исследования.** Целью исследований, которые выполнялись согласно тематическому плану НИР ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» (Рег. № FNMF-2022-0003 (1021051101432-7), Рег. № FNMF-2022-0005 (1021032420858-8), гранта РНФ 21-16-00025 и другим проектам, явилось изучение роста и развития, формирования молочной и мясной продуктивной способности, а также адаптационных качеств голштинского скота австралийской селекции с применением увеличенных доз выпойки цельного и обезжиренного молока и включением в рацион ферментативного пробиотика при выращивании молодняка в условиях хозяйств юга России.

Для достижения поставленной цели были установлены следующие задачи исследования:

1. Разработать методы интенсивного выращивания голштинского молодняка с использованием при этом повышенных доз и кратности выпойки молока с включением в рацион ферментативного пробиотика Целлобактерин;
2. Выявить особенности функционирования желудочно-кишечного тракта у подопытного поголовья;
3. Изучить рост и развитие подопытного молодняка при интенсивной технологии выращивания в зависимости от количества выпойки цельного и обезжиренного молока с добавлением испытуемого ферментативного пробиотика;
4. Зафиксировать особенности лактационной деятельности коров по трем лактациям с учетом адаптации к условиям юга России;
5. Установить закономерности формирования мясной продуктивности бычков до 15- и 18-месячного возраста и обосновать оптимальный возраст их убоя;
6. Проанализировать этологические, гематологические и физиологические особенности голштинского молодняка при интенсивном выращивании;
7. Установить воспроизводительные способности маточного поголовья;
8. Рассчитать экономическую эффективность производства молочной и мясной продукции, получаемой от голштинского скота в условиях юга России.

**Научная новизна исследования.** Впервые в условиях юга России изучены продуктивные качества и биологические особенности голштинского скота австралийской селекции, при выращивании которого использовались повышенные нормы молочных продуктов с добавлением ферментативного пробиотика. Теоретически обоснована целесообразность скармливания повышенных доз молочных продуктов при интенсивной технологии выращивания ремонтных телок и бычков

на откорме. Обоснованы адаптационные способности голштинского скота, завезенного с австралийского континента в условия Краснодарского края. Новизна и приоритетность проведенных исследований подтверждены двумя патентами РФ на изобретения: RU 2719717 и RU 2717656.

**Теоретическая и практическая значимость исследования.** На основании обобщения теоретических результатов и собственных исследований разработана и предложена технология интенсивного выращивания молодняка, способствующая формированию высоких продуктивных качеств животных. Применение предлагаемой технологии позволяет сельхозпредприятиям в условиях юга России увеличить оборот стада за счет раннего введения ремонтных телок голштинской породы австралийской селекции и повысить на 22,2–23,7% мясную продуктивность бычков на откорме. При этом разработанные приемы позволили улучшить развитие желательной микрофлоры желудочно-кишечного тракта у подопытного молодняка, что способствовало повышению интенсивности роста на 15–24% и снижению затрат корма на 15%. Рентабельность производства говядины увеличилась на 5,5–6,2% и достигла показателей 10,4–15,4%, а молока – на 2–3% и составила 14,8–19,2%.

Внедрение рекомендуемого метода выращивания молодняка голштинской породы в хозяйствах Краснодарского края и Волгоградской области позволило плодотворно осеменять ремонтных телок с 14-месячного возраста, что дало возможность увеличить молочную продуктивность и повысить экономическую эффективность. Выращиваемые бычки опытных групп, на которых опробовали предложенный метод, в 15 месяцев имели живую массу 425–487 кг, а в 18 месяцев – 450–550 кг, что позволило в этом возрасте от них получить высококачественную говядину.

Разработанные приемы внедрены в хозяйствах Краснодарского края (ООО «БАРС») и Волгоградской области (ООО СПК «Донское», ООО «Мяско»), что подтверждено актами результатов внедрения.

Материалы диссертации, монографии, запатентованные изобретения используются в образовательном процессе ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет» и ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», а также для повышения квалификации специалистов животноводческих хозяйств.

**Методология и методы исследования.** Методологическим базисом диссертационной работы явились научно-исследовательские труды отечественных и зарубежных авторов, в которых сформулировано решение основных задач развития молочного и мясного скотоводства. При этом анализировались литературные источники, содержащие информацию о направленном выращивании молодняка с использованием интенсивной технологии для оптимизации роста и развития, повышения молочной и мясной продуктивности животных во взрослом состоянии.

При формировании подопытных групп животных и процессе исследований применялись общепринятые и оригинальные методы. Объективность результатов обеспечивалась работой с современным оборудованием. Полученные цифровые данные подвергались статистической и математической обработке с помощью программного обеспечения «Microsoft Excel».

### **Положения диссертации, выносимые на защиту:**

1. Интенсивность роста и развития голштинского молодняка при использовании увеличенных доз молочных продуктов с добавлением ферментативного пробиотика Целлобактерин;
2. Особенности развития желудочно-кишечного тракта в молочный период у подопытного молодняка;
3. Оплата корма при выращивании голштинского скота;
4. Молочная и мясная продуктивность;
5. Воспроизводительные качества;
6. Адаптационные способности, этологические и гематологические показатели скота в условиях молочных ферм Краснодарского края;
7. Экономическая эффективность производства молока и говядины.

**Степень достоверности и апробация результатов исследования.** Степень достоверности полученных результатов, выводов, рекомендаций определялась применением системных, традиционных и новых подходов, анализа проведенных исследований, статистических методов сбора. Полученные в ходе экспериментальных опытов первичные материалы исследовательской работы обработаны биометрическим методом с использованием современных компьютерных программ.

Основные материалы научно-исследовательской работы соискателя прошли апробацию и были достойно оценены на российских и международных научно-практических конференциях (Краснодар, 2017, 2018, 2019, 2020 гг.; Волгоград, 2019, 2020, 2021, 2022 гг.; ДонГАУ, пос. Персиановский, 2014, 2017, 2018, 2019, 2020 гг.; ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», с. Соленое Займище, 2020 г.). Наиболее значимые результаты исследования были представлены на: международном смотре-конкурсе лучших инновационных разработок (Красноярск – Волгоград: AGRITECH-III, 4–5 июня 2020 г.; AGRITECH-IV, 18–20 ноября 2020 г.), где награждены двумя дипломами I степени; специализированной выставке «Агропромышленный комплекс» (Волгоград, 2020, 2021 гг.) – награждены двумя золотыми медалями; Российской агропромышленной выставке «Золотая осень», 2020 г. – награждены дипломом.

**Публикация результатов исследования.** В ходе подготовки диссертационной работы по теме исследования было опубликовано 59 научных работ. В их числе 4 публикации в изданиях, индексированных в международных информационно-аналитических системах научного цитирования Scopus и Web of Science, 25 публикаций в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 2 патента РФ на изобретения, 3 монографии и 1 рекомендация (в соавторстве; утв. отделением сельскохозяйственных наук РАН).

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, обсуждения результатов исследования, списков литературы и иллюстративного материала и трех приложений. Работа содержит 340 страниц текста, включая 75 таблиц, 25 рисунков. Список литературы насчитывает 474 источников, из них 65 на иностранных языках.

## 2 ПРЕДМЕТ, ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 Предмет и объект исследования

Предметом исследования явились продуктивные качества и биологические особенности голштинского скота австралийской селекции, разводимого в хозяйствах южных регионов России. Объект исследования – телочки, бычки, нетели и коровы голштинской породы черно-пестрой масти.

Диссертационная работа выполнялась с 2008 по 2022 год в хозяйствах Краснодарского края – ООО «Артекс-Агро» (с 2012 г. переименовано в ООО «БАРС») и Волгоградской области – ООО СПК «Донское», ООО «Мяско».

При проведении исследований в ООО «Артекс-Агро» для более оптимального формирования микрофлоры в преджелудках телят в подопытных группах молодняку с 10-дневного возраста давали ферментативный пробиотик Целлобактерин в дозе согласно инструкции данного препарата и установленные повышенные среднесуточные дозы выпойки молока (таблица 1, рисунок 1).

Таблица 1 – Схема экспериментальной работы

| Группа          | Пол     | <i>n</i> | Технология выращивания   |
|-----------------|---------|----------|--|
| 1 – контрольная | Телочки | 16       | До 4 мес. – традиционная (Т): выпойка цельного молока 200 кг за 50 дн. и 400 кг снятого молока с 50 до 110 дн.; престартер (50%) с кукурузой (50%); пробиотик Целлобактерин. В период с 5 до 16 мес. – выращивание и оплодотворение телок. С 5 до 18 мес. – доращивание и откорм бычков  |
|                 | Бычки   | 16       |  |
| 2 – опытная     | Телочки | 16       | До 4 мес. увеличенная дача выпойки цельного молока за 25 дн. – 200 кг и 400 кг снятого молока с 25 до 60 дн.; престартер (50%) с кукурузой (50%); пробиотик Целлобактерин ежедневно (телки получали до осеменения, бычки – до убоя). В период с 5 до 15 мес. интенсивное выращивание (ИВ) и оплодотворение телок. С 5 до 18 мес. – интенсивное доращивание и откорм (ИДО) бычков |
|                 | Бычки   | 16       |  |
| 3 – опытная     | Телочки | 16       | До 4 мес. увеличенная дача выпойки цельного молока за 50 дн. – 450 кг и снятого молока с 50 до 110 дн.: по телкам – 600 кг, по бычкам – 800 кг; престартер – 50% с кукурузой – 50%; пробиотик Целлобактерин ежедневно (телки получали до осеменения, бычки – до убоя). В период с 5 до 14 мес. ИВ и оплодотворение телок. С 5 до 18 мес. – ИДО бычков                            |
|                 | Бычки   | 16       |  |
| 4 – опытная     | Телочки | 16       | До 4 мес. увеличенная дача выпойки цельного молока за 60 дн. – 450 кг и снятого молока с 60 до 120 дн.: по телкам – 600 кг, по бычкам – 800 кг; престартер (50%) с кукурузой (50%); пробиотик Целлобактерин ежедневно (телки получали до осеменения, бычки – до убоя). В период с 5 до 14 мес. ИВ и оплодотворение телок. С 5 до 18 мес. – ИДО бычков                            |
|                 | Бычки   | 16       |  |





Рисунок 1 – Общая схема исследования

Исследовались рост и развитие подопытного молодняка. В последующем времени, после оплодотворения телок и их отела, изучалась молочная продуктивность с 1-й по 3-ю лактацию, а у бычков в 15- и 18-месячном возрасте – мясная продуктивность.

Кормление молодняка опытных групп различалось по соотношению со сверстниками контрольной группы. Изучались значимость выпаивания различного количества (450 кг) цельного и снятого молока телятам до 4-месячного возраста и использование в рационах подопытных животных ферментативного пробиотика Целлобактерин.

Телятам 1-й (контрольной) группы, как и принято в хозяйстве, в течение 50 дней выпоили 200 кг цельного молока, а в период с 50 до 110 дней – 400 кг обезжиренного. Телята 2, 3 и 4-й групп были опытными группами. Во 2-й группе они получили 200 кг цельного молока в течение 25 дней, а 400 кг снятого молока им выпоили с 25-го по 60-й день. Выпойку 450 кг цельного молока сверстникам 3-й группы осуществили в течение 50 дней, 600 кг снятого молока телки получили за 50–110 дней, бычкам выпоили 800 кг. Выпойку такого же объема молочных продуктов молодняку 4-й группы проводили на 10 дней дольше. Молодняку опытных групп с 10-дневного возраста ежедневно с концентратами давали пробиотический препарат Целлобактерин в соответствии с инструкцией к данному препарату. Кроме молочных кормов молодняк всех групп, согласно схеме кормления, получал в одинаковом количестве грубые, сочные и концентрированные корма, в том числе в течение двух месяцев скармливалась смесь престартера (50%) и кукурузы (50%).

## 2.2 Методы исследования

В хозяйство «Артекс-Агро» весной 2008 г. из Австралии было доставлено 1500 телок и нетелей голштинской породы, из которых сформировали 4 группы по 10 голов с целью изучить их акклиматизационную адаптивность к природным условиям Краснодарского края. В 2012 г. хозяйство было переименовано в ООО «БАРС». В 2014 г. от коров линии Рефлексн Соверинг голштинской породы были получены жизнеспособные и здоровые телята, которых использовали для исследовательской работы. На молодняке применяли направленное выращивание по интенсивной технологии. Из 128 голов сформировали 4 подопытные группы согласно возрасту, разница составляла  $\pm 5$  дней, по живой массе разница была  $\pm 3$  кг. Телят содержали в зимний период в помещении, а в летний период – на выгульном дворе.

Научно-исследовательская работа проводилась по нескольким направлениям с использованием разных методов и методик.

1. Направленное выращивание молодняка по интенсивной технологии обязательно предполагало учет израсходованных кормов. Выпаивание цельного и обезжиренного молока по его количеству расхода учитывалось ежедневно. Расход концентрированных, объемистых, грубых кормов и пробиотического препарата фиксировался ежемесячно в течение двух смежных дней. В целях обеспечения полноценности кормления для животных всех опытных групп использовали

разнокомпонентные минеральные и белковые кормовые добавки. Рационы для подопытных животных составлялись на основе норм кормления, рекомендованных А.П. Калашниковым и др. (2003), с применением компьютерной программы «Корм Оптима Эксперт».

2. Взвешивание животных проводилось в утренние часы до кормления и поения от самого рождения и каждый месяц до завершения выращивания молодняка. С полученными данными производились вычислительные расчеты абсолютных, среднесуточных привесов и относительной скорости роста. По полученным результатам по живой массе и затратному количеству кормов устанавливали оплату корма продукцией. В учетный период физиологических опытов у телок и бычков отбирали в 30- и 180-дневном возрасте содержимое рубца через зонд с тройником методом В. П. Дегтярева и А. С. Каменева (1974).

3. В ходе научной работы определяли линейный рост с помощью промеров и на основании их вычисляли индексы телосложения (длинноногости, растянутости, грудной, сбитости, перерослости и костистости). Взятие промеров тела животных проводили в определенные возрастные периоды. Измерение начали с 3-месячного возраста и проводили каждые 3 месяца до окончания выращивания. Замеряли по 5 голов из каждой группы. Всего использовали 9 промеров: высота в холке и крестце; косая длина туловища (палкой и лентой); ширина, глубина и обхват груди; обхват пясти; ширина зада в маклаках и седалищных буграх.

4. За состоянием здоровья животных наблюдали каждые 3 месяца до окончания выращивания. При этом определяли у них частоту пульса, дыхания и температуру тела по методике Ш.А. Кумсиева (1970).

5. Исследования по изучению гематологических показателей проводили у животных с 12-месячного возраста каждые 3 месяца до окончания выращивания. Отбирали кровь от 5 животных из каждой группы до кормления из яремной вены с помощью моноветов. Кровь, взятая у подопытных животных, исследовалась на форменные элементы. Количество лейкоцитов и эритроцитов в крови определяли методом подсчета в камере Горяева, уровень гемоглобина – гемометром Сали, резервную щелочность – по общепринятой методике. Общий белок в сыворотке крови выявляли рефрактометрически, белковые фракции – электрофорезом, кальция – по методу Де-Ваарда, фосфор – фотометрически, каротин – осаждением белков сыворотки крови по методике А.Т. Лебедева, П.Т. Усович (1976).

6. Исследования по изучению этологических показателей проводили каждые 3 месяца с 12-месячного возраста животных до окончания выращивания по методике М.А. Ковальчикова, К.Н. Ковальчик (1986). При этом учитывали количество подходов каждого животного к корму, длительность и кратность приема корма, жвачки и др. Для оценки двигательной активности учитывалось время, затраченное на движение, стояние, лежание.

7. Молочная продуктивность определялась по удою: наличие жира и белка в молоке; аминокислотный состав; морфофункциональные свойства вымени; гистологическое строение молочной железы. Пробы молока отбирали от 5 коров из каждой подопытной группы с помощью доильного оборудования с программным компьютерным обеспечением компании Afimilk с последующим расчетом за 305 дней лактации.

8. Физико-химические показатели молока (кислотность, плотность, СОМО, жир, белок, зола, кальций, фосфор) изучали один раз в месяц. В средней пробе молока определяли: содержание сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), жира, белка и плотность – на анализаторе качества молока «Лактан 1-4 модель 220». Содержание кальция (ГОСТ 12081-2013), кислотность (ГОСТ 3624-92) в молоке определяли титриметрическим методом, а фосфор – спектрометрическим методом (ГОСТ 31980-2012). Пользовались общепринятыми стандартными методами (ГОСТ Р 54668-2011) для определения массовой доли влаги и сухого вещества в молоке.

На основании полученных в эксперименте данных были рассчитаны коэффициент биологической эффективности коровы по формуле, предложенной В.Н. Лазаренко (2002), и коэффициент биологической полноценности по формуле О.В. Горелик (1999).

Аминокислотный состав молока определяли с помощью хроматографа LC-10 (фирмы Shimadzu) и автоматического анализатора аминокислот ААА 400 (Чехия). Подготовка проб для получения аминокислотного анализа проводилась по нижеописанной схеме. Микродозатором отобрали во флакон 5 мл молока и добавили 5 мл соляной кислоты HCl (36%); флакон плотно закрыли железной крышкой, поставили в сушильный шкаф ( $t = + 110^{\circ}\text{C}$ ) на 16–20 часов для гидролиза; полученный гидролизат отфильтровали через бумажный фильтр; отфильтрованный гидролизат в количестве 0,5 мл выпаривали феном до сухого остатка; добавили к сухому остатку 1 мл буфера – 2,2 рН для разбавления пробы (разбавление получилось в 2 раза) и перенесли пробирку (эппендорф), заполненную пробой, в аминокислотный анализатор для получения анализа.

9. Морфофункциональные свойства вымени оценивались по методикам Е.В. Эйндригевич, В.В. Раевской (1978), Ф.Л. Гарькавого (1974). Свойства вымени оценивались по общепринятой методике А.П. Бегучева и др. (1992). Были взяты следующие промеры: длина, ширина, обхват вымени, длина переднего и заднего сосков, диаметр переднего и заднего сосков, расстояние между передними и задними сосками. Промеры вымени брали утром за 1–1,5 часа до и после доения при одновременном визуальном осмотре. Коэффициент устойчивости лактации (КУЛ) определяли как отношение удою за первые 90–100 дней к удою за вторые 90–100 дней, выраженное в процентах.

Для определения формы вымени использовали классификацию, предложенную инструкцией по бонитировке крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород. Железистость и структуру вымени определяли ощупыванием и осмотром вымени до и после доения, выраженность кровеносных сосудов – по развитию брюшных молочных вен.

Скорость молокоотдачи определяли хронометражем, время начала доения – по моменту подключения доильной установки оператором, время окончания доения – по моменту автоматического сбрасывания установки с вымени животного.

Кровь у животных брали до кормления из яремной вены с помощью моноветов и исследовали на форменные элементы по общепринятым методикам.

Оплодотворяемость телок определяли методом ректального обследования

по истечении 2 месяцев. Воспроизводительные способности коров изучались по данным первичного зоотехнического учета по следующим показателям: продолжительность стельности, сервис-периода, сухостойного и межотельного периодов, коэффициент воспроизводительной способности (КВС), выход телят на 100 коров. Коэффициент воспроизводительной способности рассчитывали по формуле (1):

$$\text{КВС} = 365/\text{МОП}, \quad (1)$$

где КВС – коэффициент воспроизводительной способности;  
МОП – межотельный период, дней.

Материалом для исследования послужили образцы кожи от коров контрольных и опытных групп. Материал фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина в течение 3–4 суток. После фиксации в формалине материал промывали в проточной воде. Обезвоживание проводили в спирте нарастающей концентрации от 40 до 96%. Проводку мышечной ткани осуществляли по общепринятой методике Г.А. Меркулова (1969).

Волосы отбирали на середине последнего ребра с площади 1 см<sup>2</sup> кожи. Полученные образцы промывали в эфире до полного удаления грязи и жира и просушивали при комнатной температуре. Массу волос с 1 см<sup>2</sup> кожи определяли на аналитических весах, густоту волос – путем подсчета фактического количества волос в образце. Толщину и строение волоса находили под микроскопом с окулярмикрометром.

Микроструктуру молочной железы изучали на образцах размером 2–3 см<sup>2</sup>, отобранных от 5 коров из каждой группы между основанием молочной цистерны и основанием всей доли вымени на линии, проходящей через середину соскового канала и молочной пазухи правого переднего соска. Отобранные образцы консервировали в 10%-ном растворе формалина в течении 24 часов, а затем переносили в 5%-ный раствор для постоянного хранения. Из этих образцов были взяты срезы и приготовлены препараты для определения соотношения между железистой, жировой и соединительной тканью. Измеряли диаметр молочных альвеол, толщину соединительнотканых тяжей, подсчитывали количество клеток железистого эпителия, приходящихся на 1 мм<sup>2</sup> под микроскопом.

