

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ

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

Диссертация на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

Научный консультант:
доктор с.-х. наук, профессор
А.И. Любимов

Ижевск 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	14
1.1 Система кормления высокопродуктивных коров, как фактор реализации генетического потенциала продуктивности	14
1.2 Энергетические добавки в рационах высокопродуктивных коров, их продуктивное действие	32
1.3 Использование маслосемян в кормлении животных в свете современных подходов в нормировании протеиновой питательности рационов	44
1.4 Биологическая роль кальция в организации полноценного кормления крупного рогатого скота.....	62
1.5 Апробация наночастиц металлов в качестве биологически активных веществ в кормлении животных	73
2 МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	81
3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	90
3.1 Состояние молочного скотоводства Удмуртской Республики и оценка реализации генетического потенциала продуктивности коров	90
3.2 Кормовые ресурсы Удмуртской Республики	105
3.3 Интенсификация производства молока при использовании в рационах нетелей и коров-первотёлок энергетических добавок	119
3.3.1 Характеристика условий проведения экспериментальных исследований... ..	119
3.3.2 переваримость питательных веществ, их баланс и использование	126
3.3.3 Показатели молочной продуктивности, качества и технологических свойств молока и молочной продукции.....	136
3.3.4 Экстерьерные особенности коров-первотёлок при использовании в рационах различных энергетических добавок	148
3.3.5 Физиологические, морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных	151
3.3.6 Динамика живой массы коров-первотёлок в период раздоя и их воспроизводительные особенности	160

3.3.7 Последствие энергетических добавок в рационах кормления коров-первотёлок в период раздоя на молочную продуктивность за 305 дней лактации.....	165
3.3.8 Экономическая оценка применения различных энергетических кормовых добавок.....	170
3.4 Показатели продуктивности коров при использовании маслосемян льна и рапса в качестве энерго-протеиновой добавки в их рационы кормления.....	173
3.4.1 Оценка рационов кормления коров с включением в их состав маслосемян льна и рапса	173
3.4.2 Особенности переваривания питательных веществ рациона, баланс энергии, азота, кальция и фосфора.....	179
3.4.3 Показатели молочной продуктивности за первые 100 дней лактации, качество и технологические свойства молока и молочной продукции	185
3.4.4 Клинические, морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных на фоне использования маслосемян льна и рапса	195
3.4.5 Влияние использования маслосемян льна и рапса в рационах коров на воспроизводительные качества	198
3.4.6 Влияние использования маслосемян льна и рапса в рационах на молочную продуктивность коров-первотёлок за 305 дней лактации.....	199
3.4.7 Экономическая оценка использования маслосемян льна и рапса в кормлении коров	202
3.5 Влияние глюконата кальция различной физической формы в рационах коров-первотёлок на показатели продуктивности	204
3.5.1 Оценка условий кормления подопытных животных.....	204
3.5.2 Переваримость и использование питательных веществ рациона на фоне введения глюконата кальция различной физической формы.....	208
3.5.3 Молочная продуктивность коров-первотёлок, качественные характеристики молока и молочной продукции за первые сто дней лактации	217
3.5.4 Клинические, морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных	226
3.5.5 Изменение живой массы коров-первотёлок во время раздоя и экстерьерные особенности при использовании в рационах различных форм глюконата кальция.....	233

3.5.6 Влияние глюконата кальция различной физической формы на воспроизводительные функции подопытных животных	237
3.5.7 Последствие использования в рационах коров-первотёлок в переходный период глюконата кальция различной физической формы на молочную продуктивность	240
3.5.8 Экономическая оценка использования глюконата кальция различной физической формы	244
3.6 Интенсификация выращивания ремонтных тёлочек при использовании в рационах механоактивированного глюконата кальция в ранний возрастной период	245
3.6.1 Анализ рационов кормления ремонтных тёлочек	245
3.6.2 Влияние глюконата кальция различной физической формы на переваримость и использование питательных веществ рационов	248
3.6.3 Клинические исследования, морфологические и биохимические показатели крови и естественной резистентности подопытных животных	251
3.6.4 Рост, развитие и экстерьерные особенности ремонтных тёлочек	259
3.6.5 Воспроизводительные особенности ремонтных тёлочек, выращенных на рационах с использованием глюконата кальция различной физической формы	267
3.6.6 Молочная продуктивность коров-первотёлок, выращенных на рационах с использованием глюконата кальция различной физической формы	268
3.6.7 Экономическая оценка использования глюконата кальция различной физической формы в рационах телят	269
3.7 Производственная апробация	270
4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ	275
4.1 Обсуждение полученных результатов	275
4.2 Выводы	285
4.3 Предложения производству	288
4.4 Перспективы дальнейшей разработки темы исследований	289
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	290
ПРИЛОЖЕНИЯ	335

ВВЕДЕНИЕ

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 калцийсодержащих 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; Лошкомайников 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 B., 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 остеомалации 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-первотёлочек;

- 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-первотёлочек; 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 выращивание 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 об-

менной 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 период «Кальций-МАКГ» способствует увеличению интенсивности роста и развития, улучшает переваримость и использование питательных веществ рациона, обладает иммуностимулирующим свойством, оказывает положительное влияние 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 инноваторов (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 «Производ-

ство 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. Список литературы состоит из 399 источников, в том числе 67 на иностранных языках.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Система кормления высокопродуктивных коров, как фактор реализации генетического потенциала продуктивности

Проявление достигнутого продуктивного потенциала коров, а так же дальнейшее развитие и закрепление ценных племенных качеств невозможно без организации полноценного сбалансированного кормления животных, которое должно быть организовано системно (Schttler, H., 1979; . S. Agenäs, E. Burstedt, K. Holtenius, 2003; Воробьёва Н.В., 2010; Басонов О.А. и др., 2010; Горелик О.В., 2016; Чабаяев М.Г., Некрасов Р.В., Аникин А.С. и др., 2017, 2018). Такое кормление может быть осуществлено при наличии достаточного запаса высококачественных кормов и рациональном их скармливании на основе использования современных детализированных кормовых норм. Следовательно, одним из основных факторов способствующих раскрытию генетического потенциала является прочная кормовая база.

Одним из важнейших принципов, лежащих в основе организации прочной и устойчивой кормовой базы, является принцип опережающих темпов ее развития.

Под кормовой базой понимают совокупность материально-технических средств производства и источников получения кормов с целью обеспечения животноводства кормами. Кормовая база формируется и развивается в зависимости от местных природных и экономических условий и имеющихся материально-технических ресурсов, обуславливающих ее экономическую эффективность (Кодякова Т.Е., 2011).

Кормовая база играет решающую роль как основной источник продуктивных показателей животных, от нее зависит эффективность производства отрасли, так как в структуре затрат на производство молока 50 % приходится на корма и организацию кормления (Гуляева М.Е., Смирнова Л.В., 2012).

Аникиенко Т.И. (2008) считает, что одним из главных условий дальнейшего развития животноводства является создание и совершенствование прочной кор-

мовой базы за счёт использования в кормопроизводстве экологически перспективных кормовых культур с высокой урожайностью и качества полученных из них кормов.

В настоящее время в кормовом балансе страны большой удельный вес приходится на объёмистые корма собственного производства (сено, сенаж, зеленые корма и др.). Они выполняют особенную, основную роль в кормлении крупного рогатого скота (Хамидуллин М.М., 2007). Сырьевой базой для производства объёмистых кормов являются природные кормовые угодья и многолетние, однолетние травы, возделываемые на пашне. Основным источником травянистых кормов на пахотных землях должны быть многолетние травы, в основном представители ботанического семейства мотыльковых (бобовых). В создании прочной кормовой базы совместно с многолетними травами большую роль играют и однолетние травы, что доказано многолетним практическим опытом. Основным достоинством их по отношению к многолетним травам является то, что они могут давать полноценные корма в год посева, а также обладают таким важным свойством, как быстрые темпы накопления урожая.

По своим кормовым достоинствам однолетние кормовые травы не уступают многолетним. Это универсальные кормовые культуры, они могут использоваться и на зелёный корм, а также для приготовления сена, силоса, сенажа. Некоторые из них (например, суданская трава) являются хорошими пастбищными растениями.

Перспективно и физиологически оправданно совместное возделывание злаковых трав с высокобелковыми бобовыми культурами. Смешанные посевы бобовых и злаковых трав, благодаря высокому содержанию в злаковых сахара и у бобовых белка, помогут решить серьёзную проблему оптимизации сахаро-протеинового соотношения в рационах.

В этом отношении представляют интерес для внедрения в производство такие варианты смешанных посевов однолетних трав, как: яровая вика + овес; озимая вика + озимая рожь или озимая тритикале; суданская трава + вика яровая или горох посевной; рапс яровой + вика яровая + суданская трава; вика яровая + овес + ячмень, в основном на силос.

По мнению Сафиоллина Ф.Н., Миннуллина Г.С., Хисматуллина М.М., Вафина Р.К. (2008) в переходный период с летнего на зимнее содержание скота резко изменяется кормление животных, что значительно снижает их продуктивность.

Для ослабления стрессового явления и с целью обеспечения скота до глубокой осени зеленой массой авторы рекомендуют высевать яровой рапс как повторную культуру в разные сроки. В СПК «Колос» Бавлинского района Республики Татарстан за счёт использования рапсо-просового корма в осенний период дополнительно было надоено 32 т молока с жирностью 4,1-4,2%, при одновременной экономии 630 т сочных кормов.

В настоящее время яровой рапс повсеместно применяется в качестве ремонтно-промежуточной культуры на изреженных посевах озимой ржи и старо-возрастных многолетних травах (Сафиоллин Ф.Н., Хисматуллин М.М., Хасанов З.Н., 2008).

Арилов А.Н. и Гольдварг Б.А. (2012) предлагают значительно расширить посевные площади таких озимых культур, как ячмень, рожь и тритикале. Кормовая группа будет представлена озимыми культурами (рожь и тритикале), однолетними травами (суданская трава, сорго-суданковые гибриды, могар), многолетними злаковыми и бобовыми травами, силосными культурами.

Биологическая ценность зерна тритикале в целом выше, чем у пшеницы и ржи. По содержанию обменной энергии тритикале превосходит пшеницу и рожь в среднем на 14 и 23%. Его отличительной особенностью является способность превосходить своих родителей (пшеница, рожь) по урожайности и качеству продукции, а по устойчивости к экстремальным условиям внешней среды, опасным болезням он не уступает озимой ржи.

Кормовые качества озимого тритикале практически аналогичны озимой пшенице и ржи. Зеленая масса тритикале более нежная, вплоть до окончания фазы молочной спелости, не грубеет. По выходу питательных веществ она превосходит озимую пшеницу и стоит на уровне озимой ржи, а по ряду показателей превосходит и ее. Необходимо отметить, что в решении создания прочной кормовой базы необходимо в полевых и кормовых севооборотах шире внедрять озимый тритика-

ле. (Грициенко В.Г., Гольдваг Б.А., 2012; Горелик О.В., Гафнер В.Д., Быкова О.А., 2017; Горелик О.А. и др., 2017).

Ващекин Е.П. (2009) предлагает для ликвидации дефицита белка в кормлении расширять посев зернобобовых, многолетних и однолетних бобово-злаковых травосмесей, а также их использование для производства зерна. Сбалансировать рацион по аминокислотам и протеину для жвачных животных возможно, только в случае, если в его состав будут входить зернобобовые культуры не менее 13-15% от общей структуры зернофуража, которые на сегодняшний день составляют около 5%.

Большую роль в организации полноценного кормления высокопродуктивного скота играет тип кормления и структура рационов. Выбор оптимального типа кормления до сих пор является актуальным. Кормосмеси в настоящее время играют приоритетную роль при ведении животноводства на промышленной основе с современной прогрессивной технологией производства во всех отечественных сельхозформированиях и за рубежом (NRC, 2001; Hayirli A., Grummer R.R. et.al., 2002; Dewhurst R.J., Moorby J.M. et.al., 2002; Overton T.R., Waldron M.R., 2004; Khakimov I.N., 2003; Кашаева А.Р., Ахметзянова Ф.К., 2014).

Савенкова И.В. и др. (2011) для определения влияния кормовых смесей с добавлением сенажа из козлятника восточного в составе рациона на молочную продуктивность животных сформировали четыре группы коров с численностью по 30 голов в каждой. Рацион контрольной группы животных включал комбикорм (40,0%), сенаж овсяно-гороховый (20,0%), сено костречовое (20,0%), силос кукурузный (20,0%). Коровы опытных групп получали: кормосмесь с различным содержанием сенажа из галеги: 20,40,60 %.

В ходе проведения производственной проверки расход кормов в контрольной и опытной группах отличался и составил 21,1 ц кормовых единиц в контроле, что меньше на 1,8 ц кормовых единиц в первой опытной, на 1,6 ц кормовых единиц во второй опытной, 1,4 ц кормовых единиц в третьей опытной группах. Уровень рентабельности производства молока в контрольной группе составлял 39,6%, в первой и второй опытных – 43,8 и 46,1%. Наиболее рентабельное производство

молока зафиксировано в третьей опытной группе. Из выше сказанного следует, что наиболее эффективно производство молока при включении в рацион коров 60% сенажа из галеги восточной. Это подтверждается высоким уровнем рентабельности (Савенкова И.В., 2011). В кормовом балансе животноводства сочные корма (особенно силос) занимают главенствующее место (Варакин А.Т., Саломатин В.В., 2012).

