

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

*На правах рукописи*

**ПЕРЕВОЗЧИКОВ АЛЕКСАНДР ВИТАЛЬЕВИЧ**

**ВЛИЯНИЕ ЗЕРНОВОЙ ПАТОКИ  
НА ПРОДУКТИВНЫЕ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ  
ПОКАЗАТЕЛИ СКОТА ХОЛМОГОРСКОЙ ПОРОДЫ**

06.02.10 – частная зоотехния, технология  
производства продуктов животноводства

*Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук*

Научный руководитель:  
доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор Воробьева С.Л.

Ижевск – 2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	9
1.1 Характеристика коров холмогорской породы и ее современное состояние.....	9
1.2 Современные требования к условиям полноценного кормления крупного рогатого скота.....	14
1.3 Источники восполнения легкоусвояемых углеводов в организме животных.....	19
2. УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	30
2.1 Материал и методика исследований.....	30
2.2 Характеристика установки по производству зерновой патоки.....	36
3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	40
3.1 Технология содержания и характеристика кормления телят холмогорской породы.....	40
3.2 Интенсивность роста телят и их экстерьерные показатели.....	44
3.3 Гематологические показатели крови телят.....	50
3.4 Воспроизводительные качества коров-первотелок.....	56
3.5 Технология содержания коров-первотелок и условиях кормления подопытных животных.....	58
3.6 Экстерьерные характеристики коров-первотелок подопытных групп.....	60
3.7 Биохимические и морфологические показатели крови коров-первотелок холмогорской породы.....	64
3.8 Характеристика молочной продуктивности коров-первотелок, химический состав и технологические свойства молока.....	70
4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ	80
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	83
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.....	84
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.....	85
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	86
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	110

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** Молочный комплекс Российской Федерации является одним из основных жизнеобеспечивающих секторов аграрной экономики, оказывающий решающее влияние на уровень продовольственного обеспечения страны и определяющий здоровье нации (Романенко Л.В., Волгин В.Н., Пристач Н.В., Федорова З.Л., 2015; Коконов С.И., Кислякова Е.М., 2017).

Развитие животноводства невозможно без создания прочной кормовой базы. Качественные корма с их высокой питательностью и биологической полноценностью обеспечивают животных в элементах питания. Не секрет, что во многих хозяйствах коровы из-за недокорма, от несбалансированности рационов постоянно испытывают стресс (Руппель Г.Л., Ольшанская Г.П., 2016).

Кормление крупного рогатого скота влияет в первую очередь на интенсивность роста, развития и массу тела, а также на воспроизводительные функции животного. Только при полном обеспечении скота высококачественными кормами можно успешно развивать крупный рогатый скот. Для крупного рогатого скота важно не только количество, но, главным образом, качество кормов, т.е. их ценность, определяемая содержанием питательных веществ. Полноценными рационами и кормами считаются такие, которые содержат набор всех необходимых для организма животного веществ в количестве, удовлетворяющем норму кормления.

Один из недостатков в рационах крупного рогатого скота на животноводческих фермах России - это устойчивый недостаток легкоусвояемых углеводов в пределах 40...50 % от нормы (Савиных П.А., Казаков В.А., Чернятьев Н.А., Герасимова С.П., 2018). Что соответственно приводит к нарушению всех физиологических процессов в организме животных, плохо развивается микрофлора рубца, что снижает переваримость клетчатки и других питательных веществ. Недостаток углеводов в рационе приводит к нарушениям углеводно-жирового обмена, ведет к снижению продуктивности, накоплению кетоновых тел, снижению щелочного резерва крови, отрицательно сказывается на воспроизводительные

функции организма (Мотовилов К.Я., Шкиль Н.А., Аксёнов В.В., 2012; Савиных П.А., Казаков В.А., 2017).

Обеспечение животных полноценным кормлением, в том числе использование углеводной составляющей позволяет сбалансировать в рационе все необходимые питательные элементы.

На территории Удмуртской Республики по статистическим данным Удмуртстата посеяно озимых осенью прошлого года на зерно и зеленый корм - 64036 га, в том числе на зерно: пшеница 12057 га, рожь 44214 га, тритикале 851 га. Таким образом площади с озимой рожью превышают площади пшеницы и тритикале в 3,4 раза.

В связи с вышеизложенным, проведение исследований по изучению использования зерновой патоки из ржи с целью оптимизации уровня кормления крупного рогатого скота, является актуальной задачей.

**Степень разработанности темы.** Важным фактором в вопросе повышения молочной продуктивности коров является организация их полноценного кормления (Смирнова Л.В., Сулова И.А., 2012, Архипов А., Топорова Л., 2013; Костомахин Н., 2013; Манаенков В., 2013; Смирнова Л.В., Сулова И.А., Попова С.В., 2015; Карамеев С.В., Карамеева А.С., Карамеев В.С., 2015). К основному фактору, определяющему продуктивность животных и обеспечивающему полноценное кормление, относится обеспеченность их энергией (Буряков Н.П., 2008; Буряков Н.П., Демидова Е.П., 2012; Баймишев Х.Б., Ускова И.В., Петухова Е.И., 2018). Известно, что легопереваримые углеводы являются основным источником энергии. Для решения проблемы углеводного питания жвачных животных, ряд ученых предлагают использовать технологию приготовления жидкой зерновой патоки (Волков В.А, 2011,2013; Радчиков Г.Н. и др., 2013; Иванов Е.А., Филиппев М.М., Иванова О.В., 2014; Аксенов В.В. и др., 2015, 2016). Однако большинство проведенных исследований по использованию зерновой патоки основывается на ее приготовлении из пшеничного зерна.

**Цель и задачи исследований.** Цель - повышение эффективности производства молока за счет обеспечения дойных коров легкоусвояемыми сахарами,

получаемыми из местного зернового сырья.

В задачи исследований входило:

- проанализировать кормовые условия ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка»;
- провести сравнительный анализ интенсивности роста телят и изменение экстерьерных показателей при введении в рацион зерновой патоки;
  - изучить показатели молочной продуктивности (удой, качественный состав и технологические свойства молока) коров-первотелок при использовании зерновой патоки;
  - провести анализ продукции (сыр, творог, йогурт), произведенной из молока коров, получавших в рационах зерновую патоку;
  - определить влияние зерновой патоки на воспроизводительные способности коров-первотелок;
  - определить влияние зерновой патоки на биохимические и морфологические показатели крови;
  - провести экономическую оценку проведенных исследований.

**Научная новизна.** Впервые в условиях Удмуртской Республики проведены исследования по использованию зерновой патоки, производимой из ржаного зерна на экспериментальной установке Шарканского РТП УЖК-1000, в кормлении молочного скота. Инновационная малогабаритная паточная установка, действующая на основе принципа кавитационной технологии, предназначена для ферментативного расщепления полисахаридов зерна до более доступной формы сахаров для усвоения.

Экспериментально доказано положительное влияние использования ржаной зерновой патоки на интенсивность роста телят холмогорской породы. Определено положительное влияние ржаной патоки на количественные характеристики молочной продуктивности коров, а также на физические и технологические показатели молока и продуктов его переработки: сыр, творог, йогурт. Впервые установлена экономическая эффективность скармливания ржаной патоки на производство молока.

**Теоретическая и практическая значимость.** Результаты работы расширяют теорию сахарного питания крупного рогатого скота и о возможности использования местного дешевого зернового сырья для обеспечения молочного скота легкоусвояемыми сахарами.

Применение зерновой патоки позволяет увеличить уровень молочной продуктивности коров на 2,1 %, улучшить качественные показатели молока. Введение зерновой патоки в рацион крупного рогатого скота благотворно влияет на биохимические и морфологические показатели крови, нормализует глюкозу в крови и сахаро-протеиновое соотношение. Оказывает также положительное влияние на воспроизводительные качества коров-первотелок. Введение в рацион зерновой патоки позволяет получить прибыль от 1 кг молока в размере 2,44 рубля и повысить уровень рентабельности на 6,3%.

**Методология и методы исследований.** Достоверность и обоснованность результатов научно-хозяйственного опыта и производственной проверки обеспечена использованием современных и классических зоотехнических, биохимических и экономических методов исследования, проведением хозяйственных опытов на репрезентативных выборках с использованием сертифицированного оборудования, используемого при проведении лабораторных исследований, полученные данные обработаны методом вариационной статистики с применением компьютерных технологий, используя программу Microsoft Excel.

Изменение динамики живой массы телят изучали при помощи индивидуального взвешивания ежемесячно. Учет молочной продуктивности коров-первотелок базировался на основе контрольных доений, качественные характеристики молока и его технологические свойства определялись по общепринятым методикам. Воспроизводительную способность коров определяли изучением показателей: возраст достижения первого осеменения, индекс осеменения, живая масса при первом осеменении. Биохимические и морфологические показатели крови определяли согласно общепринятым методикам.

**Положения выносимы на защиту:**

- использование зерновой патоки в рационах кормления телят повышает их интенсивность роста;
- введение в рацион зерновой патоки коровам-первотелкам способствует повышению уровня молочной продуктивности животных;
- скармливание зерновой патоки коровам-первотелкам способствует улучшению качественного состава молока и продуктов, производимых из него;
- применение зерновой патоки в рационе оказывает положительное воздействие на воспроизводительные качества коров;
- введение зерновой патоки в основной рацион способствует снижению себестоимости молока и повышению экономической эффективности.

**Степень достоверности и апробация результатов.**

Сформулированные в работе научные положения, выводы и предложения производству, базируются на экспериментальных и аналитических данных, которые получены с использованием традиционных и современных методик исследований, степень достоверность основных результатов доказана математической обработкой.

Результаты исследований доложены на научно-практических конференциях профессорско-преподавательского состава и молодых ученых ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА (2016–2019 гг.), Международной практической конференции «Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства» (г. Ижевск, 2017); Всероссийской научно-практической конференции «Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI века: вклад молодых ученых-исследователей» (г. Ижевск, 2017), Международной научно-практической конференции «Производство племенной продукции (материала) по направлениям отечественного племенного животноводства на основе ускоренной селекции» (Екатеринбург, 2018), Международной научно-практической конференции «Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса» (Рязань, 2019).

**Публикации результатов исследований:** по результатам проведенных исследований опубликовано 9 статей, в том числе 3 в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ: «Известия Горского государственного аграрного университета», «Аграрный Вестник Урала»; «Известия Оренбургского государственного аграрного университета».

**Структура и объем работы.** Диссертационная работа представлена на 119 страницах компьютерного текста. Состоит из следующих разделов: введение, обзор литературы, условия и методы проведения исследований, результаты собственных исследований и их анализ, заключение, выводы и предложения производству, приложение. Библиографический список литературы включает 213 источников, в том числе 16 на иностранном языке. В работе представлено 18 таблиц, 32 рисунка и 7 приложений.



## 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1 Характеристика коров холмогорской породы и ее современное состояние

История формирования холмогорской породы начинается с середины 18 века до завоза крупного рогатого скота из Голландии. Под влиянием природно-климатических условий, кормовых факторов на территории Архангельской области с учетом проведения племенной работы начала формироваться одна из лучших отечественных пород молочного направления. На протяжении столетий велась активная работа, направленная на отбор лучших животных с целью совершенствования продуктивные характеристики холмогорской породы (Хаертинов Р.А. и др., 2002; Кудрин А.Г., Хабарова Г.В., Абрамов А.И., Литонина А.С., 2014).

Холмогорская порода имеет потенциальные возможности для проявления высоких продуктивных показателей при оптимизации условиях содержания и кормления (Абрамов Н.И., Богорадова Л.Н., Воронин Г.М., 2008; Матюков В.С., Жариков Я.А., Зиновьева Н.А., 2018).

Обладая высокими адаптивными свойствами животные холмогорской породы хорошо приспособляются к условиям северных регионов Российской Федерации, Дальнему Востоку и Сибири. Широкое распространение она получила в Архангельской, Магаданской, Камчатской областях, в заполярных районах Красноярского края и Тюменской области. Значительная часть породы находится в Центрально-Нечерноземной зоне - Московской, Кировской, Калининградской областях (Иванов А.Ю., 2003; Матюков В.С., Тырина Ю.О., 2009).

Высота в холке характерна для этой породы 120–130 см. Конституция крепкая. Туловище удлинненное, грудь глубокая, но не широкая, зад широкий, иногда с приподнятым крестцом, костяк крепкий, конечности поставлены правильно. Вымя среднее по величине, округлой или чашеобразной формы, встречается козья форма и третья пара сосков. Основная масть чёрно-пёстрая, но

встречается красно-пёстрая и чёрная (Костомахин Н.М., 2007; Прожерин В.П., Ялуга В.Л., Рухлова Т.А., 2010).

Данной породе присущи следующие недостатки в экстерьере: свислозадость, шилозадость, сближенность скакательных суставов и саблистость ног, отвисшее вымя, низкая скорость молокоотдачи (1,25 кг/мин.), что сигнализирует о недостаточно хорошей способности адаптироваться животных к современным условиям технологии производства молока (Иванов А.Ю., 2003).

Племенная работа с породой направлена на улучшение телосложения, повышение молочности, улучшение качества вымени.

Характерным признаком холмогорской породы является способность коров стабильно поддерживать уровень лактации на максимально возможной отметке (Прозоров А.А., Шиловский А.Д., 2003). Коэффициент постоянства лактации составляет 91 %. Индекс вымени 41–43 %. Максимальной молочной продуктивности животные достигают на четвертой лактации (136,9 % к уровню первотелок). Сегодня холмогорская порода в России занимает IV место по численности и III место по продуктивности.

Животные отличаются длительным сроком продуктивного использования, которая составляет 6–7 лактаций. Например, от коровы-рекордистки Родопы надоили за 10 лактаций 73500 кг, от Байдарки за 13 лактаций – 81542 кг молока (Матюков В.С., Жариков Я.А., Лобов Д.В., 2019).

Холмогорская порода характеризуется высокой оплатой корма молоком. На 100 кормовых единиц при нормальных условиях кормления они производят от 100 до 120 кг молока. Хорошая пластичность, способность выдерживать высокий уровень лактации в различных природно-климатических условиях среды связаны с особой стабильностью обмена веществ, с типом крупных животных, обеспечивающих запас прочности организма, резервирование питательных веществ, сравнительно хорошо переваривают питательные вещества: органическое вещество – на 63,05 %, протеин – на 64,6 %, жир – на 69,3 %, клетчатка – на 40,16 %, БЭВ – на 72,4 %. (Кислякова Е.М., Исупова Ю.В., Воробьева С.Л. и др., 2014; Карамаева А.С., Карамаев В.С., Карамаев С.В., 2015).

При рождении телята весят 30–35 кг, телки в возрасте 12 месяцев 250 кг, бычки – 280–300 кг, телки в 18 месяцев – 350–380 кг. Живая масса взрослых коров – 500–600 кг, быков – 900–1000 кг. При интенсивном выращивании и откорме молодняка холмогорской породы среднесуточные приросты достигают 1000–1200 г, убойный выход бычков в возрасте 18 месяцев составляет – 56,8 %.

Ряд регионов Российской Федерации, где разводится животные холмогорской породы, выведены и утверждены новые внутривидовые типы такие как «Центральный» в Московской области, «Печорский» и «Северный» в Архангельской области и «Татарстанский» в республике Татарстан (Костомахин Н.М., 2007).

Новый тип холмогорского скота «Северный» насчитывает более 5,5 тысяч коров в лучших хозяйствах Архангельской области.

В связи с тем, что длительное время животные холмогорской породы в условиях Архангельской области совершенствовались при использовании метода чистопородного разведения, к недостаткам относятся отдельные дефекты формы вымени, низкие показатели жирности и белковости молока, невысокая скорость молокоотдачи.

Сервис-период нового типа по первой лактации составляет 101 день, по наивысшей – 116 дней. Живая масса коров помесных животных и чистопородных холмогорских сверстниц практически не отличалась и составила, соответственно, 498 и 503 кг.

Период хозяйственного использования у коров нового типа был несколько выше, чем у коров холмогорской породы.

В создании генеалогической структуры нового типа участвовало 116 голштинских быков.

Форма туловища, развитие грудной клетки и внутренних органов подчеркивает молочный тип. Экстерьерные показатели вымени животных нового типа характеризовались хорошо развитой, чашеобразной и ваннообразной форм. Хорошо выражены молочные вены, молочное зеркало большое и чистое. Различие

по удою в пользу животных нового типа составило + 504 кг, по жирномолочности +0,05 %, белковомолочности +0,03 %.

Первотелок нового типа холмогорского скота «Северный» соответствуют целевым стандартам, продуктивность составляет более 5300 кг молока, жирность более 3,5 %. Это крупные, гармоничного сложения, не болеющие лейкозом животные.

Целью формирования нового типа холмогорского скота являлась создание животных с высокими способностями к акклиматизации и адаптации к суровым климатическим условиям в сочетании с высоким уровнем молочной продуктивности импортных животных. И эта цель достигнута (Шульга Л.П., 2005).

В северных районах Республики Коми с конца 30-х годов прошлого столетия проводилась работа по созданию высокопродуктивного крупного рогатого скота, пригодного для хозяйственного использования в условиях Севера и Заполярья.

Новая популяция формировалась с использованием генофондов местного печорского и холмогорского скота.

На первом этапе применялось поглотительное скрещивание печорского скота с холмогорским (1930–1947 гг.). Затем воспроизводительное скрещивание (1947–1960 гг.). На завершающих этапах селекции по настоящее время в племенных стадах Республики Коми применяли наряду с разведением высококровных помесей «в себе» прилитие крови чистопородного холмогорского скота, одновременно проводили накопление животных желательного типа, а так же закладку новых линий и семейств с кровью местного печорского скота.

Современный холмогорский скот печорского типа унаследовал от холмогорской породы хорошую молочность, высокую скороспелость, живую массу и правильное телосложение, а от местного скота – приспособляемость к условиям севера, неприхотливость к кормлению и содержанию, повышенную устойчивость к ряду заболеваний, хорошую оплату корма.

В настоящее время генетический потенциал коров печорского типа составляет более 5000 кг молока за лактацию. Величина удоев и живая масса коров

печорского типа составляет, соответственно, по первому, второму и третьему отелу 3794 кг, 4213 и 4716 кг (живая масса 450, 492 и 534 кг).

По экстерьеру животные близки к холмогорской породе племязаводов. Однако среди печорского типа больше широкотелых животных (Губайдуллин Э.С., 1995; Прозоров А.А., Шиловский А.Д., 2003; Рудометов А., 2005).

По численности животные холмогорской породы в 2008 году занимали 3-е место в РФ – 351 тыс. голов (9,73 %). Животные холмогорской породы обладают отличительной способностью более высокими адаптационными характеристиками в сравнении с другими породами молочного направления продуктивности. Это связано с экстремальными климатическими условиями на территории, где формировался холмогорский скот (Гуляев А.А., Труфанов В.Г., 2010).

Для совершенствования холмогорской породы использовали голштинскую породу, так как эта порода обладает лучшими характеристиками такими как: легкость отелов, технологические свойства вымени и др. Активно применялось поглотительное скрещивание, холмогорской породы голштинскими животными. Это позволило добиться повышение уровня продуктивности до 9000 кг. Однако с увеличением уровня продуктивности животных произошло увеличение продолжительности сроков сервис-периода и сокращение срока производственного использования животных (Абрамов Н.И., Богорадова Л.Н., Воронин Г.М., 2008).

На территории Удмуртской Республики крупно рогатый скот холмогорской породы был завезен в 1901 году для улучшения местного скота. Холмогорская порода интенсивно разводилась и к 1990 г. поголовье скота составило - 66,0 % от общей численности крупного рогатого скота (Сутыгина А.И. и др., 2001).

При использовании голштинских быков в стадах холмогорской породы и с повышением доли кровности до 75 % по улучшающей породе увеличиваются удои помесных коров на 623 кг (Любимов А.И., Батанов С.Д., Мартынова Е.Н. и др., 2007).

В настоящее время в Удмуртской Республике существует два племенных завода по разведению холмогорской породы: в Завьяловском районе СПК «Путь

Ильича» (удой выше 6000 кг с жирномолочностью 3,70–3,78 %) и СПК «Чутырский» в Игринском районе – удой 5800 кг, содержание жира 3,8 %. Работают пять племенных репродукторов: СПК «Ленин сюрес» Игринского района, СПК «Луч» и СПК «Восход» Шарканского района, СПК «Трактор» Можгинского района, СПК «Родина» Малопургинского района.

Численность холмогорской породы в последние годы стремительно сокращается (Фирсова Э.В., Митюков А.С., 2017). Резкое сокращение поголовья скота в последние годы затронуло и холмогорскую породу. Зона разведения холмогорского скота в Российской Федерации заметно сократилась. Если в восьмидесятые годы XX века эта порода насчитывала 2405 тыс. голов, в том числе 1144,2 тыс. коров, и разводилась в 35 регионах, то в настоящее время холмогорскую породу разводят только в 13 областях и республиках Российской Федерации, а также в одном автономном округе (Фирсова Э.В., Карташова А.П., Митюков А.С., 2015).

По численности поголовья холмогорский скот занимает 3 место после черно-пестрой, голштинской (черно-пестрой масти) пород. Удельный вес животных этой породы в общем поголовье крупного рогатого скота в Российской Федерации составляет 7,5% (Калашникова Л.А., Павлова И.Ю., Хабибрахманова Я.А., Ганченкова Т.Б., Багаль И.Е., Ялуга В.Л., 2016; Пимкина Т.Н., 2017). Молочная продуктивность комплексно оценённых коров холмогорской породы за 2017 г составила по стране 5989 молока жирностью 3,83 % (Дунин И.М., 2018). Продуктивность коров племенных хозяйств Архангельского региона составила 7624 кг молока, жирномолочностью 3,85 % и содержанием белка 3,10 % (Прожегин В.П., Ялуга В.Л., Кувакина И.В., Селькова И.В., 2019).

## **1.2 Современные требования к условиям полноценного кормления крупного рогатого скота**

Для реализации животными генетического потенциала и увеличения уровня молочной продуктивности необходимым условием является полноценное и сбалансированное кормление (Снопков А.А., 2011; Соколов В.М., 2011;

Краснощекова Т.А., Кочегаров С.Н., 2012; Сучкова А.В. и др., 2013; Узянбаева Н.Н., Ишмуратов Х.Г., 2014).

Одной из главных задач в животноводстве на сегодняшний день является снижение себестоимости продукции, так как более 50 % затрат при производстве единицы продукции отводится на стоимость кормов. В связи с этим рациональное использование кормов, обеспечивающих животных полноценным кормлением является актуальной задачей.

В современном мире отрасль молочного скотоводства должна сопровождаться научно обоснованными технологиями кормопроизводства и кормоприготовления, что позволяет увеличить рентабельность производства продукции. Наиболее важно обеспечить полноценным кормлением высоко продуктивных животных (Мотовилов К.Я. и др., 2012; Кислякова Е.М., Абашева А.А., Ачкасова Е.В., 2016).

В современных условиях необходимо детализированное нормирование кормления сельскохозяйственных животных по комплексу незаменимых элементов питания, что обеспечивает эффективное использование кормов, повышает продуктивность животных. При этом необходимым условием является изучение химического состава и питательности кормов не только в отдельном регионе, но и в каждом конкретном хозяйстве (Романенко Л.В., 2009; Мусаев Ф.А., Бышова Н.Г., Морозова О.А., 2016; Морозова Н.И., Мусаев Ф.А., Садиков Р.З., Жарикова О.В., Муравьева Ю.С., 2018).

Высокопродуктивные коровы наиболее требовательны к условиям кормления. Следует особенно внимательно относиться к балансированию рационов по питательным элементам, энергии, минеральным, биологическим и другим необходимым веществам (Романенко Л.В., 2007; Некрасов Р.В., Головин А.В., Аникин А.С., Первов Н.Г., 2014; Смирнова Л.В., Сусллова И.А., 2014).

Процессы обмена веществ в организме высокопродуктивных коров протекает очень напряжено, и это предъявляет высокие требования к организации полноценного кормления. Кроме того, коровы с высоким уровнем продуктивности

ежесуточно потребляют большое количество кормов для поддержания жизнедеятельности организма. В отличие от малопродуктивных, высокопродуктивные коровы наиболее остро реагируют на недостаток обменной энергии и питательных веществ, что ведет к резкому падению молочной продуктивности (Раджабов Ф.М., Хидирова З.Х., 2012; Шибзухова А.Р., Коков Т.Н., Тлейншева М.Г., Тарчоков Т.Т., Утижев А.З., 2016; Gordon F.J., Porter M.G., 1995).

Одним из основных факторов высокопродуктивного производства в животноводстве является кормление животных, следовательно, необходимо подходить комплексно к постановке вопроса при подборе рациона кормления крупного рогатого скота. В первую очередь в обязательном порядке необходимо проведение анализа качества кормов и кормовых добавок. Во-вторых, разработка рационов должна базироваться на применении детализированных норм кормления, с учетом проведенных анализов кормов и технологии содержания животных. В-третьих, нужно учитывать физиологические особенности животных и применять соответствующую структуру кормовых рационов, обеспечивающих поддержание здоровья животных. В-четвертых, для оптимизации рационов по минеральным веществам и витаминам необходимо применять премиксы, комбикорма, минерально-витаминные добавки с учетом содержания питательных и биологических элементов в основной части рациона. В-пятых, неукоснительное соблюдение техники и режима кормления животных с учетом физиологических периодов, уровня продуктивности и состояния здоровья. Выполнение всех этих этапов должны привести к обеспечению полноценного кормления животных и повышению экономической эффективности в части кормления животных.

Рациональный подход к обеспечению кормления животных должен выражаться в обеспечении их полноценным питанием и всеми необходимыми биологически активными веществами. Дефицит тех или иных компонентов в рационе крупного рогатого скота приводит к снижению уровня молочной продуктивности животных, а избыток питательных веществ в рационе также приводит к негативным последствиям, которые проявляются в снижении усвоении питательных элементов и увеличении стоимости конечной продукции (Гурьянов А.М., 2007).



Правильная организация кормления высокопродуктивных коров является одной из наиболее сложных задач в молочном скотоводстве (Алиханов М.П., Шарипов Ш.М., Гасангусейнов А.А., 2017; Волгин В.И., Романенко Л.В., Прохоренко П.Н., Федорова З.Л., Корочкина Е.А., 2018). Раскрытие заложенных продуктивных качеств наследственностью животных возможно только при оптимизации кормления животных.

Современное развитие отрасли скотоводства должно быть обеспечено за счет создания условий кормления и содержания животных для более полного и глубоко раскрытия потенциальных возможностей организма. В связи с этим существует потребность в совершенствовании системы кормления скота с использованием кормов и кормовых добавок, содержащих питательную ценность и энергетическую насыщенность, повышающую уровень продуктивности животных (Шкарупа К.Е., Березкина Г.Ю., Корепанова А.А., Леонтьева Т.Ф., 2017; Шкарупа К.Е., Березкина Г.Ю., 2018).

В течении лактационного периода в организме животных происходят различные процессы, связанные с формированием молочной продукции. В период разгара лактации питательных веществ кормов недостаточно для восполнения коров необходимым количеством энергии для формирования молочной продукции. В связи с этим животные интенсивно используют запасы питательных веществ организма, что приводит к их истощению, нарушению обмена веществ и снижению продуктивности (Пономарева Е.А., Шушпанова Кр.А., Шушпанова Кс.А., 2017).

Нарушение обмена веществ -это один из наиболее важных факторов, препятствующих раскрытию генетического потенциала молочной продуктивности коров. Неполюценное и несбалансированное кормление животных в течение длительного периода, на фоне дисбаланса питательных веществ, приводят к серьезным нарушениям жизнедеятельности всего организма и ухудшению состояния здоровья коров. (Громыко Е.В., 2005; Yunusova O.Yu., Sycheva L.V., Sitnikov V.A., Panyshev A.I., 2016; Романенко Л.В., Пристач Н.В., Федорова З.Л., 2016).

Оценку полноценности кормления животных проводят зоотехническими и ветеринарно-биохимическими методами. Оценку кормления крупного рогатого скота проводят по анализу качества корма, составу рациона и сбалансированности его по питательным элементам, состоянию обмена веществ и биохимическим показателям крови, мочи, молока и др. (Филинская О.В., Кеворкян С.А., 2018).

Рост молочной продуктивности, сохранение здоровья и продолжительность срока использования коров в стаде на 60–70% определяются полноценным сбалансированным кормлением. Особенно в этом нуждаются высокопродуктивные коровы, потенциал которых более 7 тыс. кг за лактацию. Особенно важным периодом в течение лактации считается фаза раздоя, то есть ранняя фаза лактации, а лимитирующим фактором, оказывающим влияние на продуктивные качества животных, является восполнение потребности коров в основных необходимых питательных и биологических веществах в необходимом количестве. Исследования по изучению взаимосвязи кормления с удоем, упитанностью и биохимическими показателями крови в начальный период лактации коров-первотелок проведены в племенном хозяйстве Кемеровской области. Установлено, что в рационах коров на раздое отмечался недостаток обменной энергии на 15,5, сырого протеина – на 5,8%, сахара – на 41%, сырого жира – в 2 раза от нормы (Ларина Н.А., Немзоров А.М., Лукашенко Т.В., Прокопьев В.Г., 2018).

Важным условием для получения высокого уровня продуктивности крупного рогатого скота является наличие сбалансированных и биологически полноценных рационов, с разнообразным составом кормов. Рацион животных составляется с учетом необходимой структуры, соответствующим соотношением различных видов кормов (грубых, сочных, концентрированных) в процентном отношении. Составляя рацион необходимо учитывать потребность животных в питательных веществах, их оптимальное соотношение, физиологию животных и генетический потенциал (Менькин В.К., 1987; Боярский Л.Г., 2001; Аношев А.Н., 2002; Архипов А.В., Топорова Л.В., 2010).

При составлении рациона важны все компоненты, однако особое внимание уделяют протеинам и углеводам, которые обеспечивают необходимую энергию

в организме. Сахаро-протеиновое соотношение в рационах животных может колебаться в широких пределах – 1,1...1,7:1,0 (сахар : протеин) по молекулярной массе (OrthA., 1961; Калашников А.П. и др., 1985).

Основным источником доступной энергии являются легкоусвояемые углеводы (сахара), которые совместно с азотистыми веществами необходимы для синтеза бактериального белка в рубце.

Нехватка необходимого количества сахаров выражается в недостатке энергии, что ведет за собой усиленное расходование белковых веществ (протеина и аминокислот) необходимых для построения организма, при этом потребность в протеине вырастает на 20-30 % (Николаева Н.А., 2015). При недостатке углеводов включаются резервы организма, происходит не рациональное использования внутренних запасов питательных веществ, что приводит к снижению продуктивности животных и ухудшению их упитанности, качества продукции, нарушению процессов воспроизводства, а также появлению патологических процессов нарушающих метаболизм животных и появлению кетозов. С целью восполнения дефицита энергии используют различные кормовые добавки, содержащие глюкозу, сахара и крахмал, что способствует предотвращению нарушения обмена веществ и накоплению кетоновых тел (Буряков Н.П., Косолапов А.В., 2013).

### **1.3 Источники восполнения легкоусвояемых углеводов в организме животных**

Одним из основных компонентов растительной клетки являются углеводы, которые участвуют в энергетических процессах и обменах, откладываются в качестве запасных питательных веществ. По статистическим данным они составляют 80-90 % от сухого вещества растений, а в организме животных содержится не более 2 %. Углеводы достаточно широко распространены в кормах для сельскохозяйственных животных. Наиболее часто встречаются три группы углево-

дов: сахара, крахмал, клетчатка. Эти компоненты являются основными поставщиками энергетического запаса, в организме, который напрямую оказывает влияние на обменные процессы в организме и уровень продуктивности животных.

Углеводы классифицируются на структурные, состоящие из собственно клетчатки (целлюлозы), части гемицеллюлоз и инкрустирующих веществ (лигнина, кутина, суберина), и неструктурные – сахара, крахмал, органические кислоты, фруктозаны (Танифа В.В., Муратова Н.С., Муратов В.И., 2010).

