

На правах рукописи

КИСЛЯКОВА ЕЛЕНА МУЛЛАНУРОВНА

**ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА НА ОСНОВЕ
ПРОГРЕССИВНЫХ ПРИЁМОВ КОРМЛЕНИЯ КОРОВ В УСЛОВИЯХ
УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Специальность 06.02.08 – кормопроизводство, кормление
сельскохозяйственных животных, технология кормов

Специальность 06.02.10 – частная зоотехния, технология производства
продуктов животноводства

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

Ижевск – 2018

Работа выполнена в федеральном государственном образовательном учреждении высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Научный консультант: доктор сельскохозяйственных наук, профессор **Любимов Александр Иванович**

Официальные оппоненты: **Чабаев Магомед Газиевич** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста», отдел кормления сельскохозяйственных животных, главный научный сотрудник

Миколайчик Иван Николаевич доктор сельскохозяйственных наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», факультет биотехнологии, декан

Горелик Ольга Васильевна доктор сельскохозяйственных наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет», кафедра технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профессор

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Защита состоится «27» марта 2019 г. в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 999.182.03 в ФГБОУ ВО Самарская государственная сельскохозяйственная академия 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 Самарская государственная сельскохозяйственная академия и на сайте www.ssaa.ru.

Автореферат разослан «___» января 2019 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Хакимов Исмагиль Насибуллович

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследований. Многолетняя целенаправленная селекционно-племенная работа с крупным рогатым скотом в Российской Федерации позволила создать стада с высоким генетическим потенциалом молочной продуктивности, реализация которого во многом зависит от полноценности кормления (Любимов А.И., 2002, 2005, Харитонов Е.Л., 2007, 2010; Волгин В.И., Романенко Л.В., Федорова З.Л., 2010; Буряков Н.П., 2008, 2012; Любимов А.И., Мартынова Е.Н., 2012; Горелик О.А., Донник И.М., Неверова О.П. и др., 2016).

Рациональное ведение молочного животноводства возможно лишь при умелом использовании имеющихся местных кормов и правильном балансировании рационов по недостающим элементам питания в соответствии с современными представлениями о нормированном кормлении (Субботин С.В., Хоштария Е.Е., Смирнова Л.В., 2011; Эзергайль К.В., Петрухина Е.А., 2012, Варакин А.Т., Саломатин В.В., 2012; Николаев С.И., Волколупов Г.В. и др., 2015; Баймишев Х.Б., Перифлов А.А., Самородова А.А., 2017; Баймишев Х.Б., Ускова И.В. и др., 2018; Randy D., Shaver W., Terry Howard, 2010, Deacon M.A. et.al., 2015).

Молочное скотоводство является стратегической и эффективной отраслью сельского хозяйства Удмуртской Республики (Любимов А.И., 2004, 2007, 2012; Батанов С.Д. и др., 2011, 2012; Ижболдина С.Н., 2017, и др.). Интенсивное ведение скотоводства приводит к тому, что в рационах животных хронически не хватает энергии, протеина и минеральных веществ. В настоящее время для балансирования рационов применяется большой ассортимент кормовых добавок, которые имеют ряд преимуществ и недостатков в обеспечении физиолого-биохимических процессов организма животных. Выбор целесообразности применения того или иного кормового средства должны осуществлять специалисты на основании детальных научных исследований и производственных испытаний.

В сложившихся экономических условиях импортозамещения особое значение уделяется поиску новых источников энергии, протеина и биологически активных веществ в рационах за счёт малоиспользуемого растительного сырья и инновационных кормовых добавок, базирующихся на научных разработках отечественных ученых. Практический интерес на современном этапе в кормлении высокопродуктивных коров представляет использование маслосемян льна и рапса, как альтернативы энерго-протеиновым добавкам. Не теряет своей актуальности и экономической значимости поиск и создание кальцийсодержащих соединений, обладающих высокой эффективностью и биологической активностью. В этом направлении представляет интерес использование в кормлении животных механоактивированной наноструктурированной формы глюконата кальция, которая была впервые в мире получена учеными Физико-технического института УрО РАН г. Ижевска (Коньгин Г.Н. и др. 2005, 2008, 2010, 2016, 2017). В медицинской практике этот препарат применяется с 2008 года в качестве биологически активной добавки (Стрелков Н.С., 2008, 2011; Меньшикова И.А. и др., 2011; Фаршатова Е.Р., Бикметова Э.Р., Ганеев Т.И. и др., 2011).

Таким образом, разработка новых кормовых продуктов на основе природного местного сырья, позволяющих балансировать рационы коров по энергии и

протеину, эссенциальным жирным кислотам и минеральным элементам, также обладающих биологической активностью является актуальной.

Степень разработанности темы. Научный и практический опыт многих ученых показывает, что создание прочной кормовой базы, обеспечивающей потребность животных всеми питательными и биологически активными веществами, является основой для полной реализации генетического потенциала молочной продуктивности коров (Волгин В.И., 2005; Кузнецов С.Г., 2008; Воробьева Н.В., Логинова Т.П., 2011; Буряков Н.П. 2013, 2016; Быковская Н.В., 2013, Краснощекова Т.А., 2014; Баймишев Х.Б. и др., 2014; Лушников Н.А., Подгорбунских П.Е., Костомахин Н.М., 2016; Чабаев М.Г., Некрасов Р.В. Аникин А.С. и др., 2017, 2018).

Анализ научных публикаций подтверждает, что использование энергетических добавок, а также комплексных добавок, содержащих как источник энергии, протеина, так и минеральные компоненты, выступающие в качестве биологически активных добавок, в рационах коров способствует увеличению удоя, улучшению качества молока, воспроизводительных функций организма (Перцев С.Н., 2007; Миколайчик И.Н., 2009; Морозова Л.А., 2011, 2013; Рядчиков В.Г. и др., 2012; Перцев С.Н.; Лунегова И.В., Ромашов К.Б., 2013; Оноприенко Н.А., 2016; Henriches A. et al., 1982; Palmquist D. L., 1987; Roffer R.E., Catlin T.L., Dictinson K.K., 1987; Mikolaichik I.N., 2009; Morozova L.A., 2009).

Существующая потребность отрасли животноводства в качественных, полноценных кормовых добавках требует замены дорогостоящих кормовых средств на растительные составляющие, выращенные на близлежащих территориях. Целесообразным является использование таких кормовых добавок, как семена рапса сортов 00-типа, то есть безэруковых и семян льна. В научной литературе есть сведения о скармливании различных жмыхов, в том числе рапсового крупному рогатому скоту, о положительном влиянии на основные процессы жизнедеятельности организма семян льна, богатых полиненасыщенными жирными кислотами (Барбашов А.В., 2005; Бабкин Д.В., 2006; Григорьева А.Л., 2008; Голушко В.М., 2009; Лошкомойников И.А., 2009; Козинец А.И., 2012; Переднев В., 2013; Зотеев В.С., 2015; Николаев С.И., Дикусаров В.Г., Ранделин Д.А. и др., 2016; Butler W., Smith R., 1989; Contreras L.L., Ryan C.M., Overton T.R., 2004; Kokkonen T., 2005; Meale S., Chaves A., McAllister at.al., 2014; Mata e Silva V., Lopes F., Pereira L. at.al., 2017). Однако информация о рациональном использовании маслосемян льна и рапса достаточно противоречива, нет сведений о влиянии на качественные характеристики и технологические свойства молока. Разрабатываемая тема до сих пор весьма актуальна и требует дальнейшего изучения.

Развитие нанотехнологий позволило получать кормовые добавки и препараты, содержащие в своем составе высокоактивные наноразмерные частицы, к которым и относится «Кальций-МАКГ». Сведения об эффективности этого препарата в качестве биологически активной добавки в профилактике остеопороза и остеопороза накоплены в медицинской практике (Стрелков Н.С., 2005, 2008, 2011; Фаршатова Е.Р. и др., 2011). Творческим коллективом ФГБОУ ВО

Ижевская ГСХА проводится апробация его в кормлении сельскохозяйственных животных.

Таким образом, накопление теоретического и практического материала об эффективности использования в кормлении высокопродуктивного скота кормовых добавок: энергетических, энерго-протеиновых из местного сырья (семян масличных культур), а также современных наноструктурированных биологически активных добавок в кормлении животных является основой для изыскания оптимального способа балансирования рационов с целью увеличения продуктивных характеристик и сохранения здоровья животных. В связи с этим, проводимые исследования несут в себе научную новизну и практическую значимость и являются актуальными и своевременными.

Цель исследований – повышение молочной продуктивности коров за счёт использования в кормлении высокопродуктивного скота энергетических, энерго-протеиновых, а также наноструктурированных биологически активных добавок.

Для выполнения поставленной цели решались следующие задачи:

- провести анализ состояния молочного скотоводства Удмуртской Республики, оценить кормовые ресурсы региона, как фактор реализации продуктивного потенциала крупного рогатого скота;
- изучить эффективность использования в рационах нетелей и коров-первотёлок различных энергетических добавок при интенсификации производства молока;
- определить влияние кормовых добавок на основе маслосемян льна и рапса на молочную продуктивность, качество молока и молочной продукции, переваримость рационов, баланс азота и минеральных элементов, клинические и гематологические показатели;
- провести апробацию использования нанодисперсного механоактивированного глюконата кальция в рационах коров-первотёлок, установить его влияние на переваримость и использование питательных веществ рационов, клинические, гематологические показатели, молочную продуктивность, качество молока и молочной продукции, в сравнении с использованием традиционной формы глюконата кальция;
- установить влияние изучаемых добавок (энергетических, природных на основе маслосемян льна и рапса, глюконатов кальция различной физической формы) на показатели воспроизводства;
- выявить особенности роста и развития ремонтных тёлочек, переваримость и использование питательных веществ корма, клинические и гематологические показатели при использовании в рационах раннего возрастного периода глюконата кальция различной физической формы; изучить их влияние на последующую молочную продуктивность коров-первотёлок;
- дать экономическую оценку разрабатываемых приёмов кормления крупного рогатого скота в интенсификации производства молока.

Научная новизна. Впервые в условиях Удмуртской Республики проведены комплексные исследования по интенсификации производства молока и

улучшению его технологических свойств на основе разработанных приёмов кормления молочных коров и ремонтного молодняка крупного рогатого скота.

Получены новые данные о влиянии энергетических, энерго-протеиновых добавок из местного сырья и механоактивированного глюконата кальция на переваримость питательных веществ корма, баланс и использование энергии, азота, кальция и фосфора. Впервые проведена оценка и научное обоснование введения в рационы коров в период раздоя энергетических добавок, маслосемян льна и рапса, пропущенных через маслопресс, и глюконата кальция различной физической формы, изучено их влияние на зоотехнические, биохимические и гематологические показатели.

Доказана эффективность использования «Лакто-Энергии», кормовой добавки из семян рапса и «Кальций-МАКГ» в рационах коров-первотёлок; впервые изучено их влияние на технологические свойства молока-сырья и качество молочной продукции, показан положительный эффект на воспроизводительные функции коров. Обоснована целесообразность применения механоактивированного глюконата кальция в рационах ремонтных тёлочек в ранний период выращивания.

Новизна научных исследований защищена получением патента на изобретение № 2662767 «Энерго-протеиновая кормовая добавка на основе семян рапса и зерна проса» дата государственной регистрации 30 июля 2018 г.