По результатам исследований Шарифьянова Б.Г., Логиновой З.В., Мамлеева Н.Ш. (2008), проведенным научными сотрудниками в условиях лаборатории ветеринарной медицины и лаборатории кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов Башкирского НИИСХ установлено, что: «...в результате длительного скармливания большого количества кукурузного силоса в рубце повышается количество молочной, уксусной и других органических кислот, которые меняют реакцию содержимого рубца в кислую сторону, что приводит к хроническому нарушению процессов пищеварения, накоплению в рубце недоокисленных продуктов брожения, вредных для организма животных. Кукурузный силос очень мало содержит легкорастворимых углеводов, которые в процессе его приготовления превращаются в органические кислоты. Кислая реакция среды в рубце при кормлении кукурузным силосом угнетает размножение микрофлоры рубца - важного источника белка, макро- и микроэлементов, витаминов.

Без достаточного количества травянистых кормов в рационе накопление кислых продуктов возрастает, снижается щелочной резерв организма. Как следствие такого кормления, у животных возникает нарушение обмена веществ (минерального, белкового, углеводного, витаминного) с появлением ацидоза, кетоза, гепатоза у коров, желудочно-кишечных расстройств у телят. Вред скармливания большого количества кукурузного силоса и концентратов жвачным животным при недостатке легкопереваримых углеводов проявляется и в рождении слабого нежизнеспособного потомства (заболеваемость молодняка диспепсией, респираторными заболеваниями достигает от 50 до 90%), высокой смертности приплода.

При введении в рационы зеленой массы клеверо-тимофеечной, люцерново-кострецовой, вико-овсяной травосмесей, а также клевера и люцерны вместо 50%

концентратов наблюдается увеличение численности бактерий - в 6-12 раз, инфузорий - в 3-4 раза. Травосмеси с высоким содержанием азота, протеина, жира, БЭВ (клевер + тимофеевка, люцерна + костреч вика + овес, люцерна и клевер) стимулируют рост и размножение микрофлоры рубца по сравнению с силосом кукурузным.

Поэтому при формировании структуры посевных площадей необходимо до минимума сократить долю кукурузы на силос и отдать предпочтение многолетним бобовым, злаковым культурам и бобово-злаковым травосмесям, а также яровым бобово-злаковым (горох - овес, вика - овес, люпин - ячмень, люпин - овес)».

По мнению Кислицына А.А. (2008) традиционными кормовыми культурами для производства сенажа, сена и зеленого корма служат многолетние травы, горохоовсяные, викоовсяные смеси и посеvy овса. Однако как считает автор перспективно и выгодно выращивать такие засухоустойчивые культуры как сорго и суданская трава. За вегетационный период они наращивают большую фитомассу и могут использоваться в зависимости от сроков уборки урожая для производства различных видов кормов хорошего качества - сенажа, сена, зеленой массы, силоса.

Сравнивая энергетическую питательность зеленой массы исследуемых культур, можно отметить, что наибольший выход обменной энергии (85545,2 МДж) и валовой энергии (161,1 ГДж), энергетических кормовых единиц (8555) за два года наблюдений составил по культуре сорго.

За двухлетний период исследований суданская трава и сорго по выходу обменной энергии, валовой энергии и энергетических кормовых единиц характеризовались более высокими результатами по сравнению с одновидовыми посевами овса и горохоовсяной смесью.

Раджабов Ф.М. (2009) провел оценку энергетической питательности кормов, которая показала, что: «...высоким содержанием валовой, переваримой и обменной энергией среди концентрированных кормов характеризуется зерно кукурузы (17,19 МДж валовой, 15,26 МДж переваримой и 12,45 МДж обменной энергией в 1 кг при натуральной влажности); из зелёных кормов – сорго (5,07;

3,37 и 2,73 МДж), кукуруза (4,47; 3,08 и 2,52 МДж) и люцерна (4,37; 3,01 и 2,40 МДж).

По содержанию обменной энергии в сухом веществе, большинство изученных кормов не имеет значительных различий и составляет в зелёных кормах 8,72-12,20 МДж, в различных видах сена – 7,84-8,83 МДж, силосе и сенаже – 8,03-9,66 МДж и в концентрированных кормах – 9,99-14,41 МДж, в 1 кг сухого вещества. По содержанию обменной энергии в сухом веществе зелёной люцерны, кукурузы, суданке и сорго почти нет разницы (9,9-10,2 МДж).

Высоким содержанием протеина характеризуется жмых хлопчатниковый (292 г переваримого протеина в 1 кг натурального корма), сено и сенаж из люцерны (91 и 67 г/кг), из зелёных кормов – зелёная люцерна (37 г/кг). Низкое содержание переваримого протеина отмечено в соломе пшеничной (4,4 г/кг), свекле (11,8 г/кг), кукурузном силосе (11,2 г/кг) и зелёной кукурузе (12 г/кг). По содержанию сахара, высокой концентрацией отличаются свекла, сахарное сорго и зелёная кукуруза, низким – люцерна (зелёная масса, сено и сенаж), солома и силос.

Для разработки типовых полноценных рационов были проведены четыре научно-хозяйственных опыта. Рационы кормления коров контрольных групп во всех опытах состояли из зелёной люцерны и комбикорма, а в опытных группах за счёт уменьшения количество зелёной люцерны, включались свекла, сорго, сено и суданская трава. Результаты этих трех опытов показывают, что в июле - октябре месяцах эффективным является рацион, где 50-60% зелёной люцерны было заменено на сорго и сено.

В четвертом опыте скормливание во второй группе зелёной суданки привело к увеличению среднесуточного удоя за период опыта на 13,3%, а жирности молока на 0,12%. При включении в рацион зелёной суданки и сена (третья группа) молочность коров повысилась на 15,5%, а содержание жира в молоке - на 0,18% ($P > 0,95$).

Во всех опытах, в молоке коров опытных групп содержалось белка на 0,09-0,17% , сахара - на 0,31-0,52%, СОМО - на 0,11-0,34% и сухого вещества - на 0,19-0,37% больше, чем в молоке коров контрольных групп. По содержанию кальция и

фосфора, плотности и кислотности молока, между группами не установлено существенной разницы».

Расчёты показали высокую экономическую эффективность рационов, сбалансированных по содержанию протеина и сахаропротеиновому отношению, так как при этом повышается продуктивность коров, снижается расход кормов на производства молока и увеличивается денежный доход.

Таким образом, по результатам проведенных исследований вытекает, что для полноценного кормления дойных коров, необходимо проводить замену в рационах 60-65% зеленой люцерны в мае-июне на зеленую суданку и 1,5-2 кг сена, а в июле-октябре на сорго или зеленую кукурузу и 1,5-2 кг сена.

Исследования многих авторов свидетельствуют о том, что вид корма, физическая его структура, уровень в рационе оказывают существенное влияние не только на потребность животных в питательных веществах и обмен веществ в организме, но и на продуктивность, качество молока и молочной продукции (Савельев А.А., Сорокин М.Ю., Шнейдер Л.К и др., 2002; Саломатин С.А., 2007; Бычкова В.А., 2010; Тукфатуллин Г.С., Кундухова С.В, 2011; Свириденко Ю., Ожгихина Н., Мурашова Л., 2013).

Проведенные исследования Мухачевой Л.Р. и Стуловой В.В. (2012) показали, что: «...использование кормосмесей перспективно. Рацион контрольной группы животных включал сено кострецовое (20,0%), сенаж овсяно-гороховый (20,0%), силос кукурузный (20,0%), комбикорм (40,0%). Животные опытных групп получали: I опытная группа - кормосмесь №1 из сенажа овсяно-горохового (20,0%), сенажа из галеги (20%), силоса кукурузного (20,0%), комбикорма (40,0%); II опытная группа животных - кормосмесь №2 из сенажа из галеги (40%), силоса кукурузного (20,0%), комбикорма (40,0%); III опытная группа - кормосмесь №3, в составе которой 60,0% сенажа из галеги, 10,0% силоса кукурузного и 30% комбикорма.

В состав рациона животных контрольной группы входили корма: сено кострецовое, солома из озимой ржи, силос злаковых культур, картофель, патока, барда, жмых и зерновая смесь. Коровы опытной группы получали вышеперечислен-

ные корма в виде полнорационной кормосмеси. Объёмистые корма в кормосмеси составили 64% энергетической питательности, концентрированные – 36%.

Использование кормосмеси в кормлении коров в первые три месяца лактации оказало положительное влияние на количественный и качественный состав молока. У коров опытной группы отмечены более высокие суточные удои по сравнению с показателями контрольной группы. Превышение составляет по первому месяцу лактации 0,54 кг или 2,28 %, по второму месяцу - 0,68 кг или 2,77 %, по третьему - 2,36 кг или 10,76 %.

Содержание массовой доли жира (МДЖ) в молоке опытной группы 3,68 %, что выше показателя контрольной группы на 0,03 %. Наибольшее количество самого ценного с биологической точки зрения компонента – молочного белка получили от коров опытной группы – 72,59 кг. Разность по белковомолочности между группами составила 5,32 кг или 7,9 %, по содержанию лактозы в молоке - 10,81 кг или 9,5 % в пользу опытной.»

Морозова Т.М. и Гамко Л.Н. (2010) также проводили исследования по использованию кормосмесей в рационах дойных коров. По ходу исследований были приготовлены два рецепта кормосмеси и изучено их влияние на продуктивность дойных коров. Контрольная группа получала традиционную кормосмесь, которую готовят в хозяйстве, в состав которой включали: сено разнотравное (20,8%), силос кукурузный (46%), концентраты (ячмень 14,1%, овес 11,0%), свеклу кормовую (8,1%), соль поваренную. Опытная группа получала кормосмесь, состав которой включает в себя: сено разнотравное (19,7%), силос кукурузный (43,6%), ячмень (13,4%), овес (10,4%), свекла кормовая (7,7%), шрот подсолнечный (5,2%). В производственной апробации в опытной группе коров удой был выше на 1,4%, а рентабельность производства молока выше на 6,8%.

Формирование продуктивных качеств молочного скота обусловлено полноценным кормлением, которое способствует максимальному проявлению генетического потенциала животных при сохранении их здоровья и воспроизводительных качеств (Романченко Л.В., 2007).

Важным фактором, обеспечивающим получение высокого уровня продук-

тивности молочного стада коров, является рациональное научно обоснованное кормление животных (Никифорова О.В., Газетдинов М.Х., 2010).

В ходе изучения всего мирового опыта ведения животноводства, выявлено, что в первую очередь необходимо решать проблему обеспечения животных полноценными рационами. Рубаева О.Д., Абилова А.В., (2012), считают, что: «... только при создании полноценного питания животных раскрывается генетический потенциал продуктивности».

При увеличении уровня продуктивности коров все жестче становятся требования к обеспечению их необходимыми питательными веществами в требуемом количестве и в определенном соотношении. В свете того что обеспечение всеми питательными компонентами влияет не только на продуктивность коров, но и на качество молока, его биологическую полноценность – содержание белка, каротина, сахара, витаминов, гормональных компонентов (Никифорова О.В., Газетдинов М.Х., 2010).

Сбалансирование рациона высокопродуктивных молочных коров за счёт эффективного подбора кормов в рацион и ингредиентов комбикормов является основным условием повышения и сохранения молочной продуктивности (Satter, L. D , 2005; Харитонов Е., 2010, 2012 Vaimishev, Kh.V.,2018).

Рационы крупного рогатого скота обычно состоят из объёмистых и концентрированных кормов. Их соотношение во многом зависит от содержания в их сухом веществе обменной энергии, протеина, жира, углеводов (в том числе клетчатки), минеральных и биологически активных веществ, а также физических характеристик, наличия вредных примесей и токсинов. Из перечисленных параметров наиболее важны: концентрация обменной энергии (КОЭ) и сырого протеина (СП) в сухом веществе (СВ). Знание закономерностей потребления кормов в зависимости от указанных характеристик имеет большое практическое значение.

Для реализации генетического потенциала животных необходимы объёмистые корма, содержащие в сухом веществе не менее 14 % сырого протеина и 10 МДж обменной энергии (Косолапов В., Анатолий Ф., Гаганов А., 2010; Косолапов В., Трофимов И., 2012).

По мнению некоторых авторов в годовом рационе кормления молочных коров на долю грубых кормов может приходиться 19-22%, концентратов - 21-23%, зеленых – 32-33%, сочных – 25-27%.

Нормирование рационов коров по основным компонентам, таким как энергия и протеин практически невозможно без концентратов. Для решения этой проблемы используют для введения в рацион хлебные злаки, зерновые, бобовые, а также отходы разных пищевых производств. Однако, не следует превышать критический уровень концентратов (равный 65% от сухого вещества) так как в противном случае происходит нарушение рубцового пищеварения. Для восполнения протеина в качестве белкового корма следует использовать жмыхи и шроты из семян масличных культур (soя, рапс и др.). (Никифорова О.В., Газетдинов М.Х., 2010).