Сахара и крахмал, относящиеся к неструктурным углеводам, располагаются внутри клетки и лучше перевариваются, чем структурные углеводы, которые составляют стенку растительной клетки. Сахар являясь легкорастворимым углеводом расщепляется в течение 3 часов, крахмал 3-6 часов, а клетчатка 6-8 часов. Оптимальное количество структурных и неструктурных углеводов необходимо для нормального обмена веществ, синтеза белка и поддержания рН в организме. Снижение необходимого количества углеводов приводит к нарушению углеводно-жирового обмена, снижению жирового резерва крови, ацидозу, проявлению бесплодия животных и сокращению продолжительности периода использования коров. Для формирования молочного сахара и жира молока необходим пластический материал, который представляют собой сахар и крахмал, а в оптимальном сочетании с азотистыми соединениями влияют на формирование белка молока. Однако следует сказать, что при чрезмерном превышении требуемого количества они также могут оказать и отрицательное влияние на обмен веществ организма.

Для реализации генетического потенциала высокопродуктивных коров, особенно в начале лактации важно своевременное и быстрое обеспечение животных необходимым количеством глюкозы, что служит материалом для синтеза молочного сахара, жира тела, жира молока и безазотной части белка, обеспечивает нормализацию работы печени и предотвращению кетозов (Мороз М.Т., 2010; Шурыгина А., 2013).

Ряд ученых в ходе своих исследований доказали, что для повышения жирности молока, увеличения концентрации летучих жирных кислот в рубце и крови

животных необходима высокая концентрация легкопереваримых углеводов, состоящих из сахара и крахмала.

Избыточное содержание крахмала в рационе также приводит к снижению переваримость сухого вещества на 2,7–6,2 %, сырой клетчатки на 0,7–7,1, сырого протеина на 3,4–7,8, БЭВ на 2,1–5,6 %.

Основным источником глюкозы для организма являются сахара, которые содержатся в растительных кормах до 30 % от сухого вещества. Сразу после поступления сахаров в организм они ферментируются в рубце, довольно быстро сбраживаются рубцовыми бактериями. Таким образом для обеспечения высокого уровня энергии в организме животных необходимы корма содержание в достаточном количестве легкоферментируемые углеводы.

Важное значение легкопереваримые углеводы оказывают не только при обеспечении животных энергией, но и участвуют в обменных процессах при использовании организмом азотистых веществ (Van Soest P.J., 1979; Алиев А.А., 1997; Мороз М.Т., 2008; Сизова Ю.В., 2013).

Главным источником углеводов являются кормовые углеводы, пропионовая кислота, образующаяся в рубце жвачных и превращающаяся в крови и печени в глюкозу, сахара рубцовых бактерий и, наконец, глюкоза, образующаяся из аминокислот и других источников в процессе глюконеогенеза (Щербакова Г.Г., Коробова А.В., 2002). Углеводы содержатся практически во всех органах и тканях животных: в форме глюкозы – в плазме крови, гликогена – в мышцах и печени, а также в форме специальной гликопротеиновой смазки трущихся поверхностей костей и суставов, кровеносных сосудах, мочеполовой системе, на поверхности тела рыб и т.д. (Tucker W.B., Shin I.S., Hougue J.S.et. al., 1994; Nock J.E.et. al., 1988).

Основная задача кормовых углеводов – энергетическое обеспечение животных. У разных видов животных ценность 1 г переваримых углеводов различается, что связано с физиологической способностью к перевариванию различных видов кормов. Моногастричные животные – лошади, свиньи и птицы характеризуются ценностью, соответственно, в 15,95, 16,95 и 17,71 кДж, а у жвачных–

14,78 кДж обменной энергии (ОЭ). Первостепенная роль углеводов у жвачных – это обеспечение энергией рубцовой микрофлоры (Radostits O.M., Blood D.C., Gay C.C., 1994; Первова Н.Г., Смекалова Н.А., 2007).

В условиях современного научного подхода в области кормления необходимо проводить дифференцированный подход в нормировании питательных элементов в том числе и углеводов. Необходимо соблюдать оптимальный баланс углеводного питания животных, так как недостаток и избыток приводят к негативным последствиям (Minor D.J., 1998; Райхман А.Я., Савчиц Н.А., 2008.).

Глюкоза основной источник энергии животных который появляется при распаде углеводов. Глюкоза – преимущественный источник энергии в мышцах, нервной системе и легких (Mertens D.R., 1988; Miller T.K., Hoover W.H., 1998).

Глюкоза используется организмом животных в трех направлениях:

- при увеличении доли глюкозы и превращение ее в избыточное количество энергии она превращается в гликоген, откладываясь в печени 4-5 % и в мышцах 1-2 %; при дальнейшем увеличении доли гликогена, глюкоза превращается в жиры, которые откладываются в жировое депо (Архипов А.В., 2014).

- углеводы являются структурным составляющим тканей и жидкостей, как пластический материал и являются исходным материалом для синтеза заменимых кислот. В соединительную ткань входят мукополисахариды, моносахарид рибоза входит в состав нуклеиновых кислот.

- углеводы противодействуют накоплению кетоновых тел при окислении жиров. К кетоновым телам относятся в первую очередь ацетоуксусная кислота и образующиеся из нее продукты – б-гидроксимасляная кислота и ацетон. В условиях недостатка углеводов ацетоуксусная кислота образуется из «активированной» уксусной кислоты» – ацетил-КоА. У молочных коров в разгаре лактации почти всегда отмечается резкий дефицит углеводов в промежуточном обмене. Высокопродуктивной корове в первые 70–100 дней лактации требуется значительное количество глюкозы для синтеза молочного сахара – лактозы (Sutton J.D., Bines J.A., 1987; Xu S., Harrison J.H., Riley R.E., Loney K.A., 1994).

Крахмал – самый распространенный легкоперевариваемый углевод, содержащийся в растительных кормах при гидролизе распадается до глюкозы. В различных кормах его концентрация отличается: пшеница – 60-70 %, ячмень и овес – 50-60 %, кукуруза – 65-75 %, картофель 12-20 % (Lykos T. and Varga G.A., 1995; Kellems R.O., Church D.C., 2002). Доля крахмала в составе большинства кормов в ЛФУ (легко ферментированные углеводы) составляет от 50 до 100% (Hoover W.H. and Stokes S.R., 1990).

К традиционным источникам восполнения углеводов в рационах КРС являются такие растительные корма как корнеклубнеплоды, сахарная меласса и гидролизные патоки. Однако имеющиеся источники не в полной мере позволяют ликвидировать дефицит сахаров в рационах коров и не соответствуют современным требованиям, предъявляемым к кормлению животных. При выращивании кормовой свеклы тратятся большое количество трудовых и энергетических ресурсов, что экономически не целесообразно, при содержании сахаров 14-16 %. Кроме того, при хранении доля сахаров ежедневно уменьшается на 0,1 %. К недостаткам этого вида корма можно отметить, свойство аккумулировать нитраты, которые превращаются в нитриты и в нитроамины, что способствует блокировке гемоглобина, и появлению канцерогенных соединений, которые вызывают раковые заболевания. Следующим недостатком при использовании данного корма является необходимость в хранилищах, а при их отсутствии складирование происходит под открытым небом, что приводит к значительному снижению качества корма (Мотовилов К.Я. и др., 2012).

В качестве кормовой добавки можно применять гидролизные сахара, однако следует учесть, что продукты переработки целлюлозно-бумажной промышленности могут быть не безопасны для животных (Горшков В., 2018).

Продуктом переработки сахарной промышленности является меласса, которую также используют в качестве добавки восполняющей дефицит углеводов. По физическим свойствам меласса представляет собой сироп, который остается после кристаллизации сахара. В химический состав мелассы входят растворимые

сахариды: сахароза, глюкоза, фруктоза и рафиноза, небелковые азотные соединения, минеральные вещества.

В мелассе содержится около 35-45 % сахара, скармливаться в ограниченном количестве различным видам животных, в связи с тем, что при скармливании большого количества мелассы нарушается структура рациона и уменьшается доля клетчатки, что вызывает ацидоз (Савиных П.А., Казаков В.А., Чернятьев Н.А., Герасимова С.П., 2018).

Следующим вариантом кормовой добавки обеспечивающий нехватку углеводов может считаться свекловичная патока. При уровне продуктивности коров 20-25 кг в сутки восполнить дефицит сахаров можно за счет введения в рацион 1-2 кг кормовой свекловичной патоки. Однако при увеличении уровня удоя до 30 кг и выше даже введение в рацион максимального количества 2 кг не обеспечивает ликвидацию недостатка углеводов (Суворов А.А., 2011).

Одним из возможных вариантов использование сахаросодержащих добавок считается шоколадная крошка, которая содержит высокую концентрацию сахара в 1 кг - 545 г. Шоколадная крошка является отходом переработки кондитерского производства (Морозова Ю.Ф., Логинова Т.П., Карпачев А.А., 2013).

Высокое содержание углеводов крахмала 500 г, сахара до 20 г, содержится в концентрированных кормах. Однако их себестоимость превышает стоимость других видов кормов и использование их большого количества приводит к удорожанию себестоимости конечной продукции.

Оптимальным соотношением сахара и крахмала для эффективного рубцового брожения жвачных считается 1 : 3, соответственно необходимо подбирать способ подготовки кормов, обеспечивающих сохранение углеводной структуры. Используют различные виды подготовки концентратов для скармливания с целью улучшения усвояемости питательных веществ в кормах, такие как измельчение, плющение, не изменяя их химический состав (Сыроватка В.И., Обухова Н.В., Комарчук А.С., 2010; Панышев А.И., Ситников В.А., Николаев С.Ю., 2012; Панышев А.И., Ситников В.А., Николаев С.Ю., 2014).



Животноводческие хозяйства России испытывают недостаток в высококачественных отечественных, безопасных кормах и кормовых добавках, содержащих легкоусвояемые сахара (Пелевин А.Д., Пелевина Г.А., Венцова И.Ю., 2008).

Изменение уровней крахмала и сахара в составе рациона коров опытной группы оказало некоторое позитивное влияние на молочную продуктивность. Так, валовой надой молока натуральной жирности за 120 дней лактации у коров опытной группы был выше контроля на 218 кг, или на 5,8%. У животных опытной группы отмечалось некоторое увеличение содержания жира в молоке на 0,04 абс.%. В результате чего среднесуточный удой молока 4%-ной жирности у коров опытной группы был выше контроля, соответственно, на 2,2 кг, или на 6,8% (Головин А.В., 2018).

Одним из вариантов восполнения дефицита углеводов в рационе жвачных животных может являться зерновая патока, полученная из местного сырья. Плюсом данного вида корма является то что ее можно готовить из всех видов зерна. Полученный продукт обладает высокой энергетической ценностью, является экологически безопасным продуктом, способствует улучшению пищеварения животных и усвоению питательных компонентов корма (Лыткина Л.И., 2011; Шенцова Е.С., 2016; Лыткина Л.И., Шенцова Е.С., Шевцов А.А., Переверзева С.А., 2018).

Следующим положительным моментом является, что легкопереваримые углеводы можно получать в течение всего года. Химический состав зерновой патоки содержит от 14 до 22 % глюкозы, фруктозы, мальтозы, то есть легкопереваримые углеводы, протеин 2 %, при этом сохраняет витамины и ферменты в биологически активной форме (Франк Р.И., 2011; Рогачев В.А., 2013).

Посредством разрушения, измельчения зерна освобождают его крахмальные зёрна на оборудовании для высокодисперсного дробления исходного сырья, в среде ферментного комплекса, осуществляющего гидролиз крахмала в водной среде. Полученная в процессе гидролиза зерновая патока, добавленная в корм животных, способствует ликвидации дисбаланса по сахарам в рационах кормления, повышая продуктивность животных. Растворенные сахара зерновой патоки,

поступающие с кормом в коровий желудок, увеличивает в нем количество полезных микроорганизмов, улучшающих переваривание корма с высоким содержанием белка и клетчатки, повышающих вкусовые качества молока и мяса. В целом, зерновая патока, в качестве добавки, содержащей набор простых сахаров, повышает усвояемость грубых кормов, благотворно влияет на производство молока, прирост мышечной массы и в целом на здоровье животного.

Технологически работа ферментов по гидролизу крахмала обусловлена двумя факторами - температурой и доступностью молекул, уложенных в крахмальные зерна. Поскольку молекулы крахмала в процессе развития и созревания колоса плотно уложены в крахмальные зёрна, то необходимо раздробить зерновку до микроуровня, тогда ферментам доступны молекулы крахмала. Дробить зерновку можно лишь в водной среде, при оптимальной температуре жизнедеятельности фермента около 50 °С (Щукин С.Г., Лафетова Т.В., Концевой А.В., 2017).

Обладая высокой энергетической ценностью (13,8–14,0 МДЖ ОЭ в 1 кг сухого вещества) жидкая зерновая патока улучшает углеводно-протеиновый баланс рациона. Питательность 1 кг сухого вещества зерновой патоки составляет 1,49 корм. ед. Зерновая патока представляет собой гомогенную массу, которая при смешивании с грубым кормом увеличивает его поедаемость на 20-30 % и оказывает положительное влияние на здоровье животных, сокращает падеж молодняка, продлевает продуктивный период, снижает себестоимость животноводческой продукции. При использовании зерновой патоки рекомендуется проводить взаимозамену с 1-2 кг концентратной составляющей рациона (Речкин И.В., Камрацких Ю.А., 2008; Радчиков Г.Н. и др., 2013; Иванов Е.А., Филипьев М.М., Иванова О.В., 2014; Филипьев М.М., Иванов Е.А., Иванова О.В., 2014).

Одними из первых работ по применению зерновой патоки проводились в конце 90-х годов. Проводили активное изучение технологии получения жидкой зерновой патоки из сахаросодержащих кормов. Первые положительные результаты изменения зерновой патоки в кормлении коров были получены уже в 2004 году в совхозе «Морской» НСО (Волков В.А, 2011).

На сегодняшний день на рынке присутствует большое количество оборудования по приготовлению кормов с различной структурой и степенью влажности, такие как КИП-0,6, УПК-1,5, Животновод-6, ЭРА-К, УРВА-250, ТЕК-СМ, УЖК, МРИЯ (Волков В.А., 2013).

Ряд ученых считают, что наиболее эффективно и экономически обоснованно использование кормовых добавок, производимых из местного зернового сырья для балансирования питательных элементов в рационах крупного рогатого скота. Наличие дефицита сахаров в рационах крупного рогатого скота зафиксировано практически во всех животноводческих предприятиях России. Недостаток сахаров в среднем достигает до 40 %, доходя в отдельных предприятиях до 70 % (Аксенов В.В. и др., 2005, 2007, 2013, 2015, 2016).

Доля содержания крахмала в различных видах и сортах зерновых растений различна и находится в пределах 50-70 %. Теоретическим обоснованием для получения сахаров из крахмала является то, что мономером молекулы крахмала является молекула глюкозы. Одна молекула крахмала может состоять из 2000 молекул глюкозы. Молекулы глюкозы соединяются между собой в цепочки гликозидными связями, а эти связи могут быть разорваны амилолитическими ферментами, которые вырабатываются пищеварительными железами человека и животных. Ряд микроорганизмов также продуцируют амилолитические ферменты. В настоящее время ферменты микробиологического происхождения используются в различных отраслях промышленности. Для того чтобы провести гидролиз крахмала, зерно необходимо предварительно подготовить. Для этого его нужно измельчить и заварить. Таким образом, процесс переработки состоит из механической подготовки зерна и ферментативного гидролиза крахмала. При заваривании содержащийся в зерне крахмал клейстеризуется. Клейстеризованный крахмал под действием ферментов легче и быстрее расщепляется до простых сахаров (Мотовилов К.Я. и др., 2012; Донкова Н.В., Донков С.А., 2014; Донкова Н.В., Донков С.А., Макарова Ю.В., 2014).

Во многих странах Евразии такой зерновой культуре как озимая рожь уделяют особое внимание. Основная доля производства зерна ржи проводится в

следующих странах Европы: Польша, Россия, Беларусь и Германия. Общий объем производства в этих странах составляет более 70 % от всего мирового сбора зерна (Гончаренко А.А., 2009). Озимую рожь в соответствии с этими данными можно с полной уверенностью отнести к стратегически важным культурам для создания продовольственной безопасности (Кедрова Л.И., 2000; Жученко А.А., 2009). Как правило озимую рожь выращивают для пищевых целей, только 8-12 % используют в производстве кормов для животноводческого направления. Это связано с наличием в его составе таких антипитательных веществ, как фитиновая кислота, пентозаны, пектин,  $\beta$ -глюканы, танины, ингибиторы трипсина и химотрипсина, 5-алкилрезорцины. Общее количество некрахмалистых полисахаридов в зерне ржи достигает 17,5%, поэтому использование ее в кормлении жвачных животных ограничено уровнем в 40%, свиней – 20% и птицы – 5–7%. Также включению зерна ржи в рационы сельскохозяйственных животных препятствует специфическая структура крахмальных зерен и некоторых полисахаридов, так как они образуют высоковязкие растворы в пищеварительном тракте (Фицев А.И., Косолапов В.М., 2007).

Одним из факторов, оказывающих негативное влияние в кормлении животных при использовании ржи является наличие спорыньи. Ее присутствие в корме снижает поедаемость кормов, способствует появлению абортос у коров, нарушению пищеварения и соответственно снижению молочной продуктивности и ухудшению состояния здоровья животных. Для безопасного использования ржи в кормлении животных ее рекомендуют предварительно обрабатывать и подготавливать к скармливанию (Минько Л.А., 1995). С этой целью предлагается подвергать его тепловой обработке с использованием ферментных, мультиэнзимных препаратов и др. (Кирилов М.П., Кумарни С.В., Головин А.В., 1992; Крупин Е.О., Шакиров Ш.К., Бикчантаев И.Т., 2019).

Одним из плюсов использования озимой ржи в регионах Российской Федерации, является ее способность адаптироваться к местным климатическим и почвенным условиям. Хорошо развитая корневая система позволяет переживать

засушливые периоды, также она характеризуется более устойчивыми свойствами зимостойкости. Содержит до 67% углеводов, до 11% белков, жиры, ферменты, зольные вещества.

Таким образом, жидкая зерновая патока, производимая из различных видов зерна, в том числе и из озимой ржи, характеризуется высоким содержанием энергии, питательностью и привлекательным вкусом, что способствует улучшению поедаемости кормов, что в свою очередь способствует более рациональному использованию кормов.

## 2 УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.1 Материал и методика исследований

Основная задача при кормлении животных - это получение высокой продуктивности при наименьших затратах на единицу продукции. Полноценное кормление крупного рогатого скота должно основываться на знании физиологических процессов животных, потребности их в энергии, необходимом количестве питательных и биологически активных веществах, для синтеза молока, сохраняя при этом воспроизводительные качества и здоровье животных.

В современных условиях необходимо детализированное нормирование кормления сельскохозяйственных животных по комплексу незаменимых элементов питания, что обеспечивает эффективное использование кормов, повышает продуктивность животных (Пронин В.В., Фисенко С.П., Пронин А.В., 2010; Ивашова М.К., Кислякова Е.М., 2013). При этом необходимым условием является изучение химического состава и питательности кормов не только в отдельном регионе, но и в каждом конкретном хозяйстве. Детализированные нормы кормления реализуются в практику животноводства через оптимизированные рационы (Руппель Г.Л., Ольшанская Г.П., 2016).

Одним из наиболее важных компонентов в рационе являются углеводы. Они наиболее широко участвуют в обмене питательных веществ, необходимых для большинства процессов, протекающих в организме. В кормовом отношении наибольшую ценность из углеводов представляют сахара, которые легче расщепляются и усваиваются (Солошенко В.А., Загитов Х.В., 2009).

Изучение эффективности использования зерновой патоки полчаемой из озимой ржи проводились в 2017–2018 гг. в ГУП УР «Рыбхоз» Пихтовка» Воткинского района Удмуртской Республики. Для устранения дефицита по содержанию сахаров в кормах рационов животных на предприятии смонтирована установка Шарканского РТП УЖК-1000. Инновационная малогабаритная паточная установка на основе кавитационной технологии предназначена для фермен-

тативного гидролиза зерна пшеницы, ржи, ячменя, тритикале и т.д., для получения легкоусвояемых сахаров, включаемых в рационы крупного рогатого скота, непосредственно в хозяйствах.

Для проведения опыта была использована схема, представленная на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общая схема исследований

Для производства зерновой патоки в данном предприятии используют злаковую культуру рожь, так как под посев данной культуры отведено около 30 % посевных площадей предприятия.

Исследования проводились на телятах холмогорской породы с целью определения интенсивности роста животных и коровах-первотелках для определения воспроизводительных характеристик, количественных и качественных показателей молочной продуктивности.

Формирование групп для проведения исследований осуществлялось по принципу пар-аналогов. Были сформированы две группы телочек холмогорской породы по 10 голов в каждой. При подборе животных в группы учитывались живая масса, происхождение, а также продуктивные качества родителей. Подобранные животные были здоровы и хорошо поедали корм.

Животным контрольной группы первой серии опытов выдавался только основной рацион, используемый в хозяйстве. Животным опытной группы в состав основного рациона вводили патоку соответственно схеме. Группы были сформированы из телочек в возрасте одного месяца. Период кормления зерновой патокой осуществлялся в течение 2 месяцев (таблица 1).

Во время научно-хозяйственного опыта кормление телят осуществлялось три раза в сутки. Контрольной группе выпаивалось цельное молоко, обработанное термическим способом, в количестве 6 литров на голову в сутки. Телятам опытной группы 3 литра молока, заменялось на 3 литра зерновой патоки, кормление так же было трехразовым. Поение происходило из групповых поилок. В клетках находилось по 5 голов, как опытных, так и контрольных животных.

Нормирование кормления проводилось согласно детализированных норм (Калашников А.П., 2003) с учетом питательности рационов и химического состава местных кормов и представлена в таблице 1.



Таблица 1 – Схема кормления подопытных животных

Группа	Контрольная	Опытная
Период кормления	2 месяца	2 месяца
Количество голов	10	10
Кормление	6 л цельного молока	3 л цельного молока 3 л зерновой патоки

На основании полученных данных в результате взвешивания проведены расчеты абсолютного, среднесуточного прироста и относительного приростов по следующим формулам:

1) Абсолютный прирост показывает изменение живой массы за учетный период (месяц, квартал, год).

$$A = W_t - W_o, \text{ кг} \quad (1)$$

где  $W_t$  – живая масса на конец периода, кг

$W_o$  – живая масса на начало периода, кг

2) Среднесуточный прирост живой массы за определенный промежуток времени показывает увеличение живой массы за сутки:

$$D = \frac{W_t - W_o}{t}, \text{ г} \quad (2)$$

где  $t$  – время в сутках (кормодни).

3) Относительный прирост показывает энергию роста (его относительность) За учетный период:

$$K = \frac{W_t - W_o}{0,5 (W_t + W_o)} * 100, \% \quad (3)$$

Учет живой массы проводили ежемесячно индивидуальным взвешиванием животных.

Во второй серии опытов животным контрольной группы в течение лактации в период раздоя и стабилизации вводили свекловичную мелассу 0,4 кг, в опытной группе в аналогичный период вводили в рацион зерновую патоку в количестве 3 кг (таблица 2). Зерновая патока вносилась через миксер, что позволяет равномерно распределить патоку в корме.

Экстерьерные показатели изучали по основным промерам: высота в холке, высота в крестце, глубина, ширина и обхват груди, ширина таза в маклоках, ширина в седалищных буграх, косая длина туловища, обхват пясти. На основании полученных данных рассчитаны индексы телосложения: растянутости, длинноногости, тазо-грудной, грудной, сбитости, костистости.

Таблица 2 – Схема кормления подопытных животных

Группа	Количество голов	Период лактации	Кормление
Контрольная	10	Раздой	ОР + свекловичная меласса 0,4 кг
Опытная	10	Раздой	ОР + 3 кг зерновой патоки
Контрольная	10	Стабилизация	ОР + свекловичная меласса 0,4 кг
Опытная	10	Стабилизация	ОР + 3 кг зерновой патоки

Свекловичную мелассу и зерновую патоку скармливали в течение лактации подопытных животных ежедневно.

Исследования клинических показателей крови проводили по общепринятым методикам при постановке животных на опыт, а также у коров-первотелок на 2–3 месяце лактации, а у телят на 3 месяце жизни. Кровь брали методом пункции яремной вены перед утренним кормлением. Определение биохимических показателей крови производили на анализаторе Стат Факс 1904 +, гематологические показатели с помощью прибора Mindray 2400 Vet.

Воспроизводительные способности изучали как у животных опытных групп первой серии опыта, так и у коров-первотелок. Изучали следующие показатели: индекс осеменения, возраст достижения первого осеменения, живая масса при первом осеменении, случаи задержания последа.

Оценку молочной продуктивности проводили по удою за 305 дней лактации методом контрольной дойки ежемесячно. Отбор проб и подготовка их к анализу проводились по ГОСТ 13928-84 «Молоко и сливки заготавливаемые».

Правила приемки, методы отбора проб и подготовка их к анализу». Качественный состав молока определяли в лаборатории кафедры «Технология переработки продукции животноводства» ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

Изучение физико-химических свойств молока проводили кислотным методом Гербера по следующим показателям: массовая доля общего белка, СОМО, казеина, лактозы (рефрактометрическим методом), сывороточных белков, массовая доли кальция (комплекснометрическим методом по методике Дуденкова А.Я., 1967); титруемая кислотность (титриметрические методы определения кислотности); плотность (ареометрическим методом).

Санитарно-гигиенические свойства молока определялись по следующим показателям: общая бактериальная обсемененность, тыс. КОЕ/см<sup>3</sup> по ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа; наличие ингибирующих веществ по ГОСТ 23454-2016 Молоко. Методы определения ингибирующих веществ количество соматических клеток, тыс./см<sup>3</sup> ГОСТ 23453-2014 Молоко сырое. Методы определения соматических клеток.

Характеристику молока по сыропригодности изучали по следующим показателям: диаметр мицелл казеина, Å – по методике Кугенева П.В. и Барабанщикова Н.В. (1973); сычужная свертываемость по методике Инихова Г.С. и Брио Н.П. (1971); масса мицелл казеина, млн. единиц молекулярного веса – по методике Кугенева П.В. и Барабанщикова Н.В. (1973); класс молока по сычужно-бродильной пробе ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа.

На 2-3, 4-5, 6-7 месяце лактации отбирали среднюю пробу молока и проводили контрольную выработку продуктов (сыр, творог и йогурт).

Творог производили кислотным способом согласно ГОСТ 31453-2013 «Творог. Технические условия». Оценку качества творога проводили органолептически по следующим показателям: определение внешнего вида, консистенции, вкуса и запаха, цвета согласно ГОСТ Р 52096; массовая доля жира – по ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения

жира»; массовая доля влаги – по ГОСТ 3626 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества».

Сыр «Столовый свежий» производили согласно ТУ 9225-134-04610209-2004 «Столовый свежий». Качество сыра изучали по органолептическим и физико-химическим показателям.

Вязкость полученного сгустка – на визкозиметре ВЗ - 246 по методике А. П. Патратия, В. П. Аристовой (1980 г). Степень синерезиса, % определялась по методике В. П. Шидловской (2000 г.)

Дегустационная оценка продуктов проводилась согласно ГОСТ Р ИСО 22935-1-2011 Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ.

Весь цифровой материал исследований был обработан согласно общепринятым методикам в биометрии по методикам Плохинского Н.А. (1969) на персональном компьютере с использованием соответствующих программ (Microsoft Excel 97 SR-1 и Microsoft Word 97 SR-1 для Microsoft Windows XP).

## **2.2 Характеристика установки (УЖК-1000) по производству зерновой патоки**

Установка УЖК-1000 смонтирована непосредственно на месте потребления продукта на расстоянии от 100 до 500 м от корпусов, где содержатся животные. Установка размещена в помещении площадью 20 м<sup>2</sup> и высотой здания 3 м. Помещение с оборудованием обеспечено электричеством соответствующего напряжения, водой для приготовления продукта и промывки оборудования. Скорость вращения рабочего органа, об./мин. 3000 (рисунок 2, 3).

Жидкая зерновая патока представляет собой гомогенную массу, в которой находится сухих веществ 30–35%, углеводов (сумма сахаров) 34%, в т. ч. глюкозы от всего содержания сахаров 30–50% (Калашников А.П. и др., 1985; Попков Н.А. и др., 2011).

Зерновая патока обладает высокой концентрацией энергетической питательности, которая способствует увеличению уровню продуктивности животных

за счет повышения коэффициента усвояемости кормов, снижению процента потерь корма и снижению себестоимости животноводческой продукции. Для приготовления жидкой зерновой патоки в ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка» использовали дробленое зерно ржи.

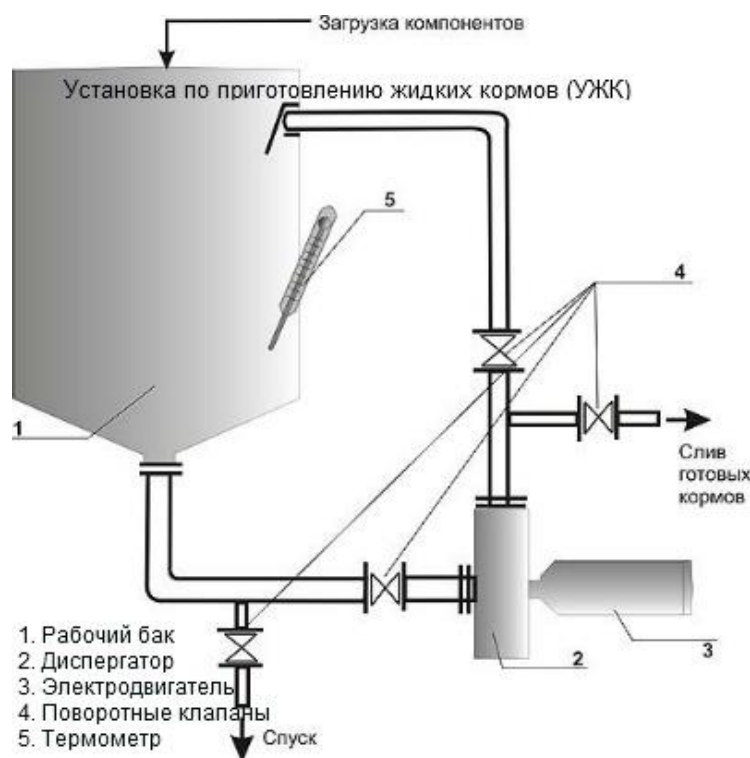


Рисунок 2 – Схема установки для приготовления жидкой зерновой патоки

Сырьем для производства является один вид зерна. Для приготовления патоки на одну часть зернового сырья (33–35%) используются две части воды.

Порядок приготовления жидкой зерновой патоки осуществлялся следующим образом:

- заливали в бак необходимое количество воды, нагретой до 30–50°C, (нагревание производится с помощью водонагревателя);
- включали насос;
- включали молотковую дробилку, раздробить нужное количество зернового сырья;
- постепенно, струёй, засыпали зерновое сырьё, добавляли унифермент (температура зерно + вода составляла 43–47°C), для приготовления 1000 кг патоки закладывали 86 г. унифермента;



Рисунок 3 – Установка УЖК-1000 в ГУП УР «Рыбхоз» Пихтовка»

– продолжали циркуляцию зерновой смеси при плотно закрытой крышке на протяжении 2-4 часов при температуре не более 60°C;

– после отключения насоса, смесь выдерживалась не менее 1 часа.

Примечания:

1– Применение теплой воды не более 60 °С способствует увеличению доли свободных сахаров до 20-30 % при таком же времени обработки

2– Время приготовления зерновой патоки находится в пределах 2,5-4 часа в зависимости от температуры воды.

3– Дезинфекция и мойка оборудования осуществляются в соответствии с правилами, принятым в кормопроизводстве.

Работа ферментов по расщеплению углеводов до сахаров не прекращается в период приготовления зерновой патоки. Процесс продолжается в течение часа,

когда проводится выдержка зерновой патоки, а также при кормлении и при переваривании корма животным. С целью исключения заражения зерновой патоки патогенной микрофлорой ее используют в течение 18 часов.

Химический анализ полученной зерновой патоки из ржи проводили в ООО «Агрохимцентр Удмуртский» (Приложение Б). Результаты приведены в таблице 3.