Теоретическая и практическая значимость работы. Проведенные исследования обогащают теорию и практику полноценного кормления высокопродуктивных коров, способствуют получению качественной продукции и улучшению экономических показателей отрасли молочного скотоводства. Выявлены дополнительные резервы увеличения молочной продуктивности. Введение в состав рационов нетелей и коров-первотёлок «Лакто-Энергии» увеличивает валовый надой за 305 дней лактации на 11 %, использование маслосемян рапса на 6,8 %, применение «Кальций-МАКГ» на 7,1 %. Рентабельность производства молока увеличивается на 4,12-13,06 %, снижаются потери от яловости. Использование в кормлении ремонтных тёлочек в ранний постнатальный период «Кальций-МАКГ» увеличивает интенсивность роста и снижает себестоимость прироста живой массы на 7,83 руб, а также и затраты на выращивания до первого плодотворного осеменения на 4259,9 руб. Таким образом, установлена зоотехническая и экономическая эффективность разрабатываемых приёмов кормления.

Рекомендации, полученные на базе экспериментальных исследований, прошли производственную проверку и внедрены в АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА» и ГУП «Пихтовка» Воткинского района, СПК «Трактор» Можгинского района Удмуртской Республики.

Материалы научных исследований используются при разработке планов селекционно-племенной работы в главе «Мероприятия по совершенствованию стада» в разделе «Организация полноценного кормления крупного рогатого скота» для АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» Воткинского района, в СПК «Луч» Глазовского района, СПК «Свобода» Увинского района; СПК «Луч» и СПК

«Заря» Можгинского района; ГУП УР «Можгаплем» г. Можга; СПК «Коммунар» Глазовского района и других предприятий Удмуртской Республики.

Результаты исследований используются в учебном процессе для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений направления «Ветеринария и зоотехния», слушателей ФПК, руководителей и специалистов отрасли скотоводства Удмуртской Республики.

Методология и методы исследований. Теоретической и методологической основой исследований являются научные труды и разработки отечественных и зарубежных авторов, посвященные проблематике энергетического, протеинового и минерального питания крупного рогатого скота. Научно-хозяйственные, морфологические, физиологические и биохимические исследования были проведены по общепринятым методикам. Для проведения экспериментальной части исследований животные подбирались по принципу аналогов. Биометрическая обработка осуществлялась с целью определения достоверности результатов по критерию Стьюдента. Для изучения эффективности использования различных добавок в кормлении крупного рогатого скота применяли морфологические и биохимические методы исследований крови. Молочная продуктивность коров-первотёлок учитывалась по результатам контрольных доений, качество молока и его технологические свойства определялись по общепринятым методикам. Для определения воспроизводительных качеств коров изучали продолжительность сервис-периода, индекс осеменения. Эффективность разрабатываемых приёмов кормления подтверждена производственной апробацией.

Положения, выносимые на защиту

- молочное скотоводство является эффективной отраслью сельского хозяйства Удмуртской Республики, кормовые ресурсы достаточные для совершенствования системы кормления с целью реализации генетического потенциала молочной продуктивности.
- применение обогащенных «Лакто-Энергией» рационов способствует улучшению переваривания и использования питательных веществ рациона, что позволяет повысить молочную продуктивность;
- введение в состав рационов кормления коров-первотёлок маслосемян льна и рапса улучшает переваривание сухого, органического вещества и безазотистых экстрактивных веществ, способствует эффективному использованию обменной энергии на производство молока; оказывает влияние на молочную продуктивность, технологические свойства молока и качество молочных продуктов;
- глюконаты кальция различной физической формы улучшают переваривание питательных веществ рационов, влияют на баланс и использование энергии, азота, кальция и фосфора; использование «Кальций-МАКГ» увеличивает молочную продуктивность, улучшает качественные характеристики молока, влияет на технологические свойства сырья;
- изучаемые добавки оказывают положительное влияние на воспроизводительные способности коров-первотёлок;
- введение в схему кормления ремонтных тёлочек в ранний возрастной пери-

од «Кальций-МАКГ» способствует увеличению интенсивности роста и развития, улучшает переваримость и использование питательных веществ рациона, обладает иммуностимулирующим свойством, оказывает последствие на молочную продуктивность;

- использование в рационах нетелей и коров-первотёлок «Лакто-Энергии», маслосемян льна и рапса, механоактивированного глюконата кальция, а также введение в схему кормления ремонтных тёлочек в молочный период «Кальций-МАКГ» экономически целесообразно.

Степень достоверности и апробация результатов. Материалы работы представлены и обсуждены: на III Российском форуме «Российским инновациям – российский капитал», на VIII ярмарке бизнес ангелов и новаторов (Ижевск, 2010); на Всероссийских и Международных научно-практических конференциях ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА (Ижевск, 2009- 2018 гг.); на Международной научно-практической конференции (Ульяновск, 2010); на Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства» (Горки, 2016); на Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы растениеводства и кормопроизводства в XXI веке» (Самара, 2017); на Всероссийской научно-практической конференции «Инновационные технологии в животноводстве и перспективы их использования в ФСИН России» (Пермь, 2013); на Международной научно-практической конференции «Производство племенной продукции (материала) по направлениям отечественного племенного животноводства на основе ускоренной селекции» (Екатеринбург, 2018); на расширенном заседании кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, г. Ижевск (2018).

Достоверность результатов исследований подтверждена репрезентативностью и большим поголовьем выборок, использованием сертифицированного оборудования в аккредитованных лабораториях, статистически обработанным материалом, анализом полученных результатов и сформулированными выводами. Исследования основываются на большом фактическом материале. Основные материалы диссертации опубликованы в 44 научных работах, в том числе 15 из них в изданиях, включенных в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, утвержденных ВАК РФ. Одна статья в журнале *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, индексируемом в Международной базе цитирования Scopus.

На основании многолетних исследований и полученных результатов были опубликованы монографии: «Особенности кормопроизводства и кормления высокопродуктивных коров в Удмуртской Республике», 2007 г.; «Генетический потенциал крупного рогатого скота различного экогенеза и его реализация в условиях промышленного и традиционного производства», 2018 г.

Объём и структура диссертации. Диссертация изложена на 370 страницах компьютерного текста и включает следующие разделы: общая характеристика работы, обзор литературы, методология и методы исследований, результаты исследований, заключение, предложения производству, перспективы дальнейшей разработки темы исследований, приложения. Работа иллюстрирована

71 таблицей и 93 рисунками, **приложений**. Список литературы состоит из 399 источников, в том числе 67 на иностранных языках.

2 МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в период с 2009 по 2017 год в соответствии с темой научных исследований «Разработка селекционных и технологических методов интенсификации животноводства» № государственной регистрации 01201454394.

Мониторинг состояния молочного скотоводства Удмуртской Республики, оценка реализации генетического потенциала и оценка кормовых ресурсов республики проводились согласно статистической отчетности

Экспериментальная часть исследований и производственная апробация проводились с 2009 по 2017 гг. в следующих хозяйствах: племенной завод по разведению крупного рогатого скота черно-пестрой породы АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» Воткинского района, ГУП «Рыбхоз Пихтовка» Воткинского района, СПК «Колхоз Трактор» Можгинского района Удмуртской Республики. В научных исследованиях принимали участие аспиранты Валеев А.Н., Софронова И.В., Стрелков И.В. Было проведено четыре научно-хозяйственных опыта, 4 физиологических исследования, производственную апробацию в общей сложности на 212 животных. Общее количество животных, участвовавших в опытах, с учетом внедрения составило 1200 коров и 180 ремонтных телок.

Научно-хозяйственные опыты проводили методом групп, животных подбирали по принципу аналогов. Подопытных животных содержали в одинаковых условиях.

При проведении экспериментальной части исследований учитывались условия кормления, был проведен отбор проб кормов и их анализ в соответствии с методическими руководствами и пособиями (Е.А. Петуховой и др., 1982). Физиологические (обменные) опыты проводили по методике Томмэ М.Ф. (1970), Надаляк Е.А. и др., (1986) на трех головах из каждой группы, отобранных методом пар-аналогов. Во время балансовых опытов велся круглосуточный учет заданных кормов, их остатков, выделений кала и мочи по каждому животному.

Химический состав кормов и экскретов был изучен по общепринятым, стандартным методикам в лабораториях: Испытательный центр ГУ ветеринарии «Удмуртский ветеринарно-диагностический центр», ОАО Агротехцентр «Удмуртский» и в лаборатории кафедры кормления и разведения с.-х. животных ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

Сухое вещество кормов определяли весовым методом, азот – методом Къельдаля, сырой жир в аппарате Сокслета, сырую клетчатку – методом Ганнеберга и Штоманна, сырую золу – методом озоления в муфельной печи, кальция – комплексонометрическим методом, фосфор – коллометрическим методом.

Молочная продуктивность коров и характер лактационной деятельности оценивались на основании контрольных доений, отбор проб молока проводили в соответствии с ГОСТ 9225-84.

Общая схема исследований представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 Общая схема исследований

Схема кормления подопытных животных приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема кормления во время опытов

Группа	Количество голов	Период использования	Кормление в основной период исследований
Первая серия научно-хозяйственных опытов			
Контрольная	12	2 недели до отёла и 4 недели после отёла	Основной рацион (ОР)
Первая опытная	12	2 недели до отёла и 4 недели после отёла	ОР + 0,75 кг «Топ Старт»
Вторая опытная	12	2 недели до отёла и 4 недели после отёла	ОР + 0,225 кг «Лакто-Энергия»
Третья опытная	12	2 недели до отёла	ОР + 0,1 кг кормовой глюкозы
		4 недели после отёла	ОР + 0,3 кг кормовой глюкозы
Вторая серия научно-хозяйственных опытов			
Контрольная	12	первые 100 дней лактации	ОР + жмых подсолнечный
Первая опытная	12	первые 100 дней лактации	ОР + 0,5 кг маслосемян льна, пропущенных через маслопресс с частичным извлечением масла (замена подсолнечного жмыха 30 % по СП)
Вторая опытная	12	первые 100 дней лактации	ОР + 0,5 кг маслосемян рапса, пропущенных через маслопресс с частичным извлечением масла (замена подсолнечного жмыха 30 % по СП)
Третья серия научно-хозяйственных опытов			
Контрольная	9	2 недели до отёла и 4 недели после отёла	Основной рацион (ОР)
Первая опытная	9	2 недели до отёла и 4 недели после отёла	Основной рацион + 15 г «Кальций-МАКГ»
Вторая опытная	9	2 недели до отёла и 4 недели после отёла	Основной рацион + 15 г глюконата кальция
Четвертая серия научно-хозяйственных опытов			
Контрольная	14	С 10-14 дневного возраста в течение месяца	Основной рацион (ОР)
Первая опытная	14	С 10-14 дневного возраста в течение месяца	Основной рацион + 2 г глюконата кальция
Вторая опытная	14	С 10-14 дневного возраста в течение месяца	Основной рацион + 2 г «Кальций-МАКГ»

Анализ молока проводили на приборе «Клевер-1М» и «Лактан 1-4М» с определением массовой доли жира и белка, СОМО, содержания лактозы и минеральных веществ. Определяли также кислотность (ГОСТ 1624-92) и плотность молока ареометром (ГОСТ Р 54758-2011). Массовую долю кальция в молоке (мг %) определяли комплексонометрическим методом (методика А.Я. Дуденкова, 1967), фосфора колориметрическим методом (ГОСТ Р 53592-2009).

Количество соматических клеток (тыс./см³) на приборе «Соматос» по ГОСТ Р 54077-2010.

