

*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

Автореферат  
Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Ижевск – 2020

Диссертационная работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Научный руководитель:	<b>Воробьева Светлана Леонидовна</b> доктор сельскохозяйственных наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия», профессор кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных
Официальные оппоненты	<b>Горелик Ольга Васильевна</b> доктор сельскохозяйственных наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет», профессор кафедры технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции <b>Соболева Наталья Владимировна</b> кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный аграрный университет», доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства
Ведущая организация	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный аграрный университет»

Защита состоится на заседании диссертационного совета ДМ 999.182.03 в ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет» по адресу: 446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2; тел/факс (84663) 46-1-31.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет» и на сайте [www.ssaa.ru](http://www.ssaa.ru).

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 года.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Хакимов Исмагиль Насибуллович

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**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; Карамаев С.В., Карамаева А.С., Карамаев 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., Филиппьев 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 технологиче-

ские показатели молока и продуктов его переработки: сыр, творог, йогурт. Впервые установлена экономическая эффективность скормливания 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 возраста первого осеменения, продолжительности сервис – и сухостойного периода и индекса осеменения. Биохимические и морфологические показатели крови определяли согласно общепринятым методикам.

#### **Положения выносятся 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;
- скормливание 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 118 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 26 таблиц, 19 рисунков и 2 приложения.

## **2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ**

Научно-хозяйственные исследования по эффективности использования зерновой патоки проводились в 2017–2018 гг. в ГУП УР «Рыбхоз» Пихтовка» Воткинского района Удмуртской Республики. Для восполнения дефицита по легкопереваримым углеводам на предприятии смонтирована установка Шарканского РТП УЖК-1000. Инновационная малогабаритная паточная установка работает на основе кавитационной технологии и предназначена для ферментативного гидролиза зерна пшеницы, ржи, ячменя, тритикале и т.д., для получения легкоусвояемых сахаров, включаемых в рационы крупного рогатого скота, непосредственно в хозяйствах.

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%. В зерновой патоке содержится высокая энергетическая питательность, которая влияет существенно увеличению продуктивности сельскохозяйственных животных за счет увеличения коэффициента усвояемости кормов, способствует снижению себестоимости животноводческой продукции. Для приготовления жидкой зерновой патоки в ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка» использовали дробленое зерно ржи. Сырьем для производства является один вид зерна. Для приготовления патоки на одну часть зернового сырья (33–35%) используются две части воды.

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

Для проведения исследований были сформированы по принципу пар-аналогов две группы телочек холмогорской породы в месячном возрасте (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.

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

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 проведения 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.

Учет живой массы проводили ежемесячно индивидуальным взвешиванием животных. На основании полученных данных в результате взвешивания проведены расчеты абсолютного, среднесуточного и относительного приростов.

Во второй серии опытов, коров 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 1). Зерновая патока вносилась через миксер, что позволяет равномерно распределить патоку в корме.



Рисунок 1 – Общая схема исследований

Таблица 1 – Схема кормления подопытных животных

Группа	Количество голов		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

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.

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.

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.

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

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.

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

Контрольную выработку продуктов (сыр, творог и йогурт) проводили на 2 – 3, 4 – 5 и 6 - 7 месяце лактации, для этого отбирали среднюю пробу молока от каждой группы.

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 Exel 97 SR-1 и Microsoft Word 97 SR-1 для Microsoft Windows XP).

## **3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **3.1 Характеристика кормления телят холмогорской породы**

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 Интенсивности роста телят и их экстерьерные показатели

Применение зерновой патоки оказало положительное влияние на интенсивность роста телят. При постановке опыта были подобраны животные практически равной массы 56,8–57,8 кг. Проведение измерения в 6-месячном возрасте выявило следующие результаты: разница между анализируемыми группами составила 21,1 кг или 22,3 % ( $P \geq 0,95$ ).

Использование зерновой патоки позволило довести среднесуточный прирост в опытной группе до 963 г, что на 176 граммов 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. Отличие зафиксировано также по показателю косая длина туловища, у животных опытной группы этот показатель, превышает показатель контрольной группы на 3,8 см. Ширина зада в маклоках с использованием в рационе зерновой патоки составила 31,2 см, что больше на 2,6 см в сравнении с контрольной группой. Различия по обхвату груди зафиксировано в пользу опытной группы и составило 3,6 см ( $P \geq 0,95$ ).

По экстерьерному профилю телят (рисунок 2) 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 %.