Таблица 3– Результаты анализов химического состава и питательности зерновой патоки (ржаной)

Хим. состав корма в % от сухого вещества	ОЭ, МДж	Влага, %	СП, г	СК, г	СЗ	БЭВ	Сахар
Показатель	12,78	77,11	33,13	2,30	2,70	61,87	34,00
Содержится в 1 кг натурального корма	ОЭ, МДж	СП, г	ПП, г	Клетчатка, г	Фосфор, г	Кальций, г	Сахар, г
Показатель	2,93	75,83	60,67	5,26	1,08	0,46	77,83

По результатам анализов мы наблюдаем, что питательность зерновой патоки составляет 2,93 МДж на 1 кг натурального корма. Одним из важных компонентов, является переваримый протеин, который находится на уровне 60,67 г/кг. Содержание сахара 77,83 г.

### **3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

#### **3.1 Технология содержания и характеристика кормления телят холмогорской породы**

ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка» является товарным хозяйством. Основная разводимая порода крупного рогатого скота – холмогорская, улучшенная голштинскими быками. Крупный рогатый скот размещается в 4 корпусах, животные содержатся двумя способами: привязный и беспривязный.

Надой на одну среднегодовую корову составил 7830 кг. Средний возраст телок при плодотворном осеменении 14 месяцев, при достижении живой массы 370 кг.

На развитие отрасли молочного скотоводства оказывает множество факторов, однако наиболее важное место занимает кормовая база и качество кормов. Кормовая база - это совокупность кормовых ресурсов, их количество и качество, а также система производства и использования кормов.

Главная задача кормопроизводства на предприятии — это обеспечение животных биологически полноценными и дешевыми кормами. Для производства кормов отведено 80-85 % сельскохозяйственных угодий.

Объем заготовки кормов определяет структурой посевных площадей и урожайностью кормовых культур представлены на рисунках 4 и 5, приложение В.

Анализ данных посевных площадей показал, что первое место по количеству посевных площадей занимают многолетние травы 1460-1383 га. Среди зерновых культур лидирующее положение занимают ячмень, а также пшеница и овес. В хозяйстве большое внимание уделяют вопросу снижения себестоимости продукции по средствам удешевления концентратной части рациона. В связи с этим в хозяйстве организовано производство собственно комбикорма с введением зернобобовых культур.



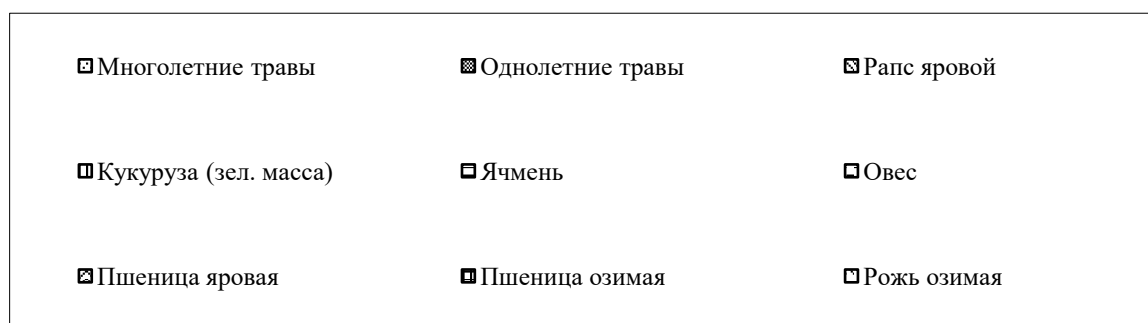
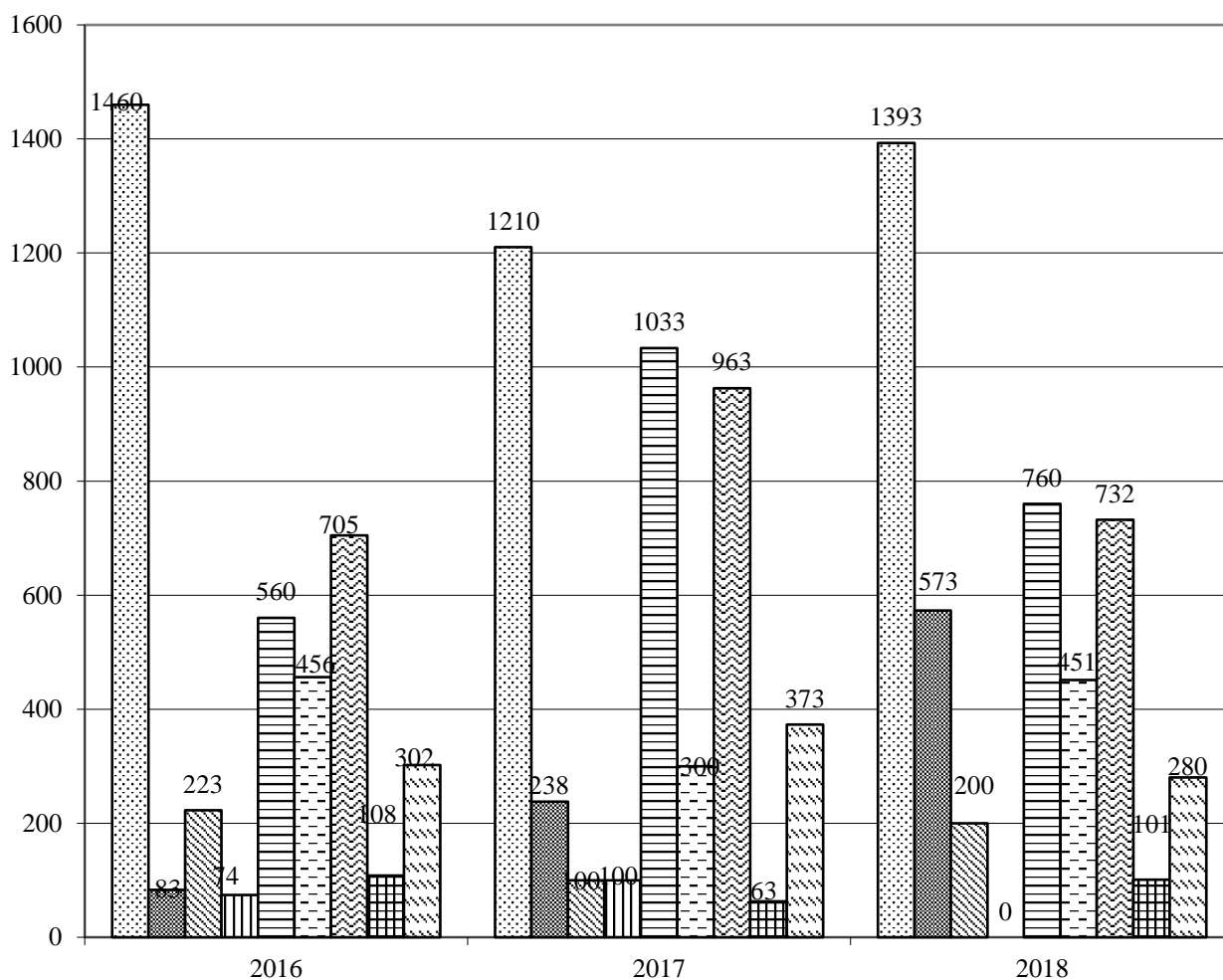


Рисунок 4 – Динамика посевных площадей в ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка», тыс. га

Однако следует отметить, что урожайность многолетних трав к 2018 году снизилась на 144 ц/га, в то время как эффективность возделывания зерновых культур улучшилась и урожайность увеличилась: ячмень до 32,1 ц/га, овес до

35,0 ц/га, пшеница до 31,7 ц/га и урожайность озимой ржи также увеличилась с 20 до 28,9 ц/га.

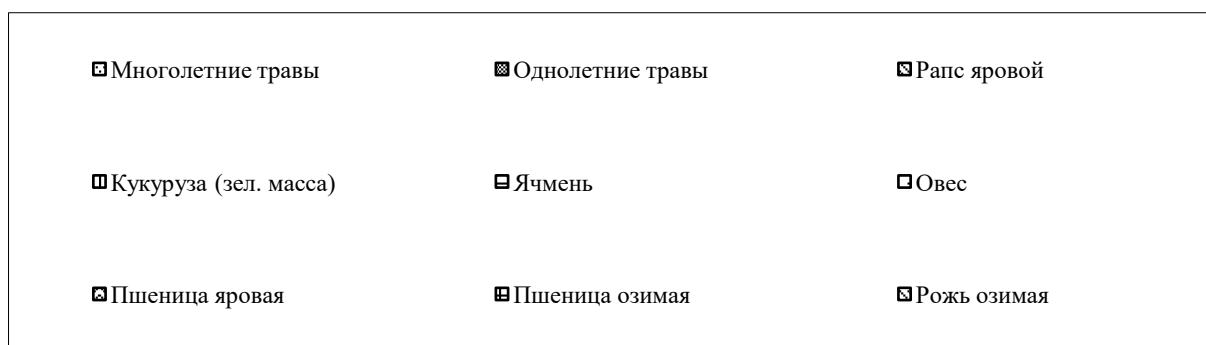
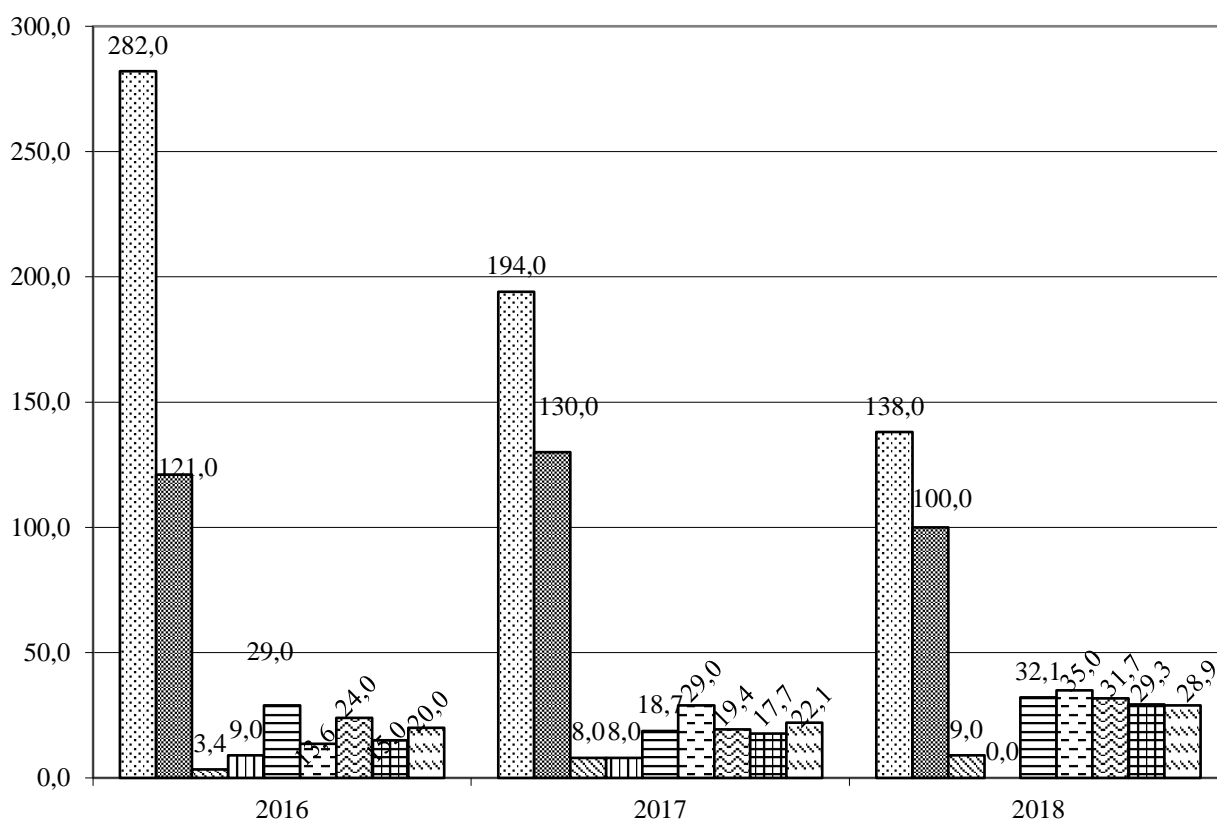


Рисунок 5 – Динамика урожайности кормовых культур в ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка», ц/га

После первого кормления пищеварительные органы теленка начинают функционировать, кишечник заселяется нормальной микрофлорой. В настоящее

время широкое применение при выращивании телят находят заменители цельного молока (ЗЦМ), которые можно использовать с 10–11-го дня жизни. Рецептов ЗЦМ много, но основу их составляет сухое обезжиренное молоко (50–80%).

Но на сегодняшний день, очень высок риск приобрести некачественный ЗЦМ или фальсификат. Поэтому с экономической точки зрения и зоотехнической большинство хозяйств остаются на выпойке своим цельным молоком.

Рациональное кормление телят - залог успеха будущей продуктивности, так как именно в этом возрасте идет формирование особо важных систем организма и становление всех функций, обеспечивающих жизнедеятельность организма, что в свою очередь сказывается на экономической эффективности хозяйства.

Так как в хозяйстве нет родильного отделения, новорожденных телят содержат непосредственно в том корпусе, где был принят отел. Проводят выпойку качественным молозивом в течение первых 1,5–2 часов. Молозиво и молоко перед выпаиванием должны иметь температуру около 37 °С. В первое кормление теленок получает 1–1,5 л молозива, в последующие дни суточную дачу его увеличивают, и она составляет  $\frac{1}{5}$ – $\frac{1}{6}$  живой массы теленка при рождении. После того как теленок обсохнет, его нумеруют, взвешивают и направляют в профилакторий, в котором содержат в индивидуальных деревянных клетках 20–30 дней.

Профилакторий работает по принципу «пусто-занято». В течение трех дней после освобождения секции, двукратно дезинфицируют клетки и помещения, а также инвентарь 3% раствором щелочи. Технология выращивания телят в профилакторный период, позволяет обеспечить сохранность до 99 %.

Кормление телят в период проведения научно-хозяйственного опыта проводилось 3 раза в сутки. Контрольной группе выпаивалось пастеризованное молоко в количестве 6 литров на голову в сутки. Телятам опытной группы 3 литра молока заменялось на 3 литра зерновой патоки. Поение происходило из групповых поилок. В клетках находилось по 5 голов, как опытных, так и контрольных животных (таблица 4, приложение Г).

Таблица 4– Рационы кормления телят контрольной и опытной группы

Компонент	Группа	
	контрольная	опытная
Сено злаково-бобовое	0,4	0,4
Комбикорм К 63-1-89 для телят до 6 мес.	0,6	0,6
Овес (зерно цельное)	0,2	0,2
Зерновая патока (ржаная)	-	3
Молоко цельное	6	3
Мел кормовой	0,015	0,015
Лизунец-брикет	в свободном доступе	в свободном доступе

Введение в рацион телок зерновой патоки не повлияло на общую питательность рациона. Концентрация энергии в сухом веществе составляла 14,8–15,7 МДж ОЭ, содержание переваримого протеина в ЭКЕ на уровне 119,3–119,8 г. Следует отметить, что использование зерновой патоки увеличивает содержание сахара в рационе на 27%. Потребность в минеральных веществах восполнялась за счет использования брикетов лизунцов

### 3.2 Интенсивность роста телят и их экстерьерные показатели

Соблюдение всех требований современных технологий при выращивании ремонтного молодняка является обязательным условием в современном молочном скотоводстве. От обеспечения полноценного кормления животных в молодом возрасте зависит уровень продуктивности будущих коров, их роста и развитие, состояние здоровья и продуктивное использование (Хатанов К.Ю., Лоретц О.Г., 2014).

Для проведения научно-хозяйственно опыта сформировано 2 экспериментальные группы по 10 голов в каждой в возрасте одного месяца. Контрольная группа получала 6 л цельного молока, в то время как в опытной группе вводили ржаную патоку в количестве 3 кг, вместо 3 л молока.

Применение зерновой патоки оказало положительное влияние на интенсивность роста телят. Результаты приведены в рисунках 6–9.

В начале опыта животные имели практически равную живую массу 56,8–57,8 кг. Разница между группами составила 1 кг. В последующих месяцах, наблюдаем тенденцию увеличения прироста живой массы у телят опытной группы. Различие по живой массе заметно на третьем месяце выращивания телят. Живая масса в опытной группе больше чем в контроле на 9 кг или на 13 %. Взвешивание животных на 5 месяце жизни после окончания кормления зерновой патоки показало различие в пользу опытной группы 14,7 кг или 12,1 %. Проведение измерения в 6 месячном возрасте выявило следующие результаты: разница между анализируемыми группами составила 21,1 кг или 22,3 % ( $P \geq 0,95$ ).

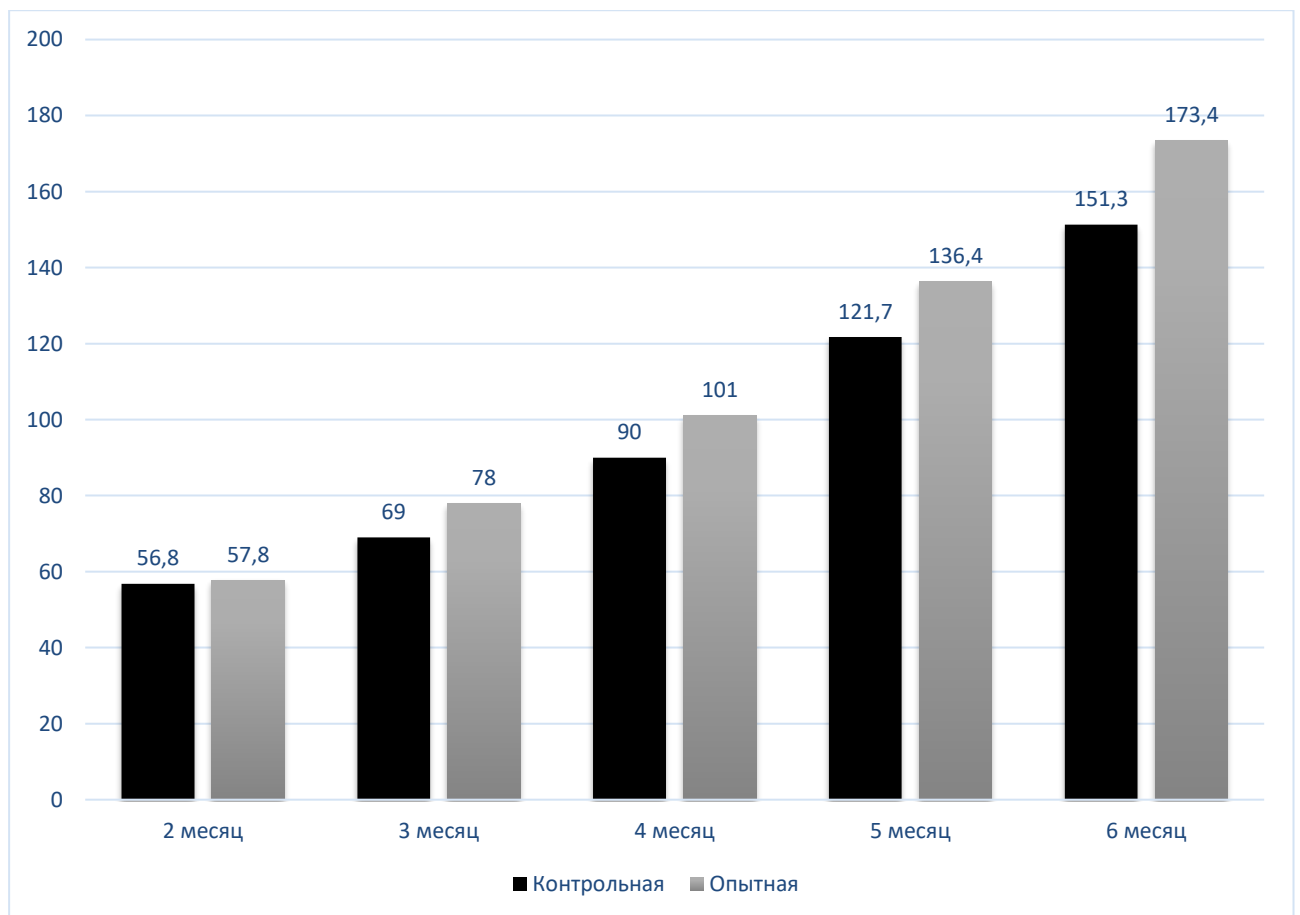


Рисунок 6 – Динамика живой массы телят за 6 месяцев выращивания, кг

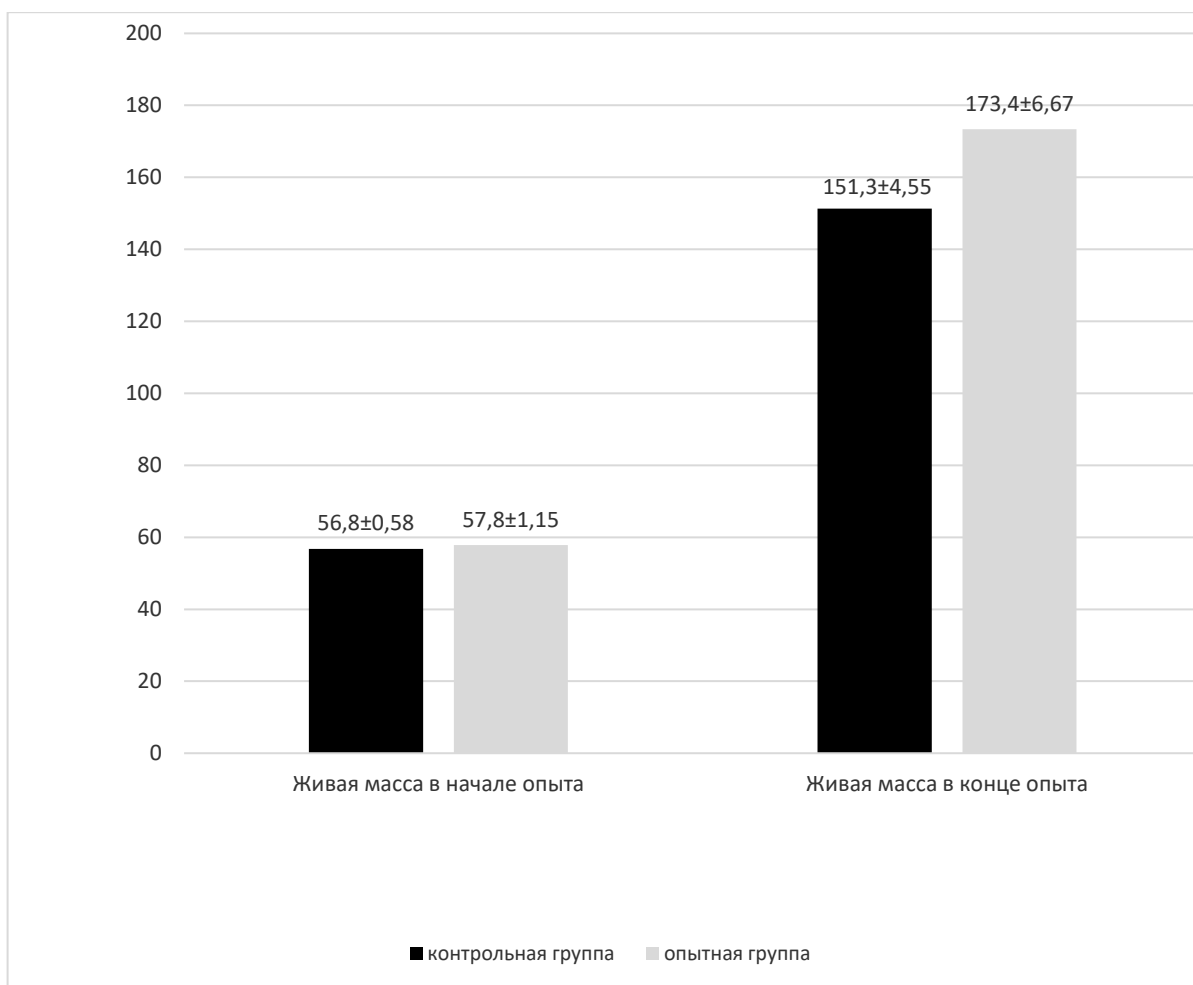


Рисунок 7 – Динамика живой массы телят на фоне проведения опыта с использованием зерновой патоки, кг

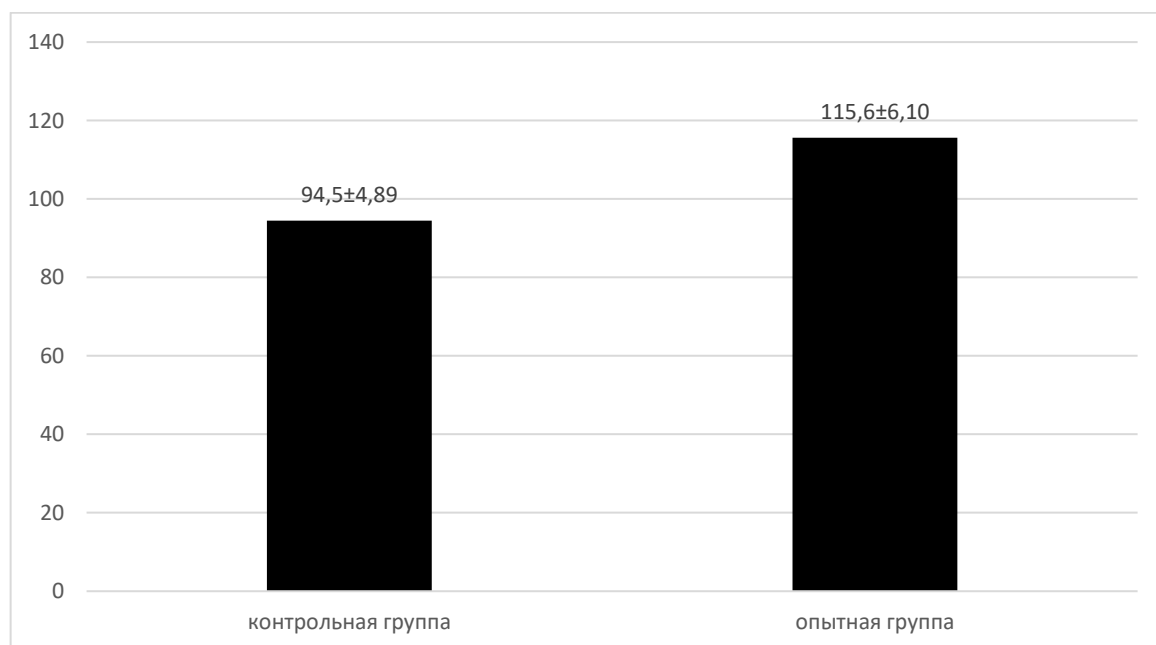


Рисунок 8 – Валовой прирост телят в опытных группах, кг

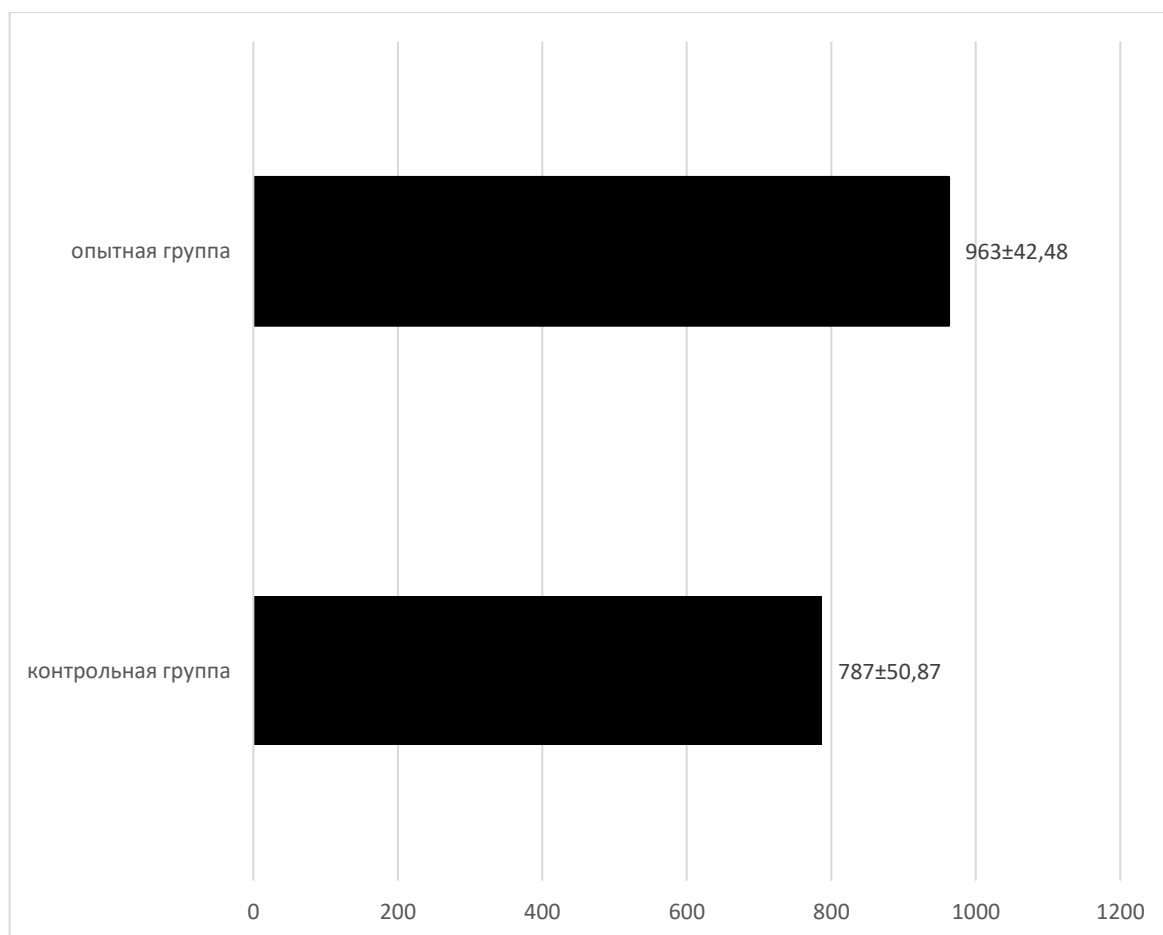


Рисунок 9 – Среднесуточный прирост телят в опытных группах, грамм

Использование зерновой патоки позволило довести среднесуточный прирост в опытной группе до 963 г, что на 176 грамма больше в контрольной группе ( $P \geq 0,95$ ).

Экстерьерные показатели тип конституции, промеры животных формируются в процессе развития животных и позволяют в определенной степени характеризовать направление их продуктивности (Лукьянов В.Н., 2015).

формируется под влиянием породы, пола, возраста, кормления и других факторов внешней среды (Шамсутдинов Д.Х., Фенченко Н.Г., Хайруллина Н.И., Сагитова Д.В., 2009).

Экстерьерные показатели телят изучали в 6 месячном возрасте. Результаты приведены в таблицах 5, 6 и рисунке 10.

Таблица 5 – Промеры статей тела телят, см

Промер	Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Высота в холке	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	106,1±1,29	109,9±0,76*
	C <sub>v</sub> , %	3,85	2,2
	Lim	103-116	106-113
Глубина груди	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	43,2±0,51	45,9±0,58**
	C <sub>v</sub> , %	3,74	4,03
	Lim	41-46	43-49
Ширина зада в маклоках	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	28,6±0,84	31,2±0,92
	C <sub>v</sub> , %	9,35	9,41
	Lim	22-31	24-34
Ширина груди	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	40,0±0,36	41,2±0,44
	C <sub>v</sub> , %	2,88	3,44
	Lim	39-42	39-44
Косая длина туловища	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	110,9±1,33	114,7±1,34
	C <sub>v</sub> , %	3,81	3,7
	Lim	107-121	108-120
Обхват пясти	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	16,3±0,38	16,8±0,16
	C <sub>v</sub> , %	4,08	3,01
	Lim	16-20	17-18
Обхват груди	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	144,2±0,71	147,8±1,25*
	C <sub>v</sub> , %	2,13	2,46
	Lim	139-149	140-152

Примечание: \* – P≥0,95



Изучение промеров статей тела телят показало, что животные в опытной группе по высоте в холке превышают аналогов в контрольной группе на 3,8 см. Отличие зафиксировано также по показателю косая длина туловища, у животных опытной группы этот показатель превышает контрольную группу на 3,8 см. Показатель ширина зада в маклоках в опытной группе был больше чем контрольной на 2,6 см и составил 31,2 см. Различие по обхвату груди зафиксировано в пользу опытной группы и составило 3,6 см ( $P \geq 0,95$ ).