Достигнуть одновременно полноценного и в то же время экономически эффективного кормления можно только с учетом многочисленных факторов, которые необходимо принимать во внимание при составлении рационов и ведении кормопроизводства. Таким образом, полноценное кормление и эффективное ведение отрасли возможно при условии создания адаптивной системы кормления, которая должна учитывать особенности кормопроизводства местного характера и условия ведения животноводства.

Такие системы должны быть разработаны для регионов, близких по агроклиматическим условиям, а кормление скота следует осуществлять по типовым рационам, на что и необходимо в обозримом будущем направить усилия специалистов по кормопроизводству и кормлению сельскохозяйственных животных (Кирнос И.О., Сулова И.В., Дуборезов В.М., 2011).

Многие научные учреждения и ученые занимались вопросам создания типовых кормовых рационов, их усовершенствованием и экспериментальной проверкой более 30 лет по методике, разработанной в ВИЖ. В особенности по проблеме полноценного кормления проводили исследования с крупным рогатым скотом (Томмэ М.Ф., 1964).

Кузнецов И.М. (1954) составляя кормовые рационы, опирался, прежде всего, на потребности организма в полноценном белке, в зависимости от продуктов распада белковых соединений в процессе их переваривания и усвоения, то есть аминокислот. Рацион является более полноценным, если в нем больше содержится жизненно необходимых аминокислот. Также необходимо учитывать и количество азотистых соединений небелкового характера, содержащихся в зеленых и сочных кормах и белковое питание нормировать по переваримому протеину.

Необходимыми факторами, характеризующими полноценность кормления, являются удовлетворение потребности животных в витаминах, минеральных веществах - макро и микроэлементах.

В связи с тем, что во многих регионах Российской Федерации сильно отличаются географическими и климатическими условиями содержания животных были разработаны типовые рационы и опубликованы в научных трудах ВИЖ (Андреева Т.В., 1978).

Ряд исследователей (Schroeder J.J., 1975; Hristov A.N., Price W.J., Shafil B., 2004; Фахрутдинова Р.Ш., 2007; Козлов А.С., Козлов И.А., Дедкова А.А., 2007; Калинин В.А., Козлов А.С., 2013) провели сравнительное изучение различных типов кормления на лактирующих коровах черно-пестрой породы голштинского скота, соответствующих трем основным типам кормления молочного скота: силосному, сенажному и силосно-сенажному.

Из полученных результатов следует, что при изучении молочной продуктивности у коров подопытных групп, отличающихся типом кормления, было установлено, что самый высокий удой за лактацию был у коров подопытной группы находившихся на сенажном типе кормления. В то время как самый низкий удой был у животных, находившихся на силосном типе кормления.

Также наблюдалось различие и по качеству молока. По содержанию массовой доли жира в молоке коров опытной группы, находившихся на рационе силосного типа, превосходили коров остальных подопытных групп, то по содержанию белка животные, находившиеся на сенажном типе кормления, превосходили другие подопытные группы.

Тем не менее, самый высокий удой за лактацию и оптимальное соотношение составных веществ молока были получены у коров подопытной группы, потреблявшей все корма рациона в виде полноценной кормосмеси.

Из результатов изучения потребления корма, процессов пищеварения, обмена веществ и молочной продуктивности коров подопытных групп для максимальной реализации генетического потенциала продуктивности в период раздоя животных можно использовать сенажный тип кормления, в период разгара лактации может быть применен сенажный и силосно-сенажный тип кормления, а в период спада лактации может быть применен силосный тип кормления.

Исследования Пелевиной Г., Венцовой И., Артемова Е. (2011) показали, что в хозяйстве, где для дойного стада применяется силосно-сенажный тип кормления (на долю объёмистых кормов (силос и сенаж) приходится не менее 68%, грубых - 20%, концентрированных кормов - 12%), такой тип кормления зачастую приводит к изменению фосфорно-кальциевого и белково-углеводного равновесия. Это способствует развитию ацидоза, и, как следствие, является причиной развития кетозов коров, сопровождающихся ацетонемией и ацетонурией. Особенно ярко такие изменения развиваются у высокопродуктивных животных. Использование в рационах кормления силоса, имеющего высокую кислотность (доля его в рационе велика - 43,4%), в конечном итоге отражается и на кислотности получаемого молока.

Ученые Алтайского края проводили исследования по изучению влияния типов рациона на сухостойных коровах красной степной породы. Основной рацион продуктивных коров состоял из сена костреца безостого, силоса зернофуражного, концентратов. В рацион I группы (сенной тип) включали сено -52%, силос - 30% от общей питательности набора кормов; II группы (сено-силосный тип) - 39 и 43%; III группы (силосный тип) - 26 и 56% соответственно. Концентрированные корма составили в рационе около 18%. Изменения в структуре рациона коров проводили в течение двух месяцев до отёла.

В результате проведенных исследований было обнаружено, что живая масса сухостойных коров опытных групп перед отёлом имеет определенную разницу: у коров I группы она составила 537,6 кг, что выше на 2,0 и 3,3% соответственно,

чем у животных II и III групп.

Проведенные исследования показали, что содержание коров сухостойного периода на сennom типе кормления за счёт ферментации углеводов и образования высокоэнергетических летучих жирных кислот (пропионовой) и глюкогенных аминокислот способствует нормализации обменных процессов, повышению усвоения и накопления питательных веществ (Афанасьева А.И., Огуй В.Г., Галдак С.А., 2007).

Томмэ М.Ф. (1964) отмечал, что: «...при однообразном кормлении с длительным скармливанием силоса наблюдали потерю живой массы коров, огрубление шерстного покрова и, хотя молочная продуктивность при этом не снижалась, однако она повышалась, когда дополнительно вводили в рацион сено и концентраты. Сено, особенно бобовое, разнообразит рацион, нормализует пищеварение, способствует повышению удоев и количества жира в молоке. Оно особенно необходимо для кормления быков, сухостойных коров и племенного молодняка».

На современных мегафермах технологии содержания крупного рогатого скота характерной чертой по производству молока является однотипное кормление коров и круглогодичное стойловое содержание, что обусловлено объективными обстоятельствами. Однако в этих условиях возникает проблема сохранения здоровья, увеличения продолжительности хозяйственного использования и воспроизводительной способности коров. Ученые подчеркивают большую роль в воспроизводстве сбалансированного полноценного кормления.

Исследования проводили на молочном комплексе в ОАО «Птицефабрика «Чамзинская» Республики Мордовия в 2009 году на коровах черно-пестрой породы. Среднегодовой удой составлял 6885 кг. Животные формировались в технологические группы по физиологическому состоянию и суточному удою. Для каждой группы составлялась рецептура кормовой смеси, которая соответствовала нормам кормления. В ее состав входили: сено злаково-бобовое, сенаж злаково-бобовый, силос кукурузный, смесь концентрированных кормов, поваренная соль и премикс.

Для опыта были отобраны 120 коров с удоем 6000 - 6500 кг за 305 дней лактации и распределены по принципу аналогов (живая масса, возраст, продуктив-

ность) на группы с учетом месяца отёла.

Авторы пришли к выводу, что круглогодичное стойловое содержание и однотипное кормление коров, сбалансированное по основным питательным веществам, поддерживают на оптимальном уровне воспроизводительные способности животных независимо от сезона отёла (Кижяев М., Крисанов А., Горбачева Н., Щегарина М., 2012).

Кундышев П.П. (2009) также подтверждает, что во всех крупных высокопродуктивных молочных хозяйствах сейчас используются однотипные рационы кормления. Так, в Московской и других областях дойным коровам скармливают в сутки обычно по 20 кг силоса, 10-15 кг сенажа, 1-1,5 кг патоки, 8-18 кг комбикормов (в зависимости от продуктивности) и по 2-3 кг сена. Все компоненты кормов обычно смешивают в смесителях и раздают коровам в виде моноорма. Во многих хозяйствах сено коровам не дают.

В хозяйствах Южной зоны Нижегородской области были проведены исследования по изучению типовых рационов. Рационы характеризовались концентратным типом кормления, последствия которого непредсказуемы. Количество концентратов в различных вариантах рационов составляло от 46 до 52% от питательности, уменьшение концентратов не позволяет иметь оптимальный уровень сухого вещества, сырого и перевариваемого протеина, клетчатки и крахмала.

Используемые рационы типизированы, в них одинаковое количество сочных, грубых кормов и патоки. Меняющейся частью служат концентратная часть. В качестве концентрированных кормов используются местные зерновые: горох, пшеница; вновь освоенные культуры: соя, кукуруза, рапс; покупные корма: жмыхи и глютен кукурузный.

Зерно кукурузы и кукурузный глютен способны сбалансировать в рационе труднораспадаемый протеин, без этих составляющих фракции протеина в рационах высокопродуктивных коров не оптимальны (Кальницкий Б.Д., Харитонов Е.Л., 2002). Для получения полноценного белка животного происхождения – белка молока – затрачивается значительное количество низкокачественного растительного протеина, часто несбалансированного по аминокислотному составу, что

увеличивает расход кормов на единицу продукции

Таким образом, авторы утверждают, что только зерно кукурузы и глютен способны сбалансировать фракции протеина в рационах высокопродуктивных коров (Воробьёва Н.В., Логинова Т.П., 2011).

Аккузин П.А., Мухачева Л.Р. и Метелев Н.В. (2008) провели исследования по влиянию сенажного и силосного типов кормления на величину удоя и качественный состав молока.

Зимне-стойловый период в Удмуртской Республике более продолжительный, чем летний. Использование сенажа в зимний период во многом способствует обеспечению скота необходимым набором и количеством питательных веществ. Контрольная группа животных получала рационы силосного типа. Опытной группе 70 % кукурузного силоса по питательности заменили сенажом из проса. Рационы рассчитаны на получение среднесуточного удоя 18-20 кг. Наибольший удой за 100 дней лактации получен по группе коров, получавшей сенажный тип рациона. Превышение составило 6,2 %. Включение сенажа в состав рациона оказало также положительное влияние и на качественный состав молока.

Существенное влияние на качество молока оказывает применяемая система кормления молочного скота. Именно полноценность кормления гарантирует эффективную трансформацию энергии и основных нутриентов в процессе обмена веществ и синтеза молока. Только при условии правильного питания возможно сохранение здоровья животных, их продолжительное производственное использование.

В настоящее время, применяемая во многих хозяйствах система кормления коров не обеспечивает потребности животных не только для гарантированного получения молока высокого качества, но даже для нормальной жизнедеятельности коров (Гуляев Е.Г., Бильков В.А., Буйлова Л.А., Острцова Н.Г., Лемехов П.А., 2012).

При резкой смене рациона нередко возникают расстройства процессов пищеварения, а это ведет к нарушению обмена веществ, снижению жирности молока, удоев. По данным научных исследований, содержание жира в молоке зависит

от количества клетчатки в рационе. Установлено, что в сухом веществе рациона должно содержаться не менее 18-20% клетчатки (Тулисов А.П., Мельникова Н.В., Петраков В.А., 2013).

Рационы силосно-сенажно-концентратного типа кормления без корнеплодов (Волгин В.И., Романенко Л.В., Федорова З.Л., 2010) оптимизированные по обменной энергии, протеину и другим биологически активными питательным веществам обеспечили продуктивность взрослых коров за 305 дней лактации на уровне 9000 кг, первотёлок 8000 кг молока.

Сизова Ю.В. (2012) рекомендует: «...кормление животных по кормовым классам, что способствует рациональному использованию кормов. Коров кормят по кормовым классам в зависимости от величины удоя, живой массы, физиологического состояния животных.

Рационы коров включают: сено из люцерны и тимофеевки, сенаж вико-овсянный, зерносмесь (овёс, ячмень, пшеница), жмых подсолнечный и патоку кормовую.

Первая фаза кормления коров является периодом раздоя, характеризуется пиком лактации. Рацион кормления коров в 1-ю фазу лактации (по фактической питательности кормов) дефицитен по сырому и переваримому протеину, крахмалу, сахару, фосфору, из микроэлементов – по меди, цинку, кобальту, марганцу, йоду. Избыточны по сырой клетчатке, поэтому в рацион включаются корма с большим содержанием обменной энергии, а также вводят корма для балансирования питательных веществ. В эту фазу кормления вводятся максимальное количество концентратов, силоса, сенажа. Рацион с оптимальной структурой позволяет реализовать высокий генетический потенциал.

При кормлении коров во вторую фазу рационы дефицитны по следующим питательным веществам: сырому протеину, переваримому протеину, крахмалу, сахару, по макроэлементам, по фосфору, из микроэлементов – по меди, цинку и марганцу. В эту фазу кормления производство молока падает, либо продолжает оставаться на достигнутом в первой стадии лактации уровне. Наблюдается меньший дефицит питательных веществ, чем в первую фазу кормления.