10. Убой бычков, выращенных по интенсивной технологии, осуществляли в 15- и 18-месячном возрасте. Убивали по 3 головы бычков из каждой группы. Общее количество убитых на мясо животных составило 24 головы. Контрольный убой бычков проводили согласно общепринятым методикам ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП (1977). При этом учитывали живую, съемную и предубойную массы, массы внутренних органов, парной и охлажденной туш, внутреннего жира-сырца (рубашечного, кишечного, почечного) и шкуры (толщину, ширину и длину парной шкуры), а также длину тонкого и толстого отделов кишечника.

Для анализа правую полутушу подвергали анатомированию, а это значит, что проводили препарирование мышц в количестве 37. Что касается левой полутуши, ее использовали в основном для определения морфологического состава: учитывали массу отрубов по естественно-анатомическим частям (шейный, плечелопаточный, спинно-реберный, поясничный и тазобедренный) и массу сырых костей осевого и периферического отделов по методикам П.А. Глаголева,

В.И. Ипполитовой (1962), А.И. Акаевского (1975). Для более полной характеристики туш брались промеры: длина туловища и бедра, обхват бедра. По изменению массы мышц и костей определялась интенсивность роста мышечной, костной ткани в различные возрастные периоды и вычислялись показатели их абсолютной и относительной скорости роста.

Для изучения химического состава мяса и жировой ткани брали образцы из средней пробы мякоти туш, а длиннейшую мышцу спины – на участке, расположенном над 9–12-м грудным позвонком, по методике Ю.Ф. Куранова, С.Ф. Хруцкой, О.А. Ляпина и др. (1984). Пробы для анализа отбирали после 24-часового охлаждения туши при температуре от 0 до 4°C. После отделения соединительной ткани измельченную пробу мышечной и жировой ткани исследовали на содержание влаги, жира, общего азота и золы.

Химический состав мяса и жировой ткани изучали на содержание влаги (высушиванием навески при температуре 105°C), золы (сжиганием навески в муфельной печи при температуре 450–600°C), жира (экстрагированием сухой навески эфиром в аппарате Сокслета). Содержание общего белка находили по методу Кьельдаля, оксипролина – по методу Неймана и Логана, триптофана – по методу Спайза и Чембирза в модификации Геллера.

Калорийность мяса определяли по формуле (2):

$$K = [C - (Ж + З) \times 4,1 + 9,3 \times Ж], \quad (2)$$

где К – калорийность, кДж;

С – сухое вещество, г;

П – белок, г;

Ж – жир, г;

З – зола, г.

Органолептическая оценка мяса подопытных бычков проводилась по методике П.И. Зеленкова, В.К. Осипова, М.А. Булдаковой и др. (1999). Массу парной шкуры и ее площадь определяли по методике Г.И. Кульчумовой, И.П. Заднепрянского (1989).

11. Экономический эффект выращивания бычков и телок определялся по общепринятым методикам. В процессе научной работы были получены цифровые данные, которые подвергались статистической и математической обработке с помощью программного обеспечения «Microsoft Excel». Достоверность полученных данных показателей оценивали с применением критерия Стьюдента.

## **3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **3.1 Содержание и использование кормов подопытными телками и бычками**

Животные 1-й контрольной группы до 6-месячного возраста выращивались по технологии, принятой в хозяйстве. Бычки и телки получали 200 кг молока (за 50 сут.) и 400 кг обраты (с 50-х до 110-х сут.). Принятая в хозяйстве схема предусматривала по окончании молочного периода достижение живой массы у

телок 150 кг, у бычков – 160 кг (среднесуточный прирост – 600–650 г) с затратами кормов за период выращивания – 550–560 корм. ед., 58–59 кг переваримого протеина и 5700 МДж обменной энергии.

Схема кормления 2-й опытной группы предусматривала достижение живой массы в 6-месячном возрасте у телочек 155 кг, у бычков – 160 кг (среднесуточный прирост – 700–750 г) с затратами кормов за период выращивания – 580–590 корм. ед., 63–64 кг переваримого протеина и 5800 МДж обменной энергии. Телочки и бычки 2-й опытной группы в течение первых 25 сут. получали 200 кг цельного молока, а с 25-х по 60-е сутки – 400 кг обрат. Телочки и бычки 3-й опытной группы за первые 50 сут. получили по 450 кг цельного молока. С 50- до 110-суточного возраста телки получили обезжиренного молока по 600 кг, а бычки – по 800 кг. Эта схема предусматривала затратить за период выращивания корма с питательностью 640–690 корм. ед. 74–82 кг переваримого протеина и 6000–7000 МДж обменной энергии. Планировалось получить среднесуточный прирост на уровне 850–1000 г и живую массу в 6-месячном возрасте у телочек 185 кг, а у бычков – 210 кг.

Телятам 4-й опытной группы за первые 60 сут. было скормлено 450 кг цельного молока, а с 60- до 120-суточного возраста – обрат 600 кг телкам и 800 кг бычкам. При этой схеме предусматривалась такая же энергия роста, как и в предыдущей группе, но при несколько меньшей питательности рациона.

Телятам всех опытных групп вместе с концентратами скармливали пробиотический препарат Целлобактерин в соответствии с инструкцией.

Установлено, что от рождения до 6-месячного возраста бычки и телки 3-й и 4-й опытных групп потребили больше, чем аналоги контрольной группы, цельного молока на 250 кг (в 2,2 раза), обрат – больше на 400 кг бычки (в 2 раза), на 200 кг телки (в 1,3 раза), чем сверстники контрольной и 2-й опытной групп. Потребление концентратов было одинаковым у животных всех групп, а потребление силоса до 6-месячного возраста у телок 2–4-й групп было выше, чем в контрольной группе, на 19, 30 и 27 кг (7,4; 11,6 и 10,5%). Аналогичное превосходство отмечено по бычкам – на 22, 34 и 31 кг (7,4; 12,3 и 11,2%).

Таким образом, предусмотренное повышенное потребления молока, зеленой массы, сена и других кормов по периодам выращивания между животными опытных и контрольной групп обеспечило за 18-месячный опытный период превосходство в питательных веществах у телок на 65, 271 и 146 корм. ед.; 10, 41 и 37 кг переваримого протеина, а также 639, 2872 и 2324 МДж обменной энергии. Эти данные свидетельствуют о том, что сверстники 3-й и 4-й групп животных имеют хороший потенциал для развития пищеварительной системы, проявления высокой интенсивности роста и формирования мясной и молочной продуктивности.

### **3.2 Влияние различных доз выпойки на рубцовое пищеварение подопытных животных**

Известно, что чем раньше в преджелудках начинается пищеварение, тем интенсивнее развивается животное, поэтому показатели рубцового пищеварения

у телят мы изучали в возрасте 30 и 180 сут. Для этого из каждой группы было отобрано по 5 животных, у которых брали пробы рубцовой жидкости и изучали основные показатели содержимого рубца (таблица 2 и таблица 3).

Таблица 2 – Рубцовое содержимое 30-дневных телок и бычков,  $M \pm m, n = 5$

| Пол животных, группа | Показатель              |                          |            |   |  |   |                 |                     |          |
|----------------------|-------------------------|--------------------------|------------|---|--|---|-----------------|---------------------|----------|
|                      | число бактерий, млрд/мл | число инфузорий, тыс./мл | уровень рН | активность протеазы, прирост глицина, мкг/мин | активность пептидазы, прирост глицина, мкг/мин | активность амилазы, гидролиз анный крахмал, мкг/мин | общий азот, мг% | ЛЖК, ммоль / 100 мл |          |
| Телки                | 1                       | 27,54±0,9                | 0,49±0,02  | 6,45±0,14                                     | 22,73±0,8                                      | 15,45±0,5   | 8,02±0,5        | 92,34±0,6           | 5,14±0,4 |
|                      | 2                       | 28,34±0,6                | 0,59±0,03* | 6,40±0,06                                     | 23,34±0,5                                      | 15,89±0,3   | 8,54±0,6        | 94,35±0,6           | 5,35±0,5 |
|                      | 3                       | 32,45±1,6*               | 0,78±0,09* | 6,37±0,04                                     | 25,87±1,5                                      | 17,78±0,5*  | 10,34±1,1       | 97,12±0,9**         | 5,75±0,4 |
|                      | 4                       | 30,78±1,2                | 0,69±0,09  | 6,38±0,06                                     | 24,45±0,6                                      | 16,45±0,8   | 9,34±0,6        | 96,56±1,0*          | 5,58±0,5 |
| Бычки                | 1                       | 28,63±0,9                | 0,53±0,04  | 6,41±0,2                                      | 22,82±0,6                                      | 15,67±0,4   | 8,21±0,4        | 93,45±0,6           | 5,23±0,5 |
|                      | 2                       | 29,44±0,9                | 0,63±0,04  | 6,38±0,02                                     | 23,45±0,6                                      | 16,10±0,5   | 8,67±0,40       | 95,12±0,6           | 5,52±0,7 |
|                      | 3                       | 33,23±1,6                | 0,83±0,07* | 6,35±0,05                                     | 25,96±0,9*                                     | 17,98±0,6*  | 10,64±1,0       | 97,23±0,9*          | 5,92±0,4 |
|                      | 4                       | 31,32±1,0                | 0,72±0,05* | 6,37±0,08                                     | 24,77±0,9                                      | 16,76±0,4   | 9,65±0,4*       | 96,87±1,0*          | 5,78±0,3 |

**Примечание** – Здесь и далее в таблицах приняты условные обозначения: \* –  $P > 0,95$ ; \*\* –  $P > 0,99$ ; \*\*\* –  $P > 0,999$  по сравнению с контрольной группой.

Таблица 3 – Рубцовое содержимое 180-дневных телок и бычков,  $M \pm m, n = 5$

| Пол животных, группа | Показатель              |                          |             |   |  |   |                 |                     |           |
|----------------------|-------------------------|--------------------------|-------------|---|--|---|-----------------|---------------------|-----------|
|                      | число бактерий, млрд/мл | число инфузорий, тыс./мл | уровень рН  | активность протеазы, прирост глицина, мкг/мин | активность пептидазы, прирост глицина, мкг/мин | активность амилазы, гидролиз анный крахмал, мкг/мин | общий азот, мг% | ЛЖК, ммоль / 100 мл |           |
| Телки                | 1                       | 33,98±0,6                | 132,3±2,0   | 6,49±0,06                                     | 17,23±0,3                                      | 19,23±0,4   | 30,23±0,7       | 88,34±0,6           | 8,45±0,3  |
|                      | 2                       | 34,67±0,8                | 138,5±1,5*  | 6,45±0,05                                     | 17,56±0,4                                      | 19,79±0,7   | 30,78±0,7       | 89,45±1,0           | 8,68±0,30 |
|                      | 3                       | 37,02±0,6**              | 142,2±1,4** | 6,36±0,06                                     | 18,89±0,5*                                     | 22,67±0,9**   | 32,89±0,8*      | 91,78±0,8**         | 9,28±0,4  |
|                      | 4                       | 36,34±0,6*               | 141,2±2,3*  | 6,38±0,08                                     | 18,67±0,4*                                     | 21,78±0,8*  | 31,34±0,4       | 91,45±0,7**         | 9,13±0,4  |
| Бычки                | 1                       | 34,23±0,5                | 132,8±1,7   | 6,46±0,1                                      | 17,45±0,4                                      | 19,37±0,3   | 30,54±0,6       | 88,87±0,9           | 8,56±0,3  |
|                      | 2                       | 34,89±0,8                | 139,6±1,7*  | 6,43±0,07                                     | 17,78±0,4                                      | 20,12±0,8   | 30,98±0,8       | 90,23±0,8           | 8,87±0,4  |
|                      | 3                       | 37,34±0,6**              | 143,4±1,7** | 6,35±0,06                                     | 19,10±0,5*                                     | 23,21±1,0**   | 33,14±0,6*      | 92,02±0,7*          | 9,43±0,4  |
|                      | 4                       | 36,78±0,4**              | 142,3±2,3*  | 6,37±0,08                                     | 18,97±0,6                                      | 22,56±1,0*  | 32,98±0,4**     | 91,89±0,7*          | 9,35±0,3  |

При этом выявлено, что у телят, выращенных при повышенных дозах цельного и обезжиренного молока с добавлением пробиотика Целлобактерин, показатели содержимого рубца достоверно превышали данные контрольных сверстников, получавших данный препарат в том же количестве, по числу бактерий на 0,8; 4,9 и 13,24 млрд/мл (2,9; 17,8 и 11,8% ( $P > 0,99$ )) у телок и на 0,81; 4,6 и 2,69 млрд/мл (2,8; 16,1 и 9,4% ( $P > 0,99$ )) у бычков 1-й, 2-й и 3-й опытных групп соответственно. По числу инфузорий эта разница составляла 0,1; 0,29 ( $P > 0,95$ ) и 0,2 тыс./мл ( $P > 0,99$ ) у телок и 0,1 ( $P > 0,95$ ); 0,3 ( $P > 0,99$ ) и 0,19 тыс./мл ( $P > 0,95$ ) у бычков 1-й, 2-й и 3-й опытных групп соответственно. Показатели рубцового пищеварения у животных опытных групп были значительно выше в сравнении с аналогами контрольной группы. В 30-дневном возрасте опытные группы превосходили контрольную по содержанию общего азота на 2,01; 4,78 и 4,22 мг% ( $P > 0,99$ ) (2,2; 5,2 и 4,6%) у телок и на 1,67; 3,78 ( $P > 0,95$ ) и 3,42 мг%



( $P > 0,95$ ) (1,8; 4,0 и 3,7%) у бычков 1-й, 2-й и 3-й опытных групп соответственно; по ЛЖК на 0,21; 0,61 и 0,44 ммоль/100 мл (4,1; 11,9 и 8,6%) у телок и на 0,29; 0,69 и 0,55 ммоль/100 мл (5,5; 13,2 и 10,5%) у бычков 1-й, 2-й и 3-й опытных групп соответственно. Величина рН во всех группах была в пределах нормы и не имела статистически значимых различий.

Анализ содержания в рубце протеазы, пептидазы и амилазы 30-дневных телок и бычков позволил установить, что в опытных группах показатели были выше по сравнению с контрольной соответственно на 0,61; 0,44 и 0,52 мкг/мин (2,7; 2,8 и 6,5%) у телок и на 0,63; 0,43 и 0,46 мкг/мин (2,8; 2,7 и 5,6%) у бычков 2-й опытной группы; на 3,14; 2,33 и 2,32 мкг/мин (15,1; 28,9 и 5,2%) у телок и на 3,14; 2,31 и 2,43 мкг/мин (14,7; 29,6 и 4,0%) у бычков 3-й опытной группы; на 1; 1,32 и 4,22 мкг/мин (6,5; 16,5 и 4,6%) у телок и на 1,95; 1,09 и 1,44 мкг/мин (8,5; 7,0 и 17,5%) у бычков 4-й опытной группы. При анализе рубцового содержимого 180-дневных подопытных телок и бычков выявлена та же закономерность разницы показателей опытных групп с контрольной, что и в 30-дневном возрасте. Отмечена более высокая достоверность превышения этих показателей в 3-й и 4-й опытных группах по сравнению с данными контроля в 180-дневном возрасте (таблица 3) по активности протеазы, пептидазы, амилазы, содержанию общего азота и ЛЖК ( $P > 0,95$ ). В результате исследований установлено, что показатели рубцового пищеварения у молодняка опытных групп в возрасте 30 и 180 суток были выше по сравнению с аналогами контрольной группы. Скармливание Целлобактерина молодняку голштинской породы в раннем возрасте при повышенных дачах цельного и обезжиренного молока способствовало увеличению потребления растительных кормов животными опытных групп, что повлияло на улучшение переваривания кормов в преджелудках.

### 3.3 Особенности роста и развития голштинского молодняка

В наших исследованиях молодняк с 3-месячного возраста получал полнорационную кормосмесь, состоящую из силоса кукурузного, сенажа, сена люцернового и концентрированных кормов с добавлением пробиотика Целлобактерин. В созданных условиях кормления и содержания к 18-месячному возрасту были выращены телки с живой массой 415–478 кг, а бычки – 460–569 кг (таблица 4; рисунки 2, 3).

Таблица 4 – Данные среднесуточных приростов молодняка

| Возрастные периоды, мес. | Показатели по группам, г |       |             |       |             |       |             |       |
|--------------------------|--------------------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|
|                          | 1 – контрольная          |       | 2 – опытная |       | 3 – опытная |       | 4 – опытная |       |
|                          | Телки                    | Бычки | Телки       | Бычки | Телки       | Бычки | Телки       | Бычки |
| 0–6                      | 686                      | 747   | 753         | 849   | 811         | 957   | 797         | 932   |
| 0–12                     | 740                      | 820   | 780         | 879   | 859         | 1006  | 848         | 986   |
| 0–15                     | 734                      | 809   | 773         | 868   | 850         | 1008  | 840         | 993   |
| 0–18                     | 710                      | 787   | 747         | 848   | 825         | 991   | 814         | 976   |
| 6–12                     | 794                      | 893   | 807         | 909   | 907         | 1054  | 898         | 1039  |
| 6–15                     | 765                      | 850   | 787         | 880   | 875         | 1042  | 868         | 1034  |
| 6–18                     | 721                      | 808   | 744         | 847   | 831         | 1008  | 823         | 998   |
| 12–15                    | 707                      | 763   | 747         | 823   | 811         | 1017  | 807         | 1022  |
| 12–18                    | 648                      | 722   | 682         | 785   | 756         | 962   | 746         | 956   |
| 15–18                    | 590                      | 681   | 618         | 747   | 700         | 908   | 689         | 889   |

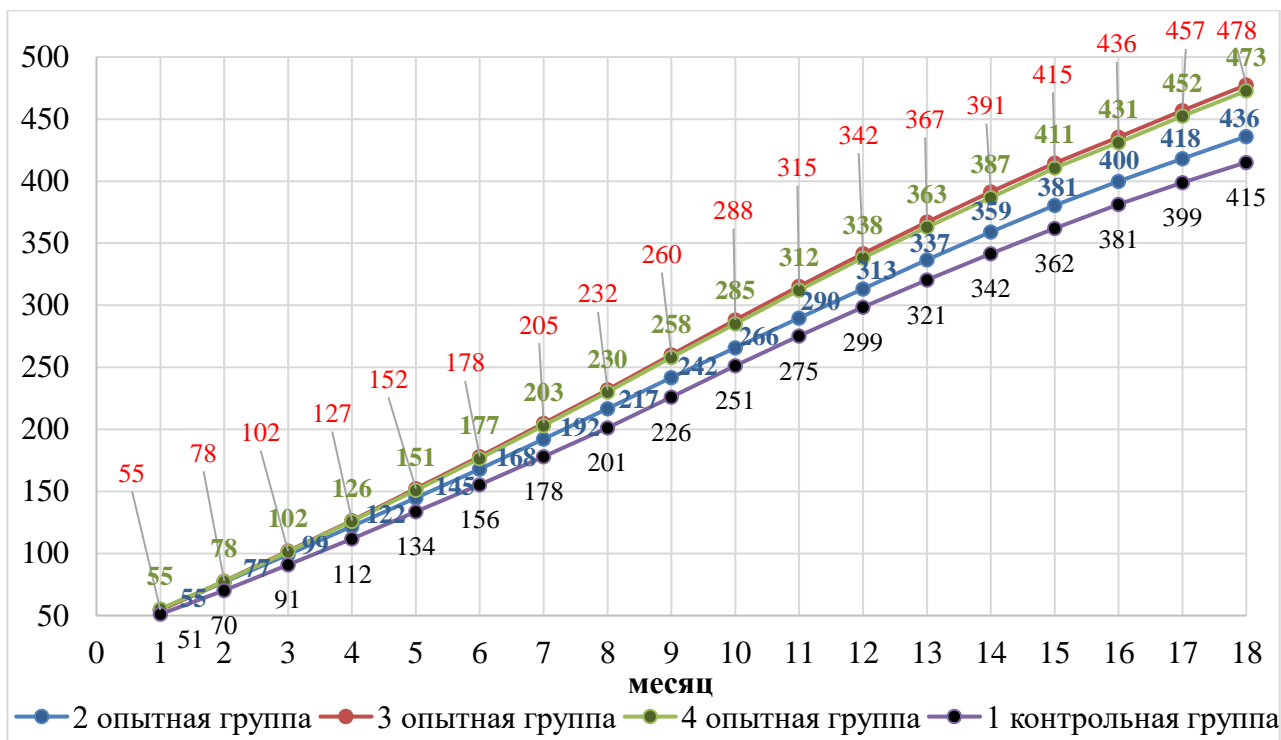


Рисунок 2 – Динамика роста и анализ живой массы телочек

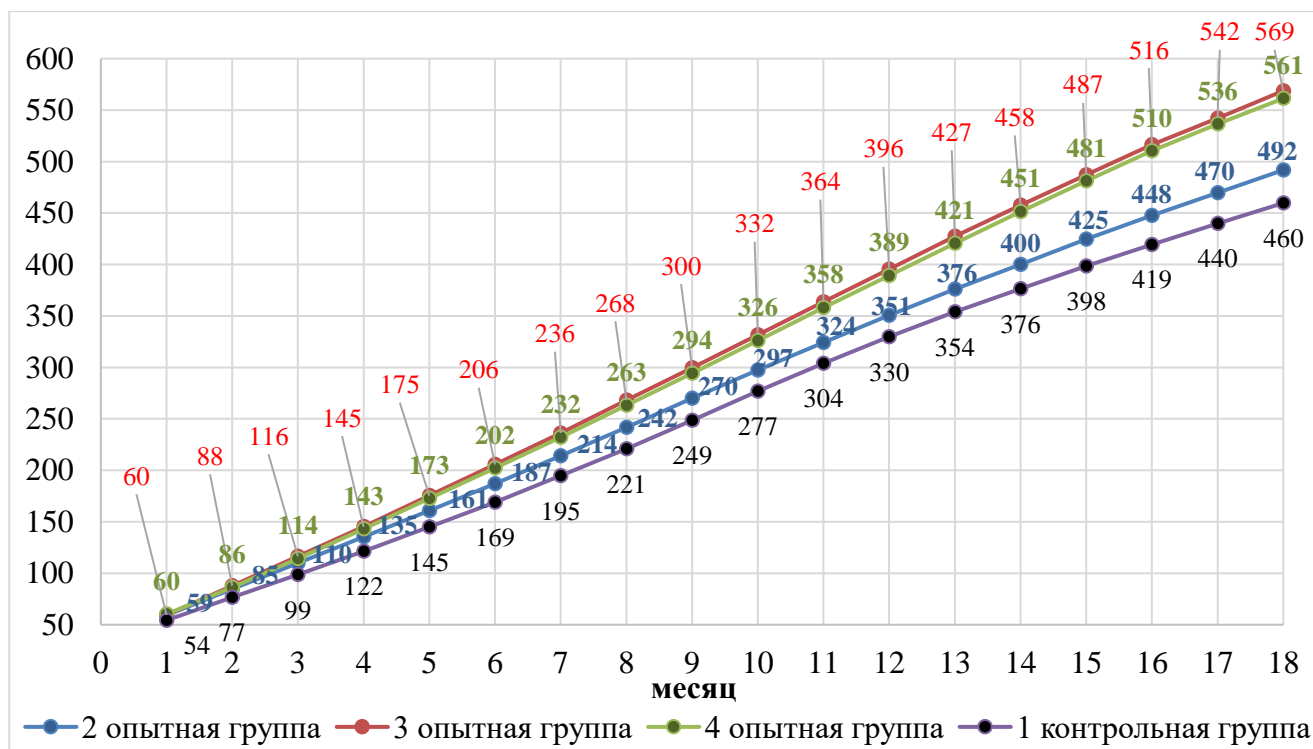


Рисунок 3 – Динамика роста и анализ живой массы бычков

Из приведенных данных в таблице 4 и на рисунках 2 и 3 следует, что у животных всех анализируемых групп наиболее высокая энергия роста была за период от 6- до 12-месячного возраста. При этом среднесуточный прирост у телок контрольной группы колебался на уровне 590–794 г, у телок 2-й опытной группы – 618–807 г и превышал контрольную на 13–67 г или 1,6–9,8%; 3-й – 700–

907 г и превышал контрольную на 104–125 г или 14,2–18,6%; 4-й – 689–898 г и превышал контрольную на 98–111 г или 13,1–16,8%.