По экстерьерному профилю телят (рисунок 8) видно, что животные опытной группы практически по всем показателям выше животных контрольной группы: высота в холке – на 3,6%, глубина груди – на 3,6%, ширина груди – на 2,5%, ширина зада в маклоках – на 9,1%, косая длина туловища – на 3,4%, обхват груди – на 1,9%, обхват пясти – на 3,6%.

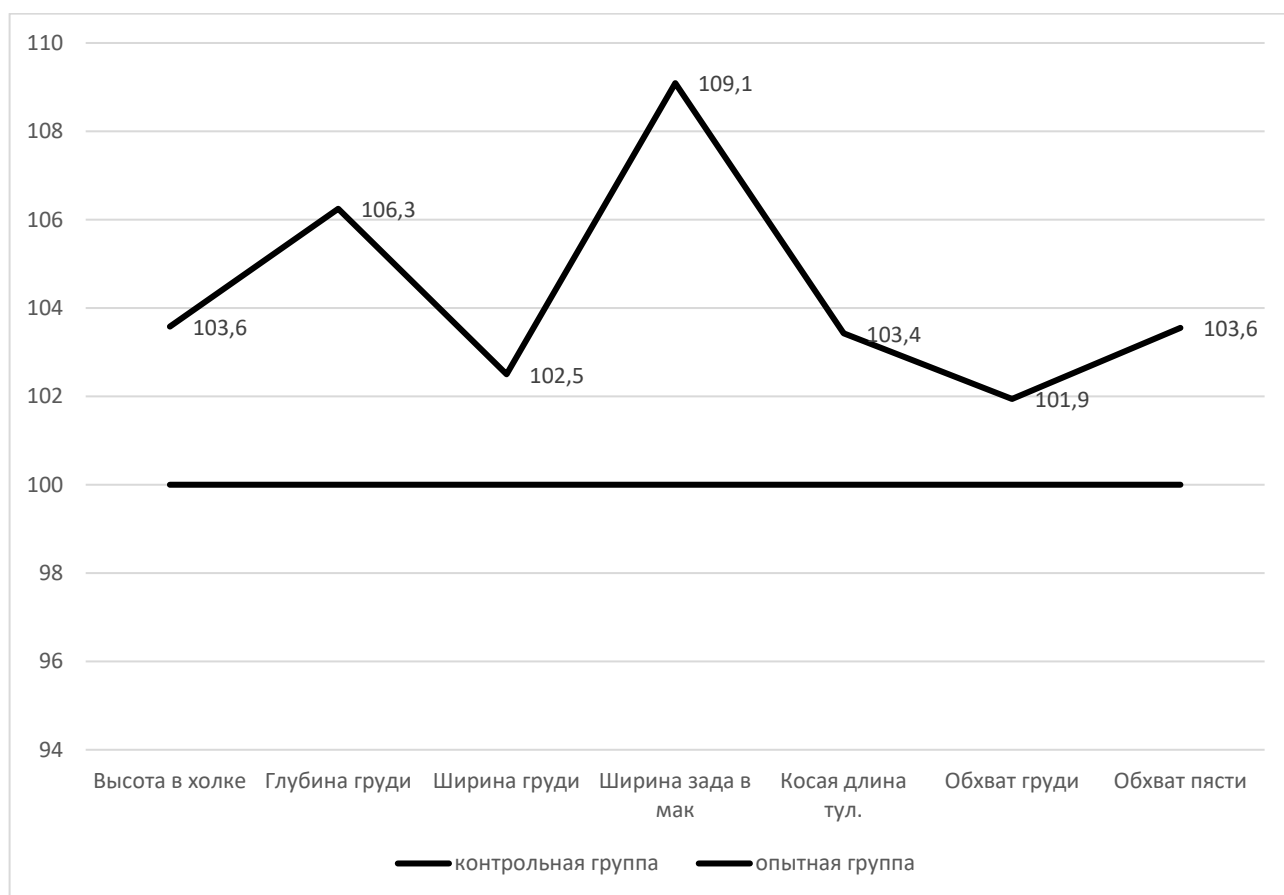


Рисунок 10 – Соответствие промеров телосложения телят к контрольной группе, %

Таблица 6 – Индексы телосложения телят, %

Индекс телосложения	Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Длинноногости	$\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$	59,3±0,28	58,3±0,32
	C <sub>v</sub> , %	1,51	1,78
Растяннутости	$\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$	104,5±0,65	104,4±0,97
	C <sub>v</sub> , %	1,98	2,94
Тазо-грудной	$\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$	140,9±4,44	132,5±4,47
	C <sub>v</sub> , %	9,97	10,67
Грудной	$\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$	92,6±0,82	89,8±0,88
	C <sub>v</sub> , %	2,81	3,13
Сбитости	$\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$	130,1±1,25	128,7±1,32
	C <sub>v</sub> , %	3,04	3,24
Костистости	$\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$	15,9±0,21	15,9±0,19
	C <sub>v</sub> , %	4,23	3,83

При изучении индексов, анализировались анатомически связанные друг с другом промеры, по которым изучали степень развития статей животных. Индексы телосложения телят характеризуют их, как животных с выраженным молочным типом.

Таким образом, наибольшее влияние использования зерновой патоки в рационе коров холмогорской породы оказало на грудной индекс и тазо-грудной.

### 3.3 Гематологические показатели телят

Изучение клинических показателей крови позволяет определить проявления нарушения обмена в организме животных (Науменко П.А., Комкова Е.А., Зайналабдиева Х.М., Арсанукаев Д.Л., 2013). Своевременное проведение анализа крови позволяет определить отклонения от физиологических процессов и наличия признаков заболевания животных (Батанов С.Д., Березкина Г.Ю., Килин В.В., 2011; Баймишев М.Х., Еремин С.П., Баймишев Х.Б., Баймишева С.А.,

2019).

Изучение крови проводили до начала опыта и после в 3 –х месячном возрасте. Клинические характеристики крови телят приведены на рисунках 11-14, приложение Д.

Для оценки состояния белкового обмена проводят определение в сыворотке крови общего белка и его фракций. Нарушение состояние белкового обмена может проявляться в формах гипопроотеинемии и гиперпротеинемии (Исламов Р.Р., 2019). Гипопроотеинемия может свидетельствовать о недокорме животных, хронических расстройствах желудочно-кишечного тракта и других заболеваниях, при которых происходит снижение аппетита и усвоение питательных веществ корма. Гиперпротеинемия в условиях интенсивного животноводства встречается чаще, чем снижение белка в крови животных. Проявляется при белковом перекорме, кетозе, воспалении печени и других заболеваниях.

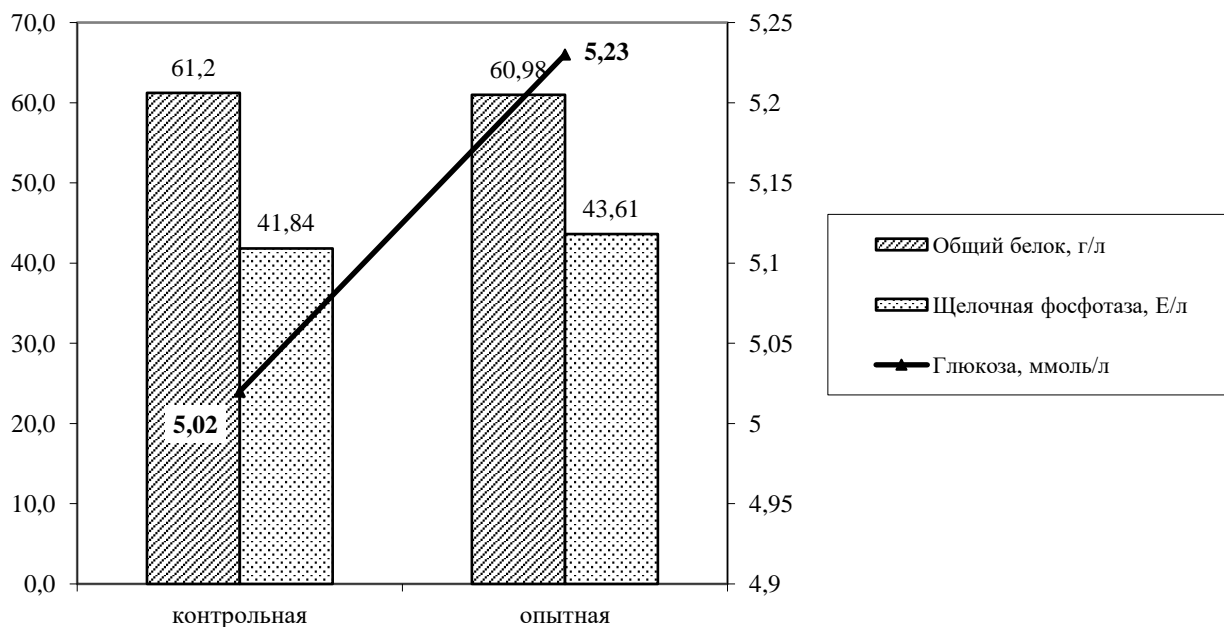


Рисунок 11 - Биохимические показатели крови телят при постановке опыта (общий белок, щелочная фосфатаза, глюкоза)

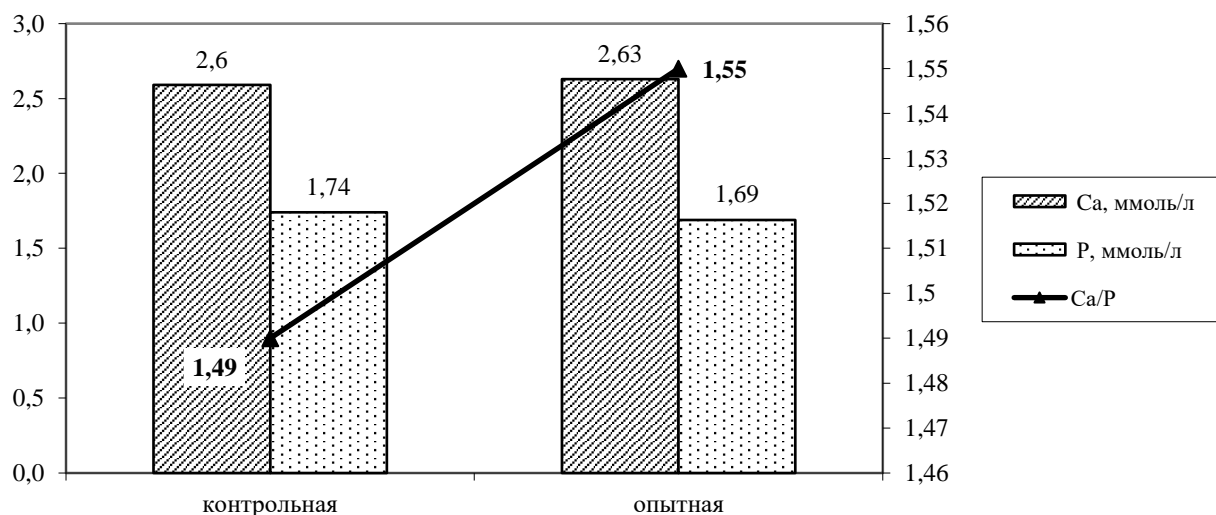


Рисунок 12 – Биохимические показатели крови телят при постановке опыта (кальций, фосфор, Ca/P)

Полученные результаты анализа крови по таким показателям как общий белок, щелочная фосфатаза соответствуют физиологическим нормативам на протяжении всего периода исследований.

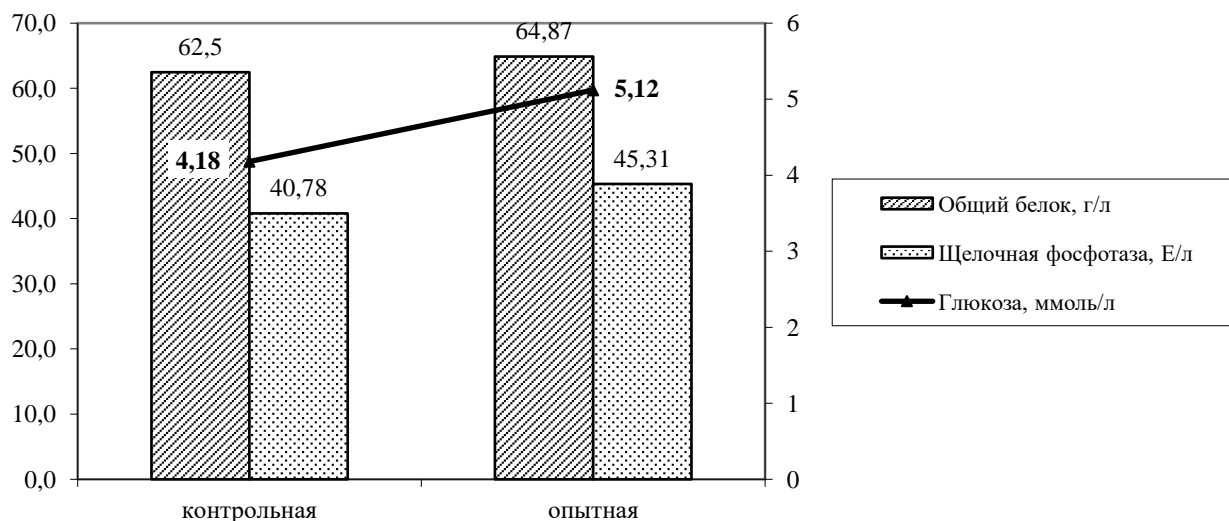


Рисунок 13 - Биохимические показатели крови телят после проведения опыта (общий белок, щелочная фосфатаза, глюкоза)

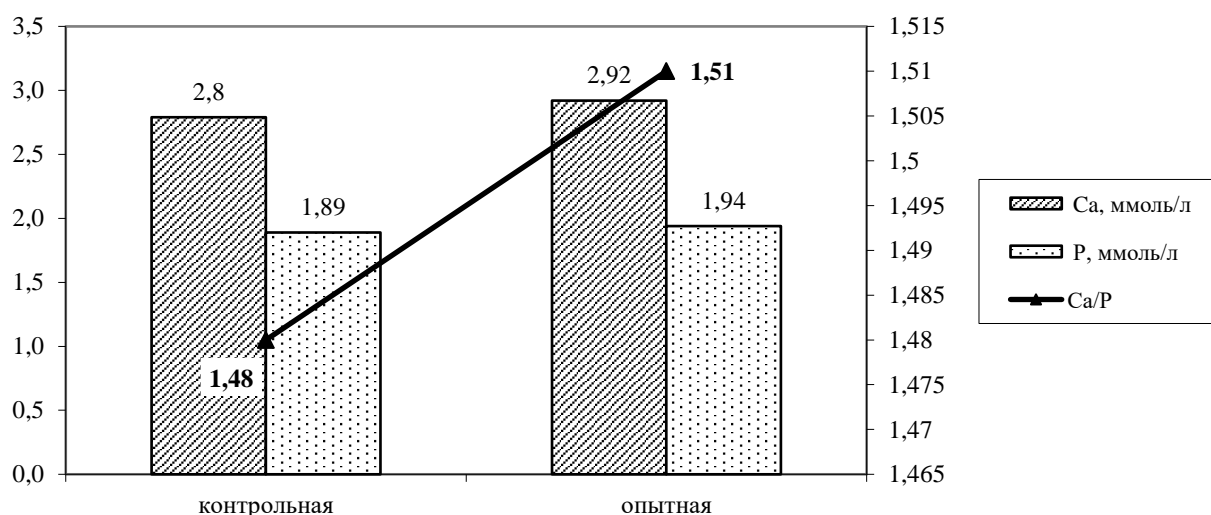


Рисунок 14 - Биохимические показатели крови телят при после проведения опыта (кальций, фосфор, Ca/P)

Глюкоза является индикатором состояния углеводного обмена, а также главным источником энергии для организма животных. На ее долю приходится более 90% всех низкомолекулярных углеводов. (Москвина А.С., 2012; Сафина Э.Ф., Гизатуллина Ф.Г., Гизатуллин И.А., 2012; Анисова Н.И., Овчинников А.А., 2012). Анализ данного показателя в крови телят до введения в рацион зерновой патоки находился на уровне 5,02–5,23 ммоль/л.

Анализ крови телят после проведения опыта показал изменения этого показателя. В контрольной группе произошло снижение глюкозы до 4,18 ммоль/л, что меньше, чем в опытной группе на 0,94 ммоль/л. Однако полученные данные не имеют достоверных статистических различий. Минеральный обмен веществ характеризуется количеством минеральных веществ и их соотношений в организме животного. Соотношение кальция и неорганического фосфора в организме телят соответствует нормативным показателям.

Морфологический анализ крови приведен в приложении Д и рисунках 15–17.

Лабораторные анализы крови показали соответствие по всем критериям

физиологическим нормам возрастного периода телят. Это свидетельствует об отсутствии клинических нарушений обмена веществ в организме и наличия признаков заболеваний. Количество эритроцитов в крови подопытных телят после проведения опыта находилось в пределах нормы  $7,74-7,91 \times 10^{12}/л$ . Зафиксировано небольшое увеличение эритроцитов у опытной группы, однако эти результаты статистически не достоверны. Аналогичная тенденция зафиксирована и по гемоглобину. В опытной группе этот показатель составил  $119,3 г/л$ , что на  $3,4 г/л$  больше, чем в контрольной группе.

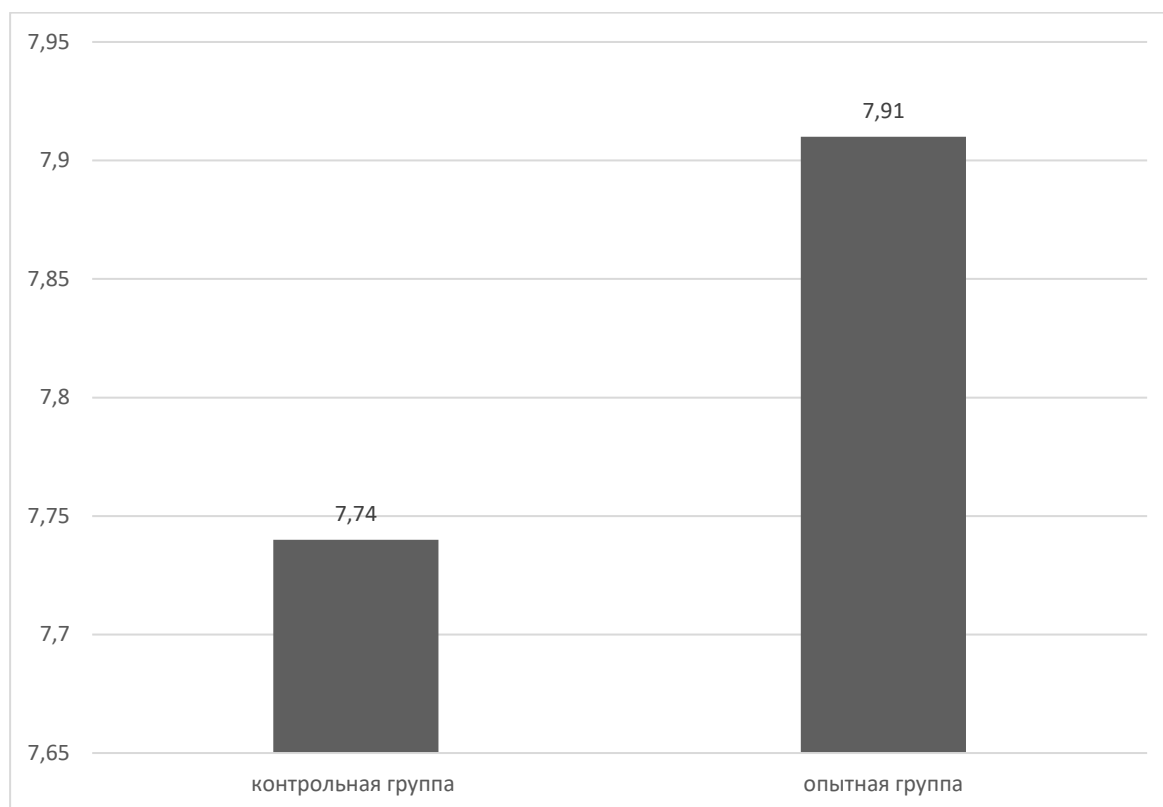


Рисунок 15– Динамика изменения эритроцитов в крови опытных животных,  $10^{12}/л$

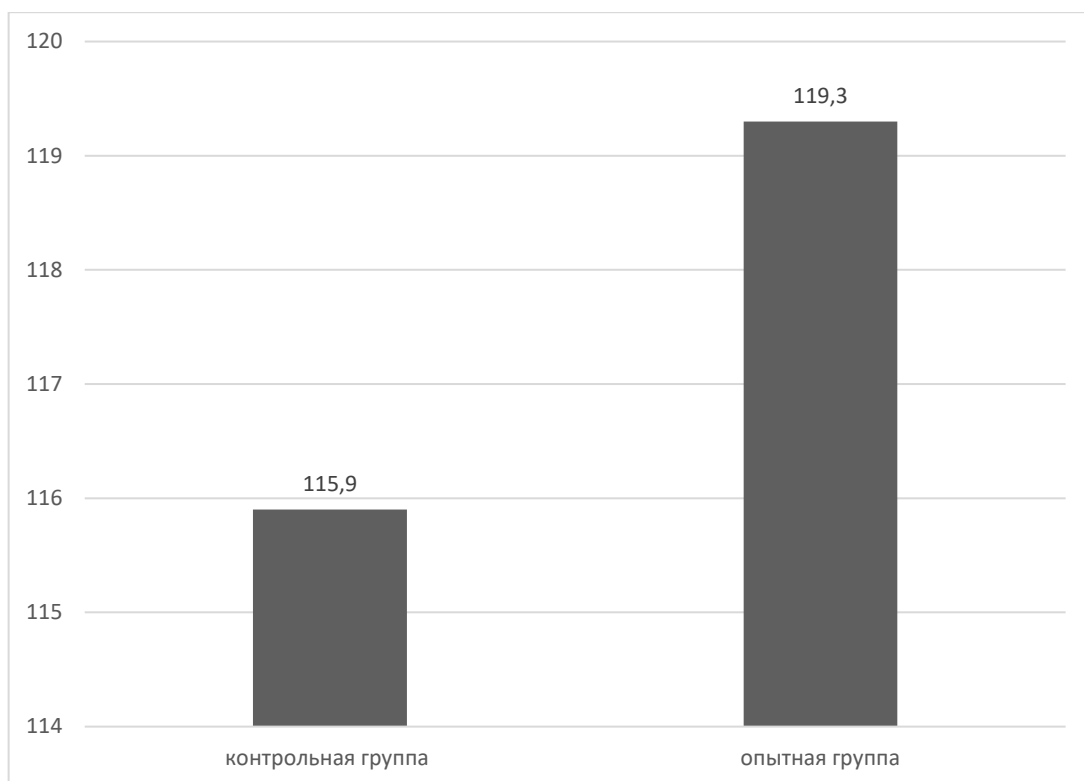


Рисунок 16 – Динамика изменения гемоглобина в крови опытных животных, г/л

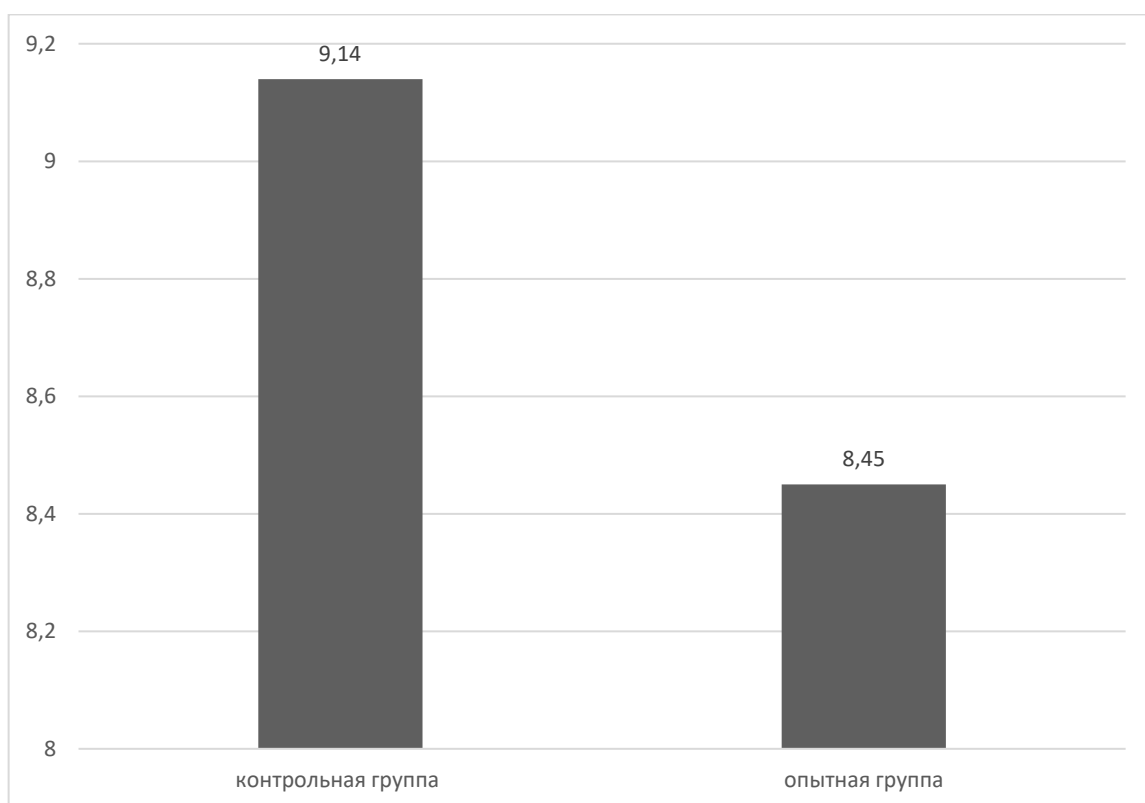


Рисунок 17– Динамика изменения лейкоцитов в крови опытных животных,  
 $10^9/\text{л}$

Количество белых клеток крови, то есть лейкоцитов, в опытной группе

снизилось до отметки  $8,45 \times 10^9$ /л, что меньше, чем в контрольной группе на  $0,69 \times 10^9$ /л. Этот показатель находится в границах физиологических норм животных, что свидетельствует об отсутствии признаков воспалительных процессов и заболеваний.

### **3.4 Воспроизводительные качества коров-первотелок**

Одной из приоритетных задач в молочном скотоводстве является обеспечение воспроизводство стада качественным, здоровым и высоко продуктивным молодняком, обладающим продолжительным долголетием. Весь комплекс технологических операций при выращивании молодняка должен быть направлен на обеспечение сохранения и получение высокопродуктивных коров (Иванов В. и др., 2009).

Стабильное воспроизводство поголовья коров - основное условие применения новых интенсивных технологий (Головань В.Т., Кулик Ю.В., Дахужев Ю.Г., Галичева М.С., 2008). Воспроизводство является одним из наиболее важных факторов рационального получения продукции молочного скотоводства (Lean I.J. и др., 1989; Димов В.Т., Ефимова Л.В., 2011; Сычёва Л.В., 1999; Чомаев А.М., 2009).

Воспроизводительная способность коров характеризуется такими показателями, как оплодотворяемость, число осеменений на одно оплодотворение, продолжительность сервис-периода и межотельного периодов, количество телят, получаемых в течение всей жизни (Димов В.Т., Ефимова Л.В., 2011).

Анализируя данные таблицы, мы видим, что в каждой группе было отобрано по 10 голов. У всех голов отел прошел успешно, получено жизнеспособных телят 20 голов от всех групп. У контрольной и опытной групп количество коров с задержанием последа отсутствует. Живая масса телят при рождении, полученных от контрольной группы, составляет 32,4 кг, от опытной 32,8 кг.



Индекс осеменения у контрольной группы 2,0, что относится к удовлетворительному показателю, а у опытной индекс равен 1,6, что соответствует хорошему показателю  $P \geq 0,95$ .

Использование ржаной зерновой патоки оказало положительное влияние на воспроизводительные показатели телочек холмогорской породы (таблица 7).

Одним из важных показателей, в современном животноводстве является возраст достижения первого осеменения. У контрольной группы он составил 14,7 при живой массе 374,6, у опытной 13,8, при этом живая масса составляла 378,2 кг.

Таблица 7 – Воспроизводительные функции коров - первотелок

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Всего коров в группе, гол	10	10
Возраст достижения первого осеменения, мес.	14,7±1,2	13,8±1,3
Живая масса при первом осеменении, мес.	374,6±4,2	378,2±3,8
Индекс осеменения	2,0±0,11*	1,6±0,09
Отелилось, гол	10	10
Из них с задержанием последа после отела, гол	-	-
Получено жизнеспособных телят, гол	10	10
Живая масса телят, кг	32,4±1,4	32,8±1,8

Примечание: \* –  $P \geq 0,95$

Таким образом, введение в рацион коров зерновой патоки улучшает воспроизводительные качества коров холмогорской породы.

### **3.5 Технология содержания коров-первотелок и условия кормления подопытных животных**

Подопытные коровы-первотелки находятся в корпусе на 200 голов. Способ содержания привязный. Полы бетонные, используемая подстилка – опилки древесные. Поилки, одна на 2 головы. Принцип работы поилок - сообщающихся сосудов с расширительным баком. Кормление осуществляется при помощи миксера кормораздатчика АКМ-9. Дача концентратов осуществляется вручную. Навозоудаление – гидросмыв. На ферме применяется естественная приточно - вытяжная система вентиляции.

Рационы в хозяйстве составляются в соответствии с физиологическими потребностями животных в питательных элементах и энергии. Однако важным фактором, устанавливающим структуру рациона, его питательность и обеспеченность элементами питания, является кормовая база хозяйства.

Во втором научно-хозяйственном опыте изучалась взаимозамена свекловичной патоки на зерновую.

Кормление коров-первотелок осуществляется рационами силосно-концентратного типа, при этом удельный вес концентрированных кормов составляет 40%. Рационы вполне обеспечивают животных необходимой энергией.

Наибольшим показателем характеризовался рацион коров опытной группы. Животные полностью обеспечены необходимыми питательными веществами. Концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона составляет 12,25–12,33 МДж. Содержание сырой клетчатки в сухом веществе рационов всех групп находилось на уровне 22,0–22,2%, что соответствует нормативным показателям. Сахаро-протеиновое отношение в обеих группах соответствует физиологической норме и составляет 0,8. Обеспеченность по минеральным элементам, решается за счет введения в состав рациона: соли, мела и полисолей микроэлементов.

Рацион кормления коров первотелок контрольной и опытных групп в ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка» представлен в таблицах 8, 9 и в приложении Е.

Таблица 8 – Рацион кормления коров - первотелок с живой массой 550 кг, среднесуточный удой 32 кг, жирностью 3,7%, в фазу раздоя

Компонент	Группа	
	Контрольная	Опытная
Сено злаково-разнотравное	4	4
Силос бобовый	27	27
Сенаж клеверный	5	5
Комбикорм	7	7
Рапс яровой	0,8	0,8
Патока зерновая	-	3
Меласса свекловичная	1,9	1,5
Соль поваренная	0,09	0,09
Мел кормовой	0,01	0,01
Полисоли	0,002	0,002

Таблица 9 – Рацион кормления коров – первотелок с живой массой 550 кг, жирностью 3,7%, фаза лактации – стабилизация

Компонент	Группа	
	Контрольная	Опытная
Сено злаково-разнотравное	4	4
Силос бобовый(клевер)	24	24
Сенаж клеверный	5	5
Комбикорм К 60-1-89	5,5	5,2
Просо зерно	0,5	0,5
Патока зерновая	-	3
Меласса свекловичная	1,5	1,1
Соль поваренная	0,05	0,05
Мел кормовой	0,09	0,09

Анализируя данную таблицу, можно увидеть, что по основным показателям питательности рациона существенной разницы не выявлено. Содержание сырой клетчатки в сухом веществе рационов всех групп находится на уровне 23,1–23,2 %. Содержание обменной энергии в сухом веществе в 12,1–12,2 МДж. Сахаро-протеиновое отношение у опытных групп на уровне физиологической нормы. Потребность в микро- и макроэлементах восполнялась за счет мела, соли, а также полисолями микроэлементов.