При оценке технологических свойств были изучены: массовая доля СОМО, общего белка, казеина, сывороточных белков, лактозы рефрактометрическим методом на анализаторах ИРФ-464 и АМ-2 (ГОСТ 25179-90). Диаметр и массу мицелл казеина определяли в соответствии с методикой П.В. Кугенева и Н.В. Барабанщикова (1973). Сычужная свертываемость по методике в модификации З.Х. Диланяна (методика Г.С. Инихова и Н. П. Брио, 1971 и А.Я. Дуденкова, 1967); класс молока по сычужно-бродильной пробе определялся в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53430-2009. Класс термоустойчивости устанавливали по алкогольной пробе (ГОСТ 25228-82). Количество и диаметр жировых шариков определяли путем подсчёта в счётной камере Горяева с использованием микрометрической линейки по методике П.В. Кугенева и Н.В. Барабанщикова (1988).

Технологические свойства молока-сырья при выработке молочных продуктов определяли в сборном молоке. Проводили органолептическую оценку. Масло крестьянское сладко-сливочное (ГОСТ 52253-04) вырабатывали методом периодического сбивания, творог из пастеризованного обезжиренного молока кислотно-сычужным способом, сыр «Столовый свежий» (ГОСТ Р 53421-2009) при помощи сычужного фермента. Органолептическая оценка продукции проводилась в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52972-2008

На протяжении опытов велось наблюдение за физиологическим состоянием животных (два раза в месяц). Проводился контроль за температурой тела, частотой пульса, количеством дыхательных движений и рубцовых сокращений.

Состояние обменных процессов и полноценность кормления контролировались по морфологическим и биохимическим показателям крови. Содержание гемоглобина в крови определяли по Сали, количество эритроцитов и лейкоцитов в счётной камере Горяева. В сыворотке крови оценивали следующие показатели: общий белок, фракции белка (альбумин, глобулин), рассчитывали белковый индекс, содержание глюкозы, уровень кальция, неорганического фосфора, активность щелочной фосфатазы. В качестве дополнительных показателей интенсивности обменных процессов определяли активность метаболических – аспаратаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ). При исследовании крови использовали биоанализатор «StatFax».

Динамика живой массы коров-первотёлок и интенсивность роста ремонтных тёлочек изучались на основании индивидуальных ежемесячных взвешиваний. Экстерьерные особенности определялись при помощи взятия основных промеров тела и расчёта индексов телосложения.

При использовании глюконата кальция различной физической формы в рационах телят были оценены электрокинетические показатели эритроцитов. Исследования проводились на новом автоматизированном аналитическом комплексе «Цито-Эксперт», разработанном и производимом НТУ «Инженерно-технический центр» (г. Ижевск). Для оценки влияния изучаемых добавок на иммунный статус телят определялась динамика бактерицидной активности сы-

воротки крови и системы фагоцитоза. Фагоцитарную активность нейтрофилов определяли по Кост и Стенко (Кондрахин и др., 1985); бактерицидную активность сыворотки крови – в модификации Смирновой и Кузьминой (1966) с применением тест-культуры *Staphilococcus epidermidis*. Пробы крови отбирались до начала опыта (возраст телят 10-14 дней), затем через 30 дней использования добавок.

Влияние изучаемых добавок на воспроизводительные функции животных устанавливалось по продолжительности сервис-периода, индексу осеменения, также определялся коэффициент воспроизводительной способности (КВС).

Экономическая оценка целесообразности использования в рационах крупного рогатого скота изучаемых добавок проводилась расчётным путем с учетом затрат на содержание и суммы выручки от реализации продукции.

Полученный цифровой материал исследований обработан методом биометрической статистики по Плохинскому Н.А (1969) и Меркурьевой Е.К. (1970) при использовании соответствующих программ (Microsoft Excel, Microsoft Word, СЕЛЭКС).

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Состояние молочного скотоводства Удмуртской Республики и оценка реализации генетического потенциала продуктивности коров

Молочное скотоводство является стратегической и наиболее эффективной отраслью сельского хозяйства Удмуртской Республики. Наблюдается ежегодный рост объемов производства молока. В 2017 году производство молока в сельскохозяйственных предприятиях составило 639,8 тыс. тонн (рисунок 2).

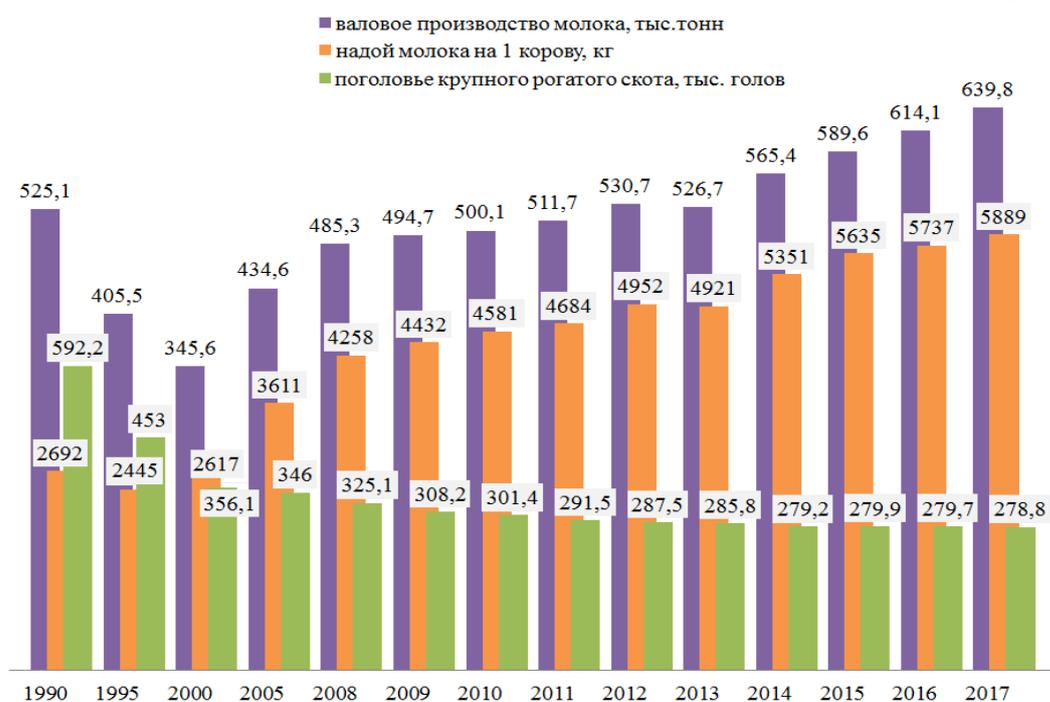


Рисунок 2 – Динамика поголовья крупного рогатого скота и продуктивности коров в сельскохозяйственных предприятиях УР

По объемам производства молока республика занимает третье место в Российской Федерации. поголовье крупного рогатого скота на конец 2017 года составило 344,6 тыс. голов, в том числе коров – 133,7 тыс. голов. Удельный вес племенного стада – 32,4 %. Статус племенных заводов по разведению крупного рогатого скота холмогорской и черно-пестрой пород имеют 14 хозяйств, статус племпредупродукторов – 29. В среднем в 2017 году на фуражную корову в республике получили 5889 кг молока, по племпредупродукторам этот показатель составляет 7169 кг.

Генетический потенциал молочной продуктивности коров составляет – 8963 кг, по массовой доле жира 3,97 %. По сравнению с 2000 годом генетический потенциал увеличился на 60,0 %. В последнее десятилетие темпы роста снизились и составили 22,8 %. В настоящее время прирост составляет 3-5 % в год. С каждым поколением возрастает уровень использования генетического потенциала (ИГП) по величине молочной продуктивности и к 2017 г. реализация генетического потенциала молочной продуктивности составила 65,7 %.

Увеличение уровня продуктивности коров сопровождается ухудшением воспроизводительных качеств и сроков производственного использования. В частности, продолжительность сервис-периода увеличилась на 42 дня по сравнению с 1990 г. и в последние годы составляет 132 дня. В настоящее время выход телят на 100 коров в республике колеблется в пределах 80-86 %. Продолжительность хозяйственного использования коров снизилась за анализируемый период времени с 3,4 до 2,85 отёла.

В последние годы сохраняется тенденция интенсификации роста и развития ремонтных тёлочек. Средний возраст первого плодотворного осеменения ремонтных тёлочек составляет 18,7 месяцев в среднем по республике, в племенных организациях 17,5 месяцев. В 2017 году живая масса ремонтных тёлочек (по данным бонитировки) в 10-месячном возрасте составила 242 кг, в годовалом возрасте 289 кг. Однако, эти показатели ниже современных требований к выращиванию ремонтного молодняка. Следовательно, в республике перспективно проведение исследований по выявлению резерва в технологических процессах выращивания молодняка.

3.2 Кормовые ресурсы Удмуртской Республики

Удмуртская Республика располагает значительными резервами земли для развития скотоводства. Общая земельная площадь, занятая под кормовыми и зерновыми культурами, составляет 986,5 тыс. га. В кормовом клине республики многолетние травы являются основой кормопроизводства, их доля составляет 43,5 %. Многолетние бобовые и их смеси с мятликовыми травами преобладают в сырьевой базе для заготовки кормов. Они возделываются на площади более 429,5 тыс. га, или 89,7 % от площади посева всех многолетних трав. Клевер луговой занимает 42,6 % посевов многолетних трав, люцерна изменчивая – 23,4 %, мятликово-бобовые смеси – 21,2 %.

Однолетние кормовые культуры имеют особое значение в кормопроизводстве республики. Их доля варьирует значительно, за исследуемый период

она изменялась с 5 % до 19 %. Такие изменения обусловлены нестабильной перезимовкой многолетних трав, и в этом случае однолетние кормовые культуры являются страховым фондом для кормозаготовки. Среди однолетних культур больший удельный вес занимает викоовсяная смесь.

Кормовая кукуруза играет огромную роль в формировании кормовой базы молочного скотоводства. В настоящее время уборочная площадь кукурузы составляет более 27 тыс. га. Продуктивность её колеблется в широких пределах от 80 до 228,8 ц/га, наибольшая урожайность была получена в 2015 г.

Основной зернофуражной культурой является ячмень яровой, в зерновом клине республики он занимает 34,4 %. На долю овса приходится по 22,5, пшеницы – 23,6 % посевной площади зернового клина, озимая рожь занимает 14,7 %. Площадь, занятая зернобобовыми культурами, в среднем за последние пять лет составила 15,1 тыс. га или 4,1 %.

За последние пять лет в объемах заготовки кормов в республике зафиксированы значительные изменения, в связи с нестабильными погодными условиями. Минимальный уровень заготовки кормов наблюдался в 2010 г. – 14 ц корм. ед на условную голову крупного рогатого скота. Этот год характеризовался аномально засушливым летом. В 2015 и 2017 годах наблюдались благоприятные условия для кормозаготовки и эти года характеризуются максимальным уровнем заготовки кормов – 26,7 и 27,9 ц корм.ед. на условную голову. Наблюдается тенденция улучшения качества кормов в республике.

В последнее время сокращается доля грубых кормов в годовой структуре рационов с 24,6 до 13,7 %. Наблюдается тенденция увеличения доли концентрированных кормов до 45,8 %. Рост молочной продуктивности коров в республике происходит на фоне увеличения использования концентратной части рационов в виде комбикормов с 15,3 (1990 г) до 58,9 % (2017 г).

Увеличение расхода концентрированных кормов и балансирующих добавок наблюдается в периоды неблагоприятные по климатическим условиям для возделывания кормовых культур и кормозаготовки. Приобретение комбикормов и балансирующих добавок позволяет сохранять поголовье и уровень молочной продуктивности.

3.3 Интенсификация производства молока при использовании в рационах нетелей и коров-первотёлок энергетических добавок

Изучение эффективности использования энергетических добавок проводилось на фоне сенно-концентратных рационов нетелей и силосно-сенажно-концентратных рационов коров-первотёлок. В кормлении нетелей доля концентрированных кормов составляла 34,8-32,5 %, у коров-первотёлок 46,3-47,9 %. Концентрация энергии в рационах животных контрольной группы была на уровне 8,5 и 9,5 МДж. Использование энергетических добавок позволило увеличить концентрацию энергии в рационах до 8,7 и 10,1 МДж.