Аналогичная закономерность проявилась и у бычков, но превосходство над телками у контрольных животных было на уровне 56–99 г, а у опытных – в пределах 76–129 г у 2-й опытной группы, 146–208 г у 3-й опытной группы и 135–215 г у 4-й опытной группы. В старшем возрасте среднесуточный прирост у молодняка всех групп снижался, но в большей степени – у сверстников контрольной группы, которые выращивались по обычной технологии.

Из этого следует, что повышенные суточные нормы выпойки молока оказали значительное влияние на рост и развитие подопытных животных, что и подтверждается неодинаковым изменением суточного прироста от рождения до 6-месячного возраста.

Отмечено, что в разные возрастные периоды по энергии роста в среднем молодняк 2-й группы превосходил животных 1-й группы – на 34,3 г или 4,9% по телкам и на 55,5 г или 7,2% по бычкам. Молодняк 3-й группы превосходил сверстников 1-й группы на 113 г или 16,0% по телкам и 207,3 г или 26,7% по бычкам, молодняк 4-й группы – на 103,5 г или 14,7% по телкам и 194,5 г или 25,0% по бычкам.

Установлено, что среднесуточный прирост от рождения до 18-месячного возраста у молодняка 3-й группы превышал изучаемый показатель у животных 1-й группы по телкам – на 115 г или 16,2%, по бычкам – на 204 г или 25,9% ( $P > 0,999$ ); во 2-й группе соответственно по телочкам и бычкам – на 37 г или 5,2% и 61 г или 7,8%. Животные по среднесуточному приросту в период от рождения до 18-месячного возраста 4-й группы превзошли сверстников и сверстниц 2-й группы на 68 г или 9,0%, и 128 г или 15,1%; животные 3-й группы превзошли аналогов 4-й группы на 11 г или 1,4% у телок и на 15 г, или 1,5% у бычков.

При этом во все возрастные периоды наиболее высокая энергия роста установлена у телок и бычков 3-й группы. Интенсивное выращивание позволило добиться высокой продуктивности от молодняка и положительно отразилось на его росте и развитии. Так, в 12-месячном возрасте животных мы установили более высокие показатели промеров высоты в холке, высоты в крестце, ширины груди за лопатками, глубины груди, косой длины туловища у телок и бычков 3-й и 4-й групп. Различия со сверстниками 1-й и 2-й групп были достоверными при  $P > 0,95$ , а в 18-месячном возрасте – при  $P > 0,95$  и  $P > 0,99$ . Установленное увеличение и превышение форматных промеров у молодняка опытных групп свидетельствует о том, что внутренние органы, находящиеся в грудной клетке (сердце и легкие) развивались более интенсивно и обеспечивали животным более высокую энергию роста и развития. Эти признаки тесно взаимосвязаны, поэтому динамика промеров телосложения у телок и бычков подопытных групп зависит от динамики их роста и развития.

Однако по величине промеров не представляется возможным объективно судить о пропорциональности телосложения животного. Для более объективной оценки использовались индексы телосложения, позволяющие выявить особенности развития статей экстерьера животного и установить пропорциональность его телосложения. На основании этих данных мы можем сделать вывод о степени

развития организма в целом и его физиологическом состоянии в момент изучения.

В данных исследованиях установлено, что с возрастом у животных всех групп произошло уменьшение индексов длинноногости и, незначительно, костистости; увеличились индексы растянутости, грудной и, незначительно, сбитости. Индекс перерослости с начала выращивания подопытного молодняка оставался практически на одном уровне до 15-месячного возраста, а затем несколько снизился. Индексы телосложения отражают корреляционные связи между развитием внутренних органов и промерами статей, анатомически связанных с теми или иными внутренними органами, которые находятся в пределах той или иной стати. Индексная оценка телосложения молодняка разных групп свидетельствует о том, что интенсификация выращивания обеспечивает превосходство над контрольными сверстниками по массивности и растянутости, но в целом индексы телосложения показали, что молодняк всех групп в период выращивания гармонично рос и развивался.

### 3.4 Морфологические и биохимические показатели крови

Как известно, условия внешней среды воздействуют на животных и оказывают существенное влияние на проявление всех жизненных процессов в его организме. Изучение гематологических показателей позволяет судить о состоянии его здоровья и продуктивных особенностях (таблица 5 и 6).

Таблица 5 – Морфологический и минеральный состав крови телочек,

$M \pm m, n = 5$

| Наименование показателя       | Показатели по группам |            |            |            |
|-------------------------------|-----------------------|------------|------------|------------|
|                               | 1                     | 2          | 3          | 4          |
| <b>12 месяцев</b>             |                       |            |            |            |
| Эритроциты, $10^{12}/л$       | 6,8±0,2               | 7,0±0,4    | 7,8±0,3*   | 7,7±0,5    |
| Лейкоциты, $10^9/л$           | 8,9±0,4               | 9,0±0,4    | 10,8±0,3** | 9,6±0,3    |
| Гемоглобин, г/л               | 93±6,5                | 109±5,6    | 118±4,0*   | 114±4,0*   |
| Кальций, ммоль/л              | 11,9±0,7              | 12,2±0,7   | 13,4±0,6   | 12,6±0,7   |
| Фосфор, ммоль/л               | 6,2±0,4               | 6,4±0,4    | 6,6±0,3    | 6,5±0,3    |
| Каротин, ммоль/л              | 0,056±0,07            | 0,095±0,07 | 0,113±0,06 | 0,097±0,05 |
| Резервная щелочность, ммоль/л | 302±5,2               | 352±4,6*** | 380±5,4*** | 367±5,8*** |
| <b>15 месяцев</b>             |                       |            |            |            |
| Эритроциты, $10^{12}/л$       | 7,3±0,4               | 8,1±0,3    | 8,3±0,4    | 8,2±0,4    |
| Лейкоциты, $10^9/л$           | 8,7±0,4               | 8,5±0,3    | 10,2±0,5*  | 8,9±0,4    |
| Гемоглобин, г/л               | 92±5,4                | 107±3,8*   | 118±2,1**  | 114±2,9**  |
| Кальций, ммоль/л              | 10,2±0,4              | 9,8±0,2    | 10,7±0,4   | 10,3±0,4   |
| Фосфор, ммоль/л               | 4,6±0,4               | 4,7±0,5    | 6,4±0,4*   | 4,8±0,4    |
| Каротин, ммоль/л              | 0,097±0,05            | 0,102±0,07 | 0,109±0,08 | 0,109±0,09 |
| Резервная щелочность, ммоль/л | 321±7,4               | 361±7,5**  | 388±7,5*** | 365±7,7**  |
| <b>18 месяцев</b>             |                       |            |            |            |
| Эритроциты, $10^{12}/л$       | 7,5±0,1               | 8,5±0,3*   | 8,8±0,3**  | 8,6±0,3**  |
| Лейкоциты, $10^9/л$           | 8,2±0,2               | 8,3±0,2    | 8,8±0,2    | 8,7±0,2    |
| Гемоглобин, г/л               | 91±5,6                | 108±5,0    | 117±4,2**  | 113±5,4*   |
| Кальций, ммоль/л              | 8,9±0,3               | 9,1±0,4    | 9,4±0,4    | 9,0±0,4    |
| Фосфор, ммоль/л               | 4,6±0,4               | 4,8±0,5    | 5,9±0,4*   | 5,1±0,4    |
| Каротин, ммоль/л              | 0,093±0,07            | 0,096±0,04 | 0,099±0,06 | 0,098±0,04 |
| Резервная щелочность, ммоль/л | 330±2,2               | 378±5,2*** | 397±5,6*** | 384±5,6*** |

Таблица 6 – Морфологический и минеральный состав крови бычков,  
 $M \pm m, n = 5$

| Наименование показателя       | Показатели по группам |            |            |             |
|-------------------------------|-----------------------|------------|------------|-------------|
|                               | 1                     | 2          | 3          | 4           |
| <b>12 месяцев</b>             |                       |            |            |             |
| Эритроциты, $10^{12}/л$       | 6,9±0,3               | 7,5±0,4    | 8,1±0,4*   | 7,9±0,4     |
| Лейкоциты, $10^9/л$           | 9,0±0,4               | 9,1±0,5    | 11,2±0,6*  | 9,8±0,5     |
| Гемоглобин, г/л               | 98±6,9                | 113±6,0    | 119±3,7*   | 117±2,9*    |
| Кальций, ммоль/л              | 12,3±0,4              | 12,5±0,3   | 13,7±0,4*  | 12,6±0,5    |
| Фосфор, ммоль/л               | 6,8±0,2               | 7,1±0,4    | 7,3±0,3    | 7,2±0,4     |
| Каротин, ммоль/л              | 0,098±0,04            | 0,099±0,04 | 0,145±0,04 | 0,103±0,04  |
| Резервная щелочность, ммоль/л | 323±3,1               | 364±8,5**  | 382±7,1*** | 376±7,5***  |
| <b>15 месяцев</b>             |                       |            |            |             |
| Эритроциты, $10^{12}/л$       | 7,5±0,4               | 8,1±0,4    | 8,6±0,4    | 8,3±0,4     |
| Лейкоциты, $10^9/л$           | 9,1±0,5               | 8,8±0,2    | 10,9±0,3*  | 9,5±0,4     |
| Гемоглобин, г/л               | 98±4,6                | 112±5,4    | 120±4,6**  | 119±3,5**   |
| Кальций, ммоль/л              | 10,6±0,4              | 11,3±0,4   | 11,9±0,4*  | 10,9±0,4    |
| Фосфор, ммоль/л               | 4,9±0,2               | 6,8±0,5**  | 7,6±0,4*** | 7,3±0,4***  |
| Каротин, ммоль/л              | 0,099±0,04            | 0,104±0,04 | 0,108±0,04 | 0,107±0,005 |
| Резервная щелочность, ммоль/л | 343±5,4               | 378±6,0**  | 389±5,9*** | 380±6,7**   |
| <b>18 месяцев</b>             |                       |            |            |             |
| Эритроциты, $10^{12}/л$       | 7,8±0,3               | 8,7±0,4    | 8,9±0,5    | 8,9±0,3*    |
| Лейкоциты, $10^9/л$           | 8,3±0,5               | 8,8±0,4    | 9,9±0,4*   | 9,6±0,4     |
| Гемоглобин, г/л               | 97±3,3                | 112±3,6*   | 118±4,8**  | 115±5,0*    |
| Кальций, ммоль/л              | 9,1±0,3               | 9,2±0,3    | 9,5±0,4    | 9,2±0,5     |
| Фосфор, ммоль/л               | 5,4±0,4               | 5,7±0,5    | 5,0±0,4    | 4,9±0,3     |
| Каротин, ммоль/л              | 0,097±0,04            | 0,102±0,07 | 0,115±0,05 | 0,108±0,03  |
| Резервная щелочность, ммоль/л | 356±6,4               | 372±5,4    | 398±5,0*** | 389±6,0**   |

Согласно данным таблиц 5 и 6 установлено, что морфологический и минеральный состав крови подопытного молодняка во все периоды учета был в пределах физиологической нормы, с некоторым преимуществом в пользу животных опытных групп. Так, по содержанию форменных элементов крови 12- и 18-месячные телки и бычки третьей и четвертой групп достоверно превосходили сверстников 1-й группы ( $P > 0,95-0,99$ ). Превосходство телок 3-й группы по содержанию эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в 12-месячном возрасте соответственно составляло  $1 \times 10^{12}/л$ ,  $1,9 \times 10^9/л$  и 25 г/л или 14,7; 21,3 и 26,9%; в 18-месячном возрасте  $1,3 \times 10^{12}/л$ ,  $0,6 \times 10^9/л$  и 26 г/л или 17,3; 7,3 и 28,6%. Для показателей крови телок 4-й группы эта же разница в 12-месячном возрасте соответственно составила  $0,9 \times 10^{12}/л$ ,  $0,7 \times 10^9/л$  и 21 г/л или 13,2; 7,9 и 22,6%; а в 18-месячном возрасте  $1,1 \times 10^{12}/л$ ,  $0,2 \times 10^9/л$  и 21 г/л или 14,7; 6,1 и 24,2%. При этом по количеству каротина и резервной щелочности, в эти возрастные периоды, превосходство между опытными и контрольными телками также было очевидным. По каротину оно составляло в 12-месячном возрасте 0,039; 0,057 и 0,041 ммоль/л; в 15-месячном – 0,005; 0,012 и 0,012 ммоль/л; в 18-месячном – 0,003; 0,006 и 0,005 ммоль/л для 2-й, 3-й и 4-й групп соответственно. По резервной щелочности в 12-месячном возрасте разница составляла 50, 78 и 65 ммоль/л; в 15-месячном – 40, 67 и 44 ммоль/л; в 18-месячном – 48; 67 и 54 ммоль/л для 2-й, 3-й и 4-й групп соответственно.

Тенденция изменения показателей крови опытных бычков относительно контрольной группы была схожей с результатами аналогичного опыта на телках.

Так, более выраженное различие по форменным элементам отмечено у 3-й и 4-й опытной группы бычков. Превосходство бычков 3-й группы по содержанию эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в 12-месячном возрасте соответственно составляло  $1,2 \times 10^{12}/л$ ,  $2,2 \times 10^9/л$  и 21 г/л или 17,4; 24,4 и 21,4%; в 18-месячном возрасте  $1,1 \times 10^{12}/л$ ,  $1,6 \times 10^9/л$  и 21 г/л или 14,1; 19,3 и 21,6%. Для показателей крови бычков 4-й группы эта же разница в 12-месячном возрасте составила  $1 \times 10^{12}/л$ ,  $0,8 \times 10^9/л$  и 19 г/л или 14,5; 8,9 и 19,4%; а в 18-месячном возрасте  $1,1 \times 10^{12}/л$ ,  $1,3 \times 10^9/л$  и 18 г/л или 14,1; 15,7 и 18,6%. В крови опытных групп бычков обнаружено большее содержание каротина и резервной щелочности по сравнению с данными показателями опытной группы. По каротину разница в 12-месячном возрасте составила 0,001; 0,047 и 0,005 ммоль/л; в 15-месячном – 0,005; 0,009 и 0,008 ммоль/л; в 18-месячном – 0,005; 0,018 и 0,011 ммоль/л для 2-й, 3-й и 4-й групп соответственно. По резервной щелочности в 12-месячном возрасте разница составляла 41, 59 и 53 ммоль/л; в 15-месячном – 35, 46 и 37 ммоль/л; в 18-месячном – 16; 42 и 33 ммоль/л для 2-й, 3-й и 4-й групп соответственно.

Анализ морфологического и минерального составов крови у подопытных животных свидетельствует о том, что с возрастом у животных усиливались обменные процессы, при этом отмечаются более высокие показатели у молодняка опытных групп, особенно – 3-й и 4-й. Таким образом, в период доращивания и откорма у голштинского молодняка установлены изменения гематологических показателей, на которые оказало влияние использование разных норм выпойки молока в молочный период. Молодняк 3-й и 4-й групп имел в крови более высокое содержание эритроцитов, гемоглобина, каротина и резервной щелочности, что обеспечивало высокий уровень окислительно-восстановительных процессов и повышало энергию роста животных этих групп.

### **3.5 Этологические реакции подопытного молодняка в различные возрастные периоды**

По данным этологических исследований, проведенных в возрасте с 12 по 18 мес, установлено, что животные опытных групп затрачивали больше времени на потребление корма. Анализируя поведение телок и бычков в 12-месячном возрасте, установили тенденцию к повышению времени на прием корма в опытных группах. По телкам: 3 и 1-й – на 39 мин, или 10,2%, 4 и 1-й – на 37 мин, или 9,7%, 2 и 1-й – на 11 мин, или 2,9%; по бычкам 3 и 1-й – на 40,4 мин, или 10,4%, 4 и 1-й – на 38,1 мин, или 9,8%, 2 и 1-й – на 27,2 мин, или 7%. Такая же динамика наблюдалась в опытных группах в 18-месячном возрасте, по телкам: 3 и 1-й – 43,5 мин, или 9%, 4 и 1-й – 39 мин, или 8,1%, 2 и 1-й – 13,9 мин, или 2,9%, по бычкам 3 и 1-й – 37 мин, или 7,6%, 4 и 1-й – 30,4 мин, или 6,2%, 2 и 1-й – 10,1 мин, или 2,1%. Достоверность по группам составила: 3 и 4-я группа,  $P > 0,95$ , во 2-й данные недостоверны,  $P < 0,95$ . Таким образом, по этологическим реакциям животные опытных групп несколько превосходили аналогов контрольной.

### **3.6 Оплата корма продукцией**

Установлено, что от рождения до 6-месячного возраста у молодняка опытных групп наблюдались самые низкие затраты кормовых единиц, переваримого протеина и обменной энергии – на 1 кг прироста. С возрастом телят расход кормов на 1 кг прироста увеличивался. Молочные продукты в 4-месячном возрасте были исключены из рациона, но общее количество кормов закономерно было увеличено как по массе, так и по питательности в соответствии с возросшими потребностями подопытных животных. При этом даже некоторое относительное повышение интенсивности роста не могло компенсировать затраты кормов на единицу прироста в той мере, в какой это было в молочный период. С 15- до 18-месячного возраста у молодняка наблюдался самый высокий расход кормов. Объясняем это тем, что энергия роста в 15-месячном возрасте животных пошла на спад, а количество кормов в рационе повышалось. Молодняк опытных групп от рождения до 18-месячного возраста затратил меньше кормов на 1 кг прироста по сравнению со сверстниками 1-й группы. Телочки 2-й группы затратили меньше кормов на 1 кг прироста по сравнению с аналогами 1-й группы на 0,3 корм. ед., или 3,2%, 3-й опытной группы по сравнению с 1-й – на 0,6 корм. ед., или 7,5%, 4-й группы по сравнению с 1-й – на 0,6 корм. ед., или 7,1%. С возрастом оплата корма продукцией повышалась, и самая высокая была в период с 15 до 18 мес. При этом в тех группах, где отмечалась высокая энергия роста в течение выращивания (т. е. чем больше был прирост за период), соответственно были ниже затраты кормовых единиц, переваримого протеина и обменной энергии на 1 кг прироста. Однако высокую энергию их роста обеспечивала полнорационная кормосмесь с добавлением пробиотика Целлобактерин.