### **3.6 Экстерьерные характеристики коров-первотелок подопытных групп**

Экстерьерные показатели являются важными характеристиками племенных и продуктивных качеств животных (Мартынова Е.Н., Ястребова Е.А., 2018). Анализ развития статей животных и расчет индексов телосложения позволяет иметь представление о выраженности породных признаков, направлении продуктивности и здоровье (Любимов А.И., Мартынова Е.Н., Кислякова Е.М. и др., 2018).

При оценке и отборе лучших животных особое внимание обращают на экстерьерные показатели. Это позволяет определить тип животного и направление продуктивности. (Лэсли Дж. Ф., 1982; Петкевич Н.С., Костин А.А., 2013; Новиков А.В., Севостьянов М.Ю., 2013; Костин А.А., Татуева О.В., Кольцов Д.Н., 2014; Новиков А.В., 2016).

Правильное гармоничное телосложение и крепкая плотная конституция позволяет адаптироваться животных к неблагоприятным внешним воздействиям, их способность к длительному хозяйственному использованию (Мартынова Е.Н., Исупова Ю.В., 2018).

Экстерьерная оценка подопытных коров по основным промерам и индексам представлена в таблицах 10, 11 и рисунке 18.

Таблица 10 – Промеры статей тела коров - первотелок, см

Промер	Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Высота в холке	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	142,3±1,2	143,3±1,3
	C <sub>v</sub> , %	2,6	2,8
	Lim	137-147	138-149
Глубина груди	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	69,9±0,8	69,2±1,3
	C <sub>v</sub> , %	3,7	5,8
	Lim	64-73	61-77
Ширина зада в маклоках	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	52,9±0,9	54,1±1,1
	C <sub>v</sub> , %	5,2	6,6
	Lim	47-56	47-58
Ширина груди	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	46,4±1,0	48,3±1,3
	C <sub>v</sub> , %	7,0	8,2
	Lim	40-51	43-53
Косая длина туловища	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	165,7±2,1	165,8±2,1
	C <sub>v</sub> , %	4,0	2,9
	Lim	151-171	153-174
Обхват пясти	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	17,9±0,3	18,3±0,2
	C <sub>v</sub> , %	5,5	3,7
	Lim	16-19	17-19
Обхват груди	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	218,7±3,3	226,3±3,7
	C <sub>v</sub> , %	4,8	4,6
	Lim	194-229	223-235

Изучение промеров статей тела показало, что животные в опытной группе отличаются по показателю обхват груди на 7,6 см или 3,4 %, в сравнении с коровами контрольной группы. Анализ показателя ширины зада в маклоках в опытной группе с использованием в рационе зерновой патоки составил 54,1 см, что больше на 1,2 см в сравнении с контрольной группой. Однако все полученные различия по промерам достоверного различия не имеют. Высота в холке у животных в опытной группе больше на 1 см, чем в контрольной группе. Коэффициент вариации по всем анализируемым показателям находится в пределах 2,6–8,2 %, что свидетельствует о выравненности сравниваемых групп.

По экстерьерному профилю коров (рисунок 18) видно, что животные по основным промерам телосложения сильного отличия от животных контрольной группы не имеют. Так, обхват груди, ширина груди у коров опытных групп выше, чем у контроля на 3%. Ширина зада в маклоках и обхват пясти у коров опытной группы выше, чем у коров контрольной группы на 2 %. У животных опытной группы показатели больше, чем у коров контрольной группы.

Индексы телосложения коров характеризуют их, как животных с выраженным молочным типом. Индекс сбитости у животных опытной группы выше, чем у контрольной группы на 4,9%, тазо-грудной индекс больше на 1,9 % и грудной индекс на 3,6 %, соответственно. Индексы длинноногости, растяннутости и костистости практически одинаковы и разница не превышает более 1 %. Коэффициент изменчивости находится в пределах 2,3–9,8 %.

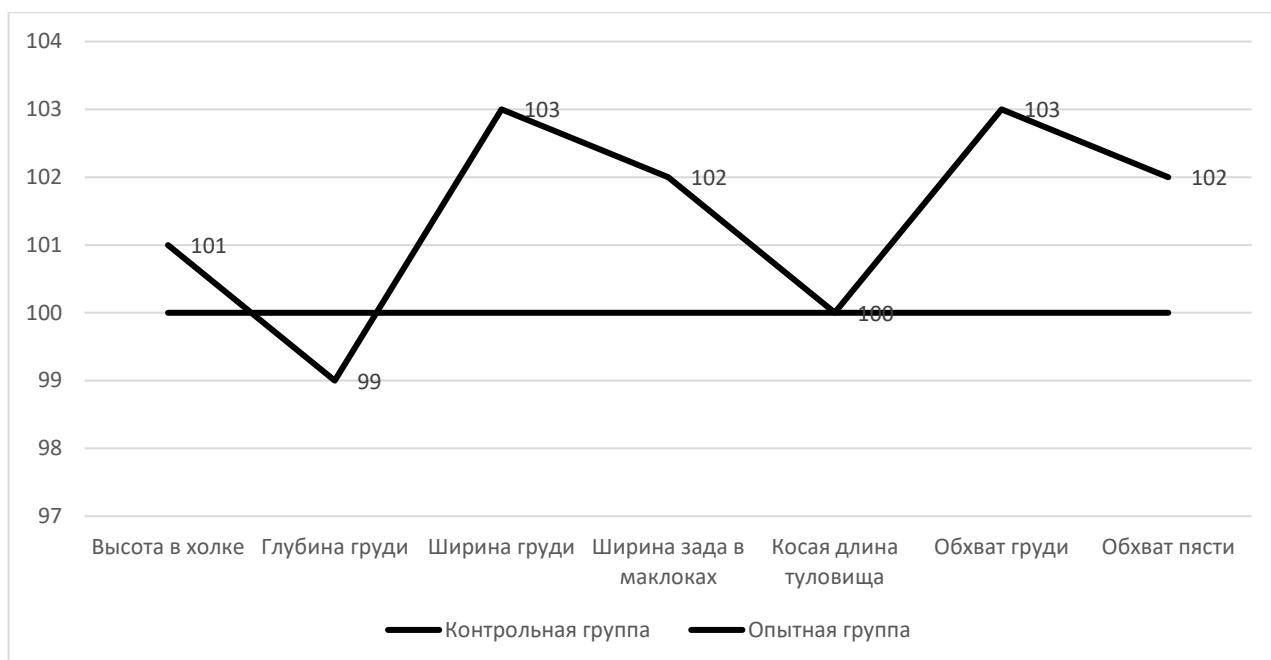


Рисунок 18 - Экстерьерный профиль коров-первотелок, %

Таблица 11 – Индексы телосложения коров, %

Индекс телосложения	Показатель	Контрольная группа	II опытная группа
Длинноногости	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	50,8±0,7	51,6±0,9
	C <sub>v</sub> , %	4,5	5,6
Растянутости	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	116,4±0,9	115,8±1,6
	C <sub>v</sub> , %	2,3	4,6
Тазо-грудной	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	87,6±0,6	89,5±2,8
	C <sub>v</sub> , %	2,3	9,8
Грудной	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	66,5±1,8	70,1±2,4
	C <sub>v</sub> , %	8,8	11,1
Сбитости	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	131,7±1,6	136,6±1,6
	C <sub>v</sub> , %	3,9	3,6
Костистости	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	12,6±0,1	12,8±0,2
	C <sub>v</sub> , %	4,8	4,5

Таким образом, наибольшее влияние использования зерновой патоки в рационе коров холмогорской породы оказало на развитие промера обхват груди, ширина груди и индекс сбитости, что позволило улучшить заложенные генотипические показатели по экстерьеру животных.

### **3.7 Биохимические и морфологические показатели крови коров-первотелок холмогорской породы**

Кровь является хорошим индикатором оценки внутреннего состояния организма, при помощи которого можно оперативно определить изменение и нарушение условий кормления и технологии содержания животных. Систематическое определение клинических показателей крови позволяет оперативно среагировать на первые признаки нарушения обменных процессов в организме (Исламов Р.Р., 2019).

Глюкоза – главный источник энергии в организме животных. Оценка изменения этого показателя в крови животных позволяет вовремя определить нарушения обмена веществ в организме. Снижение уровня сахара в крови проявляется в связи с интенсивным формированием молочного жира в течение лактации. Гипогликемия может также возникать при недостатках в кормах легко усвояемых углеводов, особенно при высококонцентратном типе кормления (Карпенко Л.Ю., Карпенко А.А., Енукашвили А.И., Галецкий В.Б., 2012; Шевченко С.А., Шевченко А.И., Рядинская Н.И., 2013).

Исследования клинических показателей крови проводили, как до постановки опыта, так и на 2 – 3 месяце лактации, в период кормления животных при введении в рацион зерновой патоки (рис. 19-24, приложение Ж).



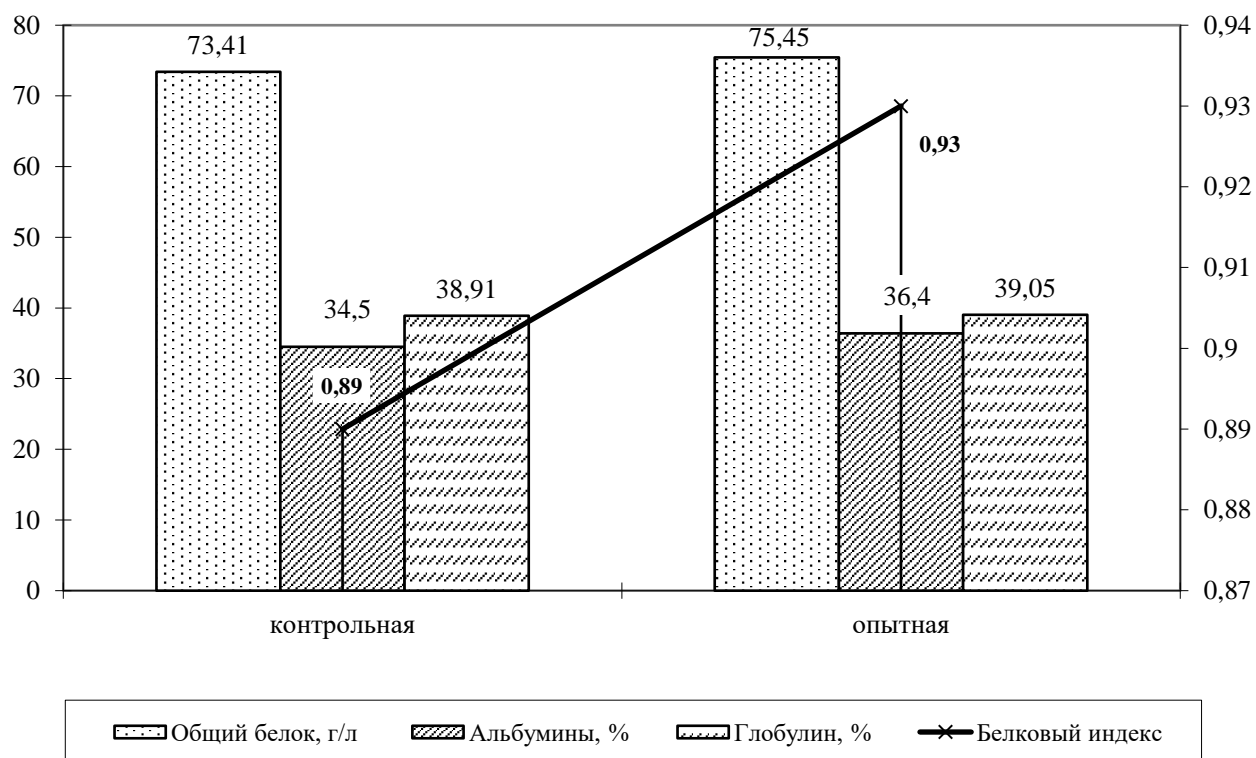


Рисунок 19 – Биохимические показатели крови коров-первотелок перед проведением опыта

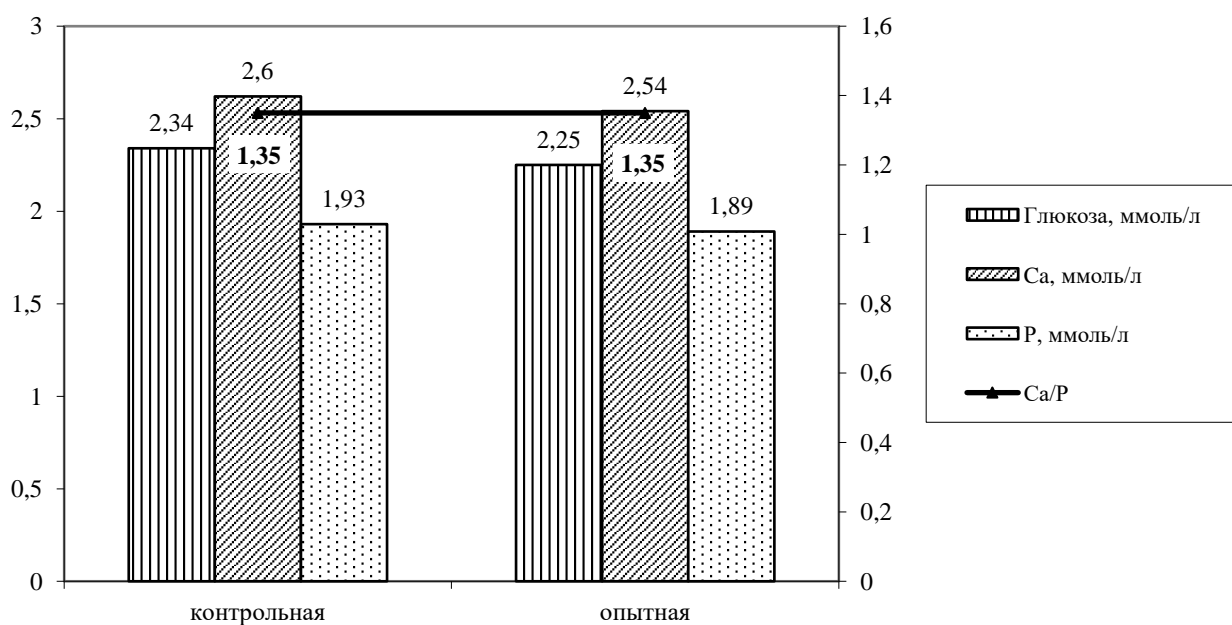


Рисунок 20 – Биохимические показатели крови коров-первотелок перед проведением опыта (глюкоза, кальций, фосфор)

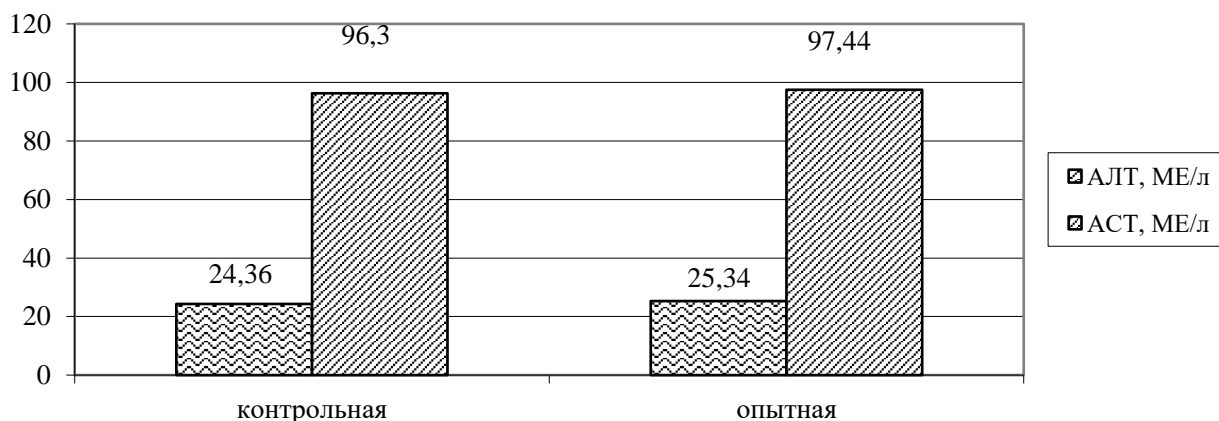


Рисунок 21 – Биохимические показатели крови коров-первотелок перед проведением опыта

Полученные результаты анализа крови по биохимическим показателям опытных животных соответствовали норме, что свидетельствовало о клиническом здоровье животных. При анализе крови на содержание глюкозы зафиксировано, что во всех группах, полученные данные, находятся на минимальной границе нормы (2,30) 2,25–2,34 ммоль/л. Отношение кальция и неорганического фосфора в опытной и контрольной группах составило 1,35, что ниже нормы (1,5–2:1), это свидетельствует о недостатке минерала кальция.

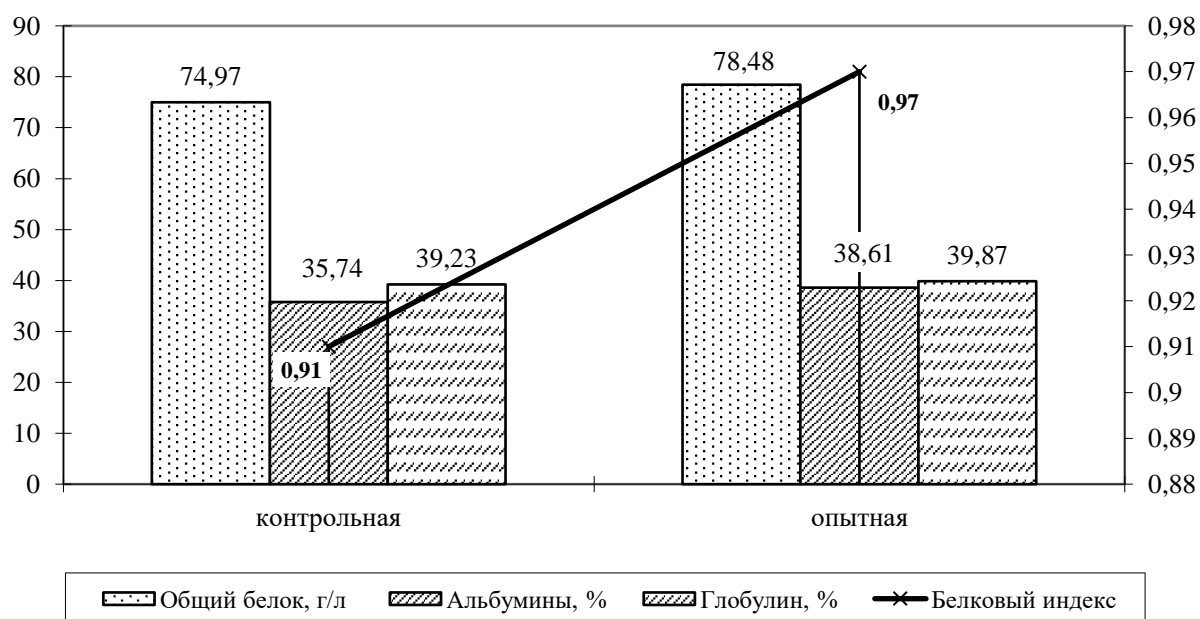


Рисунок 22 – Биохимические показатели крови коров-первотелок на фоне использования зерновой патоки

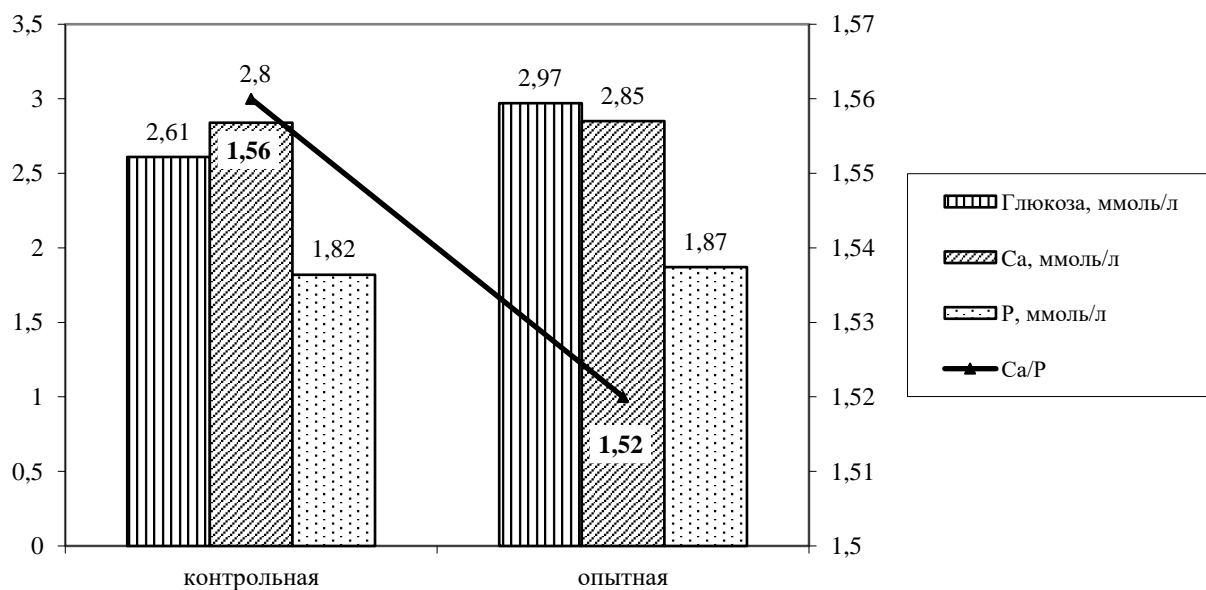


Рисунок 23 – Биохимические показатели крови коров-первотелок на фоне использования зерновой патоки (глюкоза, кальций, фосфор)

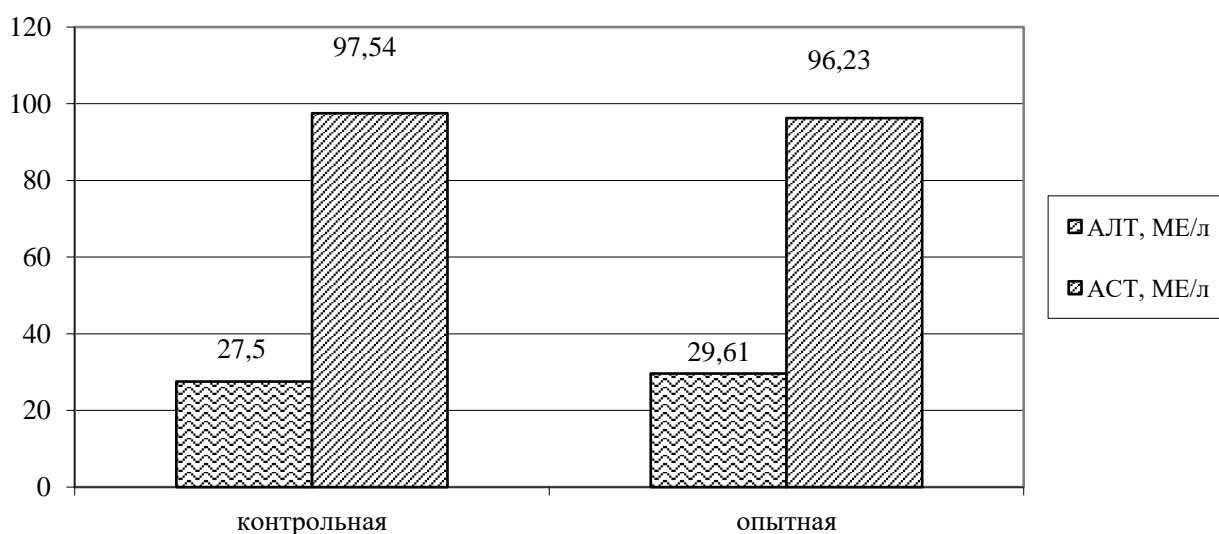


Рисунок 24 – Биохимические показатели крови коров-первотелок на фоне использования зерновой патоки

В контрольной группе количество глюкозы в крови увеличилось до 2,61ммоль/л, а в опытной группе, при введении в рацион зерновой патоки, произошло увеличение показателя до 2,97 ммоль/л. Различие между группами по этому показателю составило 0,36 ммоль/л. Содержание общего белка в сыво-

ротке крови подопытных животных соответствовало норме и находилось в пределах 74,97–78,48 г/л. В результате проведенных исследований, превышение нормативных показателей глобулинов не зафиксировано и границы этого показателя в анализируемых группах составили 39,23–39,87 %. Белковый индекс, то есть отношение фракции белка альбуминов и глобулинов также соответствует физиологической норме и составляет 0,91–0,97.

Количество кальция и неорганического фосфора также находилось в пределах нормы и составило 2,84–2,85 моль/л и 1,82–1,87 ммоль/л, соответственно. Статистически достоверных различий по этим показателям не зафиксировано.

Изменения гематологических показателей крови (эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина) подопытных животных представлены на рисунках (рисунок 24-26).

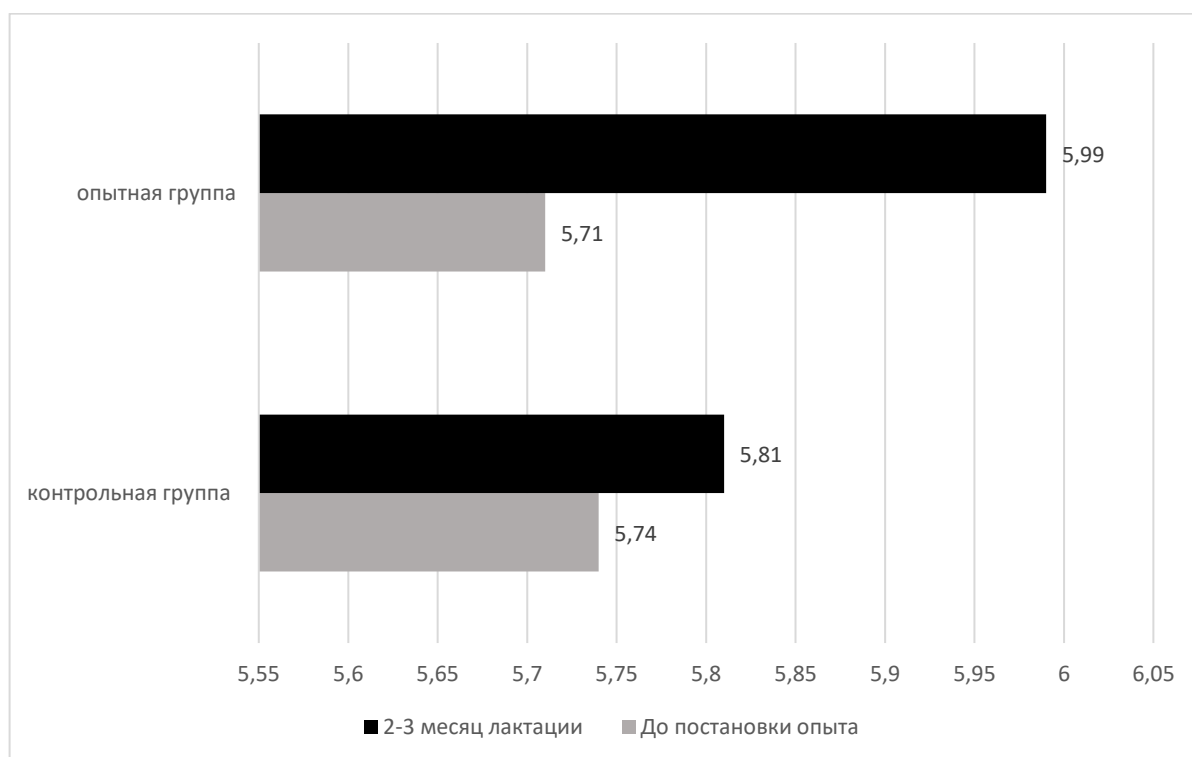


Рисунок 24 – Динамика изменения эритроцитов в крови опытных животных,  $10^{12}/л$

Существенных изменений эритроцитов в крови анализируемых животных

не выявлено. Все показатели находятся в пределах физиологических норм.

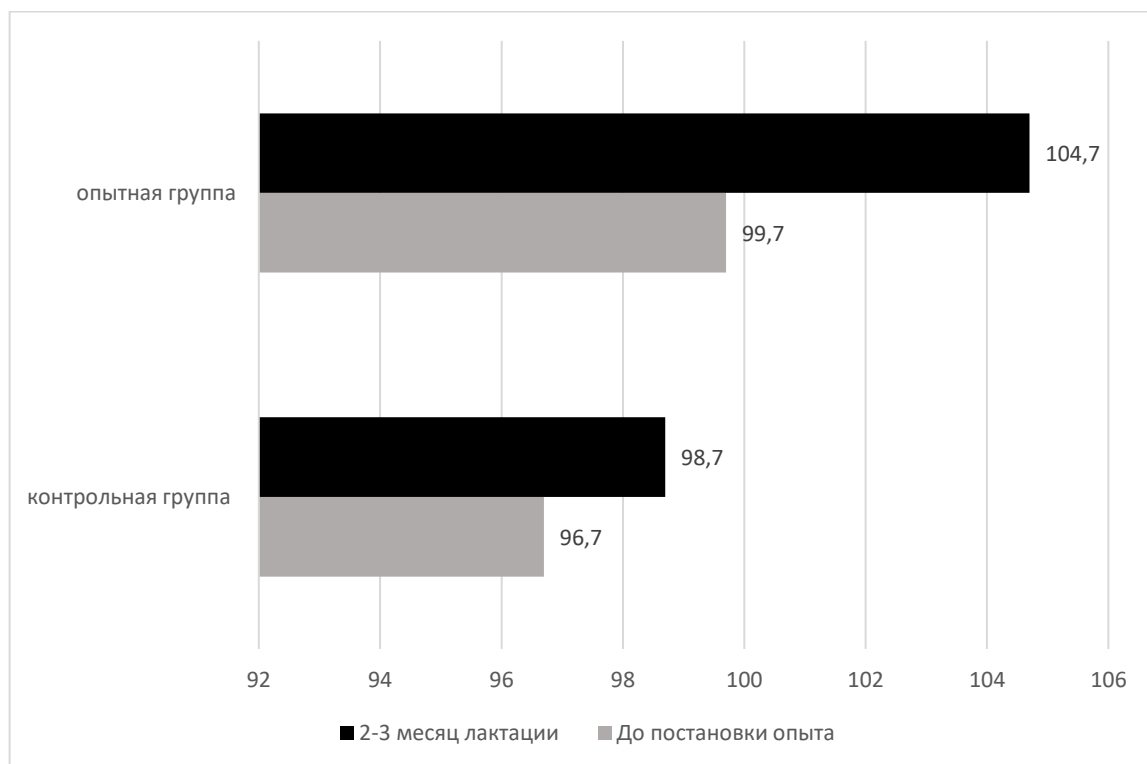


Рисунок 25 – Динамика изменения гемоглобина в крови опытных животных, г/л

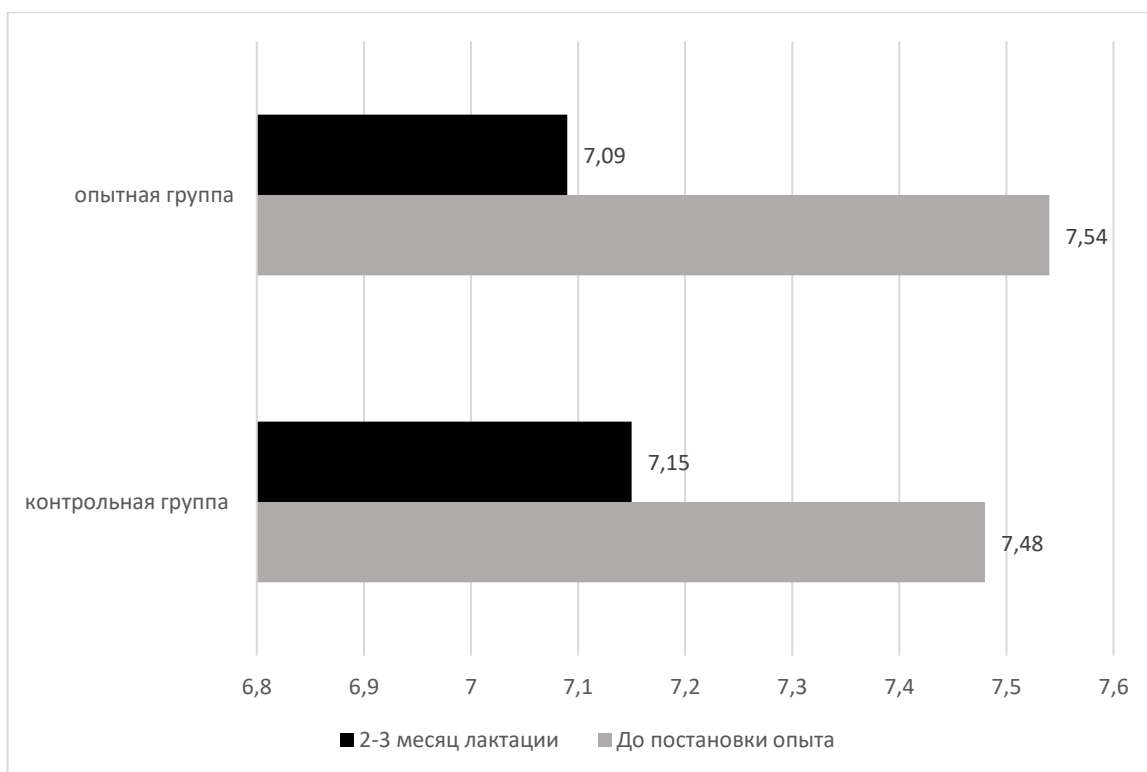


Рисунок 26 – Динамика изменения лейкоцитов в крови опытных животных,  
10<sup>9</sup>/л

Гемоглобин в опытной группе увеличился, в сравнении с контрольной

группой на 6,0 г/л. Увеличение данного показателя во всех анализируемых группах свидетельствует об увеличении интенсивности окислительно-восстановительных процессах организма в период лактации.