По результатам обменного опыта установлено, что введение в рацион энергетических добавок улучшило переваривание сухого и органического ве-

щества рациона животными всех групп (таблица 2). Наибольшим эффектом характеризовалось применение «Лакто-Энергии».

Таблица 2 – Коэффициенты переваримости питательных веществ при использовании энергетических добавок, % ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	первая опытная	вторая опытная	третья опытная
Сухое вещество, %	66,99±0,48	67,68±0,24	69,33±0,72*	67,38±0,56
Органическое вещество, %	69,01±0,62	70,13±0,51	71,57±0,42*	69,06±0,73
Сырой протеин, %	63,66±0,53	65,57±0,41*	67,70±0,58**	63,27±0,83
Сырая клетчатка, %	53,72±0,94	54,39±1,48	54,98±0,52	51,50±0,73
Сырой жир	62,71±1,54	61,91±1,30	63,68±0,83	57,88±1,38
БЭВ, %	75,50±0,41	76,48±0,22	78,13±0,78*	76,36±0,84

Примечание: здесь и далее показана достоверность разницы по отношению к аналогичному показателю контрольной группы животных* - $P \geq 0,95$; ** - $P \geq 0,99$; *** - $P \geq 0,999$

Наблюдалось существенное улучшение переваривания сухого и органического вещества на 2,34 и 2,56, протеина на 4,04, БЭВ на 2,63%, по сравнению с контрольными животными. Отмечено снижение переваривания протеина, жира и клетчатки на фоне использования кормовой глюкозы.

Лучшую эффективность использования обменной энергии на производство продукции также показали животные второй опытной группы, получавшие в рационах кормовую добавку «Лакто-Энергия». Преимущество по сравнению с контрольной группой составило 1,5, с аналогами из первой – 1,98 и с третьей опытной группой – 1,78 %.

Баланс азота, кальция, и фосфора у животных сравниваемых групп был отрицательным, что характерно для периода раздоя у высокопродуктивных коров. Улучшение показателей баланса азота наблюдалось у животных первой и третьей опытных групп. Аналогичная тенденция наблюдалась по балансу кальция и фосфора.

Лучшее использование элементов питания на образование молока установлено у животных, получавших в рационах энергетическую добавку «Лакто-Энергия». По трансформации азота в продукцию они имели преимущество в 13 – 14 % ($P \geq 0,99$) над сверстницами из других групп. Также лучше использовался кальций и фосфор рациона.

Разница в переваривании и усвоении питательных веществ рациона оказала влияние на показатели продуктивности. Коровы второй опытной группы превосходили своих аналогов по уровню молочной продуктивности за первые 100 дней лактации на 7,0-3,7 %, в пересчёте на стандартное содержание жира и белка в молоке преимущество составило 8,8 и 13,4 % (таблица 3).

Изучение химического состава и физических свойств молока на фоне применения энергетических добавок (первый месяц лактации) показало, что молоко коров контрольной и второй опытной группы содержало больше жира. Наблюдалось снижение массовой доли жира в молоке коров, получавших кормовую глюкозу (таблица 4).

Применение в рационах «Топ Старт» и «Лакто – Энергии» увеличивает в составе белка количество казеина на 0,17 и на 0,12 %, соответственно по сравнению с молоком контрольных животных ($P \geq 0,95$). Отмечено увеличение содержания кальция в молоке коров второй опытной группы, и уменьшение элемента у сверстниц, получавших кормовую глюкозу.

Таблица 3 – Молочная продуктивность коров-первотёлок за первые 100 дней лактации, % ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	первая опытная	вторая опытная	третья опытная
Среднесуточный удой, кг	20,29 ± 0,75	21,56 ± 0,19	23,07 ± 0,59*	21,09 ± 1,07
Валовой надой, кг	2028,76 ± 81,09	2155,72 ± 18,63	2307,34 ± 59,17*	2108,82 ± 107,43
Массовая доля жира, %	3,82 ± 0,13	3,65 ± 0,11	3,86 ± 0,13	3,67 ± 0,11
Массовая доля белка, %	3,03 ± 0,01	3,03 ± 0,02	2,99 ± 0,01*	3,03 ± 0,02
Количество молочного жира, кг	77,49 ± 2,92	78,68 ± 2,81	89,06 ± 3,76*	77,39 ± 3,35
Количество молочного белка, кг	61,47 ± 3,04	65,81 ± 0,71	68,98 ± 1,80*	63,89 ± 3,14
Удой в пересчёте на стандартное содержание жира и белка, кг	2141,18 ± 88,71	2232,06 ± 85,01	2427,59 ± 97,06*	2188,46 ± 91,73

Таблица 4 – Химический состав и физические свойства молока, % ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	первая опытная	вторая опытная	третья опытная
Сухое вещество, %	12,49 ± 0,20	12,38 ± 0,28	12,42 ± 0,21	12,37 ± 0,16
СОМО, %	8,66 ± 0,07	8,68 ± 0,11	8,57 ± 0,13	8,68 ± 0,05
Массовая доля жира, %	3,83 ± 0,12	3,70 ± 0,12	3,85 ± 0,13	3,69 ± 0,07
Массовая доля белка, %	3,07 ± 0,07	3,08 ± 0,05	3,03 ± 0,04	3,01 ± 0,03
в том числе казеин, %	2,53 ± 0,03	2,70 ± 0,06*	2,65 ± 0,04*	2,58 ± 0,03
сывороточные белки, %	0,54 ± 0,03	0,38 ± 0,10	0,38 ± 0,09	0,43 ± 0,03*
Массовая доля лактозы, %	4,93 ± 0,12	4,90 ± 0,06	4,83 ± 0,09	4,98 ± 0,05
Массовая доля минеральных веществ, %	0,65 ± 0,05	0,70 ± 0,04	0,71 ± 0,01	0,69 ± 0,01
Содержание кальция, мг%	135,9 ± 6,70	137,85 ± 6,04	139,8 ± 3,18	125,25 ± 6,06
Кислотность, T ⁰	16,33 ± 0,33	16,50 ± 0,50	16,75 ± 0,85	17,00 ± 0,71
Плотность, °А	29,13 ± 0,16	29,17 ± 0,09	29,11 ± 0,12	29,04 ± 0,13

Введение в рацион «Топ Старта» и «Лакто – Энергии» приводит к существенному снижению диаметра и массы мицелл казеина ($P \geq 0,95$). Эти же добавки снижали количество жировых шариков в молоке, но при этом несколько увеличивался их диаметр при использовании «Лакто – Энергии» (таблица 5). Отмечено снижение времени сычужного свертывания молока на фоне «Лакто-Энергии» и кормовой глюкозы на 1,58 и 4,55 минуты, соответственно.

Контрольная выработка сыра «Столовый свежий» и сладкосливочного

масла показала, что все полученные образцы соответствовали требованиям нормативно-технической документации (НТД) как по органолептическим показателям, так и по химическому составу. Использование энергетических добавок приводит к увеличению расхода молока на производство продукции.

Таблица 5 – Технологические свойства молока, % ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	контрольная	первая опытная	вторая опытная	третья опытная
Диаметр мицелл казеина, А	735,03 ± 53,76	520,0 ± 88,52*	550,2 ± 65,54*	726,9 ± 84,42
Масса мицелл казеина, млн.ед.мол.массы	186,67 ± 12,02	116,25 ± 30,44*	123,00 ± 22,81*	162,5 ± 18,87
Время сычужного свертывания, мин	11,72 ± 4,85	11,75 ± 1,87	10,14 ± 2,43	7,17 ± 0,79
Количество жировых шариков, млрд/см	6,66±0,11	6,48±0,12	6,26±0,18	6,76±0,14
Диаметр жировых шариков, мкм	2,68±0,04	2,53±0,09	2,73±0,06	2,71±0,05
Содержание соматических клеток	До 90 тыс.	До 90 тыс.	До 90 тыс.	До 90 тыс.

Больше молока на 3,5 % расходуется на изготовление сыра на фоне применения «Лакто – Энергии», при использовании кормовой глюкозы расход увеличивается на 2,4 %. При производстве масла обратная тенденция – введение «Лакто – Энергии» снижает расход молока на 1,4 % по сравнению с контрольной группой и на 4,0 %, по сравнению с аналогами из других опытных групп. В результате дегустации не выявлена зависимость органолептических и вкусовых свойств сыра и масла от введения энергетических добавок.

Изучение экстерьерных особенностей показало, что на формирование костяка значимого влияния энергетические добавки не оказывают.

Гематологический и биохимический статус подопытных животных в период постановки на опыт не имел значимых различий.

На фоне применения кормовой добавки «Топ Старт» и кормовой глюкозы сократилась продолжительность сервис-периода у коров-первотёлок на 18,5 и на 24 дня, соответственно. Использование «Лакто – Энергии» при положительном влиянии на молочную продуктивность не улучшило показатели воспроизводства.

Энергетические добавки оказали последствие на лактационную деятельность. Максимальная продуктивность за 305 дней лактации показали коровы, получавшие в рационах «Лакто – Энергию» – 6186,4 кг, в пересчёте на стандартное содержание жира и белка в молоке – 6937,25 кг. Преимущество составило 11,2 и 11,7 %, соответственно, по сравнению с аналогами из контрольной группы ($P \geq 0,95$; $P \geq 0,99$).

Наибольшим экономическим эффектом характеризовалось использование «Лакто – Энергии» (в ценах 2010 года). Прибыль от продажи молока в расчёте

на голову увеличилась на 3815,8 руб., при этом рентабельность производства молока повысилась на 4,12 %.

3.4 Показатели продуктивности коров при использовании маслосемян льна и рапса в качестве энерго-протеиновой добавки в рационы кормления

Основной рацион (контрольная группа) состоял из кормосмеси (сено злаково-бобовое, силос разнотравный), комбикорма, подсолнечного жмыха, мелассы из свеклы, также в его состав добавлялись поваренная соль, монокальцийфосфат, премикс. Рационы характеризовались повышенным удельным весом концентрированных кормов (43,1-43,9 % в структуре). Основные соотношения питательных веществ в рационах приближены к рекомендуемым нормам. Концентрация обменной энергии на уровне 10,11-10,16 МДж. Замена части подсолнечного жмыха на маслосемена льна и рапса, пропущенные через маслопресс, сохраняет основные соотношения питательных веществ в рационах коров.

Наибольшее положительное влияние на переваривание практически всех питательных веществ оказывает применение семян рапса. Переваривание сухого и органического вещества улучшилось на 4,6 и 3,94 %, соответственно, БЭВ – на 2,7 % ($P \geq 0,99$) по сравнению с аналогами из контрольной группы, также отмечена тенденция увеличения переваримости сырого протеина (таблица 6). По перевариванию жира явное преимущество у коров первой опытной группы.

Таблица 6 – Переваримость питательных веществ рациона, %

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Сухое вещество	69,28±0,40	70,52±0,5	73,88±0,80**
Органическое вещество	71,11±0,51	71,84±0,65	75,05±0,38**
Сырой протеин	66,18±1,11	65,05±0,39	67,34±0,30
Сырой жир	60,46±6,89	70,46±3,27	61,82±2,36
Сырая клетчатка	56,45±2,39	58,17±1,37	57,99±1,85
БЭВ	78,25±0,25	79,84±0,78	80,95±0,49**

Баланс азота у животных всех групп был положительным. Максимальный коэффициент использования азота на образование молока, как от принятого (26,27 %), так и от переваренного (39,01 %), выявлен у первотёлок второй опытной группы. Они эффективнее использовали обменную энергию на производство продукции.