### **3.7 Воспроизводительные и продуктивные особенности подопытных телок**

Анализируя воспроизводительную способность подопытных животных, можно отметить положительное влияние интенсификации выращивания ремонтных телок опытных групп на проявление качеств воспроизводства. Телки 3-й и 4-й групп были плодотворно осеменены в возрасте 14 мес. (420 дн.), а телки 2-й и 1-й групп – в 15- и 16-месячном возрасте (450 и 480 дн.). При этом оплодотворяемость от первого осеменения была почти 100%-я у животных всех групп. В опытных группах телки, а в последующем и коровы при плодотворном осеменении имели превосходство по живой массе над контрольными сверстницами на 10–22 кг, но разница статистически малодостоверна ( $P < 0,95$ ).

Продолжительность стельности была по трем лактациям в пределах нормы и составила в среднем 285 дн. Самая высокая продолжительность сервис-периода отмечена у первотелок всех групп, она варьировала от 109 дн. (1-я группа) и 105 дн. (3-я группа). Сухостойный период по изучаемым лактациям находился в пределах 61–64 дн. Межотельный период за 1-ю лактацию по группам составлял 391–393 дн., соответственно за 2-ю – 382–385 дн., а за 3-ю – 368–370 дн., различия недостоверны. Выход телят от 1-й до 3-й лактации по группам повысился в

среднем на 2% и составил: 1-я лактация – 84–86%, 2-я – 85–87%, 3-я и 4-я лактации – 86–88%. Исследованиями установлено, что эффективность интенсивного выращивания телок при использовании в их рационах рекомендованных норм выпойки с использованием пробиотика Целлобактерин способствовало достижению их физиологической зрелости в возрасте 14–15 мес.

### 3.8 Молочная продуктивность коров и их лактационная деятельность

Сравнительный анализ изменения молочной продуктивности показал, что интенсивное выращивание ремонтных телок опытных групп способствовало не только более высокой энергии их роста и набору живой массы, достаточной для их оплодотворения в 14–15-месячном возрасте, но и повышению молочной продуктивности после их отела (таблица 7).

Таблица 7 – Молочная продуктивность по лактациям,  $M \pm m$ ,  $n = 16$

| Наименование показателя              | Показатели по группам |              |               |               |
|--------------------------------------|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
|                                      | 1                     | 2            | 3             | 4             |
| <b>1-я лактация</b>                  |                       |              |               |               |
| Удой за 1-ю лактацию, кг             | 6690±52,0             | 7120±110,5** | 7980±239,2*** | 7790±205,8*** |
| Живая масса коров, кг                | 527,4±3,7             | 535,2±3,1    | 547,2±3,7**   | 540,1±3,4*    |
| Состав молока, %:                    |                       |              |               |               |
| по жиру                              | 3,60±0,02             | 3,63±0,02    | 3,68±0,02*    | 3,66±0,02     |
| по белку                             | 3,25±0,02             | 3,28±0,02    | 3,34±0,02*    | 3,31±0,02     |
| Вычисление количества, кг:           |                       |              |               |               |
| по молочному жиру                    | 240,8±2,6             | 258,5±2,6**  | 293,7±3,4***  | 285,1±3,5***  |
| по молочному белку                   | 217,4±4,3             | 233,5±3,1*   | 266,5±3,8***  | 257,9±2,8***  |
| Величина коэффициента молочности, кг | 1268±4,5              | 1330±5,3***  | 1458±4,9***   | 1442±3,7***   |
| <b>2-я лактация</b>                  |                       |              |               |               |
| Удой за 2-ю лактацию, кг             | 6950±92,1             | 7480±107,8** | 8400±211,7*** | 8240±206,0*** |
| Живая масса коров, кг                | 547,6±3,5             | 556,2±4,0    | 568,2±4,7**   | 562,3±4,4*    |
| Состав молока, %:                    |                       |              |               |               |
| по жиру                              | 3,62±0,02             | 3,66±0,02    | 3,70±0,02*    | 3,68±0,02     |
| по белку                             | 3,28±0,02             | 3,31±0,02    | 3,35±0,02*    | 3,33±0,02     |
| Вычисление количества, кг:           |                       |              |               |               |
| по молочному жиру                    | 251,6±5,2             | 273,8±3,2**  | 310,8±4,1***  | 303,2±4,1***  |
| по молочному белку                   | 228,0±4,8             | 247,6±3,9*   | 281,4±5,7***  | 274,4±4,1***  |
| Величина коэффициента молочности, кг | 1269±4,8              | 1344±6,0***  | 1478±6,2***   | 1465±5,8***   |
| <b>3-я лактация</b>                  |                       |              |               |               |
| Удой за 3-ю лактацию, кг             | 7470±141,0            | 7920±129,2*  | 9130±249,6*** | 8830±215,3*** |
| Живая масса коров, кг                | 566,5±4,2             | 577,3±3,6    | 588,5±4,2**   | 582,1±4,9*    |
| Состав молока, %:                    |                       |              |               |               |
| по жиру                              | 3,63±0,03             | 3,67±0,02    | 3,74±0,03*    | 3,72±0,02*    |
| по белку                             | 3,24±0,02             | 3,27±0,02    | 3,33±0,02*    | 3,29±0,03     |
| Вычисление количества, кг:           |                       |              |               |               |
| по молочному жиру                    | 271,2±5,6             | 290,7±6,9    | 341,5±5,2***  | 328,5±5,5***  |
| по молочному белку                   | 242,0±5,1             | 259,0±4,1*   | 304,0±5,9***  | 290,5±6,5***  |
| Величина коэффициента молочности, кг | 1318±5,5              | 1371±6,1***  | 1551±6,8***   | 1516±6,1***   |



Достоверная разница по величине удоя молока между первотелками контрольной и опытных групп в первую лактацию составляла 430кг во 2-й группе, 1290 кг в 3-й группе и 1100 кг в 4-й группе, поэтому молочного жира от первотелок контрольной группы было получено на 18, 53 и 44 кг меньше, а белка – на 16, 49 и 41 кг, чем от сверстниц 2-й, 3-й и 4-й опытных групп соответственно, хотя существенной разницы по процентному их содержанию не отмечено. Аналогичная закономерность проявилась и в последующие учтенные лактации, так как показатели молочной продуктивности между 1-й и 3-й лактациями по коровам 1–4-й групп соответственно по удою за 305 дн. лактации увеличились на 11,7; 11,2; 14,4 и 13,4%. За этот период количество молочного жира увеличилось соответственно по группам на 30,4 (12,6%), 32,2 (12,5%), 47,8 (16,3%) и 43,4 кг (15,2%). Возросло также количество молочного белка по группам на 24,6 (11,3%), 25,5 (10,9%), 37,5 (14,1%) и 32,6 кг (12,6%) соответственно.

Обращает на себя внимание тот факт, что у первотелок и полновозрастных коров, получающих в рационе добавку пробиотика Целлобактерин при использовании в их рационах рекомендованных норм выпойки, отмечено достоверное превышение по коэффициенту молочности. Разница между опытными и контрольной группами в период 3-й лактации составляла 53, 233 и 198 кг или 4,0; 17,7 и 15,0%. Таким образом, интенсивное выращивание телок опытных групп благоприятно отразилось на повышении молочной продуктивности по всем учтенным лактациям, но наиболее высокие показатели молочной продуктивности отмечены у коров 3-й группы.

### 3.9 Физико-химические свойства молока

В процессе сравнительного анализа качественных и физико-химических свойств молока коров разного возраста контрольной и опытных групп не отмечено существенных различий по показателям кислотности, плотности, СОМО, молочного жира, белка, кальция и фосфора. Содержание химических веществ, а также золы и сухого вещества находилось в пределах нормы, но повышалось с некоторым преимуществом животных опытных групп. Динамика показателей жира и белка в первую и третью лактации соответственно представлены на рисунках 4–7.

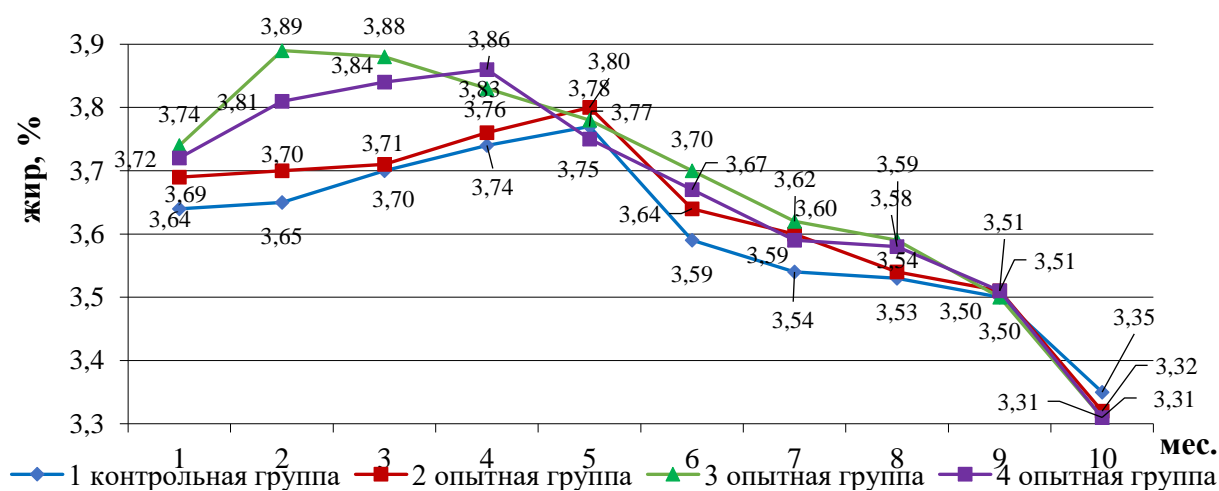


Рисунок 4 – Содержание жира в молоке коров по 1-й лактации

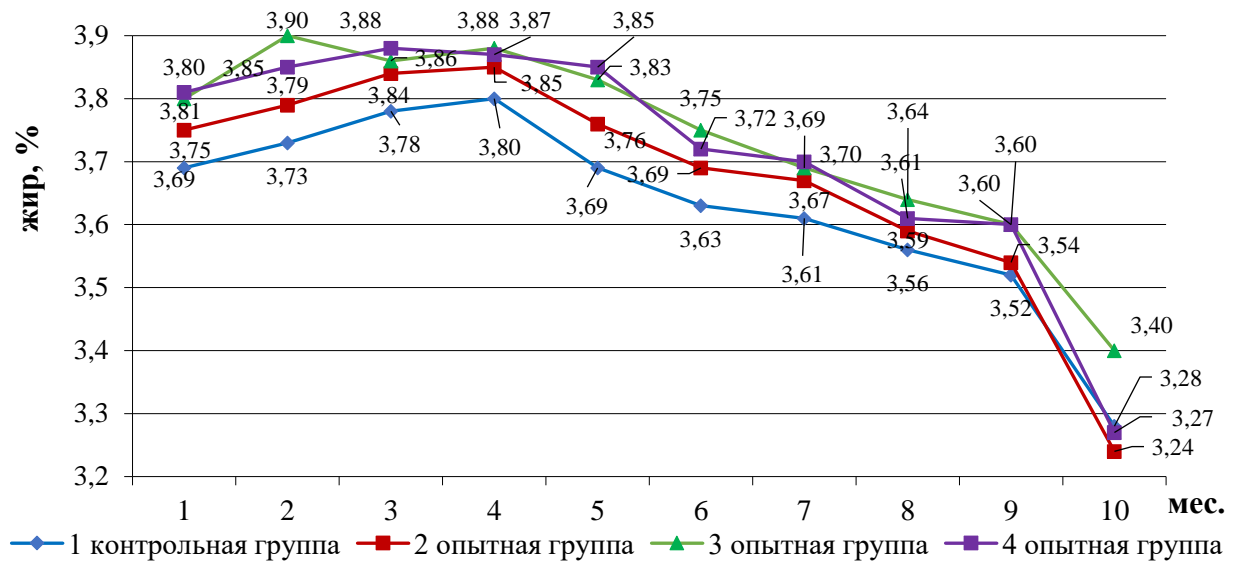


Рисунок 5 – Содержание жира в молоке коров по 3-й лактации

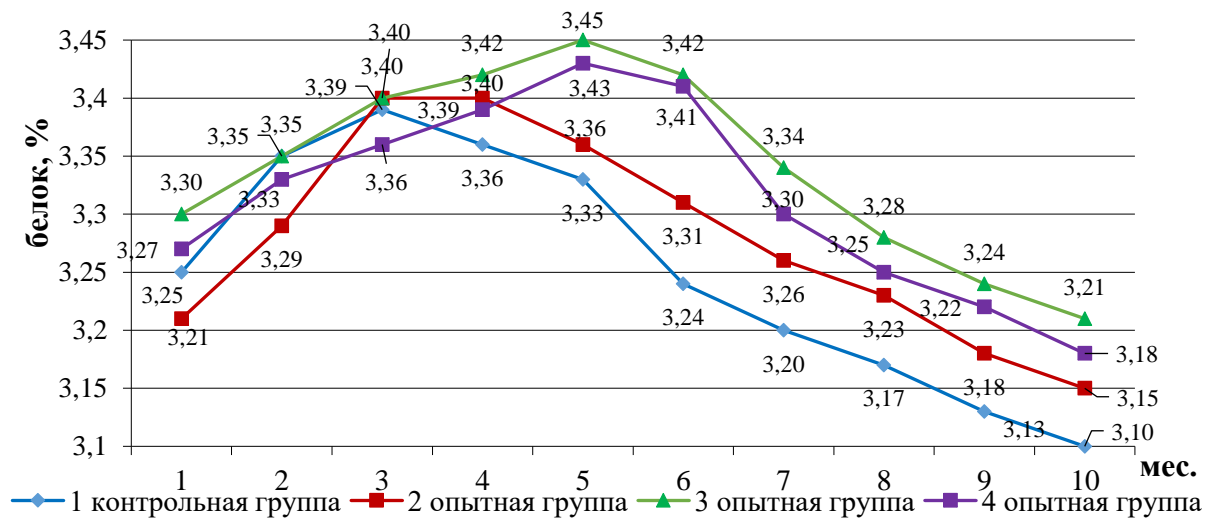


Рисунок 6 – Содержание белка в молоке коров по 1-й лактации

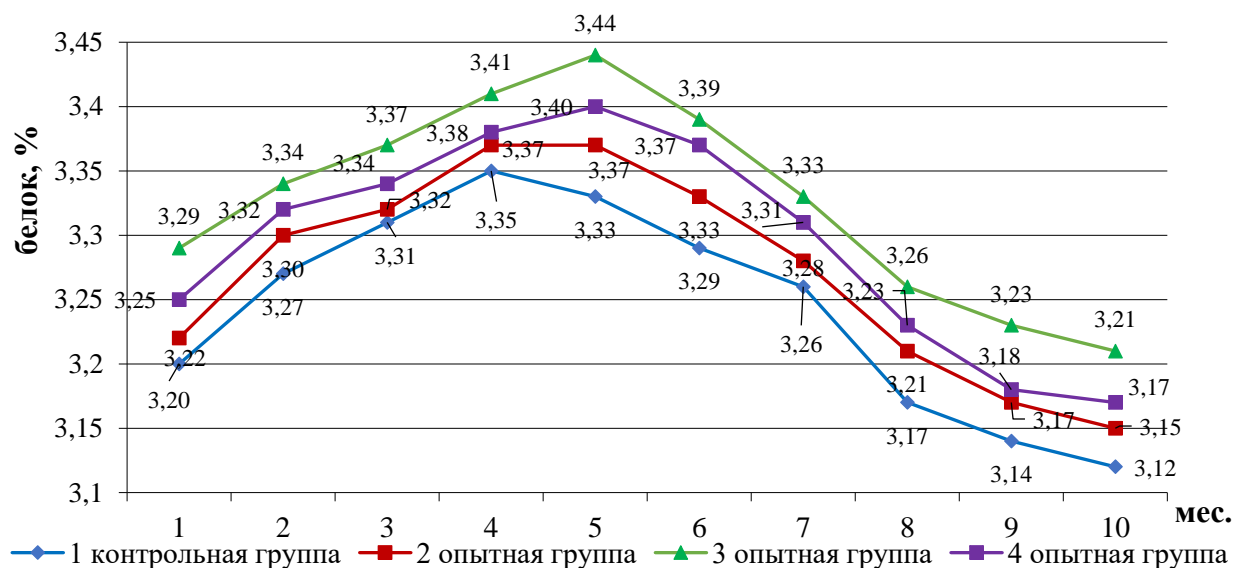


Рисунок 7 – Содержание белка в молоке коров по 3-й лактации

Процентное содержание массовой доли жира (МДЖ) и белка (МДБ) по изучаемым лактациям было незначительно выше у коров 3-й группы по сравнению со сверстницами 1, 2, и 4-й групп (рисунки 4, 5). Содержание жира увеличивалось у коров 3-й и 4-й групп до 2–4-го месяца лактации, а у коров 1-й и 2-й групп – до 4–5-го месяца, затем наблюдалось снижение до 10-го месяца, но различия недостоверны ( $P < 0,95$ ). Содержание белка в молоке по анализируемым лактациям у коров 3-й и 4-й групп увеличивалось до 5-го месяца лактации, а у коров 1-й и 2-й групп – до 3–4-го месяца, но различия также недостоверны (рисунки 6, 7). Анализ физико-химических свойств молока показал, что изучаемые показатели находились в пределах требований, предъявляемых к качеству молока животных голштинской породы, но отдельные показатели у животных опытных групп имеют незначительное и недостоверное превосходство.

### 3.10 Морфофункциональные свойства вымени

При изучении морфофункциональных свойств вымени установлено, что в стаде наибольшее количество коров имеют хорошо развитое вымя в основном чашеобразной и ваннообразной формы, но по основным промерам животные опытных групп превосходят сверстниц группы контрольной. В 1-й группе коровы, обладающие ваннообразной и чашеобразной формой вымени, распределились в соотношении 1: 1, во 2-й группе данное распределение выражалось соотношением 1,1: 0,9; в 3-й группе – 1,6: 0,4; в 4-й группе – 1,4: 0,6 (рисунок 8).



Рисунок 8 – Форма вымени подопытных животных по 1-й лактации

Таким образом, опираясь на данные рисунка 8 и анализируя форму вымени коров подопытных групп, следует вывод о том, что только контрольная группа коров имела равномерное распределение по форме вымени. В остальных группах

отмечено увеличение числа коров, обладающих ваннообразной формой вымени: на 6,3% во 2-й группе, на 21,3% в 3-й группе и на 18,8% в 4-й группе. При этом закономерно снизилось число коров, обладающих чашеобразной формой вымени, в опытных группах: во 2-й на 6,3%, в 3-й на 31,3%, в 4-й на 18,8%.

У коров опытных групп отмечено преобладание ваннообразной формы вымени. Наибольшее количество коров с ваннообразной формой вымени было в 3-й опытной группе. Следует отметить, что у коров всех анализируемых групп по всем лактациям проявилась относительно низкая скорость молокоотдачи с достоверным превосходством в пользу коров 3-й и 4-й групп, поэтому продолжительность доения составляла 11,3–12,7 мин.

Кроме того, выявлено, что коровы опытных групп превосходили своих сверстниц из контрольной группы и по другим показателям функциональных свойств вымени. Особенно это проявилось по показателям емкости различных долей вымени и суточного удоя, которые более высокими были у коров 3-й и 4-й групп. По этой причине их индекс вымени был на уровне 46–47%, или почти на 2 ед. выше, чем у сверстниц других групп. К тому же, коровы 3-й группы превосходили по промерам вымени и сосков всех своих сверстниц и показали наиболее высокую взаимосвязь между величиной, формой вымени и уровнем молочной продуктивности за лактацию (таблица 8).