Существенных изменений количества лейкоцитов в крови подопытных животных не зафиксировано.

### **3.8 Характеристика молочной продуктивности коров-первотелок, химический состав и технологические свойства молока**

Организация полноценного кормления животных, напрямую влияет состояние их здоровья, раскрытие генетически заложенных возможностей и уровень молочной продуктивности. Создание для высокопродуктивных животных оптимальной системы кормления обеспечивает получение высоких надоев молока, качественную продукцию и длительное хозяйственное использование (Романенко Л.В., Волгин В.И., Федорова З.Л., Пристач Н.В., 2015; Карамаев С.В., Соболева Н.В., Бакаева Л.Н., 2016; Карамаева А.С., Соболева Н.В., Карамаев С.В., 2018).

В ходе исследований по применению зерновой патоки выявлено, молочная продуктивность у коров первотелок за 305 дней лактации в опытной группе составила 7702, кг, что превышает этот показатель в контрольной группе на 157 кг или на 2,1 % ( $P \geq 0,95$ .),

Количественные и качественные показатели молочной продуктивности приведены на рисунках 27-28.

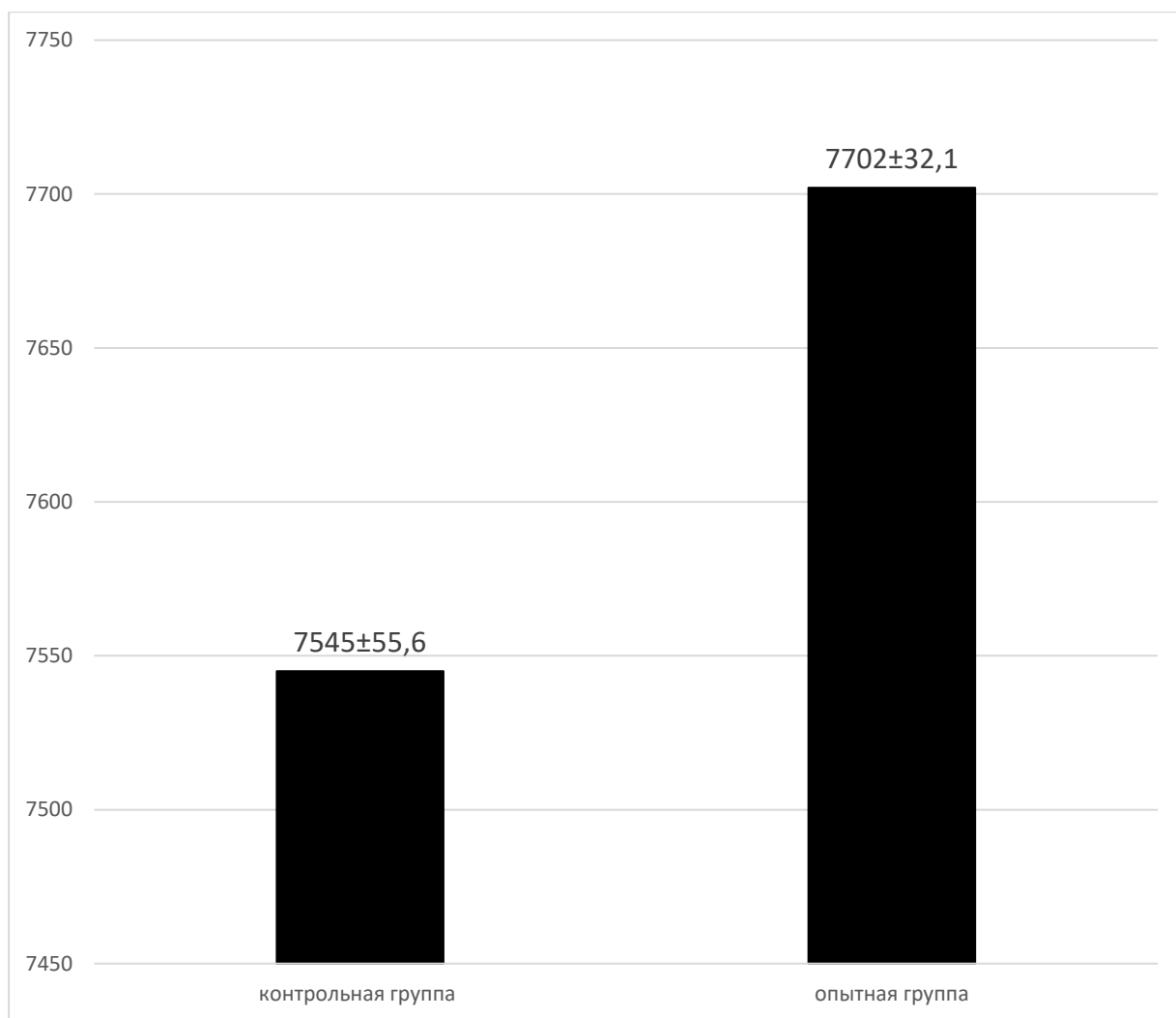


Рисунок 27 – Молочная продуктивность за 305 дней лактации коров-первотелок, кг

Анализ химического состава молока выявил положительную динамику в пользу опытной группы. Массовая доля жира в опытной группе составила 3,78 %, что больше чем контрольной группе на 0,17 % ( $P \geq 0,99$ ). Массовая доля белка в опытной группе составила 3,18 %, что больше на 0,07 %, чем в контрольной группе, что достоверно с вероятностью  $P \geq 0,99$ . Массовая доля лактозы в контрольной группе составляет 4,68 %, что меньше чем в опытной группе на 0,08 %.

Помимо химических показателей молочной продуктивности проводили изучение кислотности, плотности и санитарно-гигиенических свойств молока (таблица 12).

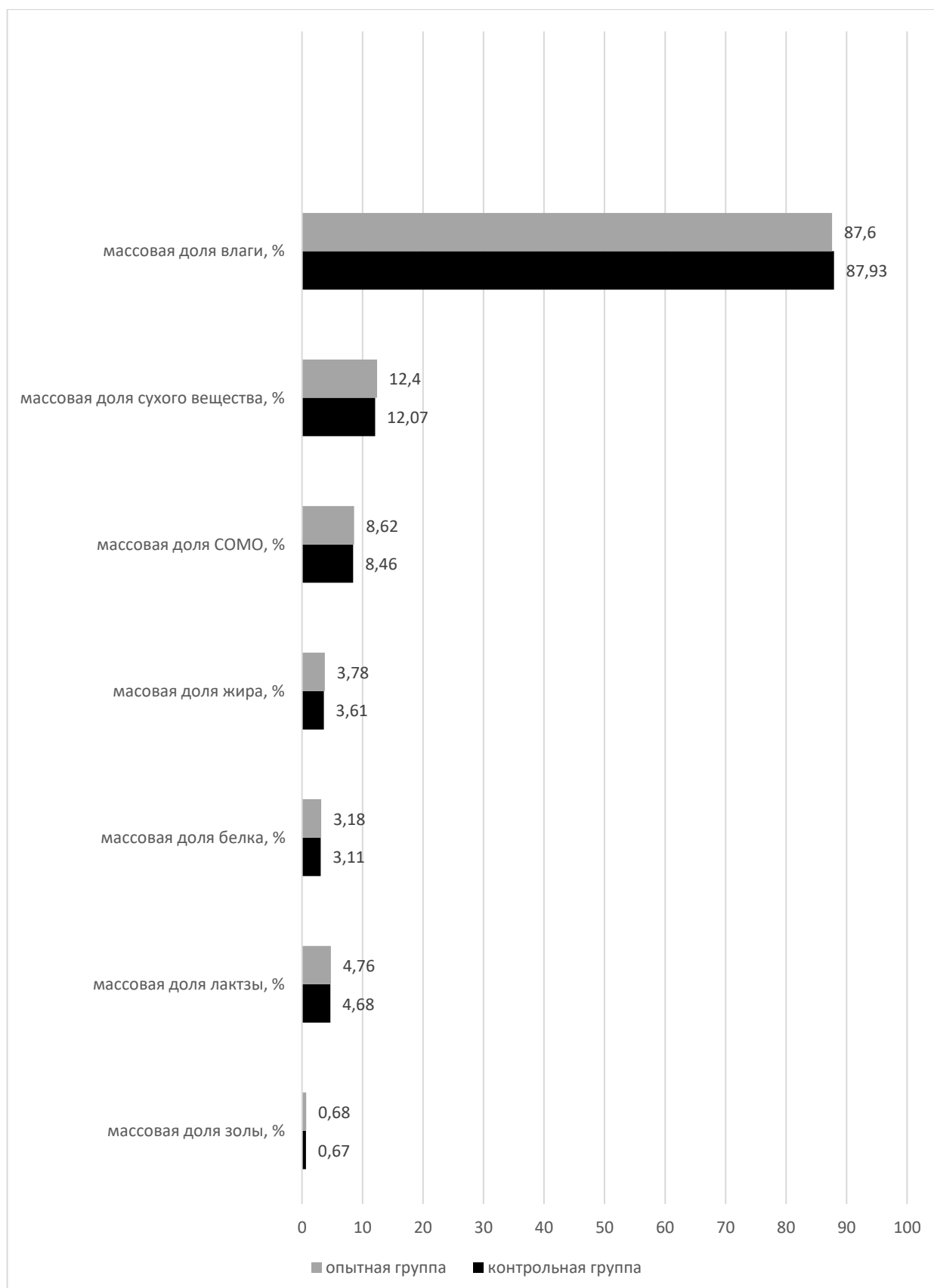


Рисунок 28 – Химический состав молока анализируемых групп, %

Анализ молочной продуктивности по физическим и микробиологическим критериям соответствует требованиям технического регламента (таблица 12).



Показатели плотности в обеих группах составляют 1027-2028 кг/м<sup>3</sup>. Кислотность в контрольной и опытной группах составила 17,1 °Т, что соответствует нормативным показателям 16-18. Общая бактериальная обсемененность и количество соматических клеток соответствует требованиям ГОСТа 52054-2003 и не имели отличий между анализируемыми группами. Ингибирующих веществ в анализируемых пробах молока не обнаружено, что соответствует требованиям.

Таблица 12– Физические и микробиологические показатели сырого молока

Показатель	Кислотность, °Т	Плотность, кг/м <sup>3</sup> , не менее	Общая бактериальная обсеменённость, тыс.	Количество соматических клеток, тыс./см <sup>3</sup>
Контрольная группа	17,1±0,03	1027,6±0,21	97,2 ± 5,6	до 90
Опытная группа	17,1±0,04	1028,7±0,19	96,6 ± 4,4	до 90
Требования ГОСТ 52054-2003	16,0 – 18,0	1028,0	до 100	до 250

Восполнение дефицита сахаров, за счет введения в рацион зерновой патоки произведенной из местного сырья на базе предприятия, позволило увеличить количественные и качественные характеристики молочной продукции. Удой за 305 дней лактации в опытной группе увеличился на 2,1 %, массовая доля жира увеличилась на 0,17 % и доля массового белка на 0,07 %.

Качество вырабатываемой продукции из сырого молока находится в прямой зависимости от качества перерабатываемого сырья.

С целью определения соответствия молока по качественным характеристикам для производства кисломолочных продуктов, провели сквашивание молока симбиотической йогуртовой закваской болгарской палочки и термофильного стрептококка. Условия проведения сквашивания: сквашивание вели в термостате при температуре 40–42 °С до образования сгустка кислотностью 80 °Т.

Средние показатели оценки качества кисломолочного сгустка на 2–3, 4–5 и 6–7 месяце лактации представлены в таблице 13.

Таблица 13– Качество кисломолочного сгустка

Показатель	Вязкость сгустка, Па/сек	Время сквашивания, час-мин	Степень синерезиса, %	Кислотность, °Т
Контрольная группа	2,15±0,4	4-10±0,2	36±1,2	91,4±0,3
Опытная группа	3,14±0,5	3-35±0,3	26±1,2	91,6±0,4
Требования ГОСТ 31981-2013	-	3–4 часа	-	От 75 до 140

Анализ органолептических показателей кисломолочного сгустка, полученного от контрольной и опытной групп, выявил соответствие требованиям ГОСТа по внешнему виду и консистенции – однородная структура в меру вязкая. Вкус и запах полученного сгустка чистый, кисломолочный с выраженным вкусом аромата. Цвет белый, равномерный по массе всего сгустка.

Качество вырабатываемой продукции из сырого молока находится в прямой зависимости от качества перерабатываемого сырья.

Кисломолочные напитки, выработанные из молока коров контрольной и опытной групп, отвечают требованиям нормативной документации. Так, быстрее сквашивались образцы из молока, полученного от коров-первотелок опытной группы, и время сквашивания составило 3-35 часа. Такая же тенденция наблюдается по вязкости и степени синерезиса, то есть продукт получился более густым и лучше удерживал влагу, чем у аналога контрольной группы.

Анализ средних показателей оценки качества творога на 2–3, 4–5 и 6–7 месяце лактации (таблица 14), выявил, что творог, выработанный из молока от коров-первотелок контрольной и опытных групп, имеет чистый, кисломолочный вкус без посторонних привкусов и запахов.

Таблица 14– Показатели качества творога

Группа	Массовая доля влаги, %	Массовая доля жира, %
Контрольная	74,8±4,3	Не менее 5,0
Опытная	74,4±4,1	5,1±1,2
Требования ГОСТ 31453-2013	Не более 75,0	5,1±1,6

Органолептическая характеристика продукта – творог соответствует требованиям стандарта в обеих группах, однако имеют небольшие отличия. Так в контрольной группе консистенция творога мягкая мажущая, а в контрольной группе рассыпчатая. Вкус и запах чистый, кисломолочный без примеси посторонних привкусов и запахов. Цвет белый, с кремовым оттенком по всей массе.

Рассыпчатая консистенция наблюдается у творога, который был получен из молока опытной группы. При выработке 1 кг творога больший расход молока был зафиксирован в контрольной группе 7,20 кг, что больше чем в опытной группе 0,77 кг, в опытной группе этот показатель зафиксирован на 6,43 кг (рисунок 29).

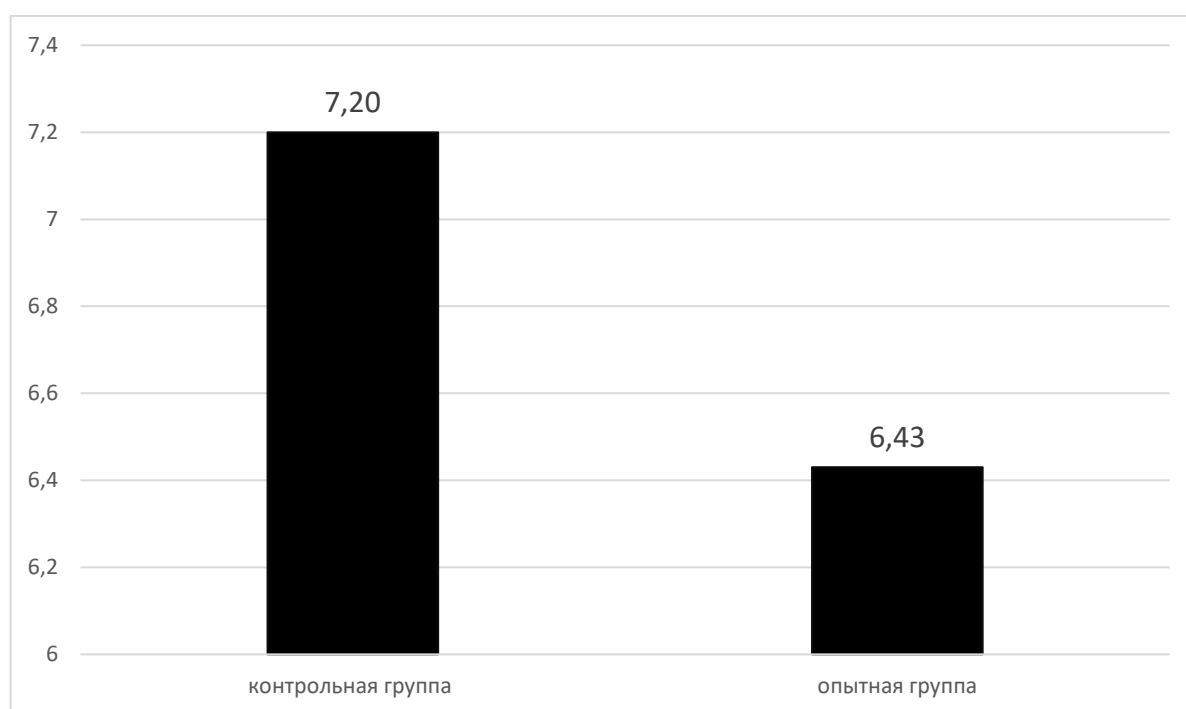


Рисунок 29 – Расход молока на 1 кг творога, кг

Таким образом, наиболее пригодным молоком при производстве кисломолочных напитков и творога является молоко коров опытной группы.

В результате исследований выявлено, что все полученные образцы являются сычужно-вялыми. Молоко от опытной группы более пригодно, свертывается за 23,4 минуты (таблица 15 и рисунок 30-31).

Анализ сычужно-бродильной пробы показал, что все образцы отнесены ко II классу. Масса и диаметр мицелл казеина в опытной группе составили 118,1 млн. ед. мол. и 654,6 Å, соответственно, что больше чем, в анализируемой контрольной группе.

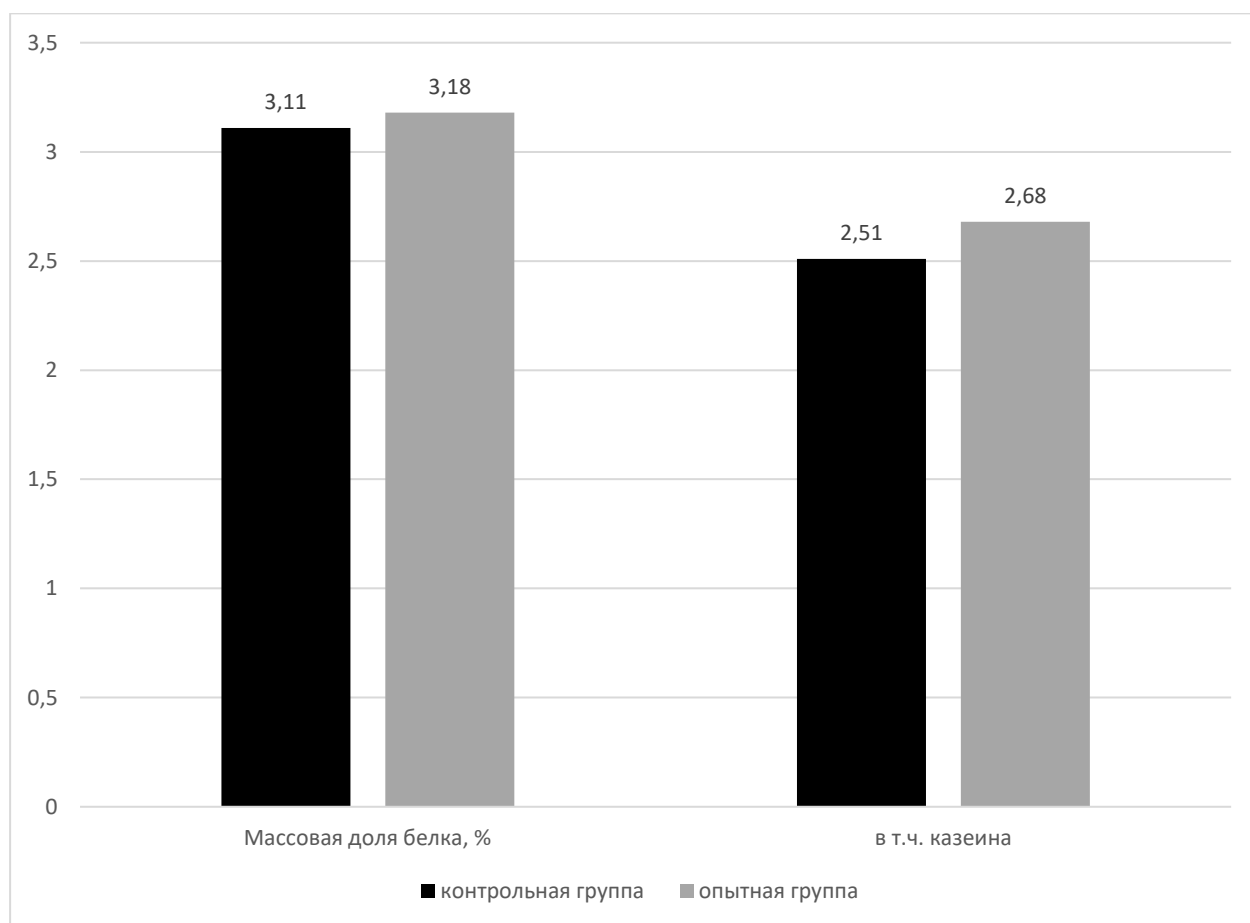


Рисунок 30 – Массовая доля белка, %

Таблица 15– Результаты оценки сыропригодности молока

Показатель	Бактериальная обсеменён- ность, тыс./см <sup>3</sup>	Количество соматических клеток, тыс./см <sup>3</sup>	Класс молока по сычужно-бро- дильной пробе	Время сычуж- ного свертывания, мин	Диаметр ми- целл казеина, Å	Масса мицелл казеина, млн. ед. мол. массы
Контрольная	97,2 ± 5,6	до 90	I – 12 II – 46 III – 42	43,2±7,1	632,0±2,5	108,1±4,1
Опытная	96,6 ± 4,4	до 90	I – 18 II – 46 III – 36	23,4±9,5	654,6±2,9	118,1±4,6
Требования НТД	не более 300	не более 500	I – II	не более 15,0	630 (среднее по холмогорской породе)	106 (среднее по холмогорской породе)

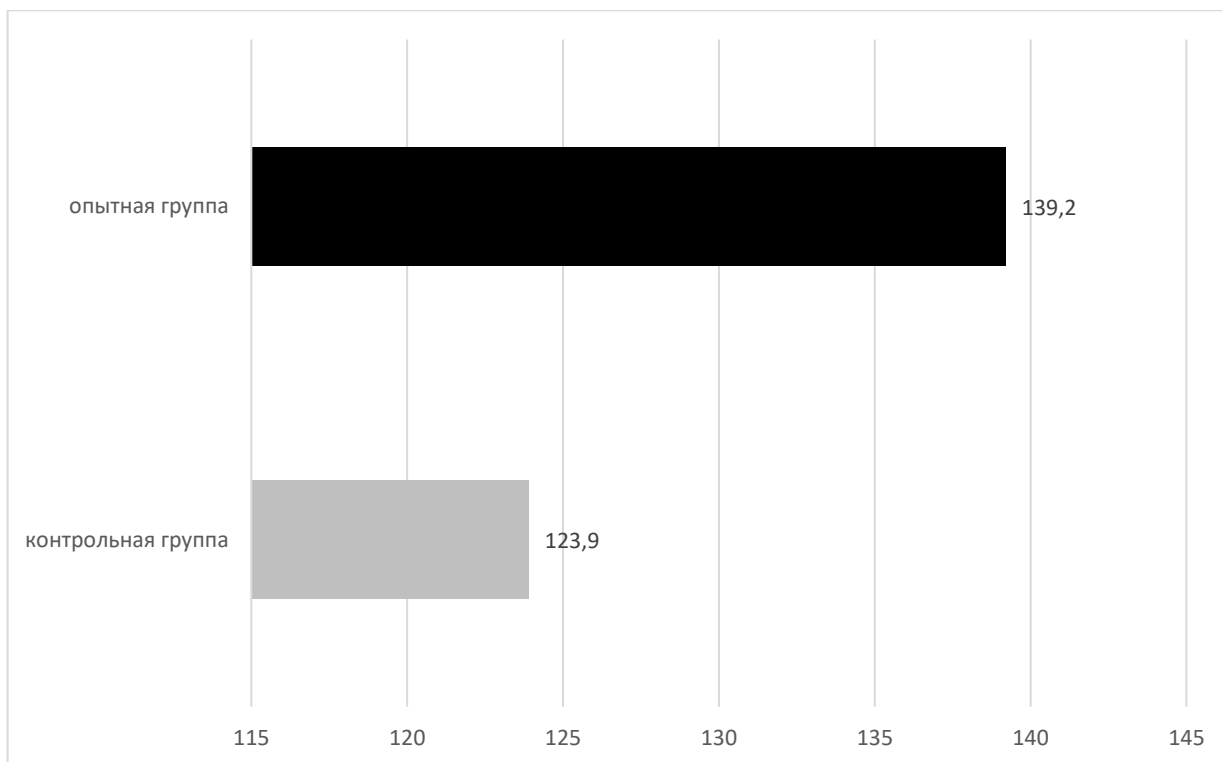


Рисунок 31– Массовая доля кальция, мг% (требования НТД не менее 125)

Оценка расхода молока и качественных показателей продукта при выработке одного килограмма сыра «Столовый свежий» показана на рисунке 32 и таблице 16.

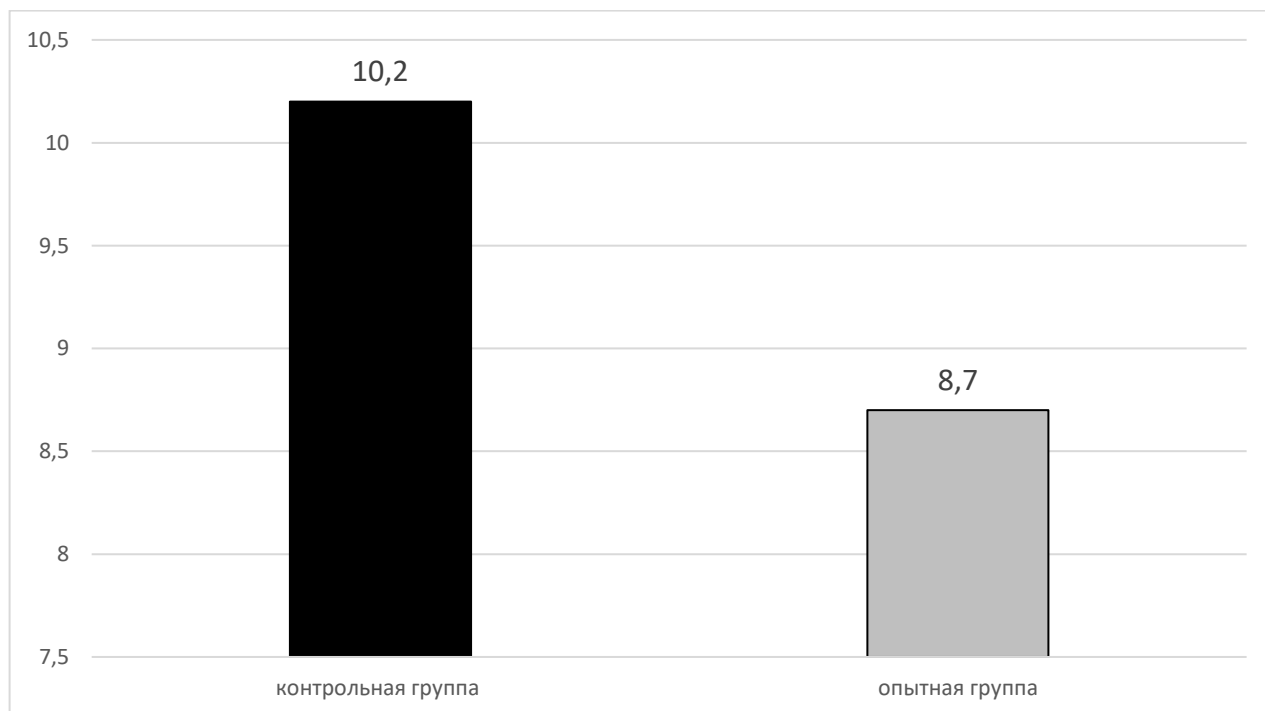


Рисунок 32 – Расход молока при производстве 1 кг сыра «Столовый свежий», кг

Таблица 16 – Показатели качества сыра «Столовый свежий»

Показатель	МДЖ в сухом веществе, %	Влага, %
Контрольная группа	40,4 ± 0,5	52,1 ± 2,1
Опытная группа	40,1 ± 1,1	52,6 ± 1,4
Требования НТД	40,0 ± 1,6	не более 53

При выработке продукта сыр «Столовый свежий» выявлено, что в опытной группе затрачено молока при производстве 1 кг сыра 8,7 кг, что меньше чем в контрольной группе на 1,5 кг. Анализ массовой доли жира в сухом веществе выявил соответствие требованиям НТД 40,0%. Анализ влаги в продукте в контрольной группе составил 52,1 %, в опытной группе 52,6 %, что соответствует нормативным показателям не более 53 %.

Таким образом, для выработки кисломолочных продуктов, наиболее пригодно молоко от коров опытной группы с использование зерновой патоки. Физико-химические показатели так же выше у группы, которой скармливали зерновую патоку. Наименьший расход молока на производство 1 кг творога отмечен у опытной группы, этот показатель составил 6,43 кг, такая же тенденция наблюдается при производстве сыра «Столовый свежий», расход составил 8,7 кг.

Применение зерновой патоки, выработанной из местного сырья, эффективно сказывается на повышение качественных характеристик молочной продукции, а также при производстве продуктов переработки.

#### 4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Оценка экономической деятельности предприятия это один из основных показателей эффективности производства. В ходе исследований выявлено влияние использования зерновой патоки на себестоимость 1 кг молока и рентабельность отрасли (таблица 17), а также рассчитан экономический эффект при выращивании телят с использованием зерновой патоки (таблица 18).

Таблица 17 – Экономическая эффективность производства молока при скармливании зерновой и свекловичной патоки.