Баланс кальция у животных сравниваемых групп был положительным. Лучшим использованием кальция корма на образование молока характеризовались коровы, получавшие кормовую добавку из маслосемян рапса. Аналогичная тенденция наблюдалась и по балансу фосфора.

Коровы-первотёлки, получавшие в рационе маслосемена рапса, превосходили своих аналогов из контрольной группы по уровню молочной продуктивности на 128 кг (6,12 %) и 53 кг (2,45 %), соответственно, (таблица 7).

Установлено положительное влияние семян рапса на количество молочного жира и белка. Преимущество над контрольными животными составило 5,6 и 7,9 %, соответственно.

Таблица 7 – Молочная продуктивность опытных животных (первые 100 дней лактации), $\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Среднесуточный удой, кг	20,9±0,7	21,7±0,9	22,2±0,5
Валовой надой, кг	2091,4±65,6	2166,8±85,5	2219,6±48,1
Массовая доля жира, %	3,79±0,02	3,85±0,02*	3,77±0,01
Массовая доля белка, %	3,10±0,02	3,11±0,02	3,15±0,03
Количество молочного жира, кг	79,26±1,1	83,42±2,5	83,68±1,8*
Количество молочного белка, кг	64,83±1,9	67,39±2,7	69,92±1,2*
Удой в пересчёте на стандартное содержание жира и белка, кг	2246,21±73,5	2349,92±95,3	2395,86±44,7

По содержанию сухого вещества в молоке (11,7-11,9 %) существенной разницы не выявлено. В молоке коров-первотёлок второй опытной группы содержание СОМО находилось на уровне 8,33 %, что на 0,16 % больше, по сравнению с аналогами контрольной группы ($P \geq 0,95$) и по отношению к молоку коров первой опытной группы на 0,25 % ($P \geq 0,99$). Содержание белка в молоке коров-первотёлок первой и второй опытной групп на момент проведения химического анализа (третий месяц лактации) составило 2,93 и 2,97 %, соответственно, что выше по сравнению с аналогами контрольной группы на 0,10 и 0,14 %, соответственно ($P \geq 0,999$). Уровень лактозы в молоке находился в пределах 4,50-4,70 %, при этом наименьший показатель у коров-первотёлок, получавших в рационе льносемена ($P \geq 0,999$). Максимальный показатель содержания кальция установлен в молоке аналогов второй опытной группы (138,8 мг%).

Оценка технологических свойств и контрольная выработка продуктов показала, что по органолептическим показателям йогурт полностью отвечал требованиям НТД. Продолжительность сквашивания молока во второй опытной группе составила 3 часа 18 минут, что существенно ($P \geq 0,95$) меньше по сравнению с аналогичным показателем контрольной группы на 37 мин или 15,7 %. При этом йогурт отличался более густой консистенцией, вязкость составила 2,55 Па/сек. Продукт, произведенный из молока коров опытных групп, меньше отделял сыворотку в процессе хранения. Степень синерезиса в первой опытной группе составила 28,4 %, а во второй опытной группе – 26,1 %, что ниже, по сравнению с контрольной группой на 2,7 % и 5,0 % ($P \geq 0,99$), соответственно.

По результатам дегустационной оценки творога все образцы получили итоговый балл от 14,5 до 14,8 из 15,0 возможных баллов. Наибольшее количество баллов получил творог, произведенный из молока коров второй опытной группы, так как обладал более выраженным вкусом и ароматом. По физико-химическим показателям все образцы творога полностью отвечали требованиям НТД. Массовая доля жира – от 5,1 до 5,2 %, массовая доля влаги – от 74,1 до

74,3 %. Расход молока на 1 кг творога составил от 6,0 до 6,6 кг. Наименьший расход молока на 1 кг продукта отмечен во второй опытной группе.

При оценке сыропригодности молока выявлено, что все полученное молоко является сычужно-вялым. Сравнительно пригодным является молоко коров второй опытной группы – продолжительность свертывания составила 57,6 минут, что достоверно меньше, по сравнению с данным показателем контрольной группы на 29,5 мин ($P \geq 0,95$) и первой опытной группы на 68,1 мин ($P \geq 0,999$).

Коровы-первотёлки второй опытной группы превосходили своих аналогов контрольной группы по диаметру мицелл казеина молока на 18,1 Å, а по сравнению со сверстницами первой опытной группы на 32,4 Å. По массе мицелл казеина, лучшими характеристиками обладали также животные второй опытной группы.

По результатам дегустационной оценки сыра «Столовый свежий» максимальное количество баллов получил сыр, произведенный из молока коров контрольной группы (91 балл). Введение в состав рациона льносемян ухудшает органолептические показатели. Образец сыра имел слегка кисловатый вкус и запах, тесто не пластичное. По физико-химическим показателям произведенный сыр полностью отвечал требованиям нормативно-технической документации. Использование маслосемян увеличивает расход молока на производство сыра. Максимальный расход установлен на фоне льносемян – 10,1 кг, наименьший в контрольной группе (9,4 кг).

В ходе проведения исследований животные не имели признаков внешней патологии, так как клинические показатели находились в пределах физиологической нормы. Отмечена тенденция увеличения активности фермента АСТ при введении в рационы маслосемян (таблица 8). Анализ морфологических показателей крови не выявил существенных различий между группами животных.

Таблица 8 – Биохимический состав сыворотки крови коров и активность внутриклеточных ферментов, ($X \pm m_x$)

Показатель	норма	Группа		
		контрольная	первая опытная	вторая опытная
Общий белок, г/л	72-86	72,4±2,44	73,9±3,22	74,7±3,32
Альбумины, г/л	20-35	28,4±1,7	29,7±1,6	30,9±4,62
Белковый индекс	-	0,65	0,67	0,71
Мочевина, ммоль/л	3,3-6,7	4,04±0,6	4,90±0,68	5,06±1,24
Глюкоза, ммоль/л	2,2-3,3	2,24±0,4	2,86±0,19	2,56±0,12
Креатинин, мкмоль/л	39,6-57,2	50,3±1,01	57,1±3,71	53,3±4,37
Кальций, ммоль/л	2,5-3,13	2,49±0,05	2,49±0,07	2,51±0,06
Фосфор, ммоль/л	1,45-1,94	1,74±0,1	1,80±0,18	1,57±0,19
АЛТ, Ед/л	27,0-42,0	31,5±3,48	32,7±2,4	35,3±3,42
АСТ, Ед/л	56,8-85,0	64,37±5,2	75,34±4,8	80,35±4,3*
Щелочная фосфатаза, Ед/л	18,0-153,0	117,1±7,03	99,7±5,52	127,9±8,19

Установлено существенное влияние маслосемян на воспроизводительные функции коров. Наименьший сервис-период выявлен у коров первой опытной группы (скармливание льносемян) – 101,8 дней, что на 54,7 и 42,7 дней меньше, чем у сверстниц из контрольной и второй опытной групп, соответственно.

Использование кормовой добавки из маслосемян рапса в кормлении коров позволило получить удой за 305 дней лактации на уровне 5843,1 кг, что больше аналогов первой опытной и контрольной групп на 5,3 и 6,9 % ($P \geq 0,95$), соответственно. В пересчёте на стандартное содержание жира и белка этот показатель составил 6602,7кг, с преимуществом в 4,8-7,9

Использование рапсового продукта позволило существенно увеличить рентабельность производства молока на 13,06 и 8,74% по отношению к аналогам из контрольной и первой опытной группы. Применение в рационах кормового продукта из льносемян оказало стимулирующие воздействие на репродуктивные функции коров, при этом сократился коэффициент яловости и снизились потери молока на 896,12 и 757,62 кг по сравнению со сверстницами из контрольной и второй опытной групп, соответственно.

3.5 Влияние глюконата кальция различной физической формы в рационах коров–первотёлок на показатели продуктивности

Учеными Физико-технического института УрО РАН г. Ижевска впервые в мире был получен препарат нанодисперсной наноструктурированной аморфной формы кальциевой соли глюконовой кислоты (Кальций-МАКГ). Дисперсность от десятков до сотен нм с размерами агломератов не более 500 нм. «Кальций-МАКГ» получен методом механоактивации. Комплексные исследования указывают на то, что кормовая добавка может быть уникальным высокоэффективным и безвредным препаратом для оптимизации обмена кальция, ее использование обосновывается биологической активностью в отношении минерального обмена. Исследования по изучению эффективности «Кальций-МАКГ» в кормлении коров проводилось на фоне летних рационов, основу которых составляла зеленая масса различных трав. По основным питательным веществам рационы были сбалансированы. Введение в состав рационов глюконата кальция разной физической формы не изменяло общей питательности рациона.

При использовании в рационе нанодисперсной формы глюконата кальция увеличивается переваримость сухого вещества на 4,1 % по отношению к животным контрольной группы и на 2,14 %, по сравнению с аналогами из второй опытной группы. Преимущество на 3,92 % ($P \geq 0,95$) и на 2,19 % в переваривании органического вещества рациона установлено также у коров-первотёлок, получавших в рационах «Кальций-МАКГ», по отношению к аналогам из контрольной и второй опытной групп соответственно. Максимальная разница получена в переваривании жира на 14,86 % ($P \geq 0,99$). Также достоверная разница в переваривании жира (10,66 %) установлена и на фоне использования традиционной формы глюконата кальция ($P \geq 0,95$). Положительное влияние использования «Кальций-МАКГ» отмечено и по перевариванию клетчатки. Животные

первой опытной группы переваривали клетчатку лучше на 4,83 % ($P \geq 0,95$) по отношению к аналогам из контрольной группы и на 3,92 % в сравнении со сверстницами второй опытной группы.

Коровы первой опытной группы лучше использовали азот, кальций и фосфор рациона (таблица 9), несмотря на то, что у всех животных был отрицательный баланс ($P \geq 0,95$).

Таблица 9 – Использование азота, кальция и фосфора коровами-первотёлками, $\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Баланс азота			
Баланс, г	-15,55 ± 1,16	-9,99 ± 0,27**	-12,62 ± 2,29
Использовано на образование молока от принятого, %	23,93	27,78	25,17
Использовано на образование молока от переваренного, %	36,26	40,70	36,76
Баланс кальция			
Баланс, г	-7,51 ± 0,44	-2,44 ± 0,32***	-3,89 ± 1,48
Использовано на образование молока от принятого, %	24,17	32,22	26,39
Баланс фосфора			
Баланс, г	-2,28 ± 0,44	-1,57 ± 0,50	-2,32 ± 0,99
Использовано на образование молока от принятого, %	32,31	37,20	33,11

У коров-первотёлок, получавших «Кальций-МАКГ», отрицательный баланс азота был меньше на 5,56 г ($P \geq 0,95$). Аналогичная тенденция наблюдалась и по балансам кальция и фосфора. Коровы этой группы лучше использовали азот корма на образование молока на 3,85, кальций на 8,05, фосфор на 4,89 %.

Эффективнее использовали обменную энергию на производство продукции животные опытных групп. По сравнению с контрольной группой преимущество составило 4,01-4,06 %. Максимальное преимущество наблюдалось у аналогов первой опытной группы.

Установлено положительное влияние «Кальций-МАКГ» на молочную продуктивность (таблица 10). Так, за 100 дней лактации от коров первой опытной группы было получено молока на 14,6 % больше ($P > 0,95$), чем от животных контрольной группы.