Таблица 8 – Промеры вымени и удои коров за лактацию,  $M \pm m$ ,  $n = 5$

| Группа              | Обхват вымени, см | Глубина вымени, см | Условная величина вымени, см <sup>2</sup> | Удой молока, кг |
|---------------------|-------------------|--------------------|---|-----------------|
| <b>1-я лактация</b> |                   |                    |   |                 |
| 1                   | 132,4±0,6         | 32,1±0,6           | 4250±42,9                                 | 6690±52,0       |
| 2                   | 133,2±0,5         | 32,4±0,6           | 4316±28,8                                 | 7120±110,6**    |
| 3                   | 135,4±0,7*        | 33,2±0,5           | 4495±83,1*                                | 7980±239,2***   |
| 4                   | 134,3±0,7         | 32,6±0,7           | 4378±32,1*                                | 7790±205,8***   |
| <b>2-я лактация</b> |                   |                    |   |                 |
| 1                   | 132,8±0,9         | 32,3±0,3           | 4289±46,6                                 | 6950±92,1       |
| 2                   | 133,7±0,7         | 32,6±1,0           | 4359±46,6                                 | 7480±107,8**    |
| 3                   | 135,9±0,7*        | 33,6±0,6           | 4566±101,7*                               | 8400±211,7***   |
| 4                   | 134,7±0,3         | 32,9±0,6           | 4432±47,0                                 | 8240±206,0***   |
| <b>3-я лактация</b> |                   |                    |   |                 |
| 1                   | 133,6±0,8         | 32,7±0,8           | 4369±46,1                                 | 7470±140,9      |
| 2                   | 134,9±0,8         | 32,9±0,5           | 4438±67,6                                 | 7920±129,2*     |
| 3                   | 137,1±1,0*        | 33,8±0,6           | 4634±52,0**                               | 9130±249,6***   |
| 4                   | 136,4±0,7*        | 33,6±0,7           | 4583±38,4**                               | 8830±215,3***   |

Согласно данным таблицы 8 обнаружена тенденция, что значения промеров вымени опытных групп преобладали над аналогичными значениями у контрольной группы. И как следствие этого установлено превышение значений условной величины вымени опытных групп над контрольной: в первую лактацию на 1,6% во 2-й группе, на 5,8% ( $P > 0,95$ ) в 3-й группе и на 3,0% ( $P > 0,95$ ) в 4-й группе; во вторую лактацию на 1,6% во 2-й группе, на 6,5% ( $P > 0,95$ ) в 3-й группе и на 3,3% в 4-й группе; в третью лактацию на 1,6% во 2-й группе, на 6,1% ( $P > 0,99$ ) в 3-й группе и на 4,9% ( $P > 0,99$ ) в 4-й группе. Поскольку продуктивность положительно коррелирует с показателями условной величины вымени наблюдается и прирост надоев молока опытных групп в сравнениями с надоями контрольной группы: в первую лактацию на 6,4% ( $P > 0,99$ ) во 2-й группе, на

19,3% ( $P > 0,999$ ) в 3-й группе и на 16,4% ( $P > 0,999$ ) в 4-й группе; во вторую лактацию на 7,6% ( $P > 0,99$ ) во 2-й группе, на 20,9% ( $P > 0,999$ ) в 3-й группе и на 18,6% ( $P > 0,999$ ) в 4-й группе; в третью лактацию на 6,0% ( $P > 0,99$ ) во 2-й группе, на 22,2% ( $P > 0,999$ ) в 3-й группе и на 18,2% ( $P > 0,999$ ) в 4-й группе.

В результате изучения морфофункциональных свойств вымени обнаружено, что коровы исследуемых подопытных групп имеют хорошо развитое вымя чашеобразной и ваннообразной формы. При этом 6–30% коров опытных групп имеют более желательную форму вымени, и они по основным ее промерам превосходят сверстниц контрольной группы. В 3-й опытной группе коровы обладают более выдающимися морфофункциональными характеристиками относительно представительниц остальных групп.

### **3.11 Гистологическое строение молочной железы**

При изучении микростроения молочной железы у подопытных коров всех групп по 1-й лактации выявлено повышение диаметра альвеол у животных опытных групп по сравнению с контролем на 5,9–23,1 мкм (7,3–28,8%). Разница во всех случаях достоверная и высоко достоверная у животных 3-й и 4-й групп. Аналогичная закономерность проявилась и по увеличению толщины магистральных протоков у коров опытных и контрольных групп. Наибольшая разница по этому признаку выявлена между коровами 3-й (10,1%), 4-й (9,6%) групп и сверстницами контрольной группы ( $P > 0,95$ ).

Отмеченное увеличение диаметра жировых клеток молочной железы проходило со значительно меньшей активностью, и достоверная разница была только между животными 3-й и 1-й групп, а у сверстниц других групп разница была на уровне 1,5–3,9 % ( $P < 0,95$ ). Установлено повышение у коров с возрастом количества клеток железистого эпителия на 1 мм<sup>2</sup> мезенхимы вымени, а также их различное количество у животных контрольной и опытных групп, с достоверным превосходством в пользу 4-й группы. Разница колебалась в пределах 0,2–0,46 мкм, или 5,6–12,8%.

При анализе изменения морфологических и гистологических показателей молочной железы у коров изучаемых групп по 3-й лактации отмечена аналогичная закономерность превосходства количества клеток секреторного эпителия, диаметра альвеол, жировых клеток, толщины магистральных протоков у сверстниц опытных групп. При этом по всем анализируемым признакам выявлено достоверное превосходство у коров, получавших в рационах при выращивании увеличенную дачу выпойки цельного молока в 25-, 50- и 60-тидневный период.

### **3.12 Взаимосвязь молочной продуктивности со строением кожи и ее железистого аппарата**

Исследования интерьерных особенностей коров изучаемых групп показали, что микроструктура всех компонентов кожи опытных животных была хорошо выражена (таблица 9).

Таблица 9 – Железистый аппарат кожи коров по 1-й лактации,  $M \pm m, n = 5$ 

| Наименование показателя  | Показатели по группам            |                                  |  |                                      |
|--|----------------------------------|----------------------------------|--|--------------------------------------|
|  | 1                                | 2                                | 3                                      | 4                                    |
| Размер толщины кожи, мкм:<br>в области крупа<br>в области шеи                          | 7199±29,4<br>6905±21,9           | 7220±24,8<br>6955±32,3           | 7535±36,5***<br>7070±39,7**            | 7327±29,0*<br>7025±37,8*             |
| Размер толщины, мкм:<br>по эпидермису<br>по дерме<br>по подкожной жировой<br>клетчатке | 89±2,1<br>1890±22,3<br>5180±13,6 | 91±2,3<br>1920±16,5<br>5203±18,2 | 97±1,7*<br>1990±19,0**<br>5490±19,2*** | 93±2,5<br>1980±22,1*<br>5420±23,2*** |
| Размер глубины залегания,<br>мкм:<br>по сальным железам<br>по потовым железам          | 65±2,5<br>313±4,4                | 73±2,1*<br>345±3,7***            | 82±1,9***<br>388±4,4***                | 78±2,3**<br>381±4,0***               |
| Размер длины корня волос<br>с луковицей, мкм   | 391±4,2                          | 398±2,3                          | 412±2,9**                              | 408±3,8*                             |
| Число сальных желез и<br>потовых на 1мм <sup>2</sup> , шт.                             | 19±1,5                           | 21±1,3                           | 25±1,2*                                | 24±1,2*                              |

Толщина эпидермиса, дермы и подкожной клетчатки у животных 3-й и 4-й опытных групп была больше чем у сверстниц 1-й группы соответственно: на 8 ( $P > 0,95$ ), 100 ( $P > 0,99$ ) и 310 мкм ( $P > 0,999$ ) у 3-й группы; на 4, 90 и 240 мкм у 4-й группы; а по глубине залегания сальных и потовых желез – на 17 ( $P > 0,999$ ) и 13 мкм ( $P > 0,99$ ) и по их количеству на 1 мм<sup>2</sup> при обычном уровне достоверности на 5 и 6 штук у 3-й и 4-й групп соответственно. При этом размер длины корня волос с луковицей у животных 3-й и 4-й групп на 5,4 ( $P > 0,99$ ) и 4,3% ( $P > 0,999$ ) больше, чем у коров контрольной группы. Таким образом, по результатам проведенного анализа морфологических показателей строения кожи можно судить о более высоком потенциале обменных процессов у коров опытных групп, способствующем проявлению у них превосходства по интенсивности синтеза молока и уровня продуктивности.

### 3.13 Аминокислотный состав молока

Известно, что в молочном белке содержатся все незаменимые и почти полный состав заменимых аминокислот. В данных исследованиях изучено количество и изменение с возрастом и уровнем кормления аминокислотного состава молока на примере семи незаменимых (лизин, лейцин, изолейцин, фенилаланин, треонин, метионин, валин) и десяти заменимых (глицин, цистин, серин, пролин, тирозин, аланин, глутаминовая кислота, аспарагиновая кислота, аргинин, гистидин) аминокислот. При этом выявлено, что общее количество незаменимых и заменимых аминокислот в молоке, а также каждой аминокислоты в отдельности с возрастом коров увеличивается на 3–12%. К тому же у коров контрольной группы интенсивность их увеличения была выше, хотя количество в сравнении с аминокислотным составом молока коров опытных групп было достоверно ниже. Так, по 1-й лактации разница между коровами контрольной и опытных групп была на уровне 0,225–0,348 г/100 г, или 19,7–30,5%, с высокодостоверным превышением в пользу 3-й и 4-й групп ( $P > 0,999$ ). Аналогичная закономерность по количественному составу изучаемых незаменимых аминокислот молока коров разных групп проявилась во 2-ю и 3-ю лактации.

Установлена также разница по общему содержанию анализируемых заменимых аминокислот в молоке коров разного возраста и групп по 1-й и последующим лактациям, которая составляла соответственно между коровами 1-й группы и опытными группами 0,014; 0,103 и 0,086 г/100 г ( $P < 0,95$  и  $P > 0,95$ ). Несколько большая разница по этим показателям получена по 2-й и 3-й лактациям. Так в молоке по 3-й лактации разница между коровами контрольной и опытных групп по данному показателю соответственно составила 0,017; 0,148 и 0,122 г/100 г, или 1,1; 9,1 и 7,5%. Данные по коровам 3-й и 4-й групп достоверны при  $P > 0,999$ . Количество заменимых аминокислот в молоке с 1-й по 3-ю лактацию возросло по группам коров на 0,043; 0,046; 0,088 и 0,079 г/100 г (2,7; 2,9; 5,2; 4,7%) соответственно.

### 3.14 Биологическая полноценность молока (КБП) и биологическая эффективность коровы (БЭК)

Известно, что от биологической полноценности молока зависит количество и качество различных молочных продуктов. Поэтому более высокое содержание в молоке коров опытных групп сухого вещества, СОМО и других химических элементов обеспечило им достоверное превосходство над сверстницами контрольной группы по коэффициенту биологической полноценности (КБП) и биологической эффективности коров (БЭК) (таблица 10).

Таблица 10 – Биологическая полноценность молока и эффективность использования коров по лактациям,  $M \pm m$ ,  $n = 16$

| Наименование показателя                          | Показатели по группам |               |               |               |
|--|-----------------------|---------------|---------------|---------------|
|  | 1                     | 2             | 3             | 4             |
| <b>1-я лактация</b>                              |                       |               |               |               |
| Сухое вещество в молоке, %                       | 11,79±0,1             | 12,07±0,03*   | 12,75±0,03*** | 12,56±0,03*** |
| СОМО в молоке, %                                 | 9,05±0,02             | 8,95±0,02**   | 8,87±0,03***  | 8,89±0,03**   |
| Биологическая эффективность коров (БЭК), %       | 149,6±1,6             | 160,6±1,7**   | 185,9±1,4***  | 181,2±1,5***  |
| Коэффициент биологической полноценности (КБП), % | 114,8±1,5             | 119,1±1,4     | 129,4±1,9***  | 128,2±1,8***  |
| <b>2-я лактация</b>                              |                       |               |               |               |
| Сухое вещество в молоке, %                       | 11,85±0,04            | 12,14±0,04*** | 12,81±0,04*** | 12,65±0,03*** |
| СОМО в молоке, %                                 | 9,01±0,03             | 8,90±0,02*    | 8,81±0,03**   | 8,83±0,03**   |
| БЭК, %   | 150,4±1,8             | 163,3±1,5***  | 189,4±1,7***  | 185,4±1,5***  |
| КБП, %   | 114,4±1,9             | 119,7±1,5     | 130,2±1,6***  | 129,4±1,8***  |
| <b>3-я лактация</b>                              |                       |               |               |               |
| Сухое вещество в молоке, %                       | 11,89±0,04            | 12,19±0,03*** | 12,85±0,03*** | 12,69±0,03*** |
| СОМО в молоке, %                                 | 8,98±0,03             | 8,88±0,03*    | 8,78±0,02***  | 8,80±0,02**   |
| БЭК, %   | 156,8±1,6             | 167,2±1,5**   | 199,4±1,8***  | 182,0±1,4***  |
| КБП, %   | 118,4±1,5             | 121,8±2,3     | 136,2±3,1***  | 133,5±2,8**   |

Отмеченная положительная разница по опытным группам коров относительно контрольной группы в период 3-й лактации составляла по КБП соответственно 3,4; 17,8 ( $P > 0,999$ ) и 15,1% ( $P > 0,99$ ), а по БЭК – 10,4 ( $P > 0,99$ ); 42,6

( $P > 0,999$ ) и 25,2% ( $P > 0,999$ ); в период 2-й лактации ситуация была аналогичной и положительная разница по КБП составляла 5,3; 15,8 ( $P > 0,999$ ) и 15% ( $P > 0,999$ ), а по БЭК – 12,9; 39 и 35% у 2-й, 3-й и 4-й групп соответственно при высоком уровне достоверности; в 1-й лактационный период превышение вышеуказанных показателей у опытных групп составило 4,3; 14,6 ( $P > 0,999$ ) и 13,4% ( $P > 0,999$ ) по КБП и 11 ( $P > 0,99$ ); 36,3 ( $P > 0,999$ ) и 31,6% ( $P > 0,999$ ) а по БЭК у 2-й, 3-й и 4й групп соответственно. Достоверно подтверждено, что коровы опытных групп в 1-ю лактацию превосходили своих сверстниц контрольной группы по содержанию в молоке сухого вещества на 0,28; 0,96 и 0,77% во 2-й, 3-й и 4-й группах соответственно. К тому же более высокие показатели биологической полноценности молока были у коров опытных групп, имеющих удои за 305 дн. лактации 7120–9130 кг молока, с существенным преимуществом молочной продуктивности в пользу коров 3-й и 4-й групп (таблица 7). Однако самые высокие анализируемые показатели были у коров 3-й группы, получавших увеличенную дачу выпойки цельного молока до 50 дней.

### 3.15 Морфологические и биохимические показатели крови коров

Изучение морфологического и минерального составов крови коров опытных и контрольных групп позволило установить отсутствие отрицательного влияния кормовой добавки пробиотика Целлобактерин на гематологические показатели и, соответственно, на обменные процессы (таблица 11).

Таблица 11 – Морфологический и минеральный состав крови коров,

$M \pm m, n = 5$

| Наименование показателя       | Показатели по группам |            |             |             |
|-------------------------------|-----------------------|------------|-------------|-------------|
|                               | 1                     | 2          | 3           | 4           |
| <b>1-я лактация</b>           |                       |            |             |             |
| Эритроциты, $10^{12}/л$       | 6,12±0,04             | 6,23±0,04  | 6,53±0,13*  | 6,42±0,09*  |
| Лейкоциты, $10^9/л$           | 7,62±0,13             | 7,71±0,06  | 7,93±0,08   | 7,82±0,09   |
| Гемоглобин, г/л               | 98,16±1,5             | 102,12±2,5 | 115,15±5,9* | 110,21±3,5* |
| Кальций, ммоль/л              | 2,60±0,1              | 2,71±0,07  | 2,63±0,1    | 2,74±0,04   |
| Фосфор, ммоль/л               | 2,02±0,11             | 2,08±0,06  | 2,18±0,05   | 2,13±0,05   |
| Каротин, ммоль/л              | 1,17±0,04             | 1,18±0,05  | 1,28±0,06   | 1,22±0,06   |
| Резервная щелочность, ммоль/л | 22,5±0,61             | 22,6±0,92  | 24,7±0,94   | 23,3±0,98   |
| <b>2-я лактация</b>           |                       |            |             |             |
| Эритроциты, $10^{12}/л$       | 6,21±0,03             | 6,33±0,03* | 6,56±0,11*  | 6,46±0,08*  |
| Лейкоциты, $10^9/л$           | 7,65±0,08             | 7,79±0,1   | 7,99±0,07*  | 7,87±0,07   |
| Гемоглобин, г/л               | 99,21±3,3             | 104,3±4,6  | 116,23±5,1* | 113,21±4,0* |
| Кальций, ммоль/л              | 2,72±0,05             | 2,78±0,11  | 2,71±0,12   | 2,79±0,13   |
| Фосфор, ммоль/л               | 2,05±0,07             | 2,10±0,07  | 2,21±0,06   | 2,17±0,05   |
| Каротин, ммоль/л              | 1,19±0,09             | 1,21±0,05  | 1,29±0,1    | 1,24±0,06   |
| Резервная щелочность, ммоль/л | 22,9±0,3              | 23,3±1,0   | 24,9±1,2    | 23,8±0,5    |
| <b>3-я лактация</b>           |                       |            |             |             |
| Эритроциты, $10^{12}/л$       | 6,32±0,04             | 6,42±0,04  | 6,59±0,06*  | 6,54±0,08*  |
| Лейкоциты, $10^9/л$           | 7,69±0,09             | 7,81±0,08  | 8,02±0,06*  | 7,95±0,08   |
| Гемоглобин, г/л               | 102,2±5,0             | 108,2±2,9  | 118,32±4,9  | 115,14±2,6  |
| Кальций, ммоль/л              | 2,88±0,07             | 2,92±0,05  | 2,95±0,07   | 2,83±0,05   |
| Фосфор, ммоль/л               | 2,10±0,06             | 2,14±0,04  | 2,25±0,06   | 2,20±0,05   |
| Каротин, ммоль/л              | 1,21±0,04             | 1,24±0,04  | 1,31±0,04   | 1,28±0,05   |
| Резервная щелочность, ммоль/л | 23,6±1,0              | 23,9±0,7   | 25,2±0,8    | 24,1±0,9    |



При рассмотрении данных таблицы 11 отмечено, что у коров опытных групп в сравнении с 1-й группой по всем анализируемым лактациям были лучшие показатели по морфологическому и минеральному составу крови. Отмеченная положительная разница по опытным группам коров относительно контрольной группы в период 1-й лактации составляла: по эритроцитам для 2-й, 3-й и 4й групп соответственно 1,8; 6,7 ( $P > 0,95$ ) и 4,9% ( $P > 0,95$ ); по лейкоцитам – 1,2; 4,1 и 2,6%; по гемоглобину – 4,0; 17,3 ( $P > 0,95$ ) и 12,3% ( $P > 0,95$ ); фосфору – 3,0; 7,9 и 5,4%; каротину – 0,9; 9,4 и 4,3%, резервной щелочности 0,4; 9,8 и 3,6%. В период 2-й и 3-й лактации ситуация бала аналогичной и положительная динамика опытных групп относительно контрольной по минеральным составляющим крови и её морфологическому составу сохранялась и была более проявленной.

Таблица 12 – Анализ крови коров по количеству общего белка,  $M \pm m$ ,  $n = 5$

| Группа              | Показатели       |     |                |      |                |      |
|---------------------|------------------|-----|----------------|------|----------------|------|
|                     | общий белок, г/л |     | альбумины, г/л |      | глобулины, г/л |      |
|                     | $x \pm Sx$       | %   | $x \pm Sx$     | %    | $x \pm Sx$     | %    |
| <b>1-я лактация</b> |                  |     |                |      |                |      |
| 1                   | 78,4±2,5         | 100 | 29,1±0,6       | 37,1 | 49,3±0,9       | 62,9 |
| 2                   | 79,8±0,9         | 100 | 29,6±0,8       | 37,1 | 50,2±0,9       | 62,9 |
| 3                   | 83,2±1,5         | 100 | 31,0±0,9       | 37,3 | 52,2±0,9*      | 62,7 |
| 4                   | 82,5±1,6         | 100 | 30,4±0,8       | 36,8 | 52,1±0,8*      | 63,2 |
| <b>2-я лактация</b> |                  |     |                |      |                |      |
| 1                   | 78,8±1,2         | 100 | 29,3±0,8       | 37,2 | 49,5±0,7       | 62,8 |
| 2                   | 80,4±1,0         | 100 | 30,0±0,9       | 37,3 | 50,4±0,8       | 62,7 |
| 3                   | 83,6±0,8*        | 100 | 31,2±0,6       | 37,3 | 52,4±0,8*      | 62,7 |
| 4                   | 82,8±0,6*        | 100 | 30,6±0,6       | 37,0 | 52,2±0,6*      | 63,0 |
| <b>3-я лактация</b> |                  |     |                |      |                |      |
| 1                   | 79,4±1,0         | 100 | 29,4±0,7       | 37,0 | 50,0±0,7       | 63,0 |
| 2                   | 81,2±1,0         | 100 | 30,6±0,8       | 37,7 | 50,6±0,6       | 62,3 |
| 3                   | 83,8±1,0*        | 100 | 31,3±0,9       | 37,4 | 52,5±0,6*      | 62,6 |
| 4                   | 83,2±0,7*        | 100 | 30,9±0,6       | 37,1 | 52,3±0,7*      | 62,9 |

Установлено, что все изучаемые морфологические и биохимические показатели крови у контрольных и опытных коров находились в пределах физиологической нормы с некоторым превосходством по всем учтенным лактациям в пользу коров третьей и четвертой групп. Различия по содержанию в крови общего белка, альбуминов и глобулинов у коров опытных и контрольной групп (таблица 12) были положительными и составили для 2-й, 3-й и 4й групп соответственно: по общему белку 1,4; 4,8 и 4,1 г/л (1,8; 6,1 и 5,2%), по альбуминам 0,5; 1,9 и 1,3 г/л (1,7; 6,5 и 4,5%), по глобулинам 0,9; 2,9 ( $P > 0,95$ ) и 2,8 г/л ( $P > 0,95$ ) (1,8; 5,9 и 5,7%) в первую лактацию.