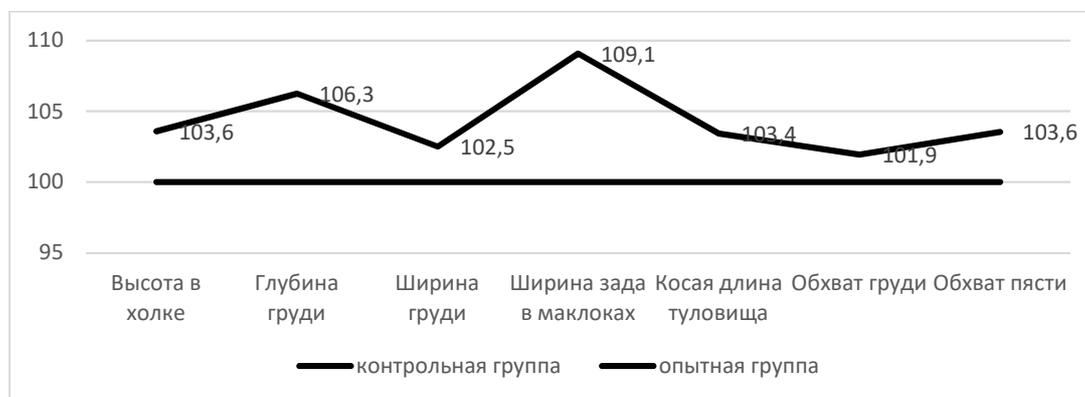


Рисунок 2 – Экстерьерный профиль телят в возрасте 6 месяцев, %.

Таким образом, выявлено, что скармливание зерновой патоки молодняку крупного рогатого скота в количестве 3 кг на голову в сутки оказывает положительное влияние на увеличение среднесуточного прироста живой массы и интенсивность роста животных.

### 3.3 Гематологические показатели крови телят

Анализ крови телят в трехмесячном возрасте показал изменения глюкозы после ведения зерновой патоки. 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. Количество эритроцитов в крови подопытных телят после проведения опыта находилось в пределах нормы - 7,74-7,91  $10^{12}$ /л. 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.

### 3.4 Воспроизводительные качества коров-первотелок.

Анализируя воспроизводительные способности коров выявлено, что в каждой группе 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, полученных от контрольной группы, составляет 32,4 кг, от коров опытной группы - 32,8 кг (таблица 2).

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

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

Таблица 2 – Воспроизводительные функции коров

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

Примечание: \* –  $P \geq 0,95$

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

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

Кормление коров-первотелок осуществлялось 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.

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. Потребность в микро- и макроэлементах восполнялась за счет мела, соли, а также полисолями микроэлементов.

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

Изучение промеров статей тела первотёлок показало, что животные в опытной группе отличаются по показателю обхват груди на 7,6 см или на 3,4 %, в сравнении с коровами контрольной группы. Анализ показателя ширины зада в маклоках в опытной группе 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 выравниваемости сравниваемых групп.

При изучении индексов телосложения, анализировались анатомически связанные друг с другом промеры, по которым изучали степень развития статей животных. 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, растянутасти и костистости практически одинаковы и не превышают более 1 %. Коэффициент изменчивости находится в пределах 2,3-9,8 %.

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

Анализа крови по биохимическим показателям подопытных 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. Однако, отношение кальция и неорганического фосфора в крови опытной и контрольной группах составило 1,35, что ниже нормы (1,5-2:1), это свидетельствует о недостатке кальция.

В контрольной группе количество глюкозы в крови увеличилось до 2,61 ммоль/л, а в крови коров опытной группы, 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 сыворотке 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.

### 3.8 Молочная продуктивность за 305 дней лактации, химический состав и технологические свойства молока коров-первотелок

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 2,1 %, что достоверно с вероятностью  $P \geq 0,95$  (рисунок 3).



Рисунок 3 – Молочная продуктивность за 305 дней лактации коров-первотелок, кг

По химическим показателям молока у анализируемых групп также наблюдается различие в пользу опытной группы. Содержание массовой доли жира в контрольной группе составило 3,61 %, что меньше, чем в опытной группе на 0,17% ( $P \geq 0,99$ ). Сходная динамика наблюдается по показателю массовой доли белка. В опытной группе этот показатель составил 3,18 %, что больше на 0,07 % ( $P \geq 0,99$ ), чем в контрольной группе. Массовая доля лактозы в опытной группе составляет 4,46 %, что больше, чем в контрольной группе на 0,08 %.

Показатели молока по физическим и микробиологическим критериям соответствуют требованию технического регламента. Показатели кислотности и плотности молока у коров-первотелок подопытных групп соответствовали нормативным показателям. Количество соматических клеток и бактериальная обсемененность в сыром молоке анализируемых групп, также не имели существенных отличий. Ингибирующие вещества отсутствуют.

Таблица 3 – Физические и микробиологические показатели сырого молока

Показатель	Требования ГОСТ 52054-2003	Группы	
		Контроль- ная	Опытная
Кислотность, °Т	16,0 – 18,0	17,1±0,03	17,1±0,04
Плотность, кг/м <sup>3</sup> , не менее	1028,0	1027,6±0,21	1028,7±0,19
Общая бактериальная обсеменён- ность, тыс. КОЕ/ см <sup>3</sup>	до 100	97,2 ± 5,6	96,6 ± 4,4
Количество соматических клеток, тыс./см <sup>3</sup>	до 250	до 90	
Наличие ингибирующих веществ	Не допускается	Отсутствуют	

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

Для определения пригодности молока к производству кисломолочных продуктов было проведено сквашивание молока симбиотической йогуртовой закваской болгарской палочки и термофильного стрептококка.