Содержание жира в молоке коров первой опытной группы, получавших «Кальций-МАКГ», было выше на 0,17% по сравнению с молоком животных контрольной группы ($P > 0,95$) и на 0,14% в сравнении с молоком коров второй опытной группы. При изучении химического состава молока на фоне использования добавок наблюдалась аналогичная тенденция по массовой доле жира. По содержанию в молоке сухого вещества, СОМО, белка, лактозы существенной разницы не установлено. Наблюдалось повышение содержания кальция (148,86 мг%) на фоне использования «Кальций-МАКГ».

Таблица 10 – Молочная продуктивность опытных животных (первые 100 дней лактации), $\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Среднесуточный удой, кг	21,14±0,99	24,23±0,87*	22,21±0,94
Валовый надой, кг	2114,29±98,93	2422,89±87,08*	2220,86±94,12
Массовая доля жира, %	3,65±0,059	3,82±0,042*	3,79±0,056
Массовая доля белка, %	3,03±0,016	3,08±0,012*	3,06±0,014
Количество молочного жира, кг	77,17±3,36	92,55±2,91**	84,17±3,60
Количество молочного белка, кг	64,06±3,46	74,63±2,93*	67,96±2,72
Удой в пересчёте на стандартное содержание жира и белка, кг	2202,59± 71,05	2604,84± 86,07**	2370,44± 90,46

В молоке коров первой опытной группы масса и диаметр мицелл казеина были больше, чем в молоке коров контрольной группы на 10,2 % ($P \geq 0,95$) и в молоке животных второй опытной группы на 12,26 % ($P \geq 0,95$). Использование «Кальций-МАКГ» в рационах коров-первотёлок способствовало снижению расхода молока на производство 1 кг сыра. Этот показатель составил 8,8 кг, что меньше, чем у аналогов из контрольной и второй опытной групп на 4,3 и 2,0 %, соответственно. В результате дегустации не выявлена зависимость введения в рацион коров глюконата кальция различных форм на органолептические свойства сыра.

Средний диаметр жировых шариков в молоке коров первой опытной группы был больше на 0,75 мкм по сравнению с контрольной группой ($P \geq 0,95$) и на 0,19 мкм по отношению к аналогичному показателю второй опытной ($P \geq 0,95$). Расход молока на производство 1 кг масла из молока-сырья коров, получавших «Кальций-МАКГ», составил 26,5 кг (выход масла 3,77 %), что сравнительно с контрольным вариантом меньше на 4,84 %.

Использование в рационах нетелей и коров-первотёлок различных форм глюконата кальция не оказывает влияния на клиническое состояние животных. Наблюдалось увеличение концентрации белка, в том числе альбумина, содержания кальция, концентрации гемоглобина в сыворотке крови животных первой опытной группы.

Анализ особенностей телосложения первотёлок показал, что по высоте в холке наибольшим показателем 133,3 см характеризовались животные, получавшие в рационе «Кальций-МАКГ», разница с контрольными аналогами составила 1,77 см (1,3%), превосходство также получено по такому промеру как косая длина туловища 6,11 и 5,97 см (4,2 %), в сравнении с животными контрольной и второй опытной группы.

Положительное влияние механоактивированного глюконата кальция прослеживалось и на воспроизводительные функции. Продолжительность сервис-периода у коров этой группы была достоверно меньше, чем у животных контрольной группы на 44 дня ($P \geq 0,95$).

Использование изучаемых добавок оказало последствие на молочную продуктивность за 305 дней лактации. Применение «Кальций-МАКГ» увеличи-

ло удой за 305 дней лактации до 6454,9 кг или на 7,1 % в сравнении с аналогами контрольной группы ($P \geq 0,95$). С учетом качественных характеристик молока (МДЖ, МДБ) преимущество составило 659,12 кг или 9,8 %.

Производство молока от животных, получавших «Кальций-МАКГ» рентабельно на 19,8 %. Это выше показателя контрольных животных на 8,84 % и уровня рентабельности производства молока второй опытной группы на 1,4 %. Расчёт потерь от яловости показал, что удлиненный сервис-период у коров контрольной группы приводит к предполагаемым потерям 1119,25 кг молока в среднем на голову. Применение «Кальций-МАКГ» за счёт сокращения продолжительности сервис-периода позволяет снизить потери молока от яловости на 816,75 кг.

3.6 Интенсификация выращивания ремонтных тёлочек при использовании в рационах механоактивированного глюконата кальция в ранний возрастной период

Изучение эффективности глюконата кальция различной физической формы в рационах кормления ремонтных тёлочек осуществлялось на фоне схемы кормления, принятой в хозяйстве. В первые месяцы выращивания молодняка при включении в рационы молочных кормов концентрация энергии составляла 19,2 – 13,2 МДж. В качестве источника кальция в кормлении телят используют мел, а с трехмесячного возраста монокальцийфосфат.

В ходе исследований отмечено, что телята, получавшие «Кальций-МАКГ» (вторая опытная группа), превосходили своих аналогов по перевариванию практически всех питательных веществ (таблица 11). Существенная разница в сравнении с контрольной группой получена по перевариванию органического вещества на 2,09 ($P \geq 0,95$), жира на 3,96 ($P \geq 0,99$), безазотистых экстрактивных веществ ($P \geq 0,95$). Также отмечена достоверная разница в переваривании жира у тёлочек первой опытной группы по сравнению со сверстницами из контрольной группы на 4,04 ($P \geq 0,95$).

Таблица 11 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона, %

Группа	Органическое вещество	Протеин	Клетчатка	Жир	БЭВ
Контрольная	83,11±0,72	83,85±0,71	56,41±1,29	79,46±0,16	77,55±1,16
Первая опытная	84,21±0,58	84,81±0,66	58,30±0,71	83,50±0,94*	81,63±1,399
Вторая опытная	85,26±0,51*	85,17±0,95	58,90±0,67	83,42±0,46**	84,81±1,95*

Ремонтные тёлки всех групп с кормом получали одинаковый уровень азота. Различия в переваримости питательных веществ обусловили достоверную разницу ($P \geq 0,95$) в количестве переваренного азота (1,78 г) у тёлочек, получавших глюконат кальция в нанодисперсной форме, по сравнению с животными контрольной группы. Баланс азота у них был больше на 2,07 г (7,5 %), при достоверной разнице ($P \geq 0,95$). В сравнении с аналогами, в рационах которых использовали традиционную форму глюконата кальция, также наблюдалась положительная тенденция, однако разница между показателями не имела статистиче-

ской достоверности. В результате лучше усваивали азот корма животные второй опытной группы, их преимущество над сверстницами из контрольной и первой опытной групп составило 3,7 и 1,75 %, соответственно.

Установлено, что изучаемые формы глюконата кальция улучшают усвоение кальция. На фоне применения глюконатов кальция в рационах телят баланс кальция увеличился на 0,69 и 1,56 г в сравнении с аналогичным показателем контрольной группы. В обоих случаях разница имела статистическую достоверность ($P \geq 0,99; 0,999$). Улучшается использование этого элемента из кормов на 3,8 и 8,5 %. Лучшие результаты получены при использовании «Кальций-МАКГ». Аналогичная тенденция установлена и по балансу фосфора. Статистически достоверная разница получена только в пользу второй опытной группы по сравнению с контрольными животными.

Все подопытные животные не имели признаков внешней патологии. Выявлена тенденция увеличения содержания кальция в сыворотке крови животных всех групп. При этом максимальный показатель наблюдался у телят, получавших нанодисперсный глюконат кальция.

В настоящее время ижевскими учеными разработана новая технология экспресс-контроля общей токсичности сред с помощью клеточного микроэлектрофореза. Нами были исследованы электрокинетические свойства эритроцитов крови телят с помощью комплекса «Цито-эксперт» до начала скармливания изучаемых добавок и на фоне использования через месяц после применения (таблица 12).

Таблица 12 – Электрокинетические показатели эритроцитов опытных животных, ($\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$)

Группа	Средняя амплитуда колебаний, мкм		Среднее отклонение амплитуды колебаний, мкм		Количество подвижных клеток к общему числу, %	
	при постановке на опыт	через 30 дней	при постановке на опыт	через 30 дней	при постановке на опыт	через 30 дней
Контрольная	22,97±0,76	14,79±1,09	4,39±1,00	4,92±0,64	100±0	90,70±1,48
Первая опытная	21,94±3,29	18,55±0,86*	4,00±0,79	4,48±0,81	99,06±0,94	94,29±0,14*
Вторая опытная	22,35±2,94	19,01±1,16*	3,87±0,45	3,72±0,29	100±0	94,81±0,87*

На фоне использования в кормлении глюконата кальция различной физической формы, через 30 дней после их применения, в крови животных всех групп сократилось количество подвижных эритроцитов по отношению к их общему числу, при этом наибольшее снижение установлено в крови телят контрольной группы. С возрастом наблюдалась тенденция снижения амплитуды колебаний эритроцитов у всех животных. Существенное уменьшение амплитуды выявлено также у телят контрольной группы с 22,97 до 14,79 мкм. Этот показатель снизился по сравнению с аналогичным показателем животных первой и второй опытных групп на 20,3-22,2 % ($P \geq 0,95$). Позитивная картина по электрокинетическим показателям эритроцитов наблюдалась при использовании в

кормлении телят глюконата кальция, при этом лучшими характеристиками отличалось использование механоактивированной формы.

Применение глюконата кальция различной физической формы позволило животным легче перенести заболевания, наблюдавшиеся в этот период, или избежать их. В контрольной группе заболеваемость телят составляла 35,7 %, а в опытных группах 17,8-21,4 %. Следует отметить, что при использовании «Кальций-МАКГ» наблюдалось более легкое течение болезни, продолжительность клинических признаков составила в среднем 2,5 дня, что меньше, чем в контрольной группе на 3,3 дня.

Использование глюконата кальция различных форм в рационах способствовало росту ремонтных тёлочек. Так, абсолютный прирост живой массы у животных опытных групп в основной период опыта был на 4,9-21,3 % больше, чем у аналогов из контрольной группы. При этом большим превосходством характеризовались тёлочки второй опытной группы, получавшие «Кальций-МАКГ» (таблица 13). Положительное влияние глюконатов кальция прослеживалось и в дальнейшие возрастные периоды, что привело к статистически достоверной разнице по живой массе между тёлочками контрольной и второй опытной групп в возрасте 18 месяцев на 7,1 ($P \geq 0,99$) и 2,6 %, соответственно.

Таблица 13 – Возрастная динамика живой массы ремонтных тёлочек, кг ($\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$)

Возраст, мес.	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
При рождении	31,4±0,7	31,0±0,90	31,3±0,76
1	49,7±1,17	50,2±1,57	53,5±1,43*
3	96,25±1,7	98,4±2,65	103,7±1,31**
6	166,1±2,51	171,7±5,02	180,0±2,98**
9	227,3±5,89	233,8±3,21	245,7±3,01**
12	279,5±5,61	288,2±4,45	301,4±4,02**
15	333,6±7,89	342,8±7,98	358,3±6,78*
18	392,7±8,12	403,0±7,81	420,6±7,01*

Интенсивность роста ремонтных тёлочек, получавших глюконат кальция, увеличилась в первый же месяц их применения (таблица 14).