Во вторую и третью лактацию положительная динамика данных по белковой составляющей крови животных опытных групп относительно животных контрольной группы сохранялась и имела аналогичные значения. Стоит отметить, что для подопытных групп соотношение альбуминов и глобулинов менялось незначительно, оставаясь в пропорции 0,4: 0,6 в каждый из изученных лактационных периодов. На повышение содержания общего белка в крови животных опытных групп в сравнении с аналогичными показателями у животных контрольной

группы, вероятно, оказало влияние повышенное употребление кормов в комплексе с приемом пробиотика Целлобактерин.

Это еще раз доказывает, что интенсивное выращивание в молодом возрасте ремонтных телок существенно влияет на усиление обменных процессов в организме коров, что и содействует проявлению у них более высокой молочной продуктивности по сравнению со сверстницами контрольной группы. При этом установлено, что коровы 3-й опытной группы имели превосходство над своими сверстницами-аналогами по всем показателям крови.

### **3.16 Конверсия корма**

Исследования показали, что коровы опытных групп, потребляя большее количество питательных веществ и обменной энергии, имели по всем изучаемым лактациям достоверно более высокий суточный удой, но на образование 1 кг молока использовали их достоверно меньше. Коровы контрольной группы за учетный период каждой лактации потребили питательных веществ, переваримого протеина и обменной энергии на 1,3–5,9% меньше, чем сверстницы опытных групп. Однако первые на образование 1 кг молока затрачивали на 11,7–15,2% больше кормовых единиц, переваримого протеина и обменной энергии, чем сверстницы опытных групп. При этом более желательные показатели отмечены у коров 3-й и 4-й опытных групп, что свидетельствует о том, что интенсивное в раннем возрасте выращивание телок с добавлением в рацион пробиотического препарата оказало положительное влияние на их молочную продуктивность.

### **3.17 Экономическая эффективность производства молока**

Показатель экономической эффективности оценивали по уровню молочной продуктивности коров разных групп, качеству молока, расходу кормов, по производственным затратам, цене реализации 1 кг молока в год анализа, величине дохода и рентабельности производства молока по 1-й и 3-й лактациям. Анализ полученных данных показал, что производственные затраты с 1-й до 2-й лактации возросли по всем группам коров на 21–29 тыс. руб., а к 3-й лактации относительно 2-й лактации они на 150–5366 руб. уменьшились (таблица 13).

В связи с использованием более интенсивного рациона для коров опытных групп и более высокой стоимостью кормов общие производственные затраты по ним были на 8–30 тыс. руб. выше, с превосходством в пользу коров 3-й и 4-й групп в сравнении с контрольными аналогами. Однако, несмотря на это, себестоимость 1 кг молока была выше у коров контрольной группы. Так, себестоимость 1 ц молока у коров опытных групп по 1-й лактации была ниже для 1-й, 2-й и 3-й группы соответственно на 20; 50 и 46 руб. (1; 2,4 и 2,2%), поэтому уровень рентабельности производства молока по этой лактации в опытных группах в сравнении с контрольной группой соответственно повысился на 1,1; 2,8 и 2,6%. В 3-ю лактацию снижение себестоимости 1 ц молока опытных групп относительно контрольной составило 20, 45 и 40 руб. (0,9; 2,1 и 1,9%) при повышении рентабельности на 1,1; 2,5 и 2,2% для 1-й, 2-й и 3-й группы соответственно.

Таблица 13 – Данные к экономическому анализу производства молока по лактациям (на 1 голову, руб.)

| Наименование показателя                          | Показатели по группам |        |        |        |
|--|-----------------------|--------|--------|--------|
|  | 1                     | 2      | 3      | 4      |
| <b>1-я лактация (2016)</b>                       |                       |        |        |        |
| Удой за 305 дн. лактации в базисной жирности, кг | 7378,7                | 7832,0 | 8566,8 | 8477,4 |
| Стоимость валовой продукции, руб.                | 172293                | 182877 | 200035 | 197947 |
| Производственные затраты на корову, руб.         | 151550                | 159321 | 171699 | 170224 |
| Себестоимость 1 ц молока, руб.                   | 2054                  | 2034   | 2004   | 2008   |
| Чистый доход, руб.                               | 20743                 | 23556  | 28336  | 27723  |
| Уровень рентабельности, %                        | 13,7                  | 14,8   | 16,5   | 16,3   |
| <b>2-я лактация (2017)</b>                       |                       |        |        |        |
| Удой за 305 дн. лактации в базисной жирности, кг | 7604,1                | 8140,0 | 8992,9 | 8942,8 |
| Стоимость валовой продукции, руб.                | 199836                | 213919 | 236333 | 235017 |
| Производственные затраты на корову, руб.         | 174562                | 185343 | 201253 | 200767 |
| Себестоимость 1 ц молока, руб.                   | 2296                  | 2277   | 2238   | 2245   |
| Чистый доход, руб.                               | 25274                 | 28576  | 35080  | 34250  |
| Уровень рентабельности, %                        | 14,5                  | 15,4   | 17,4   | 17,1   |
| <b>3-я лактация (2018)</b>                       |                       |        |        |        |
| Удой за 305 дн. лактации в базисной жирности, кг | 8151,1                | 8595,5 | 9720,8 | 9479,3 |
| Стоимость валовой продукции, руб.                | 201088                | 212051 | 239812 | 233854 |
| Производственные затраты на корову, руб.         | 172343                | 179977 | 201121 | 196625 |
| Себестоимость 1 ц молока, руб.                   | 2114                  | 2094   | 2069   | 2074   |
| Чистый доход, руб.                               | 28745                 | 32074  | 38691  | 37229  |
| Уровень рентабельности, %                        | 16,7                  | 17,8   | 19,2   | 18,9   |

Аналогичная закономерность проявилась у коров опытных и контрольной групп и во 2-ю лактацию. Рентабельность по группам коров увеличивалась, а себестоимость 1 ц молока снижалась. Следовательно, интенсивное выращивание молодняка и производство молока с экономической точки зрения перспективно и оправданно.

### 3.18 Мясная продуктивность

#### 3.18.1 Результаты убоя

Результаты контрольных убоев подопытных бычков в возрасте 15 и 18 месяцев показали существенные различия показателей убоя между сверстниками, выращенными на хозяйственном рационе (1-я группа) и при интенсивном кормлении (2–4-я группы) (таблицы 14 и 15).

Таблица 14 – Данные к анализу убоя по бычкам в 15 месяцев,  $M \pm m$ ,  $n = 5$

| Наименование показателя               | Показатели убоя в 15 мес. по группам |            |              |              |
|---------------------------------------|--------------------------------------|------------|--------------|--------------|
|                                       | 1                                    | 2          | 3            | 4            |
| Съемная живая масса, кг               | 398,4±14,7                           | 424,6±15,5 | 487,0±16,6** | 481,3±16,3** |
| Предубойная живая масса, кг           | 389,0±12,0                           | 414,4±11,0 | 474,8±17,0** | 470,0±15,8** |
| Парная масса туши, кг                 | 210,8±6,0                            | 227,1±6,0  | 270,2±17,2*  | 265,1±16,4*  |
| Выход туши, %                         | 54,2±0,6                             | 54,8±0,5   | 56,9±0,5*    | 56,4±0,5*    |
| Внутренняя жировая ткань по массе, кг | 9,5±0,3                              | 10,4±0,3   | 12,3±1,0*    | 11,7±0,6*    |
| Убойная масса туши, кг                | 220,3±4,8                            | 237,5±9,9  | 282,5±15,4*  | 276,8±15,1*  |
| Убойный выход туши, %                 | 56,6±0,5                             | 57,3±0,7   | 59,5±0,9**   | 58,9±0,8**   |
| Субпродукты по категориям и массе, кг | 1-я                                  | 12,32±0,2  | 13,10±0,4    | 14,46±0,3**  |
|                                       | 2-я                                  | 39,60±1,3  | 41,54±1,7    | 47,24±2,1*   |
| Субпродукты по категориям и выходу, % | 1-я                                  | 3,17±0,06  | 3,16±0,04    | 3,05±0,08    |
|                                       | 2-я                                  | 10,18±0,3  | 10,02±0,3    | 9,95±0,3     |

Таблица 15 – Данные к анализу убоя по бычкам в 18 месяцев,  $M \pm m, n = 5$

| Наименование показателя               | Показатели убоя в 18 мес. по группам |            |              |              |             |
|---------------------------------------|--------------------------------------|------------|--------------|--------------|-------------|
|                                       | 1                                    | 2          | 3            | 4            |             |
| Съемная живая масса, кг               | 459,7±32,0                           | 491,8±15,2 | 568,7±17,4** | 561,3±14,0*  |             |
| Предубойная живая масса, кг           | 449,9±20,4                           | 481,0±13,7 | 556,1±20,5** | 549,3±17,7** |             |
| Парная масса туши, кг                 | 248,8±14,1                           | 268,4±12,1 | 321,4±17,8*  | 314,2±12,8** |             |
| Выход туши, %                         | 55,3±0,5                             | 55,8±0,5   | 57,8±0,5**   | 57,2±0,4*    |             |
| Внутренняя жировая ткань по массе, кг | 13,7±0,4                             | 14,2±0,3   | 16,4±0,7*    | 15,6±0,5*    |             |
| Убойная масса туши, кг                | 262,5±10,2                           | 282,6±11,9 | 337,8±16,1** | 329,8±13,6** |             |
| Убойный выход туши, %                 | 58,3±0,5                             | 58,8±0,4   | 60,7±0,5**   | 60,0±0,6     |             |
| Субпродукты по категориям и массе, кг | 1-я                                  | 13,92±0,2  | 14,14±0,2    | 15,10±0,3*   | 15,00±0,2** |
|                                       | 2-я                                  | 46,24±0,6  | 48,34±1,0    | 53,21±2,2*   | 52,9±1,7**  |
| Субпродукты по категориям и выходу, % | 1-я                                  | 3,09±0,07  | 2,94±0,08    | 2,72±0,1     | 2,73±0,1    |
|                                       | 2-я                                  | 10,28±0,3  | 10,05±0,4    | 9,57±0,2     | 9,65±0,2    |

Бычки 1-й группы 15-месячного возраста по предубойной массе высоко достоверно ( $P > 0,999$ ) уступали сверстникам 2-й, 3-й и 4-й группы соответственно на 25, 86 и 81 кг, а по массе туши – на 16, 59 и 54 кг (таблица 14). Бычки опытных групп имели на 1–3 кг большую массу внутренней жировой ткани и на 17–62 кг – убойную массу по сравнению с бычками контрольной группы. Поэтому у бычков 1-й группы на 1–3% ниже убойный выход, но несколько выше выход субпродуктов.

Аналогичная закономерность результатов контрольного убоя отмечена у бычков в 18-месячном возрасте (таблица 15). Однако разница по показателям убойной массы между бычками 2-й, 3-й, 4-й и 1-й группы соответственно на 20; 75, 63 кг (7,7; 28,7 ( $P > 0,95$ ); 25,6% ( $P > 0,95$ )) больше. При этом у 18-месячных бычков несколько выше убойный выход, но более высокие показатели убоя в 15- и 18-месячном возрасте отмечены у бычков 3-й группы.

Для более детального суждения об убойных качествах подопытных бычков провели анализ промеров охлажденных туш бычков, убитых в 15- и 18-месячном возрасте, и установили, что показатели длины туловища, туши, бедра и обхват бедра у бычков 1-й группы были – на 2,0–16,8% меньше, чем у сверстников 2-й и 4-й групп (таблица 16).

Таблица 16 – Динамика промеров туш бычков,  $M \pm m, n = 5$

| Наименование показателя       | Показатели по группам |            |              |             |
|-------------------------------|-----------------------|------------|--------------|-------------|
|                               | 1                     | 2          | 3            | 4           |
| Масса туши охлажденной, кг    | 209,3±5,7             | 225,6±8,5  | 268,7±15,2** | 263,6±16,7* |
| Размеры по длине туловища, см | 143,4±5,8             | 146,2±6,1  | 154,2±5,1    | 150,2±5,6   |
| Размеры по длине туши, см     | 220,4±2,3             | 229,2±5,4  | 244,1±7,1*   | 238,6±5,2*  |
| Размеры по длине бедра, см    | 77,0±3,4              | 83,0±3,2   | 89,9±4,4*    | 88,4±3,8    |
| Размер обхвата бедра, см      | 86,2±1,4              | 92,1±3,4   | 98,8±3,1**   | 97,3±3,8*   |
| Масса туши охлажденной, кг    | 247,0±14,4            | 266,6±10,0 | 319,6±12,5** | 312,4±12,3* |
| Размеры по длине туловища, см | 150,4±3,1             | 154,2±3,6  | 164,3±5,2*   | 161,1±3,8   |
| Размеры по длине туши, см     | 239,4±3,8             | 244,4±11,5 | 262,3±5,7*   | 255,7±6,4   |
| Размеры по длине бедра, см    | 89,0±3,2              | 90,2±4,5   | 98,0±4,0     | 94,6±4,8    |
| Размер обхвата бедра, см      | 98,2±3,5              | 101,1±3,3  | 107,3±4,5    | 103,5±4,3   |

Это связано с тем, что интенсификация выращивания, особенно в 3-й группе, обеспечила более высокую предубойную живую массу и соответственно массу охлажденной туши, которая у бычков 1-й группы уступала этому показателю у животных других групп на 16, 59 и 54 кг в 15-месячном возрасте и на

19,6; 72,6 и 65,4 кг – у 18-месячных. По всем показателям промеров бычки 3-й опытной группы превосходили своих сверстников как в 15-, так и в 18-месячном возрасте. У бычков с возрастом увеличивалась абсолютная масса внутренних органов, а относительная скорость их роста уменьшалась по мере увеличения массы тела, что увязывается с общей закономерностью развития организма в онтогенезе. Внутренние органы (сердце, печень, селезенка, почки и легкие с трахеей) по массе различались у бычков изучаемых групп. При этом наибольшее превышение по этому показателю, как и по другим признакам, было у бычков 3-й группы. В 15-месячном возрасте бычки опытных групп по массе кишечника превосходили сверстников 1-й группы – на 4; 24,5 и 21,1%, а по длине соответственно – на 5,8; 21,5 и 17,5%. Подобные изменения и различия между контрольными и опытными бычками отмечено и по другим изучаемым внутренним органам, однако их масса относительно предубойной живой массы практически одинакова. Поэтому бычки опытных групп лучше использовали корма, имели более интенсивные обменные процессы, что способствовало большей энергии роста и в результате достоверно более высокой конечной живой массе.

### 3.18.2 Морфологический состав туш

В таблицах 17 и 18 отражена оценка полученных левых полутуш бычков. Таблица 17 – Анализ массы и выхода естественно-анатомических частей левых полутуш бычков,  $M \pm m$ ,  $n = 5$

| Наименование показателя       |    | Показатели по группам |           |             |             |
|-------------------------------|----|-----------------------|-----------|-------------|-------------|
|                               |    | 1                     | 2         | 3           | 4           |
| <b>15 месяцев</b>             |    |                       |           |             |             |
| Масса левых полутуш           | кг | 104,3±3,5             | 112,5±3,3 | 134,3±7,1** | 131,4±6,6** |
|                               | %  | 100,0                 | 100,0     | 100,0       | 100         |
| Масса шейных отрубов          | кг | 11,5±0,4              | 12,7±0,4  | 14,3±0,7**  | 13,8±0,6*   |
|                               | %  | 11,0                  | 11,3      | 10,6        | 10,5        |
| Масса плечелопаточных отрубов | кг | 18,4±0,7              | 19,8±0,6  | 22,7±1,1*   | 22,3±0,8**  |
|                               | %  | 17,7                  | 17,6      | 16,9        | 17,0        |
| Масса спинно-реберных отрубов | кг | 31,3±1,3              | 34,7±1,6  | 41,6±2,3**  | 40,4±2,1**  |
|                               | %  | 30,0                  | 30,8      | 31,0        | 30,8        |
| Масса поясничных отрубов      | кг | 9,6±0,5               | 9,8±0,4   | 10,7±0,4    | 10,3±0,3    |
|                               | %  | 9,2                   | 8,7       | 8,0         | 7,8         |
| Масса тазобедренных отрубов   | кг | 33,5±1,1              | 35,5±1,3  | 45,0±3,2*   | 44,6±2,9**  |
|                               | %  | 32,1                  | 31,6      | 33,5        | 33,9        |
| <b>18 месяцев</b>             |    |                       |           |             |             |
| Масса левых полутуш           | кг | 123,4±2,7             | 133,2±3,9 | 159,6±7,5** | 156,0±7,1** |
|                               | %  | 100                   | 100       | 100         | 100         |
| Масса шейных отрубов          | кг | 14,1±0,7              | 16,2±0,5  | 19,8±1,3**  | 19,3±1,2**  |
|                               | %  | 11,4                  | 12,2      | 12,4        | 12,4        |
| Масса плечелопаточных отрубов | кг | 22,3±0,9              | 25,4±1,1  | 31,2±2,2**  | 30,5±2,0**  |
|                               | %  | 18,1                  | 19,1      | 19,6        | 19,5        |
| Масса спинно-реберных отрубов | кг | 35,0±0,8              | 37,3±0,8  | 46,5±3,3*   | 45,4±2,9*   |
|                               | %  | 28,4                  | 28,0      | 29,1        | 29,1        |
| Масса поясничных отрубов      | кг | 13,8±0,6              | 14,0±0,4  | 16,3±0,7*   | 15,6±0,5    |
|                               | %  | 11,2                  | 10,5      | 10,2        | 10,0        |
| Масса тазобедренных отрубов   | кг | 38,2±1,3              | 40,3±1,4  | 45,8±2,0*   | 45,2±1,4**  |
|                               | %  | 30,9                  | 30,2      | 28,7        | 29,0        |

Таблица 18 – Анализ морфологического состава левых полутуш,  $M \pm m$ ,  $n = 5$

| Наименование показателя  | Показатели по группам |      |           |      |             |      |             |      |
|--------------------------|-----------------------|------|-----------|------|-------------|------|-------------|------|
|                          | 1                     |      | 2         |      | 3           |      | 4           |      |
|                          | кг                    | %    | кг        | %    | кг          | %    | кг          | %    |
| <b>15 месяцев</b>        |                       |      |           |      |             |      |             |      |
| Масса по левым полутушам | 104,3±3,5             | 100  | 112,5±3,3 | 100  | 134,3±7,1** | 100  | 131,4±6,6** | 100  |
| Масса мякоти:            | 82,4±3,1              | 79,0 | 89,0±2,6  | 79,1 | 107,7±6,9*  | 80,2 | 105,1±7,2*  | 80,0 |
| мышечной ткани           | 80,7±3,7              | 77,4 | 87,1±3,7  | 77,4 | 104,9±6,7*  | 78,1 | 102,5±8,2   | 78,0 |
| высшего сорта            | 20,1±1,3              | 19,3 | 22,8±1,4  | 20,3 | 26,7±2,1*   | 19,9 | 26,1±1,4*   | 19,9 |
| 1-го сорта               | 36,4±0,9              | 34,9 | 38,7±1,1  | 34,4 | 47,5±3,6*   | 35,4 | 47,1±3,6*   | 35,8 |
| 2-го сорта               | 24,2±0,8              | 23,2 | 25,6±1,2  | 22,8 | 30,7±1,8*   | 22,8 | 29,3±1,5*   | 22,3 |
| жировой ткани            | 1,7±0,1               | 1,6  | 1,9±0,1   | 1,7  | 2,8±0,2**   | 2,1  | 2,6±0,2**   | 2,0  |
| Масса костей             | 19,7±0,5              | 18,9 | 21,1±0,8  | 18,8 | 23,8±1,2*   | 17,7 | 23,6±1,2*   | 18,0 |
| Масса хрящей и сухожилий | 2,2±0,08              | 2,1  | 2,4±0,09  | 2,1  | 2,8±0,2*    | 2,1  | 2,7±0,2*    | 2,0  |
| Коэффициент мясности     | 4,18±0,09             |      | 4,21±0,06 |      | 4,53±0,1*   |      | 4,44±0,1    |      |
| <b>18 месяцев</b>        |                       |      |           |      |             |      |             |      |
| Масса по левым полутушам | 123,4±2,7             | 100  | 133,2±3,9 | 100  | 159,6±7,5** | 100  | 156,0±7,1** | 100  |
| Масса мякоти:            | 97,8±5,9              | 79,3 | 106,1±5,5 | 79,7 | 129,3±7,6*  | 81,0 | 126,5±7,0*  | 81,1 |
| мышечной ткани           | 95,6±7,1              | 77,5 | 103,7±5,1 | 77,9 | 126,4±8,1*  | 79,2 | 123,7±7,5*  | 79,3 |
| высшего сорта            | 23,9±1,8              | 19,4 | 26,7±0,8  | 20,0 | 32,3±2,5*   | 20,2 | 31,1±3,1    | 19,9 |
| 1-го сорта               | 44,5±1,2              | 36,1 | 47,4±0,8  | 35,6 | 59,5±5,6*   | 37,3 | 58,9±4,0**  | 37,8 |
| 2-го сорта               | 27,2±1,7              | 22,0 | 29,6±1,3  | 22,2 | 34,6±1,5*   | 21,7 | 33,7±1,0*   | 21,6 |
| жировой ткани            | 2,2±0,1               | 1,8  | 2,4±0,08  | 1,8  | 2,9±0,2*    | 1,8  | 2,8±0,2*    | 1,8  |
| Масса костей             | 21,4±0,6              | 17,3 | 22,7±1,3  | 17,0 | 25,1±1,4    | 15,7 | 24,6±1,2    | 15,8 |
| Масса хрящей и сухожилий | 4,2±0,2               | 3,4  | 4,4±0,1   | 3,3  | 5,2±0,2**   | 3,3  | 4,9±0,2     | 3,1  |
| Коэффициент мясности     | 4,58±0,06             |      | 4,69±0,08 |      | 5,16±0,2*   |      | 5,13±0,1**  |      |

В результате проведенных исследований установлено, что с возрастом у бычков всех групп увеличивается в туше масса естественно-анатомических отрубов: шейных отрубов на 2,6; 3,5; 5,5 и 5,5 кг, плечелопаточных отрубов на 3,9; 5,6; 8,5 и 8,2 кг, спинно-реберных отрубов на 3,7; 2,6; 4,9 и 5 кг, поясничных отрубов на 4,2; 4,2; 5,6 и 5,3 кг, тазобедренных отрубов на 4,7; 4,8; 0,8 и 0,6 кг; количество мякоти на 15,4; 17,1; 21,6 и 21,4 кг и масса костей на 1,7; 1,6; 1,3 и 1,0 кг в 1-й, 2-й, 3-й и 4-й группах соответственно. Поэтому в 18-месячном возрасте относительно 15-ти месячного в этих группах несколько увеличивается коэффициент мясности соответственно на 0,40; 0,48; 0,63; 0,69 (таблицы 17, 18).