При кормлении коров в третью фазу дефицитны следующие питательные вещества: сырой и переваримый протеин, сырая клетчатка, крахмал и сахар, макроэлементы – фосфор и сера, из микроэлементов: медь, цинк, кобальт и йод. Происходит снижение производства молока, дефицит питательных веществ значительный.

В оптимальный рацион коров с продуктивностью 40 кг молока включаются корма традиционные для данного хозяйства, из покупных – микро- и макросоли, а также кормовая патока. В рационе содержится 1,5 кг патоки – это максимальное количество, но сахар до нормативных параметров не балансируется. Поэтому в рацион включается свекла кормовая в количестве 40 кг. Можно использовать сахарную свеклу, которой нужно количественно в 3 раза меньше, чем кормовой. В хозяйстве необходимо предусматривать возделывание свеклы с полной механизацией процессов при ее выращивании.

В оптимальном рационе лактирующих коров на 30 кг молочной продуктивности содержится 6,5 кг сена, 15 кг силоса, 25 кг сенажа, зерновые концентраты представлены зернами злаков. Бобовые концентраты содержатся в количестве 7,5 кг. Такой набор кормов обозначил полное равенство всех питательных и биологически активных веществ с нормативными параметрами детализированных норм.

Кормление коров по кормовым классам позволяет организовать полноценное питание с учетом физиологического состояния, продуктивности, возраста и упитанности при более экономном расходе кормов».

Полноценное кормление сельскохозяйственных животных заключается в обеспечении их всеми необходимыми компонентами: кормовым белком, углеводами, жирами, минеральными веществами, витаминами (Венедиктов А.М., Дуборезов Т.А., 1992). Только полноценное и сбалансированное кормление животных способствует проявлению их генетического потенциала продуктивности. Неполноценное и недостаточное кормление меняет ход лактации и качественный состав молока (Волгин В., 2005).

Кирнос И.О., Сулова И.В., Дуборезов В.М. (2011), считают, что: «...достигнуть полноценного и в то же время экономически эффективного корм-

ления можно только с учетом многочисленных факторов, которые следует принимать во внимание при составлении рационов и ведении кормопроизводства».

Таким образом, следует разрабатывать системы адаптивного кормления животных с учетом агроклиматических, географических условий регионов, а кормление скота следует осуществлять по типовым рационам.

1.2 Энергетические добавки в рационах высокопродуктивных коров, их продуктивное действие

Успешное ведение молочного животноводства зависит от условий содержания, состояния здоровья и уровня продуктивности коров. Обмен веществ в организме животных после отёла протекает весьма интенсивно, так как происходит перестройка гормонального фона и возникает необходимость трансформации энергии, питательных компонентов, минеральных и биологически активных веществ корма в составные части молозива и молока.

Сразу после отёла из-за уменьшения объёма рубца в сухостойный период и увеличения матки за счёт растущего плода, корова не может потреблять большое количество корма для восполнения потребности в питательных веществах и энергии. При этом растущий процесс молокоотдачи животного увеличивает потребность в энергии. Для восстановления полного объёма рубца необходимо время (около месяца), а, следовательно, нехватка энергии к концу первой трети лактации становится весьма ощутимой (Лунегова И.В., Ромашов К.Б., 2013; Савченко С., Дрожжачих Д., Савченко П., 2006; Миколайчик И.Н., 2009, 2010; Морозова Л.А., 2010, 2011; Гагарина О.Ю., Мошкина С.В., 2015; Якимов А.В., Каюмов Р.Ш., Громаков В.В., 2014; Якимов А.В., Зиатдинов М.Г., Хисамов Р.З., Мударисов Ф.Ж., Каюмов Р.Ш., 2013).

Углеводы, поступающие в организм животного вместе с кормом, являются основным источником энергии. При недостаточном их количестве происходит снижение синтеза глюкозы в печени и этом случаев в обменные процессы включаются резервы организма. Восполнение расходов энергии происходит за счёт эн-

догенных запасов жира и белка в организме, что влечет за собой снижение живой массы коровы и продуктивные качества животного, а также к ухудшению репродуктивной функции (Butler W., 1989; Brzezinska-Slebodzinska E., 1994; Ferguson, J.D., 1996; Фисинин В.И., Калашников В.В., Драганов И.Ф., Амерханов Х.А., 2012; Рядчиков В.Г., 2014).

Последствия дефицита энергии (по мнению Тарановича А., 2009), это снижение качественных показателей молока и молочной продуктивности в эту и последующие лактации. Последствия дефицита энергии для воспроизводства – это снижение иммунитета, удлинение сроков инволюции половых органов, атония матки, нарушение функции яичников, удлинение сервис периода.

По данным Решетова В.Б. (2016), у высокопродуктивных коров в течение первой фазы лактации дефицит энергии может быть эквивалентен энергии 50 кг тканевого жира. При этом за счёт мобилизации жира может быть обеспечено только до 50% энергии удоя. После истощения жировых депо при условии, что энергия кормов не покрывает потребности животных, удои могут резко снизиться.

Известно, что повышение энергетического питания стельных сухостойных коров в последние 2-3 недели перед отёлом положительно влияет на подготовку микрофлоры и слизистой рубца к усвоению больших количеств концентратов в новотельный период (Решетов В.Б., Денькин А.И., Сорокин М.В., 2016).

Первая стадия лактации (от отёла до 70-го дня лактации) – период раздоя, характеризуется отрицательным энергетическим балансом в организме коров и пиком производства молока.

В данный период животному требуется повышенное содержание глюкозы на образование молочного сахара и молочного жира. При недостатке углеводов в корме глюкоза начинает синтезироваться в печени из жировых запасов, данный процесс проходит с образованием в организме кетоновых тел - ацетона, ацетоуксусной и бета-оксимасляной кислот.

Раздой высокопродуктивных коров имеет свои особенности. Такие коровы за период раздоя теряют в среднем 10 - 20 % своей массы, что обеспечивает 1200 -

1500 кг удою по энергии. За счёт потери 1 кг массы тела корова обеспечивает 6 - 7 кг удою по энергии, а по протеину - только 2,3 кг. Резервы протеина в организме ограничены и обеспечивают только 100 - 125 кг удою, то при потере массы или сдаивании коров норму протеина в сухом веществе повышают на 1 - 2 % (Varga G.A., Dann H.M., Ishler V.A., 1998; Харитонов Е.Л., 2011).

В настоящее время болезни, протекающие с нарушениями обмена веществ, являются одной из основных проблем животноводства. По литературным данным кетозом ежегодно болеют от 25 до 50% всего поголовья крупного рогатого скота, причем до 30% коров – более одного раза в год. Ежегодно у 20-25% коров регистрируется клинически выраженное нарушение обмена веществ, более чем у 50% - субклиническое (Куваева И.Б., 1976; Козловский А.Н., Иванов В.Н., Вакар А.Н., Потапович Т.Ч., 2010).

Недостаток углеводов вызывает нарушения обмена веществ и кетозы. Упитанность и продуктивность снижаются, качественные показатели молока изменяются в худшую сторону (содержание белка, жира, термоустойчивость и др.). Происходит нарушение полового цикла, удлинение сервис период или наступление бесплодия (Савченко С., Дрожжачих Д., Савченко П., 2006).

При кетозах в организме высокопродуктивных коров создается парадоксальная ситуация: при дефиците энергии из организма с мочой и молоком «теряются», имеющие высокий биоэнергетический потенциал, метаболиты (кетоновые тела). Следует иметь в виду, что при окислении одной моли ацетоуксусной кислоты до воды и углекислого газа выделяется около 400 ккал энергии (Зинченко Л.И., Фролова А.С., 1989; Куроедов А.П., 1990; Савицкий И.В., 1982).

Высококонцентратный тип кормления коров сопровождается усилением молочнокислого брожения, закислением среды рубцового химуса. Все это изменяет соотношение ацетата и пропионата, приводит к развитию ацидотических явлений в организме и снижению содержания жира в молоке (Rabelo E., Rezende R.L., 2003; Алиев А.А., 2001).

Проблема недостатка энергии касается, прежде всего, нетелей и первотёлок, которые испытывают повышенную потребность в энергии и питательных веществ-

вах не только для производства молока, но и для собственного роста. Кроме того, в послеродовой период энергия идет и на восстановление репродуктивной функции (Миколайчик И.Н., 2010, 2011; Морозова Л.А., 2010, 2011).

Для повышения уровня энергии в рационе часто применяют концентратный тип кормления. Но он уменьшает содержание клетчатки в рубце ниже допустимого, что приводит к изменению физиологического соотношения уксусной, пропионовой и масляной кислот (норма 3:1:1) и увеличению доли двух последних. При недостатке углеводов это может вызвать нарушения обмена веществ и кетозы, что крайне неблагоприятно сказывается на продуктивности животного и его общем состоянии (Фомичев Ю., Кузнецов А., Таранович А., 2006; Миколайчик И.Н., 2010, 2011; Морозова Л.А., 2010, 2011).

Для восстановления энергетического баланса в рационе коров часто используют различные энергетические добавки, в состав которых входит пропиленгликоль и пропионат аммония, необходимые организму животных для предотвращения накопления кетоновых тел в организме и поддержания уровня энергии (Фомичев Ю., Кузнецов А., Таранович А., 2006; Письменный В.Л., Алифанов В.В., 2008).

В настоящее время в мире и в России используется широкий ассортимент энергетических добавок в рационы сухостойных и новотельных коров. Для восполнения необходимого уровня энергии после отёла были разработаны кормовые добавки для высокопродуктивных коров, такие как «Пропиленгликоль», «Лакто-Энергия», «Энерфло», «Лакто-Пик-Энергия» и другие (Головин Ю., Кузнецов С., Перцев С., 2007; Гагарина О.Ю., Мошкина С.В., 2015; Святковский А.А., 2017; Чабаев М.Г., Некрасов Р.В., Аникин А.С. и др., 2017, 2018).

Пропиленгликоль является одним из представителей пропановых спиртов, кроме него в эту химическую группу входят одноатомный пропиловый (пропанол) и трёхатомный глицерин (пропантриол). Пропиленгликоль, в отличие от других пропановых спиртов, практически не используется микрофлорой преджелудков и там химически не изменяется. Он легко всасывается слизистыми оболочка-

ми, доставляется кровью в печень, где из его двух молекул синтезируется одна молекула глюкозы (Гагарина О.Ю., Мошкина С.В., 2015).

Поступающий с кормом пропиленгликоль в значительной степени доступен для промежуточного метаболизма в качестве глюкопластичного вещества. Он идеально подходит для компенсации возможного дефицита энергии в кормлении жвачных и поэтому может использоваться в качестве средства против кетоза. Для молочного скота 1 кг пропиленгликоля дает 16,8 МДж обменной энергии (Заяц В., 2009).

Научно-хозяйственные опыты по изучению энергетических добавок были проведены на МТФ «Жажелка» экспериментальной базы «Жодино» Смолевичского района Минской области. Для проведения исследований были сформированы за 2-3 недели до предполагаемого отёла по принципу пар-аналогов 4 группы нетелей: I – контрольная, II (110 мл пропиленгликоля), III (150 мл пропиленгликоля), IV (220 мл пропиленгликоля) – опытные (по 10 голов в каждой). Исследования проводились в сухостойный период (14 дней до отёла) и в период раздоя (60 дней после отёла). Пропиленгликоль давали во время утреннего кормления в смеси с концентратами.

Было установлено, что скормливание пропиленгликоля в дозе 150 мл в сутки нетелям и 220 мл в сутки на раздое способствовало нормализации обмена веществ. Отмечено повышение концентрации в крови магния на 7,2 %, калия – на 18 %, марганца и цинка – 28 и 10,9 % соответственно (Юнусова О.Ю., 2012; Болдырева Е., 2004; Талдыкина А.А., Самбуров Н.В., 2015).

Добавка «Ковелос-Энергия» содержит в себе пропиленгликоль, глицерин, энтеросорбент «Ковелос-Сорб», витамин Е и ароматизатор. В состав «Атриге» входят пропиленгликоль, глицерин, а также сахароза, глюкоза, фруктоза, мальтоза и декстроза, подобранные по скорости ферментации в рубце. Также в препарате содержится L-карнитин, способствующий расщеплению жиров; хлорид холина, оказывающий гепатозащитное действие; набор витаминов и микроэлементов и мощный морской пребиотик TascoAcadian, который стимулирует иммунную систему животного.

Для проведения исследований в СПК «Колос» Орловской области Колпнянского района было отобрано 30 голов клинически здоровых коров.

Различия в кормлении между коровами контрольной и подопытных групп заключались в том, что животные контрольной группы потребляли основной рацион, включающий силос кукурузный – 15 кг, сено кострещево–люцерновое – 7 кг, концентратную смесь – 5,5 кг, сенаж вико–овсяный – 9 кг; кормление коров второй группы осуществлялось посредством рациона такого же типа с использованием энергетической добавки «Atrpure», скармливаемой в течение месяца (30 дней) после отёла в количестве 250 г на голову в сутки. Третья группа содержалась на том же рационе, что и вторая, с введением энергетической добавки «Ковелос-Энергия», скармливаемой в течение месяца (30 дней) после отёла в количестве 200 г на голову в сутки.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что добавление к основному рациону коров энергетических добавок «Atrpure» и «Ковелос–Энергия» в течение 30 дней после отёла способствовало повышению валовых удоев за 60 дней после отёла (на 14,3 – 22,4 %) и среднесуточных удоев за 3–ий месяц лактации на 6,7–7,5 %. Также отмечено улучшение показателей воспроизводительной способности у коров подопытных групп – оптимизация сервис–периода с 116 до 92–94 дней (Ляшук Р.Н., Михайлова О.А., Мошкина С.В., Самойлов Д.А., 2017).