Таблица 14 – Среднесуточные приросты живой массы опытных животных, г

Возрастной период, мес.	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
0 – 1,5	609,3±33,60	640,0±34,81	740,0±27,89**
1,5 - 3	763,1±19,86	790,0±23,90	822,9±20,73*
3 - 6	759,2±20,03	796,7±45,44	829,3±19,24*
6 - 9	665,2±32,74	675,0±29,87	714,1±25,81
9 - 12	567,4±19,33	591,3±25,61	605,4±20,69
12 - 15	588,0±18,74	593,5±14,18	618,5±16,29
15 - 18	642,4±16,76	654,4±14,23	677,2±12,85
За период	658,1±10,54	677,6±9,87	709,1±8,65***
% к контролю	100,0	103,0	107,7

Существенная разница ($P \geq 0,99$) установлена в пользу животных второй опытной группы (с использованием «Кальций-МАКГ»). Аналогичная тенденция получена и в последующие возрастные периоды. До шестимесячного возраста данное преимущество имело статистически значимую разницу ($P \geq 0,95$). В целом за период наблюдений преимущество составило 51 г или 7,7 %.

Телята второй опытной группы в возрасте 1,5 месяца превосходили по большинству промеров сверстников контрольной группы. Выявлено превосходство по высоте в холке и крестце на 2,7 и 3,2 см ($P \geq 0,95$), косо́й длине туловища и обхвату груди, соответственно, на 2,55 и 2,45 см.

К 18-месячному возрасту тёлки, получавшие «Кальций-МАКГ», имели высоту в холке 125,5 см, что больше, чем у аналогов на 3,7 см ($P \geq 0,95$). Существенная разница получена по глубине груди на 3,6 см ($P \geq 0,999$). Животные данной группы достигли живой массы необходимой для плодотворного осеменения быстрее на 1,9 мес., срок осеменения тёлочек составил 15,8 мес.

Разница в кормлении тёлочек в период выращивания повлияла на их последующую молочную продуктивность. За 305 дней лактации от животных второй опытной группы получено 6143,4 кг, что больше, чем в контрольной группе животных на 745,3 кг или на 13,8 % ($P \geq 0,95$), различие между животными первой опытной группы и контролем составило 154,6 кг или 2,8 %.

Увеличение скорости роста молодняка приводит к снижению себестоимости прироста живой массы на 3,23 руб. у животных, получавших традиционную форму глюконата кальция и на 7,83 руб. у тёлочек, получавших «Кальций-МАКГ». Использование глюконата кальция сокращает продолжительность выращивания ремонтных тёлочек до плодотворного осеменения, что позволяет сэкономить 2908,89 руб. на фоне традиционной формы препарата и 4259,9 руб. при введении в состав рациона «Кальций-МАКГ».

Заключение

1. Молочное скотоводство является эффективной отраслью сельского хозяйства Удмуртской Республики. поголовье крупного рогатого скота составило 344,6 тыс. голов, в том числе коров – 133,7 тыс. голов (2017 г). Валовое производство молока в сельскохозяйственных организациях – 639,8 тыс.т, надой молока на среднегодовую корову – 5889 кг. Удельный вес племенного стада – 32,4 %. Растет генетический потенциал молочной продуктивности – 8963 кг, реализация которого составляет 65,7 %. Выход телят колеблется в пределах 80-86 %. Снижается срок производственного использования коров, в настоящее время он составляет 2,85 отёла. Кормовые ресурсы республики достаточные для реализации генетического потенциала молочной продуктивности. Общая земельная площадь, занятая кормовыми и зерновыми культурами составляет 950,3 тыс. га. Многолетние бобовые и их смеси с мятликовыми травами преобладают в сырьевой базе для заготовки кормов (48% в кормовом клине). Профилирующими культурами являются клевер и люцерна, из однолетних – викоовсяная смесь. В зерновом клине республики преобладает ячмень яровой (34,3 %). Объемы заготовки кормов в зави-

симости от климатических условий варьируют значительно от 14,0 до 26,7 ц корм.ед. Наблюдается тенденция улучшения качества кормов. В структуре годового расхода сокращается доля грубых кормов, наблюдается тенденция увеличения доли концентрированных до 48 %, в том числе балансирующих добавок.

2. Использование энергетических добавок в рационах нетелей и коров-первотёлок в переходный период целесообразно. Большой эффект получен от применения «Лакто-Энергии». Это улучшает переваривание сухого вещества рациона на 2,34, органического на 2,56, протеина на 4,04, БЭВ на 2,63, эффективность использования обменной энергии на 1,5 %. Данный приём позволил получить удой за 305 дней лактации на уровне 6186,4 кг, что на 11,2-15,0 % больше, по сравнению с продуктивностью аналогов. Применение «Топ Старта» увеличивает количество казеина в составе белка, однако снижает массу мицелл казеина и диаметр жировых шариков. Введение в рацион «Лакто-Энергии» увеличивает количество казеина и содержание кальция в молоке. Использование энергетических добавок не оказывает существенного влияния на качество молочной продукции (сыр и масло), но увеличивает расход молока на 2,4-3,6 %.

3. Введение в рационы кормления коров-первотёлок маслосемян улучшает переваривание сухого вещества на 1,24-4,6 %, органического на 0,73-3,94 %, безазотистых экстрактивных веществ на 1,11-2,7 %. Животные, получавшие семена рапса, эффективнее использовали обменную энергию на производство продукции на 0,28-1,34 %. Аналогичная тенденция наблюдается и по использованию кальция и фосфора. Применение в рационах кормления коров семян рапса увеличивает молочную продуктивность на 6,8 %, способствует увеличению диаметра и массы мицелл казеина, снижает продолжительность сквашивания молока при производстве йогурта на 37 мин. или 15,7 %, по сравнению с контрольным вариантом. Использование льносемян увеличивает удой за 305 дней лактации на 5,3 %, но отрицательно сказывается на технологических свойствах молока при производстве сыра. Молоко плохо сворачивается сычужным ферментом, сыр по консистенции не пластичный, плохо держит форму.

4. Использование «Кальций-МАКГ» в рационах коров-первотёлок повышает переваримость сухого вещества на 4,1, органического вещества на 3,9, жира на 14,86, клетчатки на 4,83, эффективность использования обменной энергии на 4,06 %. При этом улучшается использование азота, кальция и фосфора рациона. Удой за 305 дней лактации увеличивается на 7,1 %. Изменяются качественные характеристики молока: увеличивается массовая доля жира на 0,12 %, содержание кальция на 45,34 мг%, отмечено увеличение массы и диаметра мицелл казеина и диаметра жировых шариков. Снижается расход молока на производство сыра на 4,3 %.

5. Установлено положительное влияние использования «Кальций-МАКГ» в рационах ремонтных тёлочек на переваривание органического вещества, жира и безазотистых экстрактивных веществ, которое улучшается на 2,09, 3,96 и 7,26 %, соответственно. При этом увеличивается баланс азота, кальция и фосфора, а также их использование из рационов. В крови животных этой группы наблюдается увеличение содержания гемоглобина, позитивная картина получена по элек-

трокинетическим показателям эритроцитов. Интенсивность роста ремонтных тёлочек увеличивается в первый же месяц применения кормовой добавки. За период выращивания до 18-месячного возраста превосходство по среднесуточным приростам живой массы составляет 7,7 % по отношению к контрольным аналогам. В этот возрастной период наблюдается преимущество по высоте в холке на 3,8 см; глубине груди на 2,6 см. Выявлено последствие «Кальций-МАКГ» на молочную продуктивность, от животных этой группы за 305 дней лактации получено 6143,4 кг, что достоверно больше на 13,8 % продуктивности аналогов контрольной группы.

6. Все изучаемые добавки оказали влияние на воспроизводительные функции коров-первотёлок. Отмечено сокращение на 18,5 и 24,3 дня продолжительности сервис-периода у коров-первотёлок, в рационах которых использовали кормовую добавку «Топ Старт» и кормовую глюкозу, соответственно. Использование «Лакто-Энергии» при положительном влиянии на уровень молочной продуктивности не улучшает показатели воспроизводства. Введение в рационы кормления маслосемян льна сокращает продолжительность сервис-периода на 54,7 и 42,7 дня, по сравнению с коровами контрольной группы и сверстницами, получавшими семена рапса, соответственно. Использование в рационах коров-первотёлок «Кальций-МАКГ» позволяет снизить продолжительность сервис-периода на 44 дня. Увеличение скорости роста ремонтных тёлочек на фоне применения «Кальций-МАКГ» способствует сокращению срока первого осеменения до 15,8 мес. или на 1,9 мес.

7. Использование в рационах коров «Лакто-Энергии» увеличивает рентабельность производства молока до 26,68, что на 4,12 % больше по отношению к контролю и на 10,78-13,98 % при сравнении с применением в кормлении кормовой глюкозы и «Топ Старта». Введение в состав рациона коров семян рапса увеличивает уровень рентабельности производства молока на 13,06 %. Использование льносемян снижает потери недополученного из-за яловости молока на 896,12 кг. Производство молока от коров-первотёлок, получавших «Кальций-МАКГ», рентабельно на 19,8 % с преимуществом над контрольными животными – 8,6 %. Этот приём позволяет снизить потери от недополученного молока на 816,75 кг. Увеличение интенсивности роста ремонтных тёлочек, выращенных с использованием «Кальций-МАКГ», позволило снизить затраты корма на 1 кг прироста живой массы на 0,64 ЭЖЕ, себестоимость прироста живой массы на 7,83 руб. и сэкономить 4259,9 руб. за счёт сокращения продолжительности их выращивания до первого плодотворного осеменения.

Предложения производству

1. Для поддержания энергетического баланса в переходный период в состав рациона нетелей за две недели до отёла и в рационы коров-первотёлок в течение 4 недель после отёла, вводить энергетическую добавку «Лакто-Энергия» в количестве 225 г на голову в сутки или в состав комбикорма для нетелей в количестве 11,25 % по массе комбикорма, для коров в количестве

3,6 % от массы комбикорма.

2. В рационах кормления коров частично заменять подсолнечный жмых в размере 30 % по сырому протеину или в количестве 10 % в составе комбикорма на маслосемена льна и рапса, пропущенные через маслопресс с частичным извлечением масла. При применении в кормлении коров льносемян, не использовать молоко для производства сыра.

3. С целью повышения молочной продуктивности, качества молока, улучшения воспроизводительных функций коров-первотёлок целесообразно включать препарат «Кальций-МАКГ» в рацион нетелей за 10-14 дней до отёла и коров-первотёлок в течение месяца после отёла в количестве 15 г на голову в сутки или 0,08 % от сухого вещества.

4. При интенсивном выращивании ремонтных тёлочек использовать «Кальций-МАКГ» в количестве 2 г на голову в сутки, начиная с 10 дневного возраста в течение 30 дней.

Перспективы дальнейшей разработки темы исследований

Наши разработки имеют широкие перспективы при масштабном их внедрении в комбикормовую промышленность. С целью расширения перспективы массового внедрения необходимо продолжить изучение эффективности использования различных маслосемян и механоактивированного глюконата кальция в рационах других видов животных и различных половозрастных групп, установить оптимальные дозировки и сроки использования. Представляет интерес изучение эффективности взаимодополняющего действия при комплексном использовании изучаемых добавок.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Публикации в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ

1. **Кислякова, Е.М.** Физиологические основы лактационной деятельности коров в экологических условиях Удмуртской Республики / А.И. Любимов, **Е.М. Кислякова**, И.В. Овчинникова // Вестник Ижевского государственного технического университета. – 2007. – № 2. – С. 156-157.

2. **Кислякова, Е.М.** Молочная продуктивность и технологические свойства молока коров-первотёлок в зависимости от состава рациона / **Е.М. Кислякова**, Е.В. Ачкасова // Зоотехния. – 2009. – № 1. – С. 20-22.

3. **Кислякова, Е.М.** Влияние состава рациона коров-первотёлок черно-пестрой породы на переваримость питательных веществ / Е.Н. Мартынова, **Е.М. Кислякова**, Н.М. Тогушев, Е.В. Ачкасова // Зоотехния. – 2011. – № 8. – С. 8-9.