Наибольшие различия по массе мякоти были у 15- и 18-месячных бычков 3-й группы, которые превосходили сверстников контрольной группы соответственно на 25,3 и 31,5 кг (30,7 и 32,2%). Разница между бычками контрольной и опытных групп колебалась на уровне 8–29,3% ( $P < 0,95$  и  $P > 0,95$ ). По массе мышечной ткани 15-месячные бычки 3-й группы превосходили сверстников контрольной группы – на 24,2 кг (30%), 2-й и 4-й групп – на 17,8 кг (20,4%,  $P > 0,99$ ) и 2,4 кг (2,3%,  $P < 0,05$ ). В 18-месячном возрасте бычки 3, 4 и 2-й опытных групп превосходили сверстников контрольной группы соответственно – на 30,8 кг (32,2%;  $P > 0,99$ ); 28,1 кг (29,4%;  $P > 0,95$ ) и 8,1 кг (8,5%;  $P < 0,95$ ). Достоверность по коэффициенту мясности между группами в изучаемые возрастные пе-

риоды установлена только по бычкам 3-й группы при  $P > 0,95$ , во 2-й и 4-й группах различия недостоверны. Представленные данные контрольного убоя и обвалки левых полутуш свидетельствуют о преимуществе голштинских бычков 3-й опытной группы над сверстниками остальных групп по массе, выходу естественно-анатомических частей и морфологического состава.

### 3.18.3 Особенности роста мышечной и костной тканей

За время исследований были изучены возрастные и межгрупповые изменения массы абсолютных и относительных показателей мышц и костей осевого и периферического отделов туши бычков, которые были сняты с откорма и убиты в возрасте 15 и 18 месяцев (таблица 19).

Таблица 19 – Вес мышц основных отделов,  $M \pm m$ ,  $n = 5$

| Наименование показателя      | Число мышц, ед. изм. | Показатели по группам |           |           |             |             |
|------------------------------|----------------------|-----------------------|-----------|-----------|-------------|-------------|
|                              |                      | 1                     | 2         | 3         | 4           |             |
| <b>15 месяцев</b>            |                      |                       |           |           |             |             |
| Мышцы по плечевому поясу     | 7                    | кг                    | 12,13±0,6 | 13,23±0,7 | 15,97±0,7** | 14,83±0,7*  |
|                              |                      | %                     | 21,79     | 22,25     | 22,68       | 22,42       |
| Мышцы по позвоночному столбу | 9                    | кг                    | 10,23±0,4 | 11,13±0,5 | 13,84±1,1*  | 12,78±1,0*  |
|                              |                      | %                     | 18,37     | 18,72     | 19,65       | 19,32       |
| Мышцы по грудной конечности  | 8                    | кг                    | 8,45±0,5  | 9,12±0,4  | 10,67±0,4** | 9,58±0,3    |
|                              |                      | %                     | 15,18     | 15,34     | 15,15       | 14,48       |
| Мышцы по тазовой конечности  | 13                   | кг                    | 24,87±1,2 | 25,98±1,1 | 29,94±0,9** | 28,97±1,2*  |
|                              |                      | %                     | 44,67     | 43,69     | 42,52       | 43,79       |
| Итого мышц                   | 37                   | кг                    | 55,68±1,6 | 59,46±2,3 | 70,42±3,3** | 66,16±2,9*  |
|                              |                      | %                     | 100,0     | 100,0     | 100,0       | 100,0       |
| <b>18 месяцев</b>            |                      |                       |           |           |             |             |
| Мышцы по плечевому поясу     | 7                    | кг                    | 16,24±0,4 | 17,43±0,4 | 20,78±1,0** | 18,85±0,5** |
|                              |                      | %                     | 22,65     | 23,34     | 25,02       | 24,12       |
| Мышцы по позвоночному столбу | 9                    | кг                    | 14,95±0,5 | 15,15±0,5 | 16,68±0,4*  | 15,95±0,7   |
|                              |                      | %                     | 20,85     | 20,29     | 20,08       | 20,41       |
| Мышцы по грудной конечности  | 8                    | кг                    | 10,22±0,3 | 10,64±0,4 | 11,78±0,4*  | 10,89±0,4   |
|                              |                      | %                     | 14,26     | 14,25     | 14,18       | 13,94       |
| Мышцы по тазовой конечности  | 13                   | кг                    | 30,28±0,8 | 31,45±1,1 | 33,82±1,1*  | 32,45±1,3   |
|                              |                      | %                     | 42,24     | 42,12     | 40,72       | 41,53       |
| Итого мышц                   | 37                   | кг                    | 71,69±1,4 | 74,67±1,4 | 83,06±3,3*  | 78,14±2,1*  |
|                              |                      | %                     | 100,0     | 100,0     | 100,0       | 100,0       |

В процессе анализа полученных данных выявлено, что с 15- до 18-месячного возраста масса всей мускулатуры увеличивалась у бычков изучаемых групп с некоторым преимуществом в пользу бычков контрольной группы на 16, 15, 13 и 12 кг или на 28,8; 25,6; 17,9 и 18,1% в 1-й, 2-й, 3-й и 4-й группе соответственно. При этом наиболее интенсивно увеличивалась мускулатура плечевого пояса и тазовой конечности, и это особенно четко проявилось у бычков 3-й группы, хотя относительные показатели мышц изученных отделов с возрастом уменьшились. При изучении межгрупповых показателей развития мышц и костей основных отделов мускулатуры и скелета подопытных бычков было установлено превосходство животных 3-й и 4-й опытных групп. Преимущество опытных групп относительно контрольной группы по массе всей мускулатуры в 15-месячном возрасте составляло для 2-й, 3-й и 4-й группы соответственно 4, 15 ( $P > 0,99$ ) и 11 кг

( $P > 0,95$ ) или 6,8; 26,5 и 18,8%; а в 18-месячном – 3, 11 ( $P > 0,95$ ) и 7 кг ( $P > 0,95$ ) или 4,2; 15,9 и 9,0%.

Анализ массы и линейных показатели костей позволил установить, что с возрастом у бычков всех групп наблюдалось увеличение относительной массы осевого и периферического отделов. Однако межгрупповые различия были достоверны у бычков 3-й и 4-й групп ( $P < 0,95$ ). При этом самые высокие различия по изучаемым показателям были получены у бычков 3-й группы, они превосходили всех своих сверстников. Интенсивное выращивание бычков способствовало нормальному соотношению мышечной и костной тканей в туше, которое свойственно животным специализированных молочных пород.

### **3.18.4 Химический состав, калорийность мяса и жировой ткани**

Установлено, что содержание сухого вещества было выше в средней пробе мяса-фарша бычков опытных групп, у них отмечено более предпочтительное жирупотеиновое соотношение, с преимуществом у бычков 3-й группы. У животных 3-й и 4-й групп содержание протеина в мясе увеличивалось, а содержание жира оставалось почти на одном уровне. У бычков контрольной группы, наоборот, с возрастом отмечалось снижение содержания протеина и увеличение жира. Бычки 3-й группы превосходили по всем показателям своих сверстников.

Химический состав длиннейшего мускула спины подопытных бычков имел аналогичную тенденцию. Содержание сухого вещества в нем у бычков 3-й группы в учетные периоды было выше, чем у контрольных, на 0,53 и 1,21%, а протеина – на 0,92 и 1,44% ( $P > 0,99$ ). По содержанию жира в длиннейшем мускуле спины существенных межгрупповых отличий не отмечено, но его количество с возрастом увеличивалось. В мясе молодняка, выращенного по интенсивной технологии, содержалось больше триптофана и меньше в 18-месячном возрасте оксипролина. Анализ жирупотеинового отношения длиннейшей мышцы спины бычков показал, что в 15-месячном возрасте оно составило 1: 10, а в 18-месячном снизилось до 1: 7, однако на калорийность мяса это не повлияло и в старшем возрасте она была почти на 100 кДж выше. По химическому составу наиболее полноценным было мясо бычков опытных групп.

### **3.18.5 Экономическая эффективность выращивания подопытных бычков**

Эффективность выращивания голштинских бычков при производстве высококачественной говядины зависит не только от показателей мясной продуктивности животных, но и от себестоимости, реализационной цены, на основе которых складываются прибыль и уровень рентабельности при ее производстве. Важную роль при этом играет рынок сбыта, который существенно зависит от маркетинговых условий. Цена за 1 кг живой массы крупного рогатого скота, реализуемого на мясокомбинаты Краснодарского края в 2015 г., составляла 85 руб. Сравнительный анализ производственных затрат, себестоимости 1 кг живой массы и выручки от продажи показал, что от реализации 15-месячных бычков



опытных групп, выращенных на повышенных среднесуточных выпойках молока с добавлением пробиотического препарата Целлобактерин, получено на 2873, 10455 и 9563 руб. (7,8; 28,4 и 26,0%) больше выручки от 2-й, 3-й и 4-й группы соответственно, чем от реализации контрольных сверстников; а в 18-месячном возрасте превосходство по выручке от опытных групп бычков над контрольной составило 3451, 12776 и 11509 руб. или 7,9; 29,4 и 26,5% у 2-й, 3-й и 4-й группы соответственно (таблица 20).

Таблица 20 – Данные к анализу экономической эффективности выращивания бычков (расчет на 1 голову)

| Наименование показателя       | Единица измерения | Показатели по группам |         |         |        |
|-------------------------------|-------------------|-----------------------|---------|---------|--------|
|                               |                   | 1                     | 2       | 3       | 4      |
| <b>15 месяцев</b>             |                   |                       |         |         |        |
| Всего затрат                  | тыс. руб.         | 34324                 | 35963   | 41661   | 41237  |
| Масса охлажденной туши        | кг                | 209,3                 | 225,6   | 268,7   | 263,6  |
| Зачетная живая масса*         | кг                | 433,3                 | 467,1   | 556,3   | 545,8  |
| Себестоимость 1 ц живой массы | тыс. руб.         | 7921,5                | 7699,2  | 7488,9  | 7555,3 |
| Выручка                       | тыс. руб.         | 36830,5               | 39703,5 | 47285,5 | 46393  |
| Прибыль                       | тыс. руб.         | 2506,5                | 3740,5  | 5624,5  | 5156   |
| Рентабельность                | %                 | 7,3                   | 10,4    | 13,5    | 12,3   |
| <b>18 месяцев</b>             |                   |                       |         |         |        |
| Затраты                       | тыс. руб.         | 39806                 | 41818   | 48738   | 47931  |
| Масса охлажденной туши        | кг                | 247                   | 266,6   | 319,6   | 312,4  |
| Зачетная живая масса*         | кг                | 511,4                 | 552,0   | 661,7   | 646,8  |
| Себестоимость 1 ц живой массы | тыс. руб.         | 7783,7                | 7575,7  | 7365,6  | 7410,5 |
| Выручка                       | тыс. руб.         | 43469                 | 46920   | 56244,5 | 54978  |
| Прибыль                       | тыс. руб.         | 3663                  | 5102    | 7506,5  | 7047   |
| Рентабельность                | %                 | 9,2                   | 12,2    | 15,4    | 14,7   |

**Примечание** – Под живой зачетной массой понимают перевод массы туш в живую массу, принятую по договору между мясокомбинатом и хозяйством, ставка убойного выхода – 48,3%.

Вследствие этого у бычков опытных групп более высокая окупаемость затрат, а уровень рентабельности на 3,1; 6,2 и 5% выше в 15-месячном возрасте и на 3,0; 6,2 и 5,5% по достижении 18-месячного возраста у 2-й, 3-й и 4-й группы соответственно. При этом обращает на себя внимание то, что уровень рентабельности достаточно высокий по всем группам бычков, реализованных в 15- и 18-месячном возрасте, с большим превосходством в 3-й группе. Себестоимость 1 ц прироста живой массы 18-месячных опытных бычков была ниже соответственно по группам на 208, 418,1 и 373,2 руб., чем у контрольных сверстников. Поэтому от каждого бычка контрольной группы получено на 1439; 3844 и 3384 руб. прибыли меньше, чем от сверстников 2-й, 3-й и 4-й опытной группы соответственно, при выращивании которых на каждый затраченный рубль хозяйство получило 12–15 коп. прибыли, что составило на 11–14 коп. больше, чем от контрольных бычков. Самая низкая себестоимость 1 ц прироста живой массы бычков в 18-месячном возрасте и самая высокая рентабельность были в 3-й группе.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования были выявлены биологические и продуктивные особенности голштинского скота в условиях юга России в рамках

промышленной технологии их использования, что дало возможность установить следующее:

1. Направленное выращивание с использованием интенсивной технологии с применением повышенных доз и кратности выпойки цельного и обезжиренного молока в молочный период с добавлением ферментативного пробиотика Целлобактерин согласно инструкции, позволило повысить интенсивность роста и реализовать генетический потенциал мясной продуктивности бычков голштинской породы австралийской селекции. В возрасте 18 месяцев в 3-й, 4-й и 2-й группах соответственно они имели живую массу 569, 561 и 492 кг; их прирост в сутки составил 991, 976 и 848 г; расход кормовых средств на 1 кг прироста – 6,99; 6,99 и 7,56 корм. ед. У телок живая масса в этом возрасте в 3-й, 4-й и 2-й группах соответственно была 478, 473 и 436 кг, прирост в сутки составил 825, 814 и 747 г и расход кормовых средств на 1 кг прироста – 8,06; 8,03 и 8,36 корм. ед. Применение интенсивной технологии выращивания ремонтных телок позволило раньше их использовать для воспроизводства стада через оплодотворение в возрасте 14 месяцев.

2. При интенсивной технологии выращивания бычки опытных групп в 18-месячном возрасте в 3-й, 4-й и 2-й группах соответственно превосходили контрольных сверстников по живой массе на 23,7; 22,1 и 7,0%, по энергии роста – на 204, 189 и 61 г, по весу туш – на 29,2; 26,3 и 7,9%, по убойному выходу – на 2,5; 1,9 и 0,5%, по выходу мякоти – на 32,2; 29,3 и 8,5%. Между телками 3-й, 4-й и 2-й опытных групп и контрольной разница по живой массе в 18 месяцев составила 15,0; 13,9 и 5,0%, а по энергии роста – 115, 110 и 37 г.

3. Интенсификация выращивания бычков опытных групп обеспечила их превосходство в сравнении с контрольными на 19–31% по абсолютной массе сердца, печени, легких, желудочно-кишечного тракта и других внутренних органов, однако по показателям относительно предубойной живой массы достоверных различий не отмечено.

4. У бычков 3-й и 4-й опытных групп в сравнении с другими группами выявлены достоверно ( $P > 0,95$ ) большая активность протеазы, пептидазы и амилазы в рубце, а также повышенные показатели по общему белку и летучим жирным кислотам. Использование интенсивной технологии выращивания молодняка с увеличением дозы выпойки цельного и снятого молока и добавлением ферментативного пробиотика повлияло на повышенное содержание рубцовой микрофлоры с разницей, превышающей контрольную группу на 9,1 и 7,4% по бактериям, а также на 8,0 и 7,2% по инфузориям в 3-й и 4-й группах соответственно в 180-дневном возрасте, что положительно отразилось на процессах пищеварения и энергии роста животных.

5. Телки опытных групп в 14–15 месяцев достигли живой массы 369–415 кг (65–70% от стандарта породы), были оплодотворены, и в 735–706 дней при живой массе 535–547 кг от них получен первый отел. Телок контрольной группы оплодотворили в 16–17-месячном возрасте с живой массой 400–457 кг, первый отел был получен в возрасте 636–764 дня с живой массой 523–527 кг.

6. Направленное выращивание телок опытных групп при использовании в

их рационах рекомендованных норм выпойки способствует формированию высокопродуктивной способности коров. Так, удой молока в среднем за три учетные лактации: в 3-й группе – 8503 кг, в 4-й – 8287 кг, во 2-й – 7507 кг, в то время как у коров контрольной группы продуктивность составила 7037 кг, что на 6,7–20,8% меньше. Удой коров в 3-й группе за 3-ю лактацию составил 9130 кг молока с содержанием молочного жира 3,74% и белка 3,33%, а у сверстниц контрольной группы соответственно – 7470 кг; 3,63 и 3,24%.

7. В молоке коров разного возраста контрольной и опытных групп не отмечено существенных различий по показателям кислотности, плотности, СОМО, кальция и фосфора. В пользу коров 3-й и 4-й групп выявлено некоторое преимущество по содержанию сухого вещества, молочного жира, белка. По биологической эффективности в среднем за 3 учтённые лактации они превосходили сверстниц контрольной группы на 39,3 и 30,6%, по коэффициенту биологической полноценности – на 16,1 и 14,5%. При этом установлено, что общее количество незаменимых и заменимых аминокислот, а также каждой аминокислоты в отдельности с возрастом коров в молоке увеличивается на 3–12%, но их количество в молоке коров контрольной группы было достоверно ниже.

8. Коровы 3-й и 4-й опытных групп в среднем за 3 учтённые лактации превосходили других сверстниц соответственно на 3,2 и 2,2 см по обхвату, на 1,2 и 0,7 см по глубине вымени и на 1–2 кг молока по емкости передних и задних долей вымени, по его индексу – на 2%, по толщине магистральных протоков – на 10%. Все представительницы 3-й, 4-й и 2-й опытных групп превышали сверстниц контрольной группы соответственно по диаметру альвеол – на 33,0; 13,5 и 6,7%, по количеству клеток железистого эпителия на 1 мм<sup>2</sup> мезенхимы вымени – на 7,6; 7,0; 2,2%, что и способствовало более высокой молочной продуктивности у коров опытных групп.

9. Животные опытных групп в сравнении со сверстниками контрольной группы в течение суток затрачивали на 2,5–3,4% больше времени на потребление корма, на его пережевывание – на 4–6% больше, а бычки и телки на 1 кг прироста и коровы на образование 1 кг молока затрачивали кормовых единиц и обменной энергии на 6,7–15,2% ( $P > 0,99$ ) меньше. При этом установлено, что все изучаемые морфологические и биохимические показатели крови находились в пределах физиологической нормы, с некоторым преимуществом в пользу опытных животных.

10. Интенсивное выращивание с использованием ферментативного пробиотика Целлобактерин и новых рекомендованных норм выпойки снижает возрастные увеличения затрат питательных веществ на 1 кг прироста у телок на 30% и обменной энергии – на 23%, а у бычков соответственно – на 59,6 и 59,4%.

11. В средней пробе мяса туши и длиннейшей мышцы спины бычков опытных групп содержится на 0,7–1,2% меньше влаги, на 0,9–1,3% больше протеина, калорийность выше на 14–40 кДж, а белковый качественный показатель – на 0,24–0,34, также несколько выше минеральный состав. При органолептической и дегустационной оценке бульона, вареного и жареного мяса 15- и 18-месячных бычков по вкусовым качествам, аромату, внешнему виду, консистенции и сочности предпочтение отдано говядине от бычков опытных групп.

12. При убое бычков различных групп в 15- и 18-месячном возрасте получено тяжелое кожевенное сырье, отнесенное к 1-й категории «бычина тяжелая». Масса шкур определялась возрастом и живой массой животного. С увеличением возраста они были тяжелее и более высокого качества, особенно у бычков 3-й и 4-й групп. Шкуры этих животных востребованы в легкой промышленности, так как повышают выход подошвенной кожи, пригодной для обуви и технических целей.