Проведенные исследования по изучению эффективности использования в рационах коров экструдированной сои и пропиленгликоля, так же подтвердили эффективность применения энергетической добавки пропиленгликоля. В задачи исследований входило изучение молочной продуктивности коров и качества молока в зависимости от условий кормления и состава рациона. За основу был взят хозяйственный рацион (контроль). Остальные опытные группы животных получали рацион с заменой 25% по протеину за счёт экструдированной сои в составе комбикорма (II опытная); рацион, обогащенный пропиленгликолем в количестве 200 г на голову в сутки (III опытная). Животные IV опытной группы получали в составе рациона комбикорм с заменой 25% по протеину за счёт экструдированной сои в сочетании с пропиленгликолем в количестве 200 г на голову в сутки. В ре-

зультате исследований было установлено, что использование экструдированной сои и пропиленгликоля в рационе лактирующих коров обеспечило повышение их продуктивности на 5,7-13,5%. Животные опытных групп повысили содержание жира в молоке на 1,8-4,4%, содержанию белка - 1,2-2,8% (Шевченко Н.И., Кель Е.А., 2012).

Добавка «Промелакт» производства НВП «Башинком» имеет следующий состав: пропиленгликоль, меласса кукурузная, бетаин, L-карнитин, сахара, крахмал, мальтоза, витамины, микроэлементы.

Анализ полученных данных свидетельствует о положительном влиянии препарата в рационе коров-первотёлок на их молочную продуктивность, за первые 100 дней лактации от животных второй группы было получено больше молока, чем от сверстниц контрольной группы на 142,6 кг (7,32%; $P < 0,001$), третьей группы - на 217,0 кг (11,14%; $P < 0,001$), четвертой группы - на 227,5 кг (11,68%; $P < 0,001$). В связи с использованием добавки «Промелакт» в течение трех недель до отёла уже в первый месяц лактации наметилась тенденция увеличения суточных удоев у животных опытных групп. При этом разница между группами составляла 1,10-1,77 кг (6,01-9,67%; $P < 0,001$) (Сенченко О.В., Файзуллин И.М., 2016).

Научно-хозяйственные исследования, проводившиеся в СПК колхозе «Герой» Чекмагушевского района Республики Башкортостан при изучении технологических свойств молока, так же подтвердили эффективность применения данного энергетика. Анализ проводился на 4 группах нетелей, отобранных по принципу групп аналогов. В рационах кормления животных опытных групп использовался жидкий энергетический корм «Промелакт» из расчёта 200 мл добавки «Промелакт» на голову в сутки, 300 и 400 мл соответственно. Добавку вводили в 3 этапа: три недели до даты планируемого отёла, 4 недели после отёла и 4 недели на 2 месяце лактации.

Пробы молока были отобраны на третьем месяце лактации на фоне использования кормовых добавок. Установлено, что молоко коров-первотёлок опытных групп отличалось меньшим содержанием соматических клеток в сравнении с ана-

логами контрольной группы на 9,47-11,9 %. Расчёт расхода молока на производство 1 кг сыра показал, что использование в рационе коров-первотёлок энергетического корма «Промелакт» приводит к снижению расхода сырья на 0,28-0,48 кг (2,33-4,05 %) (Сенченко О.В., Файзуллин И.М., 2016).

Анализ особенностей телосложения первотёлок, показал, что коровы - первотёлки, потребляющие добавку, имели незначительное превосходство по основным промерам над сверстницами, потребляющими основной рацион (Сенченко О.В., 2016).

На базе животноводческого хозяйства Курской области проведена работа по улучшению качества рационов питания высокопродуктивного крупного рогатого скота с использованием специального продукта – Лактопик-Энергия 7431 производства ГК «Провими». Физиологическое действие этого продукта на метаболизм энергии коровы основано на специальных защищенных жирах, пропиленгликоле и соевом шроте.

В условиях животноводческого хозяйства было сформировано две группы лактирующих коров в цехе раздоя. Контрольная группа получала основной рацион в виде монокоорма. Опытная группа дополнительно к основному рациону получала спецпродукт Лактопик-Энергия 7431 по 1,5 кг на голову в сутки в течение первых 100 дней лактации. Продукт вводился в рацион 2 раза в сутки – утром и вечером. По окончании этого времени животные переводились на основной рацион.

В исследуемых группах коров (средняя живая масса – 545 кг, удой – 17 л, жир – 3,7%) по результатам опыта за период первых 100 дней лактации среднесуточная продуктивность контрольной группы составила 16,47, а опытной – 19,56 кг молока.

Продуктивность в опытной группе выросла до 3,09 л молока в день, или 18,79%. Аналогичный рост наблюдался и в отношении жирности молока (соответственно 3,59 и 3,86%). В результате скармливания энергетической добавки и увеличения энергетической ценности монокоорма продуктивность в опытной

группе росла до 2,01 л молока в день, что составило 14,28 % (Письменный В.Л., Алифанов В.В., 2008).

Использование в рационах высокопродуктивных коров энергетической добавки Лакто-Пик-Энергия, содержащей гепатопротектор, значительно повышает молочную продуктивность животных, улучшает качество молока и воспроизводительные способности. В итоге возрастает и экономическая эффективность хозяйства (Гагарина О.Ю., 2015).

Решить проблему дефицита сахаров в организме коров попыталось открытое акционерное общество «Капитал-Прок» разработав «Углеводный концентрат «Фелуцен» в виде сухого порошка. Преимущество концентрата заключается в технологичности применения, при этом не требуется для хранения отдельных емкостей, его легко вводить в кормовые смеси или комбикорм при изготовлении моноорма, а также удобно раздавать непосредственно в кормушки.

Эта же компания разработала комплексную кормовую добавку УВМКК Фелуцен К 1-2 энергетический ШОК, в составе которой жиры и углеводы (источники энергии), протеин, витамин А, витамины D и E, минеральные компоненты. Изучение эффективности данной добавки проводилось в ОАО «Барки» Иркутский район Иркутской области. Были сформированы две группы коров черно-пестрой породы. Контрольная группа получала только основной рацион, животным в опытной группе дополнительно к нему скармливали 400 г/гол в сутки комплексной добавки. Выявлено, что за 30 суток исследований удой коров опытной группы по сравнению с контрольной увеличился на 1,78 кг, содержание массовой доли жира в молоке – на 0,2 %, а расход кормов снизился на 0,01 ц. к. ед. (Шурыгина А., 2013; Козловский А.Н., 2010).

Одной из энергетических добавок, применяемых на производстве, является добавка «Ацетона Энергия». Опыт по изучению эффективности этой добавки проводился на молочном комплексе на коровах аналогах голштинской породы чёрно-пёстрой масти, разделённых на две группы (по 12 голов в каждой). Кормление однотипное полнорационными кормосмесями. Животные контрольной и опытной групп получали одинаковую полнорационную кормосмесь, состоящую

из сена, силоса, сенажа, комбикорма, кормового фосфатида, патоки. Опытный период состоял из двух этапов. Первый - (1 по 10 день после отёла) - животные контрольной и опытной групп получали хозяйственный рацион, что и в уравнительный период, только коровы опытной группы с первого дня после отёла дополнительно к основному рациону получали энергетическую кормовую добавку «Ацетона Энергия» по 500 г на голову в сутки. Второй – (с 11 дня после отёла до 60 дней лактации) в этот период подопытные животные потребляли основной рацион кормления, который сбалансирован по всем питательным компонентам на основании фактической продуктивности и физиологического состояния, а коровы опытной группы дополнительно продолжали получать энергетическую кормовую добавку. С 61 дня коровы контрольной и опытной групп получали одинаковый рацион кормления, сбалансированный по всем питательным веществам.

Коровы опытной группы превосходили представителей из контрольной группы по валовому надою на 382,3 кг и суточной продуктивности на 3,4 кг, что составило 12,0 %.

По гематологическим показателям, белковый, углеводно-жировой обмен был в пределах физиологической нормы, хотя концентрация общего белка и глюкозы в конце второго периода опыта была незначительно выше, а кетоновых тел – ниже, чем у животных контрольной группы.

Использование в рационе опытных животных энергетического корма «Ацетона Энергия» увеличивает количество микробов в рубце (источник белка), ЛЖК (как источник энергии), в том числе пропионовой кислоты (источник глюкозы) является более эффективной для производства молока (Онопrienко Н.А., Оноприенко В.В., 2012).

Широкое применение получили комбинированные энергетические добавки, содержащие сахара, полисахариды, многоатомные спирты, органические кислоты и другие активные компоненты. К данной группе относится энергетический кормовой комплекс «Бодривин» (энергетический напиток), который представляет собой композицию многоатомных спиртов, моно- и полисахаридов, органических кислот, микроэлементов, каротиноидов, морского пектина, источников

ВИТАМИНОВ.

Так же для восполнения дефицита энергии используют добавку второго поколения «Максимайзер», она производится из очищенного пальмового масла методом холодного фракционирования, имеет приятный запах ванили, содержит до 85 % пальмитиновой жирной кислоты, содержание жира 99,9 % или 990,9 г в 1 кг добавки (Святковский А.А., 2017.; Оноприенко Н.А., Оноприенко В.В., 2012).

Исследования добавки «Максимайзер» проводили в ЗАО «Путиловец Юг» ст. Павловской, Краснодарского края, на высокопродуктивных коровах в начальный период лактации. Две группы коров чёрно-пёстрой породы по 15 голов в каждой, были сформированы по принципу пар аналогов. Животные контрольной и опытной групп получали одинаковую полнорационную кормосмесь.

Установлено, что животные опытной группы превосходили своих аналогов из контрольной по валовому надою на 407 кг и суточной продуктивности на 3,7 кг, что составило 10,3 %. Использование высокоэнергетических добавок в кормлении высокопродуктивных коров после отёла в период раздоя экономически эффективно. Несмотря на то, что стоимость кормов в расчёте на 1 кг полученного молока практически одинакова, следует отметить, что расход концентратов в опытной группе на 31 г ниже, чем в контрольной группе, что составляет 11 % (Оноприенко Н.А., 2016).

Другой вариант восполнения уровня концентрации энергии - это добавление защищенных жиров (бергафат, бергалак, магнапак, гидропалм, профат, мегалак, Extima 100 DryFat, и др.). Введение в рацион коров «защищенных» фракционных жиров позволяет провести замещение части липидов собственного тела животного, необходимого для формирования молока, в следствии чего животное меньше теряет живую массу тела и происходит уменьшение нагрузки на печень, что особенно важно для высокопродуктивных коров на первой фазе лактации (Таранович А., 2009; S. Meale et al., 2014; Mata e Silva et al., 2017) .

Защищенные жиры (пальмовое, кокосовое масло) характеризуются высокой концентрацией энергии и большим содержанием ненасыщенных жирных кислот –

в количествах более 40 г/кг сухой массы, однако длительное их использование в кормлении коров может привести к проблемам с пищеварением (Лунегова И.В., Ромашов К.Б., 2013).

Произведенный в Малайзии препарат «Мегалак» в своем составе содержит 84% жира, 9% кальция и соответствует существующим европейским нормам безопасности и стандартам качества. ООО «Центр-Соя» является основным поставщиком кормовой добавки «Мегалак» для молочного скотоводства. Кальций защищает жирные кислоты от разрушения в рубце, поэтому они не оказывают негативного воздействия на его функционирование и проходят в сычуг с кислой средой (рН 2,5), и затем после гидролиза – в тонкий кишечник для усвоения, в то же время, уменьшая риск ацидоза (Зелов К.А., 2016).

Опыт проводили в условиях ЗАО «Глинки» г. Курган. Для проведения экспериментов формировали группы по 8 голов по принципу аналогов. В опытной группе I к основному рациону добавляли 300 г «Мегалака» на голову в сутки, в опытной группе второй 400 г. Проведенные исследования доказали, что коэффициенты переваримости питательных веществ были выше у животных второй опытной группы по сравнению с контролем: по органическому веществу - на 1,55, сухому веществу - на 1,78%. Переваримость сырого протеина была выше в первой группе на 1,79%, по сравнению с контрольной.

Наиболее высокая массовая доля жира в молоке зафиксирована во второй группе – 4,13%, что на 0,01% больше, чем в первой группе, и на 0,06% больше, чем в контрольной. Содержание массовой доли белка практически на одном уровне – 3,10 – 3,13%.

Скармливание кормовой добавки «Мегалак» высокопродуктивным коровам усиливает процессы рубцового метаболизма, увеличивает количество летучих жирных кислот, количество уксусной и пропионовой кислот, а также снижает уровень общего азота и аммиака в рубце коров (Морозова Л., 2013; Морозова Л.А., Субботина Н.А., Середина А.А., 2016; Субботина Н.А., 2017).