4. **Кислякова, Е.М.** Влияние энергетических добавок на молочную продуктивность первотёлок / А.Н. Валеев, **Е.М. Кислякова** // Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2011. – Т. 206. – С. 32-38.

5. **Кислякова, Е.М.** Состав и технологические свойства молока коров-первотёлок при использовании в рационах энергетических добавок / **Е.М. Кислякова**, А.Н. Валеев, Г.Ю. Березкина // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 4. – С. 67.
6. **Кислякова, Е.М.** Энергетические добавки в рационах нетелей и коров-первотёлок черно-пестрой породы / А.Н. Валеев, **Е.М. Кислякова**, Ю.В. Исупова // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 4 (83). – С. 34-36.
7. **Кислякова, Е.М.** Молочная продуктивность и показатели воспроизводства коров-первотёлок при включении в рационы разных форм глюконата кальция / А.И. Любимов, **Е.М. Кислякова**, И.В. Софронова // Зоотехния. – 2012. – № 3. – С. 9-11.
8. **Кислякова, Е.М.** Влияние добавки разных форм глюконата кальция в рационы на химический состав и свойства молока коров-первотёлок / **Е.М. Кислякова**, И.В. Софронова // Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 213. – С. 120-125.
9. **Кислякова, Е.М.** Особенности воспроизводительных функций коров-первотёлок при использовании в рационах разных форм глюконата кальция / **Е.М. Кислякова**, И.В. Софронова // Зоотехния. – 2013. – № 1. – С. 31-32.
10. **Кислякова, Е.М.** Кормовая база – залог эффективного ведения молочного скотоводства Удмуртской Республики / **Е.М. Кислякова**, Ю.В. Исупова, С.Л. Воробьева, С.И. Коконов // Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 218. – № 2. – С. 135-140.
11. **Кислякова, Е.М.** Полноценное кормление основа высокой молочной продуктивности коров / М.Р. Кудрин, **Е.М. Кислякова** // Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 223. – № 3. – С. 96-101.
12. **Кислякова, Е.М.** Формирование высокопродуктивных агроценозов суданской травы (*Sorghum Sudanense* L.) в условиях Удмуртской Республики / С.И. Коконов, А.А. Никитин, В.З. Латфуллин, **Е.М. Кислякова** // Кормопроизводство. – 2016. – № 11. – С. 24-28.
13. **Кислякова, Е.М.** Повышение реализации продуктивного потенциала коров за счёт использования в рационах природных кормовых добавок / **Е.М. Кислякова**, И.В. Стрелков // Научно-практический журнал Пермский аграрный вестник. – 2018. – № 2 (22). – С. 135-140.
14. **Кислякова, Е.М.** Применение инновационной кальцийсодержащей добавки в рационах коров и её влияние на переваривание и усвоение питательных веществ / **Е.М. Кислякова**, С.Л. Воробьева // Научно-практический журнал Пермский аграрный вестник. – 2018. – № 1 (21). – С. 116-121.
15. **Кислякова, Е.М.** Влияние инновационной кальцийсодержащей добавки в рационы телят раннего возрастного периода на их гематологический статус / **Е.М. Кислякова**, Е.В. Ачкасова // Известия международной академии аграрного образования. – 2018. – Т. 43. – С. 152-157.

Охранные документы на результаты интеллектуальной деятельности

16. Патент на изобретение № 2662767 Российская Федерация, Энерго-протеиновая кормовая добавка на основе семян рапса и зерна проса / А.И. Любимов, **Е.М. Кислякова**, Е.В. Ачкасова, А.А. Абашева; патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия». Заявка – 2016118317 11.05.2016.

Публикации в зарубежных журналах, включенные в Международную базу цитирования Scopus

17. **Kislyakova E.** Influence of using seeds of flax and raps in cow rates on the quality of milk and dairy products / E. Kislyakova, G. Berezkina, S. Vorobyeva, S. Coconov, I. Strelkov //Bulgarian Journal of Agricultural Science. – 2019. – № 1. – С. 298-303.

Публикации в отечественных журналах, сборниках научных трудов и материалах конференций

18. **Кислякова, Е.М.** Взаимосвязь кормления и воспроизводительных качеств молочного скота / **Е.М. Кислякова**, Н.М. Тогушев // Наука Удмуртии. – 2008. – № 4. – С. 126-130.

19. **Кислякова, Е.М.** Молочная продуктивность коров-первотёлок в зависимости от выращивания их в молочный период / **Е.М. Кислякова**, Н.М. Тогушев // Научный потенциал – аграрному производству: матер. Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2008. – С. 45-47.

20. **Кислякова, Е.М.** Мониторинг кормления высокопродуктивных коров в ведущих хозяйствах Удмуртской Республики / **Е.М. Кислякова**, Н.М. Тогушев // Наука Удмуртии. – 2008. – № 4. – С. 158-162.

21. **Кислякова, Е.М.** Влияние энергетических добавок в рационах на молочную продуктивность коров-первотёлок черно-пестрой породы в ФГУП УОХ Июльское / А.Н. Валеев, **Е.М. Кислякова**, Ю.В. Исупова, Н.М. Тогушев // Научный потенциал – современному АПК: матер. Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2009. – С. 31-36.

22. **Кислякова, Е.М.** Показатели экстерьера коров-первотёлок при использовании в рационах различных энергетических добавок / **Е.М. Кислякова**, Ю.В. Исупова, А.Н. Валеев // Зоотехническая наука на удмуртской земле. Состояние и перспективы: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2009. – С. 46-49.

23. **Кислякова, Е.М.** Аморфный нанодисперсный глюконат кальция в рационах свиноматок / **Е.М. Кислякова**, А.И. Овчинникова // Современные проблемы интенсификации производства свинины в странах СНГ: сборник научных трудов XVII Междунар. науч.-практ. конф. по свиноводству. – Ульяновск, 2010. – С. 131-135.

24. **Кислякова, Е.М.** Интенсивное выращивание ремонтных тёлочек с использованием нанодисперсной формы глюконата кальция / **Е.М. Кислякова**, В.В. Кондратьева, Н.М. Тогушев // Научное обеспечение инновационного развития животноводства: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2010. – С. 58-61.
25. **Кислякова, Е.М.** Использование различных форм глюконата кальция в рационах ремонтных тёлочек / **Е.М. Кислякова**, Н.М. Тогушев // Научное обеспечение инновационного развития АПК: матер. Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2010. – С. 115-119.
26. **Кислякова, Е.М.** Особенности переваривания питательных веществ разных по составу рационов коровами-первотёлками / Е.Н. Мартынова, **Е.М. Кислякова**, Е.В. Ачкасова // Научное обеспечение инновационного развития животноводства: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2010. – С. 100-102.
27. **Кислякова, Е.М.** Различные формы глюконата кальция в рационах свиноматок / **Е.М. Кислякова**, А.И. Овчинникова // Научное обеспечение инновационного развития АПК: матер. Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2010. – С. 111-114.
28. **Кислякова, Е.М.** Течение родов и послеродового периода у высокопродуктивных коров при использовании в рационах «Кальций-МАГ» / **Е.М. Кислякова**, И.В. Софронова // Научное обеспечение инновационного развития животноводства: матер. Междунар. науч.-практич. конф. – Ижевск, 2010. – С. 62-64.
29. **Кислякова, Е.М.** Модифицированная аморфная нанодисперсная форма кальция глюконата: опыт применения в экспериментальной и клинической практике / Н.С. Стрелков, А.И. Любимов, **Е.М. Кислякова**, Г.Н. Коньгин и др. // Консилиум. – 2011. – № 2. – С. 14-16.
30. **Кислякова, Е.М.** Молочная продуктивность коров-первотёлок при использовании разных форм глюконата кальция в рационах / **Е.М. Кислякова**, И.В. Софронова // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях: матер. Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2011. – С. 128-131.
31. **Кислякова, Е.М.** Перспективы использования природных минералов в кормлении телят / М.К. Ивашова, **Е.М. Кислякова** // Инновационные технологии в животноводстве и перспективы их использования в ФСИН России: сборник матер. Всерос. науч.-практ. конф. – Пермь, 2013. – С. 10-13.
32. **Кислякова, Е.М.** Перспективы применения нанодисперсной формы кальция глюконата в птицеводстве / В.В. Ковалевский, **Е.М. Кислякова** // Инновации в науке, технике и технологиях: сборник статей Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2014. – С. 90.
33. **Кислякова, Е.М.** Энерго-протеиновые гранулы с пребиотическими свойствами на основе семян рапса и зерна проса / А.А. Абашева, **Е.М. Кислякова** // Инновации в науке, технике и технологиях: сборник статей Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2014. – С. 3.

34. **Кислякова, Е.М.** Перспективы использования энерго-протеиновых гранул с пребиотическими свойствами на основе семян рапса и зерна проса / **Е.М. Кислякова**, А.А. Абашева, Е.В. Ачкасова // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: матер. Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2015. – С. 81-83.
35. **Кислякова, Е.М.** Сезонные изменения качества молока-сырья, поступающего в ОАО «Кезский сырзавод» / И.В. Стрелков, **Е.М. Кислякова** // Роль молодых ученых-инноваторов в решении задач по ускоренному импортозамещению сельскохозяйственной продукции: матер. Всерос. науч.-практ. конф. – 2015. – С. 111-114.
36. **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 науч. трудов. – Горки, 2016. – С. 78-83.
37. **Кислякова, Е.М.** Зоотехническая оценка кормовых культур, выращиваемых в АО "Восход" Шарканского района Удмуртской Республики / **Е.М. Кислякова**, Г.А. Хохряков // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: матер. Междунар. науч.-практ. конф. в 3-х томах. – Ижевск, 2017. – С. 50-55.
38. **Кислякова, Е.М.** Молочная продуктивность коров при использовании в рационах маслосемян льна и рапса / И.В. Стрелков, **Е.М. Кислякова**, Л. Дудкина // Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI века: вклад молодых ученых-исследователей: матер. Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2017. – С. 133-136.
39. **Кислякова, Е.М.** Молочная продуктивность коров чёрно-пёстрой породы при скармливании энерго-протеиновой добавки из местного природного сырья / **Е.М. Кислякова**, Е.В. Ачкасова, А.А. Абашева // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: матер. Междунар. науч.-практ. конф. в 3-х томах. – Ижевск, 2017. – С. 55-58.
40. **Кислякова, Е.М.** Переваримость питательных веществ рациона и молочная продуктивность коров в зависимости от разных источников протеина // **Е.М. Кислякова**, К.А. Колбина, И.В. Стрелков // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: матер. Междунар. науч.-практ. конф. в 3-х томах. – Ижевск, 2017. – С. 58-61.
41. **Кислякова, Е.М.** Перспективные направления кормопроизводства Удмуртской Республики / С.И. Коконев, **Е.М. Кислякова** // Актуальные вопросы растениеводства и кормопроизводства в XXI веке: сборник науч. трудов Междунар. науч.-практ. конф. – Самара, 2017. – С. 21-24.
42. **Кислякова, Е.М.** Использование кормовой добавки из семян масличных культур в кормлении коров / **Е.М. Кислякова**, И.В. Стрелков // Производство племенной продукции (материала) по направлениям отечественного племенного животноводства на основе ускоренной селекции: сборник статей Международной науч.-практ. конф., Екатеринбург, 2018. – С. 144-148.

Монографии

43. **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: Ижевская ГСХА, 2007. – 102 с.
44. **Кислякова, Е.М.** 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; Ижевская ГСХА, 2018. – 171 с.

Подписано в печать 21.12.2018 г.

Формат 60x84 1/16. Печ.л. 2 Заказ №_____.

Тираж 100 экз.

Редакционно-издательский центр Самарской ГСХА. 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