13. Эффективным методом увеличения энергии роста, живой массы и молочной продуктивности животных является интенсификация выращивания молодняка с первых дней жизни с использованием в кормлении и далее в рационах коров ферментативного пробиотика Целлобактерин и новых рекомендованных норм выпойки, что позволило получить в 18-месячном возрасте превосходство по массе туши на 65,4 кг (26,3%,  $P > 0,99$ ) и на 72,6 кг (29,2%, %,  $P > 0,95$ ) у бычков 4-й и 3-й группы соответственно; а по удою на корову в период 3-й лактации у 3-й опытной группы – на 1660 кг (22,2%,  $P > 0,99$ ). Это позволило увеличить рентабельность мясной продукции на 5,5–6,2%, а молочной – на 2–3%. Экономическая эффективность производства мяса от бычков и молока от коров голштинской породы убедительно доказывает, что выращивание молодняка на повышенных среднесуточных нормах выпойки молока с добавлением пробиотического препарата экономически целесообразно для внедрения в животноводческие хозяйства Краснодарского края.

## **ПРЕДЛОЖЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ**

Интенсивно выращенный молодняк голштинской породы австралийской селекции при использовании повышенных суточных норм выпойки молока в молочный период с добавлением пробиотического препарата Целлобактерин в количестве, указанном в инструкции по применению, позволит улучшить производственные показатели в молочном скотоводстве.

Считаем целесообразным рекомендовать хозяйствам, на фермах которых выращивается молодняк голштинской породы по традиционной технологии, для повышения рентабельности производства молока и говядины обеспечить интенсивное выращивание телочек и бычков с использованием повышенных суточных норм выпойки молока в молочный период с добавлением пробиотического препарата Целлобактерин в дозе, указанной в инструкции по применению.

Интенсивное выращивание ремонтных телок обеспечит достижение ими живой массы 391,3 кг в 14-месячном возрасте, что позволит их оплодотворить на 3 мес. раньше по сравнению со сверстницами, выращиваемыми по обычной технологии, и эффективно использовать при их раннем вводе в оборот стада, обеспечит получение молочной продуктивности на уровне 9000 кг и более.

При выращивании и откорме бычков до 18-месячного возраста затраты кормов составят по общей питательности 3500–3750 корм. ед. при создании рекомендуемых нами условий кормления, что обеспечит получение среднесуточных приростов 900–1000 г, а предубойной живой массы – 481–556 кг. При этом масса туши составит 283–338 кг, убойный выход – 59–61%.

Результаты производственной проверки доказали эффективность применения интенсивного кормления в молочный период бычков и телок. Это положительным образом отразилось на использовании телок для ввода в оборот стада в 14-месячном возрасте и последующей высокой молочной продуктивности коров, а также производстве высококачественной говядины при убое бычков в 15- и 18-месячном возрасте.

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

Дальнейшие исследования по данной тематике целесообразно проводить в области направленного выращивания ремонтного молодняка голштинской породы с использованием интенсивной технологии в зависимости от линий и бычков-производителей, а также с применением новых пребиотических препаратов, способствующих формированию благоприятного состава микробиома желудочно-кишечного тракта и повышению продуктивного действия кормов.

### **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

#### **Статьи в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ**

1. Зеленков, П. И. Особенности мясной продуктивности голштинских бычков в зависимости от интенсивности выращивания в молочный период / П. И. Зеленков, **В. А. Каратунов** // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2008. – № 10. – С. 159–163.
2. **Каратунов, В. А.** Мясная продуктивность голштинских бычков, выращенных по интенсивной технологии / В. А. Каратунов, П. И. Зеленков, И. Н. Тузов // Ветеринарная патология. – 2014. – № 2 (48). – С. 73–81.
3. **Каратунов, В. А.** Особенности роста живой массы голштинского молодняка австралийской селекции при интенсивном выращивании / В. А. Каратунов, И. Н. Тузов, П. И. Зеленков // Ветеринарная патология. – 2014. – № 2 (48). – С. 81–88.
4. **Каратунов, В. А.** Гематологический состав крови голштинского молодняка при интенсивном выращивании / В. А. Каратунов, П. И. Зеленков, И. Н. Тузов // Ветеринарная патология. – 2014. – № 2 (48). – С. 98–104.
5. **Каратунов, В. А.** Влияние интенсивной технологии выращивания на воспроизводительные способности голштинских телок и коров австралийской селекции / В. А. Каратунов, И. Н. Тузов, П. И. Зеленков, В. А. Овсепьян // Ветеринарная патология. – 2014. – № 3–4 (49–50). – С. 19–24.
6. **Каратунов, В. А.** Влияние интенсивного выращивания голштинских бычков для получения оптимального химического состава говядины / В. А. Каратунов, П. И. Зеленков, И. Н. Тузов, В. А. Овсепьян // Ветеринарная патология. – 2014. – № 3–4 (49–50). – С. 128–134.
7. **Каратунов, В. А.** Биологические особенности роста и развития

голштинского молодняка австралийской селекции / В. А. Каратунов, А. Н. Шевченко, И. Н. Тузов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2018. – № 136. – С. 223–236.

8. Тузов, И. Н. Интерьерные особенности ремонтного молодняка голштинской породы / И. Н. Тузов, **В. А. Каратунов**, А. Н. Шевченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2018. – № 135. – С. 223–237.

9. **Каратунов, В. А.** Акклиматизационные особенности голштинских нетелей, завезенных из Австралии, в условиях Краснодарского края / В. А. Каратунов, И. Н. Тузов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2018. – № 70. – С. 127–131.

10. Кобыляцкий, П. С. Влияние на химический состав говядины условий предубойного содержания животных / П. С. Кобыляцкий, **В. А. Каратунов**, А. М. Емельянов [и др.] // Научная жизнь. – 2018. – № 4. – С. 117–126.

11. **Каратунов, В. А.** Биологические особенности формирования морфологического состава туш голштинских бычков / В. А. Каратунов // Ветеринарная патология. – 2018. – № 2 (64). – С. 40–46.

12. **Каратунов, В. А.** Этологические особенности голштинского молодняка / В. А. Каратунов, И. Н. Тузов, Д. Ю. Зеркалёв // Ветеринарная патология. – 2018. – № 2 (64). – С. 46–55.

13. **Каратунов, В. А.** Взаимосвязь интенсивного выращивания голштинских телок с физико-химическими свойствами молока коров / В. А. Каратунов, И. Н. Тузов, Я. Н. Мартыненко [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 77. – С. 170–178.

14. **Каратунов, В. А.** Влияние кормления на рост мышечной и костной ткани голштинских бычков / В. А. Каратунов, И. Н. Тузов, Я. Н. Мартыненко [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 78. – С. 152–157.

15. **Каратунов, В. А.** Влияние препарата Целлобактерин на пищеварение молодняка голштинской породы при интенсивном выращивании / В. А. Каратунов, И. Н. Тузов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2019. – № 10. – С. 23–31.

16. **Каратунов, В. А.** Проявление функциональных свойств вымени голштинских коров австралийской селекции в условиях юга России / В. А. Каратунов, И. Н. Тузов // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 6. – С. 23–25.

17. **Каратунов, В. А.** Особенности телосложения голштинских бычков и телок при интенсивном выращивании / В. А. Каратунов, И. Н. Тузов // Научная жизнь. – 2019. – Т. 14, № 8 (96). – С. 1319–1329.

18. **Каратунов, В. А.** Органолептическая оценка мяса голштинских бычков, выращенных по интенсивной технологии / В. А. Каратунов, И. Н. Тузов, П. С. Кобыляцкий // Научная жизнь. – 2019. – Т. 14, № 8 (96). – С. 1330–1340.

19. **Каратунов, В. А.** Влияние кормовой белковой добавки на рост и развитие молодняка КРС / В. А. Каратунов, И. Н. Тузов, А. С. Чернышков [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 79. –

С. 176–182.

20. **Каратунов, В. А.** Эффективность использования разнокомпонентных минеральных добавок при кормлении лактирующих коров / В. А. Каратунов, И. Н. Тузов, А. С. Чернышков // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 82. – С. 142–148.

21. **Каратунов, В. А.** Эффективность использования разнокомпонентных минеральных добавок при кормлении лактирующих коров / В. А. Каратунов, И. Н. Тузов, А. С. Чернышков // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 84. – С. 222–227.

22. **Каратунов, В. А.** Особенности роста и развития телят при включении в рацион минеральной добавки / В. А. Каратунов, И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 86. – С. 151–157.

23. **Каратунов, В. А.** Влияние антиоксидантной добавки на молочную продуктивность лактирующих коров / В. А. Каратунов, И. Н. Тузов, А. С. Чернышков // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 83. – С. 153–159.

24. Кобыляцкий, П. С. Влияние сухостойного периода на рост молодняка крупного рогатого скота / П. С. Кобыляцкий, **В. А. Каратунов**, П. В. Скрипин [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 176. – С. 77–84.

25. Кобыляцкий, П. С. Качественные характеристики говядины от молочных пород скота в зависимости от сроков созревания / П. С. Кобыляцкий, Т. И. Тупольских, **В. А. Каратунов**, Ю. М. Гвоздева, А. А. Шевченко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 98. – С. 145–148.

**Публикации в изданиях, индексируемых в международных  
информационно-аналитических системах научного цитирования  
Scopus и Web of Science**

26. Kobylatsky, P. S. Biological growth patterns to increase livestock meat productivity / P. S. Kobylatsky, N. V. Shirokova, **V. A. Karatunov** [et al.] // III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – Krasnoyarsk, Russia, 2020. – S. 082094.

27. Nagdalian, A. A. Insect's Biomass as a Livestock Feed. Study of the Impact of Insectoprotein on the Livestock Vitals / A. A. Nagdalian, N. P. Oboturova, S. N. Povetkin, V. T. Ahmadov, **V. A. Karatunov** [et al.] // Pharmacophore. – 2020. – № 11(1). – S. 27–34.

28. Gorlov, I. F. Relationship between the natural resistance of cows of different genotypes and their dairy productivity / I. F. Gorlov, O. P. Shakhbazova, R. G. Radzhabov, **V. A. Karatunov** [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. – Krasnoyarsk,

Russian Federation, 2021. – S. 32061.

29. Zabashta, S. N. The Impact of Intensive Raising of Australian Holstein Heifers on the Physicochemical Properties of Cow Milk / S. N. Zabashta, **V. A. Karatunov**, I. N. Tuzov [et al.] // Periodico Tche Quimica. – 2021. – Т. 18, № 38. – S. 100–122.

### Научно-практические рекомендации

30. Горлов, И. Ф. Инновационный способ повышения молочной и мясной продуктивности голштинского скота в условиях Юга России: рекомендации: утв. отд. с.-х. наук РАН / И. Ф. Горлов, А. А. Мосолов, Е. Ю. Анисимова, И. Н. Тузов, Г. В. Комлацкий, **В. А. Каратунов**; Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции, Кубанский гос. аграрный ун-т им. И.Т. Трубилина. – Волгоград, 2019. – 32 с.

### Патенты РФ на изобретения

31. Патент № 2719717 Российская Федерация, МПК А23К 50/60 (2016.01) А23К 50/10 (2016.01) А01К 1/00 (2006.01) А23К 20/189 (2016.01) А01К 67/02 (2006.01). Способ выращивания телят в молочный период : № 2019123921 : заявл. 23.07.2019 : опубл. 22.04.2020, Бюл. № 12 / **Каратунов В. А.**, Тузов И. Н. ; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО КубГАУ – 6 с.

32. Патент № 2717656 Российская Федерация, МПК А01К 67/02 (2006.01) А01К 1/00 (2006.01) А23К 10/00 (2016.01). Способ интенсивного выращивания молодняка крупного рогатого скота : заявл. 19.07.2019 : опубл. 24.03.2020, Бюл. № 8 / **Каратунов В. А.**, Тузов И. Н. ; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО КубГАУ – 6 с.

### Монографии

33. **Каратунов, В. А.** Биологические особенности выращивания голштинского молодняка в условиях промышленной технологии: монография / В. А. Каратунов, И. Н. Тузов. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 166 с.

34. **Каратунов, В. А.** Использование голштинского скота на юге России: монография / В. А. Каратунов, И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина, И. Н. Тузов. – Волгоград, 2021. – 159 с.

35. **Каратунов, В. А.** Проявление хозяйственно полезных признаков у голштинского скота в условиях юга России: монография / В. А. Каратунов, И. Н. Тузов, А. И. Тузов. – Краснодар: КубГАУ, 2022. – 153 с.

### Список публикаций по теме в других изданиях

36. Алексеев, А. Л. К вопросу влияния на мясную продуктивность скота возраста его убоя / А. Л. Алексеев, П. С. Кобыляцкий, И. В. Капелист, **В. А. Каратунов** // Современные технологии производства продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития: материалы Междунар. науч.-практ.



конф. фак. биотехнологии, товароведения и экспертизы товаров (пос. Персиановский, 3–4 апр. 2014 г.). – пос. Персиановский: ДонГАУ, 2014. – С. 82–86.

37. Зеленков, П. И. Влияние интенсивной технологии выращивания на рост и развитие голштинских бычков в молочный период / П. И. Зеленков, А. Л. Алексеев, **В. А. Каратунов** // Современные технологии сельскохозяйственного производства и приоритетные направления развития аграрной науки: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (пос. Персиановский, 4–7 февр. 2014 г.): в 4 т. – пос. Персиановский: ДонГАУ, 2014. – С. 94–95.

38. Кобыляцкий, П. С. К вопросу увеличения производства говядины на Кубани / П. С. Кобыляцкий, **В. А. Каратунов**, П. В. Скрипин // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4–1 (26). – С. 18–27.

39. **Каратунов, В. А.** Биологические особенности роста голштинского молодняка / В. А. Каратунов, И. Н. Тузов // Итоги научно-исследовательской работы за 2017 год: сб. ст. по материалам 73-й науч.-практ. конф. преподавателей (г. Краснодар, 14 марта 2018 г.). – Краснодар: КубГАУ, 2018. – С. 155–156.

40. Тузов, И. Н. Биологические особенности бычков и телочек голштинской породы / И. Н. Тузов, **В. А. Каратунов** // Итоги научно-исследовательской работы за 2017 год: сб. ст. по материалам 73-й науч.-практ. конф. преподавателей (г. Краснодар, 14 марта 2018 г.). – Краснодар: КубГАУ, 2018. – С. 261–262.

41. **Каратунов, В. А.** Особенности поведенческих реакций голштинских телок при интенсивном выращивании / В. А. Каратунов // Перспективные аграрные и пищевые инновации: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (г. Волгоград, 6–7 июня 2019 г.) / под общ. ред. И. Ф. Горлова. – Волгоград: Сфера, 2019. – С. 128–134.

42. **Каратунов, В. А.** Влияние интенсивной технологии выращивания голштинских телок на их поведенческие реакции / В. А. Каратунов, П. С. Кобыляцкий, А. С. Чернышков // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3–1 (33). – С. 25–29.

43. **Каратунов, В. А.** Влияние интенсивной технологии выращивания голштинских бычков на их поведенческие реакции / В. А. Каратунов, И. Н. Тузов, Я. Н. Мартыненко, А. Р. Ратников // Сборник научных трудов / КРИА ДПО ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ. – Краснодар: Издательский Дом – Юг, 2019. – С. 65–69.

44. Чернышков, А. С. Влияние адсорбента микотоксинов на продуктивность лактирующих коров / А. С. Чернышков, **В. А. Каратунов** // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4–1 (34). – С. 20–23.

45. **Каратунов, В. А.** Биохимические показатели крови голштинских коров австралийской селекции, выращенных по интенсивной технологии / В. А. Каратунов, А. С. Чернышков, П. С. Кобыляцкий // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4–1 (34). – С. 62–68.

46. Чернышков, А. С. Эффективность использования кормовых ферментов при выращивании молодняка крупного рогатого скота / А. С. Чернышков,

**В. А. Каратунов** // Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летнему юбилею биотехнологического фак. (пос. Персиановский, 28–29 нояб. 2019 г.). – пос. Персиановский: ДонГАУ, 2019. – С. 94–98.

47. **Каратунов, В. А.** Влияние возраста убоя бычков на качество говядины / В. А. Каратунов, А. С. Чернышков, С. А. Тузова // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1–1 (35). – С. 5–11.

48. **Каратунов, В. А.** Особенности морфологических показателей крови голштинских коров / В. А. Каратунов, С. А. Тузова, А. С. Чернышков // Актуальные вопросы управления производством растениеводческой и животноводческой продукции АПК и здоровьем сельскохозяйственных животных: материалы Всерос. (национальной) науч.-практ. конф. (пос. Персиановский, 20 дек. 2019 г.). – пос. Персиановский: ДонГАУ, 2019. – С. 239–246.

49. Чернышков, А. С. Анализ продуктивности лактирующих коров при включении в рацион различного количества хлебной барды / А. С. Чернышков, **В. А. Каратунов** // Инновации в производстве продуктов питания: от селекции животных до технологии пищевых производств: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (пос. Персиановский, 6–7 февр. 2020 г.). – пос. Персиановский: ДонГАУ, 2020. – С. 76–80.

50. Мартыненко, Я. Н. Влияние целлюлозы на характеристику шкур голштинских бычков при интенсивном выращивании / Я. Н. Мартыненко, **В. А. Каратунов** // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: материалы Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых (пос. Персиановский, 28 апр. 2020 г.). – пос. Персиановский: ДонГАУ, 2020. – С. 263–267.

51. Кобыляцкий, П. С. Качественный состав туш убойных животных в зависимости от различных систем выращивания / П. С. Кобыляцкий, **В. А. Каратунов** // Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. (с. Соленое Займище, 21–22 мая 2020 г.). – с. Соленое Займище: Прикаспийский аграрный фед. науч. центр РАН, 2020 г. – С. 710–713.

52. **Каратунов, В. А.** Форма вымени коров голштинской породы и ее связь с молочной продуктивностью / В. А. Каратунов, И. Н. Тузов, А. С. Чернышков, П. С. Кобыляцкий // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2020. – № 2–1 (36). – С. 22–29.

53. Чернышков, А. С. Влияние кальциево-фосфорной добавки на продуктивные качества телят / А. С. Чернышков, **В. А. Каратунов** // Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (пос. Персиановский, 27 нояб. 2020 г.). – пос. Персиановский: ДонГАУ, 2020. – С. 110–114.

54. Кобыляцкий, П. С. К вопросу рентабельного молочного скотоводства в Краснодарском крае / П. С. Кобыляцкий, **В. А. Каратунов** // Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии

производства продуктов питания: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (пос. Персиановский, 27 нояб. 2020 г.). – пос. Персиановский: ДонГАУ, 2020. – С. 197–200.

55. Чернышков, А. С. Влияние сульфата натрия на молочную продуктивность лактирующих коров в летний период / А. С. Чернышков, **В. А. Каратунов**, И. Н. Тузов, А. Ю. Борисюк // Актуальные вопросы науки и практики в инновационном развитии АПК: материалы Всероссийской (национальной) науч.-практ. конф. (пос. Персиановский, 25 дек. 2020 г.). – пос. Персиановский: ДонГАУ, 2020. – С. 87–91.

56. Чернышков, А. С. Эффективность скармливания дрожжевого пробиотика молодняку крупного рогатого скота / А. С. Чернышков, А. П. Бахурец, А. Н. Ратошный, **В. А. Каратунов** // Современное развитие животноводства в условиях становления цифрового сельского хозяйства (к 80-летию со дня рождения доктора с.-х. наук, проф. Приступы Василия Николаевича): материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 180-летию ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет» (пос. Персиановский, 21–22 сент. 2020 г.). – пос. Персиановский: ДонГАУ, 2020. – С. 356–361.

57. Кобыляцкий, П. С. Разработка новых рецептов комбикормов для крупного рогатого скота / П. С. Кобыляцкий, **В. А. Каратунов**, А. А. Мосолов, И. Ф. Горлов // Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2022. – С. 137–140.

58. Кобыляцкий, П. С. Влияние уровня кормления голштинских бычков на показатели их газообмена / П. С. Кобыляцкий, **В. А. Каратунов**, Е. В. Карпенко, И. Ф. Горлов // Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2022. – С. 143–146.

59. Кобыляцкий, П. Содержание стельных коров и качество телят / П. Кобыляцкий, **В. Каратунов** // Животноводство России. – 2022. – № 12. – С. 49–50.

**Каратунов Вячеслав Анатольевич**

**ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА И БИОЛОГИЧЕСКИЕ  
ОСОБЕННОСТИ ГОЛШТИНСКОГО СКОТА  
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ**

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени  
доктора сельскохозяйственных наук

Подписано в печать \_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_.2023 г. Формат 60×84/16.

Бумага типографская. Гарнитура Times New Roman.

Усл. печ. л. 2,0. Тираж 100 экз. Заказ\_\_\_\_\_.

Издательско-полиграфический комплекс

ФГБНУ «Поволжский НИИММП»

400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.