Анализ состава кормовых добавок и принцип их действия, показал, что они существенно отличаются друг от друга. Препараты, в состав которых входит про-

пиленгликоль, применяются в основном в целях профилактики и лечения кетоза высокопродуктивных коров, а защищенные жиры являются источником энергии для организма (Талдыкина А.А., Самбуров Н.В., 2015).

1.3 Использование маслосемян в кормлении животных в свете современных подходов в нормировании протеиновой питательности рационов

В отечественной и зарубежной практике молочного животноводства в процессе постоянной интенсификации отрасли всё более остро встают вопросы обеспечения высокопродуктивных коров протеином (Гуляев Е.Г., 2010; Епифанов В.Г., Зотеев В.С., Симонов Г.А., 2014; Кононенко С.И., 2016).

В нашей стране на сегодняшний день существует дефицит протеина в кормах, особенно в стойловый период. Из-за нехватки протеина в рационах ухудшается использование кормов и их переваримость, на 30-35% снижается продуктивность коров и качественные показатели продукции. Специалистами в сфере кормления сельскохозяйственных животных постоянно осуществляется исследовательская работа и поиск нетрадиционных источников белка, позволяющих компенсировать его недостаток в рационах (Епифанов В.Г., Зотеев В.С., Симонов Г.А. и др., 2014).

Избыток протеина в рационах не усваивается организмом и выделяется через почки в виде мочевины. Это ведет к повышенным затратам протеина на производство молока и удорожает его себестоимость.

На обеспечение организма жвачных животных протеином и аминокислотами оказывает влияние синтез микробного белка, и микробиологические процессы в преджелудках. Белок и аминокислоты усваиваются в тонком кишечнике, поэтому потребность жвачных обеспечивается тем протеином, который поступает из сложного желудка в кишечник.

Наибольший рост микробного белка может быть обеспечен при создании оптимальных условий ферментации в рубце, что достигается сбалансированным

однотипным кормлением в соответствии с потребностями коров в питательных веществах и энергии (Дурст Л., 2003). Для микробного синтеза необходим расщепляемый в рубце протеин в количестве 7,8 г на 1 МДж обменной энергии (Лапотко А.М., 2006). Микроорганизмы синтезируют полноценный белок, содержащий все незаменимые аминокислоты (Попков Н.А., 2010). Для суждения об обеспеченности микроорганизмов рубца азотом определяют баланс его в рубце, который может быть положительным или отрицательным. Отрицательный баланс указывает на то, что в рубце не хватает азота, положительный – на избыточное поступление его с кормом (Попков Н.А., 2010). При отрицательном балансе азота в рубце снижается синтез микробного белка. Это наблюдается, когда содержание кормового азота в сухом веществе рациона менее 9 %, что в практических условиях бывает крайне редко (Радчиков В.Ф., 2012).

При избыточном поступлении легкогидролизуемого протеина микробы рубца расщепляют белка намного больше, чем требуется для их роста, при этом образуется чрезмерное количество аммиака, который превращается в печени в мочевину и выделяется из организма с мочой. Происходят потери азота, перегрузка печени, нарушение белкового и углеводного обмена (Баймишев Х.Б., Ускова И.В., Петухова Е.И., 2018).

Количество синтезированного микробиального белка в рубце зависит не только от поступления азота, но и от обеспеченности энергией, макро- и микроэлементами, витаминами (Дурст Л., 2003; Муртазаева Р.Н., Саломатин А.Т., Варакин А.Т., 2016). Источником энергии для синтеза микробного белка является переваримое в рубце органическое вещество, состоящее из переваримых углеводов и безазотистых компонентов, распавшихся в рубце протеина. Количество переваримых в рубце веществ связано с потреблением обменной энергии с рационом (Николаев С.И. и др., 2017).

При сбалансированном кормлении коров поступление микробного белка из рубца в кишечник составляет 65 % от общего количества нормируемого сырого протеина (Лапотко А.М., 2006; Попков Н.А., 2010). Остальные 35 % животные получают за счёт нерасщепляемой в рубце фракции (транзитного, кишечного)

протеина.

Однако синтез микробного белка в рубце высокопродуктивных животных может обеспечить лишь 40-50 % их потребности, а остальное количество белка должно поступать с кормом, содержащим устойчивый к гидролизу в преджелудках протеин, но расщепляемый в тонком кишечнике (Дурст Л., 2003). Следовательно, оптимизация протеинового питания жвачных животных базируется на двух основных принципах: на создании условий для эффективного синтеза микробного белка и для максимального поступления полноценного кормового белка в тонкий кишечник.

Новое направление в совершенствовании протеинового питания коров - изучение фракционного состава протеина корма, уделяется особое внимание нерасщепляемой его фракции (Гибадуллина Ф., 2007; Николаев С.И. и др., 2016).

Накопленный экспериментальный материал (Харитонов Е.Л., 2010) свидетельствует о влиянии низкораспадаемых в рубце источников белка на продуктивность животных. Чем больше продуктивные показатели животных, тем больше увеличивается потребность в высококачественном протеине (Фицев А.И., 2005; Грудина Н.В., 2005; Погосян Д., 2008).

В Витебской области республики Беларусь было проведено несколько опытов по использованию энерго-протеиновых добавок в рационах лактирующих коров: энерго-протеиновая добавка, подвергнутая баротермической обработке на экструдере «Инста-Про модель 2500» (производство США), кормовая добавка Новатан 50 и Солунат марки 3К (предназначены для снижения степени расщепляемости протеина в рубце жвачных).

Летунович Е.В., 2012 выявил, что «...введение в рационы энерго-протеиновой добавки позволило довести недостающее количество нерасщепляемой фракции протеина до физиологической нормы. С увеличением (на 16,2 – 17,2 %) и доведением до нормы нерасщепляемой фракции протеина в опытных группах несколько уменьшилось содержание в рационах расщепляемой его фракции, однако это не оказало отрицательного влияния на синтез микробного белка, о чем свидетельствуют показатели рубцового баланса азота. Данный показатель нахо-

дился на уровне минус 0,8-6,2 г на 1 кг сухого вещества, что свидетельствует о достаточном обеспечении микрофлоры рубца для синтеза микробного белка. Увеличение устойчивой к гидролизу в рубце фракции протеина в опытных группах составило 4-10 %. Среднесуточный удой коров при скармливании рационов с «защищенным» от распада в рубце протеином оказался на 4,1-12,1 % выше, чем в контрольных группах.

Включение в рационы коров энерго-протеиновой добавки обеспечивает трансформацию энергии рациона в продукцию (чистую энергию) на 9,3-10,9 и 13,1 %, а скармливание импортных добавок Новатан 50 и Солунат марки ЗК – на 5,1-5,3 %. При этом затраты, связанные с превращением энергии корма в чистую энергию (молоко) в расчёте на 1 МДж обменной энергии, повышаются, соответственно, на 5,5-9 и 4-5%. Доказано, что использование «защищенного» протеина в рационах коров повышает коэффициент продуктивного использования (КПИ) обменной энергии с 37 до 44 %» (Летунович Е.В., 2012).

Высокая продуктивность коров возможна лишь при использовании рационов, содержащих не только достаточное количество протеина, но и все незаменимые аминокислоты (Clark J.H., 1989; S. Williams et al. 2018). Поскольку незаменимые аминокислоты не синтезируются в организме, то животные должны получать их с кормом. При дефиците в кормах хотя бы одной из незаменимых аминокислот синтез белков в организме замедляется или прекращается. В таких случаях целесообразно применять корректоры биологической ценности протеина, например регуляторный продукт ПроМет-Экс. Наибольшее значение в питании молочного скота имеют метионин, триптофан, лизин, аргинин, гистидин, треонин. Пополняя рационы высокопродуктивных коров этими важными аминокислотами, происходит снижение в потребности в протеине на 15–20% при повышении уровня продуктивности и уменьшении расхода кормов.

Обмен белка напрямую связан с обменом минеральных веществ и витаминов. Дефицит протеина способствует появлению гиповитаминоза витамина А. Так как в крови животного витамин А движется с помощью транспортного белка. Нехватка витамина Е при недостатке в рационе серосодержащих аминокислот спо-

способствует появлению миопатии (дистрофии мышц). Дефицит белка оказывает существенное влияние на усвояемость кальция, так как в организме депо кальция представлено в виде минерально-белкового комплекса — кальмодулина. Также вред наносит избыточное поступление белков с кормом, так как печень трансформирует излишки белков в глюкозу и мочевины, которую почки должны активно выводить из организма, тем самым увеличивая потерю кальция. Страдают печень и почки, сердечнососудистая система, нарушается обмен витаминов, усиливаются процессы гниения в кишечнике. Избыток белка отрицательно влияет на воспроизводство, способствует задержанию последа, вызывает нарушение рубцового пищеварения и ухудшает качество молока.

Глухарева А.Л. (2011) проведены исследования по изучению возможности нормализации рационов высокопродуктивных коров с помощью применения различных источников протеина в условиях Среднего Поволжья. Экструдированные соя и рапс способствуют увеличению поедаемости рационов высокопродуктивными коровами. Сравнительно меньше поедались корма в группах животных, где в качестве источника протеина скармливался подсолнечниковый шрот. Экструдирование достоверно повышает поедаемость концентратной части рационов до 100%. Кукурузный глютен в рационах высокопродуктивных коров способствует достоверному увеличению переваримости протеина кормов, а также большинства питательных веществ за счёт оптимизации в рационе фракций протеина. Баланс азота у высокопродуктивных коров всех групп в первые 100 дней лактации был отрицательным, но животные, содержащиеся на рационах с белковой добавкой из экструдированного рапса и кукурузного глютена, достоверно меньше использовали резервный фонд белка организма. Белковый обмен коров этих групп следует признать более благоприятным. Использование в рационе высокопродуктивных коров протеиновых концентратов из кукурузного глютена, экструдированного рапса и сои, активизирует рубцовое пищеварение, деятельность микроорганизмов рубца, о чем свидетельствует повышение общего количества микроорганизмов, амилолитическая и целлюлозолитическая активности рубцового пищеварения. В группе коров с кукурузным глютенотом отмечено достоверное повышение числен-

ности инфузорий на 75% и целлюлозолитической активности микроорганизмов на 46,5% ($p < 0.001$). Результаты производственной проверки показали, что потребление коровами опытных групп экструдированных зерен рапса и сои, кукурузного глютен и зерна кукурузы способствовало повышению выхода молочного жира на 4,5-5,0% ($p < 0.05$), количества молочного белка на 5,0-9,0% ($p < 0.05$) по сравнению с контрольной группой животных, где источником протеина служил шрот подсолнечниковый» (Глухарева А.Л., 2011).

Белок сои сегодня является одним из дешевых решений проблемы белкового дефицита в мире. Ценность соевых кормов, как кормовых продуктов, определяется их составом. Высокое содержание протеина, наличие углеводов, жира, фосфоросодержащих веществ, минеральных элементов, витаминов делает их незаменимым средством в кормлении сельскохозяйственных животных. При переработке 1 т семян сои получают 7,5-8,0 ц шрота, то есть в два раза больше, чем из семян подсолнечника. Кроме того, соевый шрот значительно питательнее большинства кормов растительного происхождения. Содержание валовой энергии из расчёта на 1 кг у соевого и подсолнечного шрота почти одинаковое, но показатель обменной энергии составляет соответственно 2603 и 1907 ккал. Тепловая обработка, или тостирование, придает соевому шроту приятный запах, и его хорошо поедают все виды животных. Особенно хорошим кормом он является для молодняка. Включение его в зимний рацион дойных коров (по 1-2 кг на голову в сутки) увеличивает надой на 1,5-2 л. На 1 л молока при этом расходуется 1 - 1,05 кормовой единицы, тогда как при не сбалансированном по протеину рационе требуется 1,4-1,6 корм.ед.

Наряду с основными источниками белка, есть и дополнительные, например: льняной жмых горох. Также на рынке появились новые виды белковосодержащих продуктов, такие как сушеная барда, которая имеет достаточно высокий уровень защищенности белка — до 45 %.

С целью совершенствования системы кормления лактирующих коров в Московской области был разработан и апробирован в производственных условиях рецепт белково-минерально-витаминной добавки: шрот соевый - 58,5 %, глютен

кукурузный — 35 %, мука рыбная (сырого протеина 65%) - 3,5 % предсмесь рова-био (5 %) - 0,5 %, известняковая мука - 0,5 %, премикс ПК-405 -0,5 %, сальмонил - 1 %, смартамин - 0,5 %. В опыте на лактирующих коровах использование БМВД и кукурузного жмыха не оказало влияния на потребление сухого вещества кормов рациона, которое составило 13,6-14,3 кг на голову в сутки. Более высокая энергетическая питательность рационов коров опытных групп была связана с более высокими коэффициентами переваримости питательных веществ. Использование БМВД и кукурузного жмыха позволило повысить концентрацию энергии в сухом веществе на 9,9-2,2 %, а сырого протеина на 12,6-13,9 % по сравнению с контролем.