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Удой за 305 дней лактации, кг	7545	7702
Содержание жира, %	3,61	3,78
Содержание белка, %	3,11	3,18
Удой в пересчете на базисный жир и белок, кг	7903	8335
Общие затраты на 1 голову, руб.	177185,26	177185,26
Себестоимость 1 кг молока, руб.	22,42	21,15
Цена реализации 1 кг молока, руб.	23,59	23,59
Валовая прибыль от реализации, руб.	186431,8	196622,65
Прибыль от реализации 1 кг молока, руб.	1,17	2,44
Уровень рентабельности, %	5,2	11,5



Анализ экономических показателей проведенного научно-хозяйственного опыта выявил, что себестоимость 1 кг молока в контрольной группе составила 22,42 руб., в то время как в опытной группе этот показатель меньше на 1,27 руб. и составил 21,15 руб. Прибыль от реализации 1 кг молока в опытной группе с использованием в рационе дойных животных зерновой патоки составила 2,44 руб., что больше чем в контрольной группе на 1,27 руб. Уровень рентабельности животных опытной группы, составил 11,5 %, что больше, чем в контрольной группе на 6,3%. Таким образом, использование в рационе кормления коров зерновой патоки, экономически целесообразно.

Таблица 18– Экономическая эффективность выращивания телят в расчете на 1 голову.

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Живая масса		
в начале опыта, кг	56,8	57,8
в конце опыта, кг	151,3	173,4
Прирост живой массы, кг	94,5	115,6
Цена реализации 1 кг живой массы, руб.	140	140
Получено дополнительного прироста, кг	-	21,1
Стоимость дополнительного прироста, руб.	-	2954
Себестоимость рациона, руб.	126,59	77,09
Себестоимость рациона за период использования зерновой патоки, руб.	7721,9	4702,5
Экономический эффект в зависимости от себестоимости рациона, руб.		3019,4
Общий экономический эффект, руб.		5973,4

По экономической эффективности выращивания телят, мы видим, что получено дополнительного прироста 21,1 кг, что при реализации дополнительно принесет 2954 руб. Себестоимость рациона, у животных контрольной группы составила 126,59 рубля, в то время, как у животных опытной группы этот показатель был на 49,5 руб. меньше (77,09 руб.). Удешевление стоимости рациона произошло вследствие замены цельного молока на зерновую патоку в количестве 3 кг. Общий экономический эффект на период скармливания зерновой патоки на одну голову, составил 5973,4 рубля, что является экономически эффективным при выращивании ремонтного молодняка крупного рогатого скота.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. При анализе кормления крупного рогатого скота установлено, что рационы были сбалансированы по основным питательным веществам. Однако, в рационах кормления, коров-первотелок отмечен дефицит сахара, соответственно, на 22 % в фазе раздоя и 16 % в фазе разгара лактации.

2. Выявлено, что скармливание зерновой патоки молодняку крупного рогатого скота в количестве 3 кг на голову в сутки оказывает положительное влияние на интенсивность роста. Разница между анализируемыми группами по абсолютному приросту составила 21,1 кг или 22,3 %. Использование зерновой патоки позволило довести среднесуточный прирост в опытной группе до 963 г, что на 176 грамма больше в контрольной группе ( $P \geq 0,95$ ).

Изучение промеров статей тела телят показало, что животные в опытной группе по высоте в холке превышают аналогов в контрольной группе на 3,8 см, по показателю косая длина туловища на 3,8 см, по показателю ширины зада в маклоках на 2,6 см, по обхвату груди на 3,6 см ( $P \geq 0,95$ ).

3. При введении в рацион зерновой патоки коровам - первотелкам холмогорской породы зафиксировано незначительное изменение состава крови. Произошло увеличение количества глюкозы в крови опытных групп до 2,61 и 2,97 ммоль/л, что больше, чем в контрольной группе на 0,33 и 0,69 ммоль/л, соответственно. Аналогичная тенденция наблюдается и при введении в рацион зерновой патоки телятам. В контрольной группе количество глюкозы снизилось до 4,18 ммоль/л, что меньше, чем в опытной группе на 0,94 ммоль/л.

4. При изучении влияния зерновой патоки на воспроизводительные способности выявлено, что индекс осеменения у коров контрольной группы составил 2,0, что относится к удовлетворительному показателю, а у коров опытной группы индекс равен 1,6, что соответствует хорошему показателю. В контрольной группе он составил 14,7 месяца, при живой массе 374,6, а у опытной 13,8 месяца, при этом живая масса составляла 378,2 кг.

5. Максимальная молочная продуктивность коров-первотелок за 305 дней лактации зафиксирована у коров опытной группы с использованием зерновой патоки, производимой на предприятии и составила 7702,0 кг, что больше, чем в контрольной группе на 157 кг или на 2,1 %, что достоверно с вероятностью  $P \geq 0,95$ .

6. Для производства кисломолочных продуктов наиболее пригодно молоко от коров опытной группы. Физико-химические показатели так же выше у группы, которой скармливали зерновую патоку. Наименьший расход молока на производство 1 кг творога отмечен у опытной группы, этот показатель составил 6,43 кг, такая же тенденция наблюдается при производстве сыра «Столовый свежий» расход на производства 1 кг продукта составил 8,7 кг.

7. Прибыль от реализации 1 кг молока в опытной группе составила 2,44 руб., что больше, чем в контрольной группе на 1,27 руб. Уровень рентабельности животных опытной группы, составил 11,5%, что больше, чем в контрольной группе на 6,3%. Расчет экономической эффективности выращивания молодняка крупного рогатого скота с использованием зерновой патоки составил 5973,4 рубля, за счет дополнительного прироста в количестве 21,1 кг или 2954 рубля и снижение себестоимости рациона на 3019,4 за период проведения опытов.

## **ПРЕДЛОЖЕНИЯ**

1. С целью увеличения молочной продуктивности коров и улучшения качественного состава молока, рекомендуем вводить в рацион зерновую (ржаную) патоку в количестве 3 кг ежедневно, в течение лактации.

2. С целью увеличения интенсивности роста телят и уменьшения срока достижения первого осеменения телок холмогорской породы, рекомендуем вводить в рацион зерновую (ржаную) патоку в количестве 3 кг, вместо 3 л цельного молока ежедневно, со 2 по 3 месяц выращивания.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

Дальнейшие исследования, связанные с темой диссертации, будут направлены на совершенствование технологии приготовления зерновой патоки из различных видов зерна и изучение ее эффективности при кормлении различных возрастных групп крупного рогатого скота.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Абрамова, Н.И. Состояние холмогорской породы крупного рогатого скота в России / Н.И. Абрамова, Л.Н. Богорадова, Г.М. Воронин// Зоотехния. – 2008. – № 7. – С. 2–4.
2. Аксенов, В.В. Переработка зерна ржи и пшеницы на кормовые углеводные добавки и их использование в рационах лактирующих коров / В.В. Аксенов // Вестн. КрасГАУ. –2007. – № 1. – С.184–186.
3. Аксенов, В.В. Перспективы производства в Сибири сахаристых крахмалопродуктов из местного зернового сырья /В.В. Аксенов//Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Кыргызстана: мат. Междунар. науч.-практич. конф. – РАСХН. Сиб. отделение. – Новосибирск. - 2005. – Т. 2. – С. 511–514.
4. Аксенов, В.В. Совершенствование способа получения кормовой патоки из ИК облученного зерна пшеницы /В.В. Аксенов, С.К. Волончук, А.И. Резепин [и др.] // Пища. Экология. Качество: тр. XIII Междунар. науч.-практ. конф. –Красноярск, 2016. – С. 47–52.
5. Аксенов, В.В. Совершенствование способа получения кормовой патоки из ИК-облученного зерна пшеницы / В.В.Аксенов, С.К. Волончук, А.И. Резепин, С.А. Дубкова // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 12-0. – С. 9–12.
6. Аксенов, В.В. Технологии переработки зернового сырья на кормовые патоки их применения в рационах крупного рогатого скота / В.В. Аксенов // Вестник КрасГАУ. – 2013. – №1 – С. 147–152.
7. Алиев, А.А. Обмен веществ у жвачных животных / А.А. Алиев. – М.: Инженер, 1997. – 122 с.
8. Алиханов, М.П. Кормлиение коров и балансирование их рационов по детализированным нормам / М.П. Алиханов, Ш.М. Шарипов, А.А. Гасангусейнов //Горное сельское хозяйство. – 2017. – № 1. – С. 156–164.

9. Анисова, Н.И. Изменения показателей крови телят молочного периода выращивания при использовании в рационе кормовой добавки «Ампробак» / Н.И. Анисова, А.А. Овчинников // Известия Оренбургского ГАУ. – 2012. – № 2 (34). – С.129–131.

10. Аношев, А.Н. Влияние уровня кормления на продуктивность бычков и качество мяса/ А.Н. Аношев // Молочное и мясное скотоводство.– № 1. – 2002. – С. 13–15.

11. Архипов, А. Актуальные проблемы отечественного животноводства (кормление, продуктивность и здоровье высокопродуктивных животных) / А. Архипов, Л. Топорова // Главный зоотехник. – 2013. – № 9. – С. 3–12.

12. Архипов, А.В. Высококачественные корма – основа успеха в молочном скотоводстве / А.В. Архипов, Л.В. Топорова // Вестник Брянской ГСХА. – 2010. – № 3. – С. 3–23.

13. Архипов, А.В. Углеводы кормов: функции, достоинства, проблемы / А.В.Архипов // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2014. – № 9. – С. 46–63.

14. Афанасьева, А.И. Возрастная динамика живой массы и некоторые экстерьерно-конституционные особенности телок при применении пробиотического препарата «Ветом 1.1» и Оксиметилурацила / А.И. Афанасьева, А.Ф. Шмидт // Вестник Алтайского ГАУ. – 2011. – № 8 (82). – С. 56–59.

15. Баймишев, М.Х. Гематологические показатели коров при использовании иммуномодулирующих препаратов /М.Х. Баймишев, С.П. Еремин, Х.Б. Баймишев, С.А. Баймишева // Известия Самарской ГСХА. – 2019. – № 1. – С. 89–94.

16. Баймишев, Х.Б. Кормовая добавка Оптиген в структуре рациона высокопродуктивных коров в период пика лактации /Х.Б. Баймишев, И.В. Ускова, Е.И. Петухова // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32. – № 5. – С. 70–73.

17. Батанов, С.Д. Влияние минеральной добавки «Стимул» на биохимические показатели крови коров-первотелок / С.Д. Батанов, Г.Ю. Березкина, В.В.

Килин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 220. – №4. – С. 38–42.

18. Белых, Г.В. Динамика показателей морфологического состава крови телят послемолочного периода / Г.В. Белых // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета.– 2009.– № 3 (11).– С. 26–28.

19. Березкина, Г.Ю. Особенности роста и развития быков-производителей отечественной и импортной селекции / Г.Ю. Березкина, К.Е. Шкарупа//Новости науки в АПК.– 2018.– № 2-1 (11).– С. 526–530.

20. Березкина, Г.Ю. Природные сорбенты и их влияние на воспроизводительные качества коров / Г.Ю. Березкина, В.В. Килин // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – №2. – С. 61–64.

21. Блохин, П.И. Влияние препарата «Био-тэк» на иммунобиохимические показатели крови коров и полученных от них телят /П.И. Блохин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета.– 2011.– № 73.– С. 558–566.

22. Боярский, Л.Г. Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных/ Л.Г. Боярский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Владикавказ, 2001. – С. 37–38.

23. Буряков, Н.П. Жидкие полисахариды в кормлении высокопродуктивных коров / Н.П. Буряков, А.В. Косолапов // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2013. – № 3. – С. 34–36.

24. Буряков, Н.П. Кормление стельных сухостойных и дойных коров / Н.П. Буряков // Молочная промышленность. – 2008. – №4. – С. 37–39.

25. Буряков, Н.П. Нормирование рационов в России и Нидерландах / Н.П. Буряков, Е.П. Демидова // Животноводство России. – 2012. – № 5. – С. 61–63.

26. Буряков, Н.П. Эффективность использования жидких полисахаридов в кормлении высокопродуктивных коров /Н.П. Буряков, А.В. Косолапов // Вестник НГИЭИ. –2013. – № 12 (31). –С. 14–20.

27. Викторов, П.И. Методика и организация зоотехнических опытов



/ П.И. Викторов, В.К. Менькин. – М.: Агропромиздат, 1991. – 111 с.

28. Волгин, В.И. Полноценное кормление молочного скота – основа реализации генетического потенциала продуктивности / В.И. Волгин, Л.В. Романенко, П.Н. Прохоренко [и др.] – Москва: Всероссийский НИИ генетики и разведения сельскохозяйственных животных, 2018. – 260 с.

29. Волков, В.А. Опыт применения углеводной кормовой добавки из зернового сырья в кормлении КРС / В.А. Волков, Н.Н. Шкиль // Современные достижения в животноводстве. – 2011. – № 13. – С. 12–16

30. Волков, В.А. Эффективность современного оборудования для производства зерновой патоки / В.А. Волков // Мир науки, культуры, образования. – 2013. – № 1. – С. 352–354.

31. Волончук, С.К. Подготовка зерна пшеницы инфракрасным облучением для получения кормовой патоки / С.К. Волончук, В.В. Аксенов, С.А. Дубкова, А.И. Резепин // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 10. – С. 12–14.

32. Гайдукова, Е. В. Особенности развития и молочной продуктивности животных холмогорской породы разной линейной принадлежности / Е.В. Гайдукова // Зоотехния. – 2011. – № 8. – С. 4–5.

33. Годжиев, Р.С. Повышение молочной продуктивности коров при использовании в рационе высокоэнергетических кормов / Р.С. Годжиев, О.К. Гогаев, Г.С. Тукфатулин // Известия горского государственного аграрного университета. – 2018. – № 3. – С. 37–41.

34. Головань, В.Т. Условия выращивания телят молочных пород скота / В.Т. Головань, Д.А. Юрин, А.В. Кучерявенко // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2016. – № 4 (17). – С. 52–57.

35. Головань, В.Т. Настоящее и будущее воспроизводства коров на Кубани / В.Т. Головань, Ю.В. Кулик, Ю.Г. Дахужев, М.С. Галичева // Новые технологии. – 2008. – № 6. – С. 19–22.

36. Головин, А.В. Влияние соотношения легкопереваримых углеводов в рационе новотельных коров на метаболизм в рубце и продуктивность / А.В. Головин // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 8. – С. 24–27.

37. Гончаренко, А.А. Современное состояние производства, методы и перспективы направления селекции озимой ржи в РФ / А.А. Гончаренко // Озимая рожь: селекция, семеноводство, технологии и переработка: мат. Всерос. науч.-практ. конф. – Уфа, 2009. – С. 40–76.

38. Горшков, В. Природные компоненты – источники энергии, витаминов и минералов / В. Горшков // Животноводство России. – 2018. – № 11. – С. 47–48.

39. ГОСТ Р 52060–2003. Патока крахмальная. Общие технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 33с.

40. Громыко, Е.В. Оценка состояния организма коров методами биохимии / Е.В. Громыко // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2005. – № 2. – С. 80–94.

41. Гуляев, А.А. Характеристика популяции крупного рогатого скота холмогорской породы в условиях ЦФО РФ / А.А. Гуляев, В.Г. Труфанов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2010. – № 4 (8). – С. 10–12.

42. Гурьянов, А.М. Справочник: технология кормов / А.М. Гурьянов. – Саранск:2007. – 354 с.

43. Давидов, Р.Б. Методика постановки зоотехнических и технологических опытов по молочному делу / Р.Б. Давидов. – М.: ТСХА, 1963. – 186 с.

44. Дадыкина, А. Тип северный холмогорской породы / А. Дадыкина // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 5. – С. 20.

45. Димов, В.Т. Состояние воспроизводства молочных коров в племенных хозяйствах Красноярского края / В.Т. Димов, Л.В. Ефимова // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Болгарии: мат. Междунар. науч.-практ. конф. – Красноярский государственный аграрный университет. – 2011. – С. 37–38.

46. Донкова, Н.В. Биотехнология получения легкоусвояемых сахаров из зерна для животноводства / Н.В. Донкова, С.А. Донков // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1 (136). – С. 222–227.

47. Донкова, Н.В. Биотехнология получения сахаров из зернового сырья / Н.В. Донкова, С.А. Донков // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6. – С. 211–213.

48. Донкова, Н.В. Влияние зерновой патоки на рост и развитие телят / Н.В. Донкова, С.А. Донков, Ю.В. Макарова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2014. – № 9. – С. 147–149.

49. Донкова, Н.В. Влияние зерновой патоки на рост и развитие телят / Н.В. Донкова, С.А. Донков, Ю.В. Макарова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2014. – № 9 (96). – С. 147–149.

50. Дуденков, А.Я. Справочное руководство для лаборантов маслодельно-сыродельных заводов / А.Я. Дуденков. – М.: Пищевая промышленность, 1967. – 152 с.

51. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации / И.М. Дунин, Х.А. Амерханов, Г.И. Шичкин [и др.]. – Москва, 2018. – С. 4.

52. Жученко, А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы) теория и практика / А.А. Жученко. – М.: Агрорус, 2009. – 217 с.

53. Иванов, В. Где лучше проводить отел коров? / В. Иванов, А. Черников // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – №1. – С.2–5.

54. Иванов, Е.А. Эффективность применения премикса «биолекс», бентонитовой глины и зерновой патоки в кормлении коров / Е.А. Иванов, М.М. Филипьев, О.В. Иванова // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2014. – Т. 2. – № 7. – С. 96–99.

55. Иванова, Н.И. Особенности воспроизводства крупного рогатого скота холмогорской породы при круглогодичном стойлово-выгульном содержании

/ Н.И. Иванова, Р.Р. Гайсин, А.В. Фетисова[и др.] // Зоотехния. – 2013. – № 3. – С. 27–28.

56. Ивашова, М.К. Перспективы использования природных минералов в кормлении телят / М.К. Ивашова, Е.М. Кислякова // Инновационные технологии в животноводстве и перспективы их использования в ФСИН России: мат. Всерос. науч.-практ. конф. – ФКОУ Пермский институт ФСИН России, 2013. – С. 10–13.

57. Инихов, Г.С. Методы анализа молока и молочных продуктов / Г.С. Инихов, Н.П. Брио. – М.: Пищевая промышленность, 1971. – 424 с.

58. Исламов, Р.Р. Изменение биохимических показателей сыворотки крови коров чёрно-пёстрой породы при скармливании им консервированного сенажа / Р.Р. Исламов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1 (75). – С. 172–175.

59. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А.П. Калашников [и др.]. – 1985. – 352 с.

60. Калашникова, Л.А. Племенная работа с холмогорской породой скота / Л.А. Калашникова, И.Ю. Павлова, Я.А. Хабибрахманова [и др.]. – Лесные Поляны, 2016. – № 30. – С. 8–9.

61. Карамаев С.В. Влияние типа кормления на обмен веществ и продуктивные качества коров голштинской породы / С.В. Карамаев, А.С. Карамаева, В.С. Карамаев // Интенсивные технологии производства продукции животноводства: сб. статей Междунар. науч.-практ. конф. – Горки, 2015. – С. 17–25.

62. Карамаев, С.В. Влияние вида кормовых культур в рационе дойных коров на качество сыра / С.В. Карамаев, Н.В. Соболева, Л.Н. Бакаева // Научные достижения в области животноводства за 25-лет Государственной Независимости Республики Таджикистан: Сборник научных трудов. – Душанбе, 2016. – С. 83–86.

63. Карамаева, А.С. Влияние породы на сыропригодность молока и качество сыра / А.С. Карамаева, Н.В. Соболева, С.В. Карамаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 5. – С. 34–38.

64. Кармаева, А.С. Морфо-биохимический статус крови коров в зависимости от типа рациона кормления /А.С. Кармаева, В.С. Кармаев, С.В. Кармаев // Актуальные вопросы морфологии и биотехнологии в животноводстве: мат. Междунар. науч.-практ. конф. –Горки, 2015. – С. 287–294.

65. Карпенко, Л.Ю. Минеральный состав крови коров в разные сезоны года и под влиянием минерально-кормовой добавки «Хелавит» / Л.Ю. Карпенко, А.А. Карпенко, А.И. Енукашвили, В.Б. Галецкий // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2012. – № 2. – С. 76–80.

66. Кахикало, В.Г. Воспроизводительная способность черно-пестрых коров в зависимости от типа телосложения /В.Г. Кахикало, Т.Л. Лещук // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29. – № 5. – С. 80–82.

67. Кедрова, Л.И. Озимая рожь в Северо-Восточном регионе России. / Л.И. Кедрова. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2000. – 157 с.

68. Килин, В.В. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров-первотелок при использовании в кормлении минеральной добавки стимул / В.В. Килин, С.Д. Батанов, Г.Ю. Березкина // Зоотехния. – 2013. – № 1. – С. 21–22.

69. Кирилов, М.П. Повышение продуктивного действия ржи для коров / М.П. Кирилов, С.В. Кумарни, А.В. Головин // Молочное и мясное скотоводство. – 1997. – № 2. – С. 14–17.

70. Кислякова, Е.М. Использование кормовой добавки на основе природного местного сырья в кормлении коров / Е.М.Кислякова, А.А.Абашева, Е.В. Ачкасова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов. – Горки, 2016. – С. 78–83.

71. Кислякова, Е.М. Использование кормовой добавки на основе природного местного сырья в кормлении коров / Е.М.Кислякова, А.А. Абашева, Е.В. Ачкасова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов.– Горки, 2016.– С. 78–83.

72. Кислякова, Е.М. Кормовая база – залог эффективного ведения молочного скотоводства Удмуртской Республики / Е.М. Кислякова, Ю.В. Исупова, С.Л. Воробьева [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 218. – № 2. – С. 135–140.

73. Кислякова, Е.М. Особенности кормопроизводства и кормления высокопродуктивных коров в удмуртской республике: монография / Е.М. Кислякова, С.И. Коконов, Г.М. Жук, И.В. Овчинникова. – Ижевск: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2007. – 102 с.

74. Коконов, С.И. Перспективные направления кормопроизводства Удмуртской Республики / С.И. Коконов, Е.М. Кислякова // Актуальные вопросы растениеводства и кормопроизводства в XXI веке: мат. Междунар. науч.-практ. конф. – Кинель, 2017. – С. 21–24.

75. Кокорев, В.А. Рост и развитие телят черно-пестрой породы при разных уровнях хрома в их рационах / В.А. Кокорев, А.М. Гурьянов, Н.И. Гибалкина // Современные технологии в животноводстве: проблемы и пути их решения: мат. Междунар. науч.-практ. конф. – Мичуринск, 2017. – С. 27–34.

76. Кондрахина, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / И.П. Кондрахина, А.В. Архипова, В.И. Левченко [и др.]. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.

77. Кондрашев, А.А. Комплексная биотехнологическая переработка зерна / А.А. Кондрашев, Н.А. Величко, В.Н. Невзоров [и др.] // Вестник АПК Верхневолжья. – 2015. – № 4 (32). – С. 78–83.

78. Кононенко, С.И. Инновации в кормлении крупного рогатого скота / С.И. Кононенко, Н.А. Юрина, Д.А. Юрин // Известия горского государственного аграрного университета. – 2016. – № 4. – С. 73–77.

79. Костин, А.А. Экстерьер коров сычевской породы ООО «Балтутино» / А.А. Костин, О.В. Татуева, Д.Н. Кольцов // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2014. – Т. 3. – № 7. – С. 226–229.

80. Костомахин, Н. Основные принципы составления кормовой смеси в молочном скотоводстве / Н. Костомахин // Главный зоотехник. – 2013. – № 5. – С. 4–8.

81. Краснощекова, Т.А. Использование балансирующих кормовых добавок в рационе крупного рогатого скота / Т.А. Краснощекова, С.Н. Кочегаров // Кормление сельскохозяйственных животных. – 2012. – №10. – С. 61–68.

82. Крупин, Е.О. Рациональное использование ржи в кормлении дойных коров / Е.О. Крупин, Ш.К. Шакиров, И.Т. Бикчантаев // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29. – № 11. – С. 84–87.

83. Крусъ, Г.Н. Методы исследования молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусъ, А.М. Шалыгина, З.В. Волокитина. – М.: Колос, 2000. – 368 с.

84. Кугенев, П.В. Методика постановки опытов и исследований по молочному хозяйству / П.В. Кугенев, Н.В. Барабанщиков. – М.: ТСХА, 1973. – 184с.

85. Кудрин, А.Г. Селекционно-племенная работа с холмогорской породой крупного рогатого скота в Вологодской области / А.Г. Кудрин, Г.В. Хабарова, А.И. Абрамов, А.С. Литонина // Молочно-хозяйственный вестник. – 2014. – № 4 (16). – С. 14–21.

86. Кудрин, М.Р. Полноценное кормление основа высокой молочной продуктивности коров / М.Р. Кудрин, Е.М. Кислякова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – № 3. – С. 96–101.

87. Кузьмина, И.Ю. Влияние кормовой добавки из крабовых отходов и лишайников на продуктивность и воспроизводительную функцию крупного рогатого скота в Магаданской области / И.Ю. Кузьмина, А.С. Лыков // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков: мат. XIX Междунар. науч.-практ. конф. – 2017. – С. 80–87.

88. Кульмакова, Н.И. Биохимические показатели крови коров в период сухостоя в биогеохимической зоне Чувашской Республики / Н.И. Кульмакова, Р.М. Мударисов, В.Г. Семенов, И.Н. Хакимов // Доклады ТСХА. – 2019. – С. 183 –186.

89. Ларина, Н.А. Влияние кормления на продуктивные показатели коров-первотёлок в начале лактации / Н.А. Ларина, А.М. Немзоров, Т.В. Лукашенко, В.Г. Прокопьев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 8 (166). – С. 107–112.

90. Лукьянов, В.Н. Экстерьерные особенности чистопородных и помесных бычков / В.Н. Лукьянов // Евразийский союз ученых. – 2015. – № 12-5 (21). – С. 6–8.

91. Лунегова, И.В. Гематологические и биохимические показатели крови телят при скармливании «Борисфен энерджи» / И.В. Лунегова // Международный вестник ветеринарии. – 2010. – № 3. – С. 59–62.

92. Лыткина, Е.С. Энергоэффективная технология производства кормовой добавки на основе зерновой патоки / Л.И. Лыткина, Е.С. Шенцова, А.А. Шевцов, С.А. Переверзева // Хлебопродукты. – 2018. – № 10. – С. 39–41.

93. Лыткина, Л.И. Техника и технология тепловых и механических процессов в задачах энергосбережения на комбикормовых заводах: монография / Л.И. Лыткина [и др.]. – Воронеж: ВГТА, 2011. – 304 с.

94. Лэсли, Дж.Ф. Генетические основы селекции сельскохозяйственных животных / Дж. Ф. Лэсли. – М.: Колос, 1982. – С. 330–349.

95. Любимов, А.И. Генетический потенциал крупного рогатого скота различного экогенеза и его реализация в условиях промышленного и традиционного производства / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Е.М. Кислякова [и др.]. – Ижевск: РИО ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – 171 с.

96. Лягин, Ф.Ф. Особенности воспроизводительных качеств высокопродуктивных коров / Ф.Ф. Лягин // Зоотехния. – 2003. – № 5. – С. 25–27.

97. Малахов, А.Г. Зоотехнический анализ с основами биологической химии / А.Г. Малахов, Р.Ф. Бессарабова, Л.А. Фролова. – М.: Колос, 1994. – 288 с.

98. Манаенков, В. Кормовая база – залог развития животноводства / В. Манаенков // Животноводство России. – 2013. – № 6. – С. 6–7.



99. Мартынова, Е.Н. Особенности развития ремонтных телок разных генераций /Е.Н. Мартынова, Е.А. Ястребова // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: мат. Международ. науч.-практ. конф.–Ижевск, 2018.– С. 88–90.

100.Мартынова, Е.Н. Экстерьерные особенности и молочная продуктивность голштиinizированных коров холмогорской породы разных генераций / Е.Н. Мартынова, Ю.В. Исупова // Пермский аграрный вестник. – 2018. – № 1 (21). – С. 125–131.

101.Матюков, В.О сохранении холмогорского скота / В. Матюков, В. Михеев // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 1. – С. 8–10.

102.Матюков, В.С. Генетическая история и ценность генофонда исчезающей холмогорской породы /В.С. Матюков, Я.А. Жариков, Н.А. Зиновьева // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 2. – С. 2–8.

103.Матюков, В.С. Генофонд холмогорского скота (прошлое, настоящее и будущее) / В.С. Матюков, Ю.О. Тырина // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2009. – № 3 (14). – С. 66–70.

104.Матюков, В.С. О генетических особенностях и селекционной ценности местного скота (на примере холмогорской породы) / В.С. Матюков, Ю.О. Тырина, Ю. Кантанен // Сельскохозяйственная биология. Серия «Биология животных». – 2013. – № 2. – С. 19–30.

105.Матюков, В.С. Сохранить холмогорскую породу – основу органического сельского хозяйства на севере / В.С. Матюков, Я.А. Жариков, Д.В. Лобов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.– 2019. – № 2 (55). – С. 63–69.

106.Менькин, В.К. Кормление сельскохозяйственных животных /В.К. Менькин. – Москва: Колос, 1987. – 302 с.

107.Миколайчик, И.Н. Современные подходы к обеспечению полноценного кормления стельных сухостойных коров / И.Н. Миколайчик, Г.У. Абилева, Е.С. Ступина // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса: мат. Международ. науч.-практ. конф. – 2016. – С. 305–308.

108.Минько, Л.А. Гранулированные комбикорма / Л.А. Минько // Животноводство. – 1995. – №1. – С. 41–43.

109.Митяшова, О.С. Обмен веществ и репродуктивная функция в послеродовой период у коров-первотелок при введении им экстракта плаценты / О.С. Митяшова, И.В. Гусев, И.Ю. Лебедева // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – №2. – С. 323–330.

110.Мищенко, А.В. Проблема патологии печени у высокопродуктивных коров / А.В. Мищенко, В.А. Мищенко, О.Ю. Черных // Ветеринария Кубани.– 2014. – № 2. – С. 11–12.

111.Мороз, М.Т. Оптимизация кормления – основной фактор повышения продуктивности и продолжительности жизни животных / М.Т. Мороз // Зоотехния. – 2008. – № 10.– С. 25–26.

112.Морозова, Н.И. Оптимизация кормления коров голштинской породы в условиях роботизированного комплекса // Н.И. Морозова, Ф.А. Мусаев, Р.З. Садиков [и др.] //Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018. – № 3 (39). – С. 47–53.

113.Морозова, Ю.Ф. Использование шоколадной крошки как дополнительного источника сахара и жира, при кормлении высокопродуктивных коров / Ю.Ф. Морозова, Т.П. Логинова, А.А. Карпачев // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – Т. 3. – С. 433–436.

114.Москвина, А.С. Изменение морфофизиологических показателей крови телят с возрастом и в процессе вакцинации / А.С. Москвина // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные.– 2012.– № 1.– С. 28–30.

115.Мотовилов, К.Я. Переработка зерна на кормовые сахара для животных / К.Я. Мотовилов, Н.А. Шкиль, В.В. Аксенов // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 10. – С. 43–45.

116.Мотовилов, К.Я. Переработка зерна на кормовые сахара для животных /К.Я. Мотовилов, Н.А. Шкиль, В.В. Аксенов [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – №10. – С. 43–45.

117. Мотовилов, К.Я. Технология переработки зернового крахмалсодержащего сырья на кормовые сахара и их использование в животноводстве: метод. руководство / К.Я. Мотовилов, В.В. Аксенов, В.Г. Ермохин [и др.]. – Новосибирск, 2012. – 32 с.

118. Мусаев, Ф.А. Технология производства молока при круглогодичном стойловом содержании коров с использованием инноваций / Ф.А. Мусаев, Н.Г. Бышова, О.А. Морозова // Вестник РГАТУ. – 2016. – № 3. – С. 37–40.

119. Науменко, П.А. Гематологические показатели крови у телят молочного периода выращивания / П.А. Науменко, Е.А. Комкова, Х.М. Зайналабдиева, Д.Л. Арсанукаев // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2013. – №1(40). – С. 122–125.

120. Николаева, Н.А. Влияние зерновой патоки на минеральный и аминокислотный состав крови коров разного генотипа / Н.А. Николаева, П.П. Борисова // Вестник ИрГСХА. – 2015. – № 71. – С. 92–96.

121. Николаева, Н.А. Влияние зерновой патоки на переваримость питательных веществ кормов дойных коров разного генотипа / Н.А. Николаева // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2015. – № 4 (41). – С. 79–83.

122. Николаева, Н.А. Влияние зерновой патоки на переваримость питательных веществ кормов дойных коров разного генотипа / Н.А. Николаева // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2015. – № 4 (41). – С. 79–83.