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, выявил, что творог, выработанный из молока от коров-первотелок контрольной и опытной групп, имеет чистый, кисломолочный без посторонних привкусов и запахов.

Рассыпчатая консистенция наблюдается у творога, который был получен из молока опытной группы. При этом наибольший расход молока на производство 1 кг творога отмечен у контрольной группы и составляет 7,2 кг, тогда как у опытной группы этого показателя составил 6,43 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 коров опытной группы более пригодно, свертывается за 23,4 минуты.

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.

Анализ качественных характеристик выработанного продукта - сыр «Столовый свежий» показал, что в опытной группе затрачено молока при производстве 1 кг продукта на 1,5 кг меньше, чем в контрольной. Анализ влаги в продукте показал соответствие требованиям НТД не более 53 %, во всех группах зафиксирован показатель 52,1–52,6 %. Массовая доля жира в сухом веществе сыра из молока коров опытной группы составлял 40,1 %, что соответствует нормативным показателям при выработке сыра.

На основании полученных данных можно сделать следующий вывод. Для производства кисломолочных продуктов наиболее пригодно молоко от коров опытной группы. Физико-химические показатели молока, 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.

#### **4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Анализ экономической эффективности проведенных исследований показал, что себестоимость 1 кг молока у животных контрольной группы 22,42 рубля, а у опытной группы этот показатель равняется 21,15 рублей. 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.

По экономической эффективности выращивания телят, 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 опубликованных работ по теме диссертации:**

#### *Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ*

1. Перевозчиков, А.В. Влияние скармливания зерновой патоки на уровень молочной продуктивности и качество молока / А.В. Перевозчиков, С.Л. Воробьева, Г.Ю. Березкина // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 56. – № 1. – С. 60-64.

2. Перевозчиков, А.В. Влияние зерновой патоки в рационах коров на качественные характеристики сырого молока и продуктов его переработки / А.В. Перевозчиков, С.Л. Воробьева, Г. Ю. Березкина // Аграрный Вестник Урала. – 2019. – Т. 186. – № 7. – С. 51-59.

3. Перевозчиков, А.В. Биохимические и гематологические показатели крови коров-первотелок при использовании в кормлении зерновой патоки / А.В. Перевозчиков, С.Л. Воробьева, И.М. Мануров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 5 (79). – С. 247-249.

#### *в других изданиях:*

4. Перевозчиков, А.В. Зерновая патока как средство восполнения дефицита сахаров в рационе крупного рогатого скота / С.Л. Воробьева, А.В. Перевозчиков // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного

производства: мат. Международной практической конференции, г. Ижевск, 2017. – Т 3. – С. 37-40.

5. Перевозчиков, А.В. Инновационная технология подготовки зерновых кормов к скармливанию крупному рогатому скоту / А.В. Перевозчиков, С.Л. Воробьева // Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI века: вклад молодых ученых-исследователей: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – С. 120-123.

6. Перевозчиков, А.В. Средство для восполнения углеводов в рационе крупного рогатого скота - зерновая патока / А.В. Перевозчиков, С.Л. Воробьева, // В сборнике «Производство племенной продукции (материала) по направлениям отечественного племенного животноводства на основе ускоренной селекции»: материалы Международной научно-практической конференции. Екатеринбург. – 2018. – С. 256-259.

7. Перевозчиков, А.В. Влияние зерновой патоки на экстерьерные показатели коров холмогорской породы / А.В. Перевозчиков, С.Л. Воробьева, Н.Г. Тогушева, И.М. Мануров // Актуальные вопросы зооветеринарной науки: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию доктора ветеринарных наук, профессора, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации, ветерана труда Новых Николая Николаевича, г. Ижевск. – 2019. – С. 153-157.

8. Перевозчиков, А.В. Динамика роста телят и их морфо-биологические характеристики крови при использовании в кормлении зерновой патоки / А.В. Перевозчиков, С.Л. Воробьева, И.М. Мануров // Вестник Ижевской ГСХА. – 2019. – №3. (59). – С. 43-49.

9. Перевозчиков, А.В. Влияние зерновой патоки на воспроизводительные способности коров холмогорской породы / А.В. Перевозчиков, С.Л. Воробьева, Н.Г. Тогушева // Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции. Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета. – 2019. – С. 25-29.

Подписано в печать 09.07.2020 г.  
Формат 60x84 1/16. Печ.л.1 Заказ No \_\_\_\_.  
Тираж 100 экз.

Редакционно-издательский центр Самарского ГАУ. 446442,  
Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2.  
Тел.: 8-(846-63) 46-2-44, 46-2-47. Факс: 46-2-44. E-mail: ssaariz@mail.ru