Использование разработанных рационов в кормлении лактирующих коров оказало положительное воздействие на уровень молочной продуктивности. Так, валовый удой молока натуральной жирности в опытных группах коров был на 28-33 кг соответственно, больше по сравнению с контрольной группой. Содержание массовой доли жира в молоке у коров контроля составило 3,77%, а в опытных группах этот показатель был, соответственно, 3,71 - 3,72 % (Двалишвили В.Г., 2004).

Установлено, что в качестве энерго-протеиновых добавок для коров с успехом могут применяться отходы маслоэкстракционного производства – жмыхи и шроты масличных культур, которые содержат до 20 % протеина, а жмыхи более 40 % жира (Драганов И.Ф., 1992). Во всем мире рапс занимает четвертое место по производству масла, а продукты переработки его семян являются одним из основных источников сырого протеина для животных (Кваша В.И., 1994).

В Беларуси рапсовый жмых все чаще используют в качестве альтернативы импортным белковым ингредиентам, в том числе и в молочном скотоводстве. Он обладает целым рядом достоинств – от низкой стоимости до высокой питательной ценности. Однако для получения максимального эффекта вводить рапсовый жмых в рацион крупного рогатого скота нужно не бездумно, а опираясь на научный опыт и используя премиксы. Главным продуктом переработки его семян является

высококачественное масло, используемое в различных целях. Из каждой тонны рапса получается около 400 кг масла. Питательная ценность жмыха довольно высока, но в рапсовом жмыхе гораздо большее количество быстро расщепляемого протеина в рубце по сравнению с другими белковыми концентратами. Финальным продуктом расщепления протеина в рубце является аммиак, который выделяется быстро и в большом количестве. Это приводит к нарушению белкового пищеварения у коров, которое провоцирует активизацию проблем с воспроизводством стада.

Установлено, что рапсовый жмых – прекрасный источник сырого протеина в рационе коров и ремонтного молодняка даже при использовании его как монопродукта, без добавления подсолнечного и соевого шрота. Примером продукта, предназначенного для рационов с введением рапсового жмыха, является премикс «ЛактЭко раздой Экстра»: дозировка 300 г на голову в день при введении в суточный рацион до 5 кг рапсового жмыха на голову позволяет уже через несколько дней повысить молочную продуктивность каждого животного до 2,5 л в день. Кроме того, наблюдается устойчивое снижение уровня мочевины в молоке до 20–25 мг% в течение месяца после применения. Доказано отсутствие какого-либо негативного воздействия на воспроизводство и здоровье коров (Переднев В., 2013).

Учеными доказано, что при скармливании коровам в составе концентратных смесей рапсовых жмыхов происходит увеличение переваримости питательных веществ рациона, а также увеличивается молочная продуктивность животных (Бабкин Д.В., 2006). Однако протеин рапсового шрота отличается высокой степенью распадаемости в рубце жвачных, вследствие чего требует дополнительной «защиты» от гидролиза.

Радчиков В.Ф. (2012) считает, что восполнение недостающих питательных веществ, в том числе, протеина, возможно также за счёт производства в хозяйствах комбикормов, белково-минерально-витаминных добавок и премиксов.

Рапсовый шрот содержит на 10–15 % больше сырого протеина, чем жмых – это позволяет уменьшить скармливание белкового сырья и концентратов. Содержит

жание эруковой кислоты в шроте незначительное, поэтому ограничений для скармливания его скоту значительно меньше. Учеными из РБ доказано, что использование рапсового шрота в рационе молочного скота позволяет повысить годовые удои молока от одной коровы до 8 200 кг, а среднесуточные приросты живой массы - до 900 г. Специалисты провели полную замену подсолнечного шрота рапсовым: для дойных коров — не более 30 % в комбикорм или до 2,5 кг на голову в сутки; для молодняка старших возрастов и бычков на откорме — до 25 %. Высокопродуктивным коровам с суточным удоем более 25 л дополнительно скармливают 0,5–1 кг соевого шрота. Введение дополнительных источников протеина обусловлено повышенной потребностью высокопродуктивных коров в нерасщепляемом в рубце протеине. С ростом продуктивности потребность в «защищенном» белке увеличивается. Если не учитывать данный показатель, можно получить обратный эффект от скармливания белковых кормов. Избыток быстро расщепляемого в рубце протеина повысит содержание мочевины в молоке и приведет к ухудшению показателей воспроизводства, а также к выбраковке животных (Козич В., 2014).

В молочном скотоводстве наиболее эффективно с высокой отдачей концентрированные корма используются в виде комбикормов, сбалансированных по протеину, аминокислотам, минеральным веществам и другим биологически активным веществам. Во Всесоюзном научно-исследовательском и проектно-технологическом институте рапса разработаны и изучены рецепты комбикормов для дойных коров с включением 15 и 30 % рапсового жмыха. В состав рецепта комбикорма № 1 входили следующие компоненты: ячмень - 37%, пшеница - 30%, овес - 10%, рапсовый жмых - 15%, горох - 5%.

Опыт проводили в зимне-стойловый период на коровах черно-пестрой породы. В каждой группе было по 8 коров. Рацион в основной период для контрольной группы животных включал (килограмм на голову в день): сенажа - 10, силоса - 18, соломы - 5, комбикорма - 5,6, патоки - 1, жидких дрожжей - 25, а соли и диаммонийфосфата добавляли согласно рецепту. Продуктивность коров за 90 дней основного периода составила в контроле - 1823,32 кг; в I-ой опытной группе, жи-

вотные которой получали в составе комбикорма 15% рапсового жмыха - 1889,37; во II-ой опытной, при использовании в составе комбикорма 30% рапсового жмыха - 2055,44. Средний процент жира соответственно составил: 3,62; 3,63; 3,65. Такие результаты обусловлены более высокой питательностью комбикорма с рапсовым жмыхом, более эффективной дозировкой, которого для дойных коров является 30 % в составе комбикорма (Остапчук П., 2013).

В последнее время особое внимание уделяют увеличению производства зернобобовых культур, в частности, сои. Ее ценность определяется высоким содержанием полноценного белка и липидов, хорошим сочетанием аминокислот, углеводов, минеральных веществ и витаминов. Однако наличие в сырой сое большого количества антипитательных веществ (ингибитор трипсина, гемагглютинины, соланин, уреазы, липоксидазы и др.) препятствует ее широкому использованию в кормлении жвачных животных. Кроме того, белок натуральной сои на 80 % растворим в воде. При скармливании жвачным он быстро гидролизуеться в рубце и в случае недостатка в рационе легко растворимых углеводов плохо используется. Существует много способов улучшить кормовые достоинства сои (обработка формальдегидом, термическая, баротермическая обработка, экструзия). Однако они не находят широкого применения из-за вредности для животных и человека, дороговизны и низкой производительности. На основе соевых бобов разработаны кормовые добавки, одну из которых, «Белкофф-М», изучали в Карачаево-черкесской республике. Исследовали продуктивность и качество молока при использовании разных источников протеина в рационах высокопродуктивных лактирующих коров: подсолнечникового, соевого шрота и указанной кормовой добавки. По результатам физиологического опыта не отмечалось разницы в поедаемости рациона, однако качественный состав кормосмеси отличался: добавление соевого шрота и кормовой добавки позволило увеличить содержание нерасщепляемого протеина, лизина и липидов. Установлено достоверное увеличение надоя молока и количества жира и белка в молоке коров, получавших соевый шрот и соевую добавку. Использование в рационах коров соевого шрота и добавки «Белкофф-М» активизировало процессы обмена веществ: переваримость про-

теина увеличилась на 3,4...6,9 %, жира – на 5,7...7,9%, клетчатки – на 2,0...3,9%. Такие результаты ученые связывают с повышенным содержанием в рационах опытных групп нерасщепляемого в рубце протеина, аминокислот и жирных кислот. Отложение азота, кальция и фосфора, а также концентрация летучих жирных кислот и уксусной кислоты (в рубцовом содержимом) было выше у коров опытных групп. Таким образом, исследователи доказали, что включение в рацион коров соевого шрота и соевой добавки в количестве 25% от уровня протеина рациона позволяет увеличить надой молока и содержание жира и белка в молоке (Трухачев В.И., 2010).

С выведением новых высокомасличных сортов льна, а также безэруковых и низкогликозинолатных сортов рапса, сурепицы, рыжика возрос спрос на нетрадиционные высокоценные растительные масла, появились вторичные продукты переработки семян – жмыхи, которые имеют высокий уровень содержания различных форм углеводов. В подсолнечниковом жмыхе отмечено наибольшее содержание целлюлозы и лигнина, что повысило уровень кислотно-детергентной клетчатки до 23,9% в сухом веществе. Содержание целлюлозы в рапсовом, сурепном, рыжиковом и льняном жмыхах практически одинаковое – 12,3 – 13,0 %, а количество лигнина, как вещества более устойчивого к микробной ферментации в данных жмыхах составило 3,4 – 6,9%. В льняном жмыхе установлен наибольший уровень безазотистых экстрактивных веществ и гемицеллюлозы, что выше соответственно на 4,4 – 8,5 и 2,6 – 6,0 %, чем в жмыхах других видов. Количество нейтрально-детергентной и кислотно-детергентной клетчатки зависит от наличия гемицеллюлозы, целлюлозы и лигнина. В подсолнечниковом, льняном, рапсовом, сурепном и рыжиковом жмыхах уровень нейтрально-детергентной клетчатки варьировал от 23,3 до 29,6 %, кислотно-детергентной клетчатки – от 16,1 до 23,9% (Проскурня М.А., 2008).

Целью исследовательской работы нижегородских ученых являлось изучение влияния жмыха подсолнечникового, обработанного Солунатом, способного частично снижать растворимость и распадаемость протеина в рубце и используемого в рационах лактирующих коров, на поедаемость и молочную продуктив-

ность. Животные получали рационы, сбалансированные по основным питательным и биологически активным веществам. Основной рацион состоял из объёмистой части, смешанной в миксере и состоящей из сена бобового – 2 кг, сенажа горохо-овсяного – 10 кг, силоса кукурузного – 20 кг, патоки кормовой – 2 кг и поваренной соли – 185 г. Концентратная часть смешивалась вручную и состояла из ржи экструдированной – 2 кг, жмыха подсолнечникового – 4 кг, ячменя – 9 кг, Крепковита – 365 г, премикса – 100 г. Коровам опытной группы жмых подсолнечниковый был заменен на предварительно обработанный раствором Солуната жмых. За период опыта произошло увеличение удоя - у коров опытной группы среднесуточный удой был достоверно больше на 13,8%, а у коров контрольной группы на 14%. По содержанию белка в молоке лучшие результаты были получены у коров опытной группы, которые получали в рационе жмых подсолнечниковый, обработанный Солунатом. По содержанию жира в молоке наблюдается аналогичная тенденция. В молоке контрольной группе этот показатель увеличился на 0,1%, а в опытной – на 0,14%. Таким образом, использование защищенных белков, а также адресных витаминно-минеральных премиксов в рационе опытных коров положительно влияет на молочную продуктивность и позволяет увеличить жирность и содержание белка в молоке (Малютин М.Ф., 2014).

Рапс – ценная масличная культура. По пищевым и кормовым достоинствам он значительно превосходит многие другие сельскохозяйственные культуры. В семенах рапса содержится 40 - 45 % жира и 21 - 33 % протеина. Продукты (жмых и шрот), полученные из семян рапса после экстракции и отжима масла, являются богатым белком и энергией кормом для сельскохозяйственных животных (Леккина О.Ф., 1986).

В зависимости от сорта, фазы развития растения, уровня минерального питания, климатических условий года и технологий переработки рапс содержит определенное количество антипитательных веществ: эруковую кислоту, глюкозинолаты (тиогликозиды), дубильные соединения (танины, полифенолы), фитиновую кислоту, гемагглютинины (лектины и сапонины), ингибиторы протеаз и др. В семенах обычных сортов рапса 40 – 50 % жирных кислот составляет эруковая ки-

слота, которая оказывает отрицательное влияние на обмен веществ у животных. Дубильные вещества (танины) тормозят усвоение аминокислот, главным образом, лизина, метионина и аргинина. Алкалоид синотин придаёт рапсовым кормам горький привкус и может снижать их поедаемость. Фитиновая кислота связывает минеральные вещества, прежде всего цинк, магний, кальций и фосфор, и снижает их использование (Голушко В.М., 2009; Пилюк Я.В., 2007). Гемагглютинины (лектины и сапонины) – биологически активные белки, вызывающие агглютинацию эритроцитов крови животных, спор микроскопических грибов, клеток бактерий и других микроорганизмов, они также оказывают противовирусное действие. Высокое содержание лектинов в жмыхах и шротах масличных растений, не прошедших специальную обработку, снижает их пищевую ценность, так как лектины имеют высокую устойчивость в пищеварительном тракте животных и отрицательно на него воздействуют. Их присутствие в кормах приводит к замедлению роста животных, потере живой массы, расстройству пищеварения, что увеличивает затраты на 1 кг молока, снижает усвояемость кормов. Присутствие в семенах большого количества активных белков-ингибиторов существенно снижает усвояемость их основных питательных белков организмом животных. Современные технологии производства рапсового шрота позволяют полностью устранить отрицательное воздействие на организм геммагглютининов и белков-ингибиторов. Глюкозинолаты тиогликозидов (прогоитрин, глюконапин, глюкобрассиантин, глюкополеиферин, синегрин) – алкалоиды рапса, представляют малореакционные, биологически неактивные, водо- и спирторастворимые не растворимые в масле соединения. Глюконапин и прогоитрин присутствуют практически во всех сортах с суммарным количеством прогоитрина 70 % от содержания всех тиогликозидов. По сообщениям отдельных исследователей, семена рапса с низким содержанием тиогликозидов богаты индольными гликозиновыми соединениями (Holter J.V., Hayes H.H., 1992; Эхерн Ф.К., 1985; Григорьева В.Н., 1989; Гареев Р.Г., 1996, 1999;).

Учеными из республики Беларусь проводилось изучение переваримости семян рапса новых низкоглюкозинолатных сортов и продуктов их переработки - жмыха и шрота высокопродуктивными коровами. При определении переваримо-

сти рапсового жмыха рацион состоял из силоса разнотравного (18,4 кг) и кукурузного (15,3 кг), пивной дробины (4,3 кг), патоки (0,7 кг), жома свекловичного (4,5 кг), комбикорма (9 кг). На 1 кормовую единицу приходилось 97,3 г переваримого протеина, содержание сырого протеина в 1 кг сухого вещества было 162 г, сырого жира – 31,2 г. Переваримость протеина и жира семян рапса, полученная в исследованиях, соответствовала нормам переваримости Шпакова А.П. (2005) и Шпаара Д. (1998). Коэффициент переваримости рапсового жмыха в экспериментах по протеину, в сравнении с указанным Шпааром Д., был ниже на 8,9 %; рапсового шрота - ниже предложенных Шпаковым В.П. на 7,2 %. В целом, коэффициенты переваримости по протеину, жиру, клетчатке и безазотистым экстрактивным веществам рапса и продуктов его переработки составили, соответственно, 82, 97, 27 и 48 % по зерну рапса, 82, 85, 42 и 81 % по жмыху и 86, 75, 83 и 77 % по шроту (Козинец А.И., 2011).

Основным ограничением введения рапсового жмыха и шрота в рационы животных является наличие в них антипитательных веществ – эруковой кислоты и глюкозинолатов. В настоящее время одним из методов «защиты» протеина корма от распада в рубце жвачных является экструдирование. При этом происходит снижение расщепляемости белка в рубце, крахмал желатинизируется, что повышает его усвояемость. Под влиянием температуры и давления корма стерилизуются. Согласно исследованиям, включение в рацион коров экструдированной энерго-протеиново-минеральной добавки, состоящей из зерна рапса, шрота рапсового и минеральных компонентов, способствует повышению суточных удоев на 7,8 %, а в пересчёте на 4%-ное молоко – на 10,9 %, увеличивается также содержание количества жира на 0,2 п.п. (Bell, J.M., 2004; Летунович Е.В., 2012; Fenwick, G.R., 2014; Vermorel, M., 2015).

Жвачные животные по сравнению с другими менее чувствительны к неблагоприятному воздействию кормов из рапса. Однако количество рапсовых кормов в рационах крупного рогатого скота зависит от содержания глюкозинолатов. Предельно допустимая концентрация глюкозинолатов должна составлять в расчёте на 1 кг живой массы для жвачных животных не более 10 мг. Большинство исследо-

вателей придерживаются мнения, что в рационе молочных коров рапсовая мука может составлять не более 10 %. Изучение вопроса о целесообразности повышения нормы ввода рапсовых кормов проводилось на высокопродуктивных коровах черно-пестрой породы в основную стадию лактации. При анализе среднесуточного удоя и содержания жира в молоке в среднем за период опыта установлено его максимальное количество у животных, получавших 15 % рапсовой муки. При включении 17 % испытываемого корма молочная продуктивность коров была практически на одном уровне с контролем. В ходе лактации у животных всех групп установлено снижение среднесуточных удоев в сравнении с начальным периодом исследований. Однако животные опытных групп на введение семян рапса реагировали неодинаково. Так, у коров II группы снижение среднесуточного удоя натуральной жирности за период исследований составило менее 1,0 %, III группы – 4,6 %, в контроле – 7 %. Включение в рационы лактирующих коров семян рапса в соответствующих дозировках не оказало отрицательного влияния на физико-химические и технологические свойства молока, Однако экономически не выгодно и не целесообразно использовать повышенную долю ввода рапсовой муки – молочная продуктивность коров практически не отличается от показателей контрольной группы (Козинец А.И., 2012).

Эти же исследователи проводили изучение возможности повышения доли ввода рапсового жмыха в рацион коров. Скармливание дойным коровам во второй половине зимне-стойлового периода рапсового жмыха в количестве 15 и 17% от массы комбикорма способствовало повышению молочной продуктивности базисной жирности на 10,4 и 6,0% в сравнении с животными, не получавшими в составе рациона испытываемый корм.

В последние годы во всём мире, в том числе и в России, увеличиваются площади под посевы льна для получения из семян льняного масла на пищевые и кормовые цели. Семена льна масличного содержат до 48% масла (от 47,2 до 53,2%). После извлечения из семян льна масла остается жмых или (при экстрагировании) шрот – ценный концентрированный корм. В жмыхе содержится 30,8% белка и 6,8% масла, в шроте – 33,6% белка и 2,3% масла. Семена льна, жмых и

шроты – отличный белковый корм для крупного рогатого скота. Семена льна богаты линоленовой, олеиновой и линолевой кислотами, на долю которых приходится 94,9-95,2 % от общего количества жирных кислот, однако в их составе преимущественно занимает (56,2-61,0 %) линоленовая кислота, а линолевая – 15,3-17,4 %; а также насыщенными стеариновой, миристиновой, пальмитиновой кислотами, которые положительно влияют на основные процессы жизнедеятельности организма. Семена льна содержат до 10% слизистых веществ, которые почти не перевариваются моногастричными животными, в то же время могут разрушаться микроорганизмами рубца жвачных. Эти вещества в воде образуют клейкую слизь, под влиянием которой в рубце жвачных животных дольше задерживается химус, что обеспечивает лучшие условия для микробиального преобразования содержимого рубца. Слизь также защищает стенки желудочно-кишечного тракта от механических повреждений и регулирует выделение непереваренных остатков. Льняное семя является лучшим естественным источником селена – в среднем 1 мг на 1 кг продукта.

Лапотко А.М. (2006) считает, что «...протеин льняного жмыха отличается высокой усваиваемостью и хорошим аминокислотным составом. Белки жмыха льна обладают большой ценностью. Сравнение аминокислотного состава белков льняного семени с гипотетическим идеальным белком показывает, что содержание изолейцина, фенилаланина (с тирозином) и триптофана превышает таковое в идеальном белке и составляет соответственно 106%, 115,8% и 180%. Содержание валина (97%) и треонина (92,5%) приближается к эталонному показателю. Аминокислотами, лимитирующими биологическую ценность белков семени льна, являются лизин (72,7%), метионин (82,9%), лейцин (84%).

Жмых льна содержит в своем составе около 28 - 34 % диетических пищевых волокон, которые сосредоточены главным образом в их оболочках и представлены такими веществами как целлюлоза, гемицеллюлоза, пектины, лингин (Casamassima D., 2014; Zoteev V.S., 2018). Таким образом, пищевые волокна присутствуют во всех компонентах продукта. Биохимический анализ показывает, что пищевые волокна - фитоэстрогены льна обладают определенным сходством струк-

туры с эндогенными эстрогенами животных и имеют близкую к ним молекулярную массу. Фитоэстрогены обладают потенциальной способностью влиять на механизмы, регулирующие половой цикл и процессы репродукции у животных.

Среди растительных пищевых продуктов семена льна являются рекордсменом по содержанию и качественным характеристикам лигнанов.

Лигнаны – природные фенольные соединения, которые в последнее время вызывают особый интерес, поскольку проявляют гормоноподобные, а именно – эстрогенные свойства. Хорошо известно защитное действие фитоэстрогенов по отношению к сердечно-сосудистой и репродуктивной системам. Лигнаны интенсивно действуют на усиление роста и продление жизни животных.

Жмых льна является источником большинства витаминов - В₁, В₂, В₆, ниацина, пантотеновой кислоты, фолиевой кислоты, биотина, токоферолов (витамин Е). Особенно высоко содержание тиамин (витамин В₁) и фолиевой кислоты. В 100г жмыха льна содержится половина суточной потребности в этих витаминах для крупного рогатого скота. Жмых льна содержит в своем составе целый ряд макро- и микроэлементов – кальций, фосфор, калий, натрий, магний, железо, марганец, цинк, медь, алюминий, кадмий, хром, кобальт, свинец, молибден, никель».

Учеными из Волгограда были проведены исследования по введению в рационы коров льняного жмыха в качестве кормовой добавки, как способа коррекции содержания тяжелых металлов в организме, молоке и мясе крупного рогатого скота. Был проведен научно-хозяйственный опыт, в котором контрольная группа коров-первотёлок получала основной рацион, а опытная – основной рацион с заменой части концентратов на льняной жмых из расчёта 1 г на 1 кг живой массы животных. Результаты опыта показывают, что суточный удой коров опытной группы на 4,1% выше, и качественные показатели также превышают показатели коров контрольной группы. Содержание тяжелых металлов в молоке животных опытной группы по сравнению с контролем снизилось: меди – в 5 раз, цинка – в 1,8 раза, железа – в 2,1 раза. Установлено, что содержание тяжелых металлов в крови подопытных животных уменьшается, а выделение их с каловыми массами – увеличивается. Использование льняного жмыха в кормлении крупного рогатого скота по-

звolyет достичь более высокой степени снижения содержания тяжелых металлов путем элиминации их из организма, повысить качество молока, расширить ассортимент кормовых добавок (Лапотко А.М., 2006).

Исследователями из Курганской области с целью повышения протеиновой питательности рационов был проведен сравнительный анализ влияния жмыхов различных масличных культур: подсолнечникового (1 группа), льняного (2 группа) и рапсового (4 группа) на молочную продуктивность коров и качественный состав молока. В концентрированных кормах полновозрастных коров содержалось одинаковое количество измельченного фуражного зерна: ячменя (60%) и гороха (14%). В состав концентратных смесей для полновозрастных коров перечисленные жмыхи вводились в количестве 22%.

Анализ молочной продуктивности коров за первые 100 дней лактации показал, что удой коров 4 группы (рапсовый жмых) превысил удой коров 1 группы (подсолнечниковый жмых) на 4,49%, 2 группы (льняной группы) – на 6,26%. Удой молока за 305 дней лактации также достоверно выше у коров 4 группы на 4,62%, чем у коров 1 группы, и на 5,5% о сравнению с удоом коров 2 группы. Причем в пересчете на 4% молоко, наименьшим удоом обладают коровы 1 группы – 5485,7 кг, наивысшим – коровы 4 группы – 5955 кг, удой коров 2 группы составил 5522,3 кг. Содержание жира в молоке коров 1 группы также было минимальным (3,92%), у коров 4 группы – максимальным (4,06%), у коров 2 группы данный показатель составил 3,98%. Тенденция по содержанию белка, молочного сахара, золы, кальция и фосфора аналогичная: максимальное содержание – у коров, получавших рапсовый жмых, минимальное – у коров, в рацион которых был включен подсолнечниковый жмых, а химический состав молока животных, получавших льняной жмых, занимал среднее положение по всем показателям (Лошко-мойников И.А., 2009).

Таким образом, анализ современной научной литературы свидетельствует об актуальности и практической значимости поиска альтернативных источников протеина и энергии в рационах высокопродуктивных коров за счёт использования местных источников сырья в виде маслосемян льна и рапса.

1.4 Биологическая роль кальция в организации полноценного кормления крупного рогатого скота

Одной из важных составляющих организации полноценного кормления животных и составления сбалансированных рационов по необходимым питательным веществам, является нормирование минеральных веществ и витаминов. При недостаточном их количестве в организме животных нарушается обмен веществ, что приводит в свою очередь к снижению продуктивности. В большой степени это сказывается на высокопродуктивных животных, характеризующихся высокой напряженностью обменных процессов (Ткаченко Т.Е., 2002; Морозова Л.А., 2007; Медведский В.А. и др., 2004; Ахметзянова Ф.К., Мухаметгалиев, Фархуллина Р.Р., 2013; Гамко Л.Н., Самусева Н.А., 2016; Гамко Л.Н., Власенко Д.В., 2017; Ахметзянова Ф.К., Галимуллин И.Ш., 2017).

Иммунологические и продуктивные факторы подвержены значительным изменениям в связи с воздействием на организм животного внешней среды, условий его существования (Валитов Х.З., Карамеев С.В., 2012; Кузнецов С, Винокурова В., 2013). Содержание сельскохозяйственных животных в условиях интенсивной технологии сопровождается все меньшим влиянием на них биотических (внутривидовых, межвидовых