123. Новиков, А.В. Экстерьер молочного скота в племенных хозяйствах Свердловской области / А.В. Новиков, М.Ю. Севостьянов // Вестник Курганской ГСХА. – 2013. – № 2. – С. 41–43.

124. Новиков, А.В. Экстерьер уральского молочного скота / А.В. Новиков // АПК России. – 2016. – Т. 23. – № 2. – С. 304–308.

125. Нормирование и организация кормления высокопродуктивных коров / Р.В. Некрасов, А.В. Головин, А.С. Аникин, Н.Г. Первов // Молочная промышленность. – 2014. – № 7. – С. 26–28.

126. Нормы кормления сельскохозяйственных животных / Н.А. Попков [и др.]. – Жодино, 2011. – 259 с.

127. Нормы потребности молочного скота в питательных веществах в США / Перев. Н.Г. Первова, Н.А. Смекалова. – 7-е изд. – М., 2007. – 371 с.

128. Носков, Д.А. Влияние полиферментной зерновой патоки на молочную продуктивность коров / Д.А. Носков // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: мат. региональной науч.-практ. конф. – Иркутск, 2017. – С. 482–487.

129. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 303 с.

130. Павлова, И.Ю. Оценка племенных ресурсов быков-производителей холмогорской породы по генам молочных белков / И.Ю. Павлова, Л.А. Калашникова, В.Л. Ялуга, Т.А. Рухлова // Зоотехния. – 2011. – № 3. – С. 6–8.

131. Панышев, А.И. Влияние гидробаротермической обработки на углеводный состав концентратов / А.И. Панышев, В.А. Ситников, С.Ю. Николаев // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 9 (101). – С. 29–31.

132. Панышев, А.И. Влияние гидробаротермической подготовки концентрированных кормов к скармливанию на переваримость питательных веществ рациона лактирующими коровами / А.И. Панышев, В.А. Ситников, С.Ю. Николаев // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4. – С. 556.

133. Пелевин, А.Д. Комбикорма и компоненты / А.Д. Пелевин, Г.А. Пелевина, И.Ю. Венцова. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 519 с.

134. Петкевич, Н.С. Экстерьер и молочная продуктивность коров сычевской породы и типа Вазузский / Н.С. Петкевич, А.А. Костин // Животноводство России в условиях ВТО: от фундаментальных и прикладных исследований до высокопродуктивного производства: мат. междунар. науч.-практич. конф. молодых ученых. – Орел, 2013. – С. 295–299.

135. Пимкина, Т.Н. Особенности холмогорской породы коров / Т.Н. Пимкина // Вестник научных конференций. – 2017. – № 2-2 (18). – С. 86–87.

136.Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.

137.Пономарева, Е.А. Особенности кормления высокопродуктивных коров в напряженный период лактации /Е.А. Пономарева, Кр.А. Шушпанова, Кс.А. Шушпанова // Интеграция науки и практики для развития Агропромышленного комплекса: Сборник статей всероссийской научной конференции. –Тюмень, 2017. – С. 92–98.

138.Прожерин, В.П. Совершенствование холмогорского скота в условиях Европейского севера России / В.П. Прожерин, В.Л. Ялуга, Т.А. Рухлова. – Архангельск: Солти, 2010. – 142 с.

139.Прожерин, В.П. Совершенствование методов оценки племенной ценности ремонтных телок холмогорской породы / В.П. Прожерин, В.Л. Ялуга, И.В. Кувакина, И.В. Селькова // Эффективное животноводство. –2019.–№ S5 (153). –С. 87–89.

140.Прозоров, А.А. Холмогорский скот / А.А. Прозоров, А.Д. Шиловский. – Архангельск, 2003. – 351 с.

141.Пронин, В.В. Характеристика морфологических и биохимических показателей крови телят черно-пестрой породы под влиянием йода и селена / В.В. Пронин, С.П. Фисенко, А.В. Пронин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 201. – С. 316–319.

142.Раджабов, Ф.М. Организация полноценного кормления высокопродуктивных коров / Ф.М. Раджабов, З.Х. Хидирова // Кишоварз. – 2012. – № 3.–С. 16–19.

143.Радчиков, В.Ф. Зерновая патока в рационах молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков, В.П. Цай // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: мат. национальной науч.-практ. конф. –Брянск, 2018. – С. 171–174.

144.Радчикова, Г.Н. Кормление молодняка крупного рогатого скота с использованием зерновой патоки / Г.Н. Радчикова, В.П. Цай, А.Н. Кот[и др.]// Ученые

записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2013. – Т. 49. – № 1-2. – С. 165–168.

145. Райхман, А.Я. Моделирование рационов новотельных коров с учетом качества протеина и углеводов / А.Я. Райхман, Н.А. Савчиц // Зоотехническая наука Беларуси. – 2008. – Т. 43. – № 2. – С. 244–251.

146. Речкин, И.В. Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы, получавших бентонит и соли микроэлементов / И.В. Речкин, Ю.А. Камрацких // Аграрн. вестн. Урала. – 2008. – № 8. – С. 59–60.

147. Рогачёв, В.А. Эффективность использования зерновой патоки в рационах бычков / В.А. Рогачёв // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4 (29). – С. 61–66.

148. Романенко, Л.В. Полноценность кормления высокопродуктивных коров и методы его контроля / Л.В. Романенко // Зоотехния. – 2007. – № 3. – С. 10–14.

149. Романенко, Л.В. Оптимизация питания молочных коров с продуктивностью свыше 9000 кг молока / Л.В. Романенко, В.И. Волгин, З.Л. Федорова, Н.В. Пристач // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 38. – С. 49–53.

150. Романенко, Л.В. Уровень обменных процессов в организме коров с продуктивностью свыше 10000 кг молока / Л.В. Романенко, Н.В. Пристач, З.Л. Федорова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 42. – С. 125–134.

151. Романенко, Л.В. Организация полноценного кормления высокопродуктивных коров / Л.В. Романенко, В.Н. Волгин, Н.В. Пристач, З.Л. Федорова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 40. – С. 72–77.

152. Рудометов, А. Печорский тип ПХ-1 холмогорского скота / А. Рудометов // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 7. – С. 1.

153. Руппель, Г.Л. Полноценное кормление дойных коров / Г.Л. Руппель, Г.П. Ольшанская // Современное состояние, перспективы развития молочного животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. Междунар. науч.-практ. конф. – Омск, 2016. – С. 124–125.

154. Савельева, Е.Ю. Хозяйственные и продуктивные качества помесей чернопестрой и холмогорской пород с голштинской / Е.Ю. Савельева // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2002. – № 4. – С. 91–103.

155. Савиных, П.А. Новые технологии и технические средства получения патоки из зерна злаковых культур / П.А. Савиных, В.А. Казаков // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения: мат. Междунар. науч.-практ. конф. – Йошкар-Ола, 2017. – В. XIX. – С. 359–361.

156. Савиных, П.А. Применение глюкозосодержащих кормов для получения животноводческой продукции / П.А. Савиных, В.А. Казаков, Н.А. Чернятьев, С.П. Герасимова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2018. – № 20. – С. 329–333.

157. Сафина, Э.Ф. Влияние кормовой добавки «Гувитан-С» на морфологические и биохимические показатели крови коров / Э.Ф. Сафина, Ф.Г. Гизатуллина, И.А. Гизатуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2012. – Т. 210. – С. 195–200.

158. Сизова, Ю.В. Функционально-метаболическое значение углеводов в кормлении коров / Ю.В. Сизова // Вестник НГИЭИ. – 2013. – № 4 (23). – С. 115–121.

159. Силин, М.А. Жидкая зерновая патока и оборудование для производства [Электронный ресурс] / М.А. Силин // ООО ПО «Сиббиофарм». – Режим доступа: <http://po-sibbiofarm.tiu.ru/a39137-zhidkaya-zernovayapatoka.htm>.

160. Силин, М.А. УЖК-500 Установка для приготовления жидкой зерновой патоки / М.А. Силин // Профессионалы.ру. – Режим доступа:

[https://professional.ru/ Soobshchestva/ biotekhnologiya\\_i\\_selskoe\\_xozyajstvo/ uzhk-500\\_ustanovka\\_dlya\\_prigotovleniya\\_zhidkoj\\_29506686](https://professional.ru/ Soobshchestva/ biotekhnologiya_i_selskoe_xozyajstvo/ uzhk-500_ustanovka_dlya_prigotovleniya_zhidkoj_29506686).

161. Силин, М.А. Ценный кормовой продукт из зерна ржи / М.А. Силин // Ценовик. Сельскохозяйственное обозрение. – Режим доступа: <http://tsenovik.ru/articles/korma-i-kormovye-dobavki/tsennyu-kormovoy-produkt-iz-zerna-rzhi/>.

162. Смирнова, Л.В. Комплекс активных полисахаридов в кормлении новотельных высокопродуктивных коров / Л.В. Смирнова, И.А. Суслова // Молочно-хозяйственный вестник. – 2014. – № 3 (15). – С. 29–34.

163. Смирнова, Л.В. Новая добавка для молочных коров / Л.В. Смирнова, И.А. Суслова, С.В. Попова // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 12. – С. 25–27.

164. Смирнова, Л.В. Углеводная добавка в рационах коров / Л.В. Смирнова, И.А. Суслова // Животноводство России. – 2012. – № 12. – С. 51.

165. Снопков, А.А. Зерновая патока: эффективное решение углеводно-протеинового баланса корма / А.А. Снопков // Наше сельское хозяйство. – № 4. – 2011. – С. 31.

166. Соколов, В.М. Эффективность использования зерновой патоки в рационах телят до 6-месячного возраста / В.М. Соколов // Производство продуктов животноводства в Сибири: сб. науч. тр. – Новосибирск, 2011. – С. 114–118.

167. Солошенко, В.А. Сахар в рационах коров Сибири / В.А. Солошенко, Х.В. Загитов // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 12. – С. 29–30.

168. Сучкова, И.В. Эффективность скармливания зерновой патоки в рационах крупного рогатого скота // И.В. Сучкова, Г.Н. Радчикова, В.О. Лемешевский, С.В. Сергучев // Учебные записки учреждения образования «Витебская Орден «Знак Почета» Государственная Академия Ветеринарной Медицины». – 2013. – № 2–1. – С. 254–257.

169. Сыроватка, В.И. Новые технологические решения приготовления комбикормов в хозяйствах / В.И. Сыроватка, Н.В. Обухова, А.С. Комарчук // Кормопроизводство. – 2010. – № 7. – С. 41–47.



170. Сычёва, Л.В. Воспроизводительные функции высокопродуктивных коров при разном уровне кормления / Л.В. Сычёва // Современные вопросы интенсификации кормления, содержания животных и улучшения качества продуктов животноводства: Мат. конф. Московской ГАВМ имени К.И. Скрябина. – Москва, 1999. – С.34–35.

171. Танифа, В.В. К вопросу нормирования углеводного и протеинового питания высокопродуктивных коров в условиях ЗАО «Агрофирма «Пахма» / В.В. Танифа, Н.С. Муратова, В.И. Муратов // Вестник АПК Верхневолжья. – 2010. – № 3 (11). – С. 50–53.

172. Тихонова, Е.М. Влияние натуральной кормовой добавки «MFEEED» на клинико-биохимические показатели крови у телят / Е.М. Тихонова, В.М. Матвеев, Н.В. Мухина // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2010. – № 4. – С. 192–193.

173. Тихонова, Е.М. Оценка влияния «Ветохит» на показатели крови коров / Е.М. Тихонова, А.Ю. Нечаев, И.В. Лунегова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – №3. – С. 104–106.

174. Труфанов, В.Г. Оценка холмогорских быков-производителей по качеству потомства / В.Г. Труфанов // Зоотехния. – 2005. – № 7. – С. 6–7.

175. Тукфатулин, Г.С. Продуктивность и качество молока коров при скармливании им кормов, выращенных по интенсивным технологиям / Г.С. Тукфатулин, А.А. Хетагурова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1. – С. 59–62.

176. Тюриков, В. Экстерьер и молочная продуктивность животных различных типов холмогорской породы крупного рогатого скота / В. Тюриков, Н. Никулкин // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 3. – С. 16–17.

177. Узьянбаева, Н.Н. Использование разнокачественных кормов в зимних рационах кормления дойных коров с одинаковой продуктивностью / Н.Н. Узьянбаева, Х.Г. Ишмуратов // Российский электронный научный журнал. – 2014. – № 1 (7). – С. 118–128.

178.Усова, Т.П. Анализ сочетаемости линий в стаде коров холмогорской породы / Т.П. Усова, И.А. Ефимов, Т.В. Кракосевич, Е.В. Щеглов // Зоотехния. – 2012. – № 3. – С. 2–3.

179.Филинская, О.В. Практические методы контроля полноценности кормления высокопродуктивных коров в условиях современного комплекса / О.В. Филинская, С.А. Кеворкян // Вестник АПК Верхневолжья. – 2018. – № 4 (44). – С. 30–36.

180.Филипьев, М.М. Молочная продуктивность коров под действием премикса «Биолеккс», бентонитовой глины и зерновой патоки /М.М. Филипьев, Е.А. Иванов, О.В. Иванова // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2014. – Т. 3. –№ 7. – С. 290–293.

181.Фирсова, Э.В. Современное состояние холмогорской породы в Российской Федерации /Э.В. Фирсова, А.П. Карташова, А.С. Митюков // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 39. – С. 125–128.

182.Фирсова, Э.В. Сохранение холмогорской породы крупного рогатого скота /Э.В. Фирсова, А.С. Митюков // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4 (49). – С. 77–82.

183. Фирсова, Э.В. Экстерьерные особенности голштинизированного молодняка крупного рогатого скота холмогорской породы /Э.В. Фирсова, А.П. Карташова // Генетика и разведение животных. – 2018. –№2.–С. 101–107.

184.Фицев, А.И. Косолапов В.М. Зоотехническая оценка использования ржи в рационах сельскохозяйственных животных / А.И. Фицев, В.М. Косолапов // Кормопроизводство. – 2007. – № 1. – С. 27–30.

185.Франк, Р.И. Полноценная углеводная добавка для жвачных животных / Р.И. Франк // Нивы Зауралья. – 2011. – № 4. – С. 17–18.

186. Хаертдинов, И.М. Влияние быков-производителей на морфофункциональные свойства вымени и молочную продуктивность коров холмогорской породы /И.М. Хаертдинов // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1 (46). – С. 107–112.

187. Хатанов, К.Ю. Рост и развитие ремонтных тёлочек в зависимости от линейной принадлежности при «холодном» методе выращивания /К.Ю. Хатанов, О.Г. Лоретц // Перспективы развития АПК в работах молодых учёных: мат. региональной науч.-практ. конф. молодых учёных. – Тюмень, 2014. – С. 107–110.

188. Чомаев, А.М. Эффективная организация воспроизводства стада в скотоводстве / А.М. Чомаев // Главный зоотехник. – 2009. – №11. – С.11–14.

189. Шамсутдинов, Д.Х. Влияние генотипа на экстерьер бычков при интенсивном выращивании /Д.Х. Шамсутдинов, Н.Г. Фенченко, Н.И. Хайруллина, Д.В. Сагитова // Аграрная наука. – 2009. – № 9. – С. 24–26.

190. Шевченко, С.А. Показатели роста и морфобиохимического статуса крови телят под влиянием пробиотика «Ветом 1.1» / С.А. Шевченко, А.И. Шевченко, Н.И. Рядинская // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – №1(99). – С. 82–84.

191. Шенцова, Е.С. Выбор рациональных параметров технологических условий процесса смешивания при получении кормовых брикетов / Е.С. Шенцова, Л.И. Лыткина, О.А. Апалихина, А.С. Муравьев // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2016. – № 3. – С. 61–67.

192. Шибзухова А.Р. Эффективность однотипного кормления коров голштинской породы /А.Р. Шибзухова, Т.Н. Коков, М.Г. Тлейншева [и др.] // Научные Известия. – 2016. – № 5. – С. 16–20.

193. Шкарупа, К.Е. Основные производственные показатели скотоводства в племенных хозяйствах республики / К.Е. Шкарупа, Г.Ю. Березкина, А.А. Корепанова, Т.Ф. Леонтьева // Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI века: вклад молодых ученых-исследователей: мат. Всерос. науч.-практ. конф. –Ижевск, 2017. – С. 140–143.

194.Шульга, Л.П. Новый тип холмогорского скота Северный / Л.П. Шульга, В.П. Прожерин, В.Л. Ялуга // Зоотехния. – 2005. – №1. – С. 8–11.

195.Щербаков, Г.Г. Ацидоз рубца / Г.Г. Щербаков // Внутренние болезни животных // под. общей ред. Г.Г. Щербакова, А.В. Коробова. – СПб.: Лань, 2002. – 736 с.

196.Щукин, С.Г. Совершенствование технологических и конструктивных свойств «диспергирующей головки» оборудования для производства зерновой патоки /С.Г. Щукин, Т.В. Лафетова, А.В. Концевой // Проблемы развития технологий создания, сервисного обслуживания и использования технических средств в агропромышленном комплексе: Мат. международной науч.-практ. конф. –Воронеж, 2017. – С. 41–46.

197.Ялуга, В.Л. Характеристика быков-производителей холмогорской породы скота по типу телосложения их дочерей / В.Л. Ялуга, Т.А. Рухлова // Достижения науки и техники АПК. – 2003. – № 9. – С. 23–24.

198.Church, D.C. Livestock Feeds & Feeding, chapter 3 / D.C. Church. – 2002. – P. 16–38.

199.Gordon, F.J. The effect of forage digestibility and type of concentrate on nutrient utilization for lactating dairy cattle / F.J. Gordon, M.G. Porter //J. Dairy Res.– 1995. – P.15–27.

200.Hoover, W.H. Balancing carbohydrates and proteins of optimum rumen microbial yield / W.H. Hoover, S.R. Stokes // J. Dairy Sci. – 1991. – №74. – P. 3630–3544.

201.Lean, I.J. Relationships between fertility, peak milk yields and lactational persistency in dairy cows / I.J. Lean, J.C. Galland, J.L. Scott //Theriogenology. –1989. – № 31. – P.1093–1103.

202.Lykos, T. Effects of processing method on degradation characteristics of protein and carbohydrate sources in situ / T. Lykos ,G.A. Varga // J. Dairy Sci.– 1995. – № 78. –P. 1789–1801.

203.Mertens, D.R. Balancing carbohydrates in dairy rations / D.R. Mertens // Proc. Large Herd Dairy Mgmt.–NY, 1988.–P. 150.

204. Miller, T.K. Nutrient analyses of feedstuffs including carbohydrates / T.K. Miller, W.H. Hoover // *Animal Sci. Report.* – 1998. – № 1. – P. 16–24.

205. Minor, D.J. Effects of nonfiber carbohydrate and niacin on periparturient metabolic status end lactation of dairy cows / D.J. Minor [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 1998. – № 81. – P. 189–200.

206. Nock, J.E. Protein and energy as an integrated system. Relationship of ruminal protein and carbohydrate availability to microbial synthesis and milk production / J.E. Nock [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 1988. – № 71. – P. 2070–2107.

207. Orth, A. Die Verdauung in Pansen und ihre Bedeutung für die Fütterung der Wiederkäuer / A. Orth, W. Kaufmann. – Hamburg-Berlin, 1961. – 160 p.

208. Radostits, O.M. Effect of monensin on milk production and efficiency of dairy cows fed two diets differing in forage to concentrate rations / O.M. Radostits, D.C. Blood, C.C. Gay. // *J. Dairy Sci.* – 1994. – № 80. – P. 1136–1142.

209. Sutton, J.D. A comparison of starchy and fibrous concentrates for milk production, energy utilization and hay intake by Friesian cows / J.D. Sutton, J.A. Bines // *J. Agric. Sci.– Camb.* 1987. – № 109. – P. 375–385.

210. Tucker, W.B. Natural sodium sesquicarbonate fed for an entire lactation: Influence on performance and acid-base status of dairy cows / W.B. Tucker, I.S. Shin, J.S. Hougue [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 1994. – № 77. – P. 3111–3117.

211. Van Soest, P.J. Discount factors for energy and protein in ruminant diets / P.J. Van Soest // *Proceeding of the cornel university.* – 1979. – № 1. – P. 13–20.

212. Xu, S. Effect of buffer addition to high grain total mixed rations on rumen pH, feed intake, milk production, and milk composition / S. Xu, J.H. Harrison, R.E. Riley, K.A. Loney // *J. Dairy Sci.* – 1994. – № 77. – P. 782–788.

213. Yunusova, O. Yu. Effectiveness of using hydrothermally treated winter wheat grain in ration of lactating cows / O. Yu. Yunusova, L.V. Sycheva, V.A. Sitnikov, A.I. Panyshv // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences.* – 2016. – № 7 (1). – P. 2169–2174.

ПРИЛОЖЕНИЯ

СОГЛАСОВНО  
Ректор (проректор) вуза

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель организации

«05» \_\_\_\_\_ 2019 г.

«3» \_\_\_\_\_ 2019 г.

**АКТ ВНЕДРЕНИЯ**  
результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и  
технологических работ в высших учебных заведениях

Заказчик ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка»  
(наименование организации)  
Крылов Г.С.  
(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы Влияние  
использования зерновой патоки на продуктивные и воспроизводительные  
показатели коров холмогорской породы № 01201454394  
(наименование темы, № гос. регистрации)  
выполненной ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА  
(наименование вуза, НИИ, КБ)  
выполняемой 2019 г.  
(сроки выполнения)  
внедрены ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка»  
(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных работ  
(эксплуатация изделия, работы, технологии); производство (изделия, работы, технологии)
2. Характеристика масштаба внедрения массовое  
(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)
3. Форма внедрения:  
Методика (метод) производственный, крупно рогатый скот
4. Новизна результатов научно-исследовательских работ качественно-новые  
(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация старых разработок)
5. Опытно-промышленная проверка ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка»  
(указать № и дату актов испытаний, наименование предприятий, период)
6. Внедрены:  
в промышленное производство ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка»  
(участок, цех, процесс)
7. Годовой экономический эффект  
ожидаемый 1137465 руб.  
(от внедрения проекта)  
фактический 1083300  
в том числе доленое участие 50% (пятьдесят %)  
(% цифрами и прописью)

8. Удельная экономическая эффективность внедрения результатов \_\_\_\_\_  
541650 тыс. руб.

9. Социальный и научно-технический эффект улучшение и оздоровление научно-технических направлений

(охрана окружающей среды, недр; улучшение и оздоровление научно-технических направлений, социальное назначение)

От вуза

Проректор по НИР

Григорьев

Руководитель НИР

Суровкина

От предприятия

Начальник планового отдела

Берд (Бердешин)

Главный бухгалтер

Домин (Домин)

Ответственный за внедрение

Петр (Петров)



АО Агрохимцентр "Удмуртский"  
Испытательная лаборатория

----- \* \* \* -----

Удмуртская Респ, Шарканский р/н  
РТП

РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗОВ ХИМИЧЕСКОГО  
СОСТАВА И ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ

Концентраты  
злаковые  
Местонахождение корма: ржаная

Номер образца 1856  
Вес партии 1 т

Химический состав корма в % от сухого вещества		Содержится в 1 кг натурального корма	
Обмен. энерг. сух	мДж 12.78	Обменная энергия мДж	2.93
Влага	77.11	Сырой протеин	г 75.83
Сырой протеин	33.13	Перевар. протеин	г 60.67
Сырая клетчатка	2.30	Клетчатка	г 5.26
Сырая зола	2.70	Фосфор	г 1.08
БЭВ	61.87	Кальций	г 0.46
САХАР	34.00	Сахар	г 77.83

Классность корма:


Главный зоотехник  Н.М. Мочалов 01.02.2017

Таблица 1– Динамика посевных площадей и урожайность кормовых культур в ГУП УР «Рыбхоз» Пихтовка»

Культура	Посевные площади, тыс. га			Урожайность, ц/га		
	год			год		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Многолетние травы	1460	1210	1393	282,0	194,0	138,0
Однолетние травы всего	83	238	573	121,0	130,0	100,0
Рапс яровой	223	100	200	3,4	8,0	9,0
Кукуруза (зеленая масса)	74	100	-	9,0	8,0	-
Ячмень	560	1033	760	29,0	18,7	32,1
Овес	456	300	451	13,6	29,0	35,0
Пшеница яро- вая	705	963	732	24,0	19,4	31,7
Пшеница ози- мая	108	63	101	15,0	17,7	29,3
Рожь озимая	302	373	280	20,0	22,1	28,9

Таблица 2– Рационы кормления телят контрольной и опытной группы

Компонент	Группа	
	контрольная	опытная
Сено злаково-бобовое	0,4	0,4
Комбикорм К 63-1-89 для телят до 6 мес.	0,6	0,6
Овес (зерно цельное)	0,2	0,2
Зерновая патока (ржаная)	-	3
Молоко цельное	6	3
Мел кормовой	0,015	0,015
Лизунец-брикет	в свободном доступе	в свободном доступе
В рационе содержится:	факт	факт
ЭКЕ	2,84	2,91
Обменная энергия, МДж	28,39	29,08
Сухое вещество, кг	1,81	1,87
Сырой протеин, г	412,5	512,49
Переваримый протеин, г	338,87	421,88
Сырой жир, г	253,3	131,44
Сырая клетчатка, г	146,38	150,06
Крахмал, г	286,5	298,97
Сахар, г	338,24	430,73
Кальций, г	21,52	19,0
Фосфор, г	16,14	15,78
Медь, мг	11,85	11,85
Цинк, мг	69,8	69,8
Марганец, мг	64,7	64,7
Кобальт, мг	0,99	0,99
Йод, мг	0,6	0,6
Каротин, мг	53,8	53,8
Содержание ОЭ в СВ, МДж	15,7	15,2
Содержание переваримого протеина в ЭКЕ, г	119,3	144,9
Сахаро-протеиновое отношение	1,0	1,02
Отношение Са : Р	1,3:1	1,2:1
Содержание СК в СВ, %	8,1	7,2

Таблица 1 – Биохимические показатели крови телят при постановке опыта,  $\bar{X} \pm m_x$ 

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Общий белок, г/л	61,24±1,45	60,98±1,23
Са, моль/л	2,59±0,07	2,63±0,11
Р, моль/л	1,74±0,08	1,69±0,06
Са/Р	1,49	1,55
Глюкоза, ммоль/л	5,02±0,58	5,23±0,69
Щелочная фосфатаза, Е/л	41,84±2,56	43,61±3,12

Таблица 2 – Биохимические показатели крови телят после проведения опыта,  $\bar{X} \pm m_x$ 

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Общий белок, г/л	62,45±1,48	64,87±1,34
Са, моль/л	2,79±0,09	2,92±0,14
Р, моль/л	1,89±0,10	1,94±0,13
Са/Р	1,48	1,51
Глюкоза, ммоль/л	4,18±0,78	5,12±0,64
Щелочная фосфатаза, Е/л	40,78±3,27	45,31±3,64

Таблица 3 – Морфологические показатели крови подопытных животных

Показатель	Группа	
	контрольная	I опытная
	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$
До постановки опыта		
Эритроциты, $10^{12}/л$	8,12±0,24	8,21±0,41
Гемоглобин, г/л	109,6±3,54	111,3±2,98
Лейкоциты, $10^9/л$	7,78±0,64	8,31±0,37
После проведения опыта		
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,74±0,33	7,91±0,54
Гемоглобин, г/л	115,9±3,28	119,3±3,61
Лейкоциты, $10^9/л$	9,14±0,36	8,45±0,29

Таблица 1 – Рацион кормления коров - первотелок с живой массой 550 кг, среднесуточный удой 32 кг, жирностью 3,7%, в фазу раздоя

Компонент	Группа	
	Контрольная	Опытная
Сено злаково-разнотравное	4	4
Силос бобовый	27	27
Сенаж клеверный	5	5
Комбикорм	7	7
Рапс яровой	0,8	0,8
Патока зерновая	-	3
Меласса свекловичная	1,9	1,5
Соль поваренная	0,09	0,09
Мел кормовой	0,01	0,01
Полисоли	0,002	0,002
В рационе содержится:	факт	факт
ЭКЕ	25,7	26,8
Обменная энергия, МДж	256,67	261,7
Сухое вещество, кг	20,94	21,23
Сырой протеин, г	3695,88	3761,1
Переваримый протеин, г	2593,51	2655,97
Сырой жир, г	663,98	649,88
Сырая клетчатка, г	4649,65	4665,43
Крахмал, г	1610,24	1623,97
Сахар, г	2200,78	2216,34
Кальций, г	193,76	193,86
Фосфор, г	100,12	103,28
Медь, мг	237,12	237,12
Цинк, мг	2157,44	2157,44
Марганец, мг	1348,2	1348,2
Кобальт, мг	18,32	18,32
Йод, мг	19,74	19,74
Каротин, мг	1401,6	1401,6
Содержание ОЭ в СВ, МДж	12,25	12,33
Содержание переваримого протеина в ЭКЕ, г	101,1	101,5
Сахаро-протеиновое отношение	0,8	0,8
Отношение Са : Р	1,90:1	1,88:1
Содержание СК в СВ, %	22,2	22,0

Таблица 2 – Рацион кормления коров – первотелок с живой массой 550 кг, жирностью 3,7%, фаза лактации – стабилизация

Компонент	Группа	
	Контрольная	Опытная
Сено злаково-разнотравное	4	4
Силос бобовый(клевер)	24	24
Сенаж клеверный	5	5
Комбикорм К 60-1-89	5,5	5,2
Просо зерно	0,5	0,5
Патока зерновая	-	3
Меласса свекловичная	1,5	1,1
Соль поваренная	0,05	0,05
Мел кормовой	0,09	0,09
В рационе содержится:	факт	факт
ЭКЕ	21,8	22,0
Обменная энергия, МДж	217,82	220,14
Сухое вещество, кг	17,95	18,02
Сырой протеин, г	2869,18	2928,2
Переваримый протеин, г	1931,63	1978,9
Сырой жир, г	551,08	531,37
Сырая клетчатка, г	4164,93	4175,41
Крахмал, г	1485,0	1432,8
Сахар, г	1629,55	1624,6
Кальций, г	159,6	159,7
Фосфор, г	86,08	89,24
Медь, мг	185,52	185,52
Цинк, мг	1817,44	1817,4
Марганец, мг	1104,6	1104,6
Кобальт, мг	15,08	15,08
Йод, мг	15,01	15,01
Каротин, мг	1100,4	1100,4
Содержание ОЭ в СВ, МДж	12,1	12,2
Содержание переваримого протеина в ЭКЕ, г	88,69	89,95
Сахаро-протеиновое отношение	0,8	0,8
Отношение Са : Р	1,8:1	1,8:1
Содержание СК в СВ, %	23,2	23,8

Таблица 1– Биохимические показатели крови коров-первотелок холмогорской породы до использования в рационе зерновой патоки,  $X \pm m_x$

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Общий белок, г/л	73,41±1,14	75,45±1,21
Альбумины, г/л	34,5±1,23	36,4±1,34
Глобулин, %	38,91±0,89	39,05±1,21
Белковый индекс	0,89±0,02	0,93±0,04
Са, моль/л	2,62±0,08	2,54±0,07
Р, моль/л	1,93±0,10	1,89±0,08
Са/Р	1,35	1,35
Глюкоза, ммоль/л	2,34±0,14	2,25±0,16
АЛТ, МЕ/л	24,36±2,73	25,34±2,65
АСТ, МЕ/л	96,30±6,33	97,44±7,92

Таблица 2 – Биохимические показатели крови коров-первотелок холмогорской породы на 2–3 месяце лактации,  $X \pm m_x$

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Общий белок, г/л	74,97±1,16	78,48±1,85
Альбумины, г/л	35,74±1,87	38,61±1,56
Глобулин, %	39,23±1,17	39,87±1,08
Белковый индекс	0,91±0,02	0,97±0,02
Са, моль/л	2,84±0,11	2,85±0,09
Р, моль/л	1,82±0,08	1,87±0,05
Са/Р	1,56	1,52
Глюкоза, ммоль/л	2,61±0,12	2,97±0,16
АЛТ, МЕ/л	27,5±2,74	29,61±3,14
АСТ, МЕ/л	97,54±6,79	96,23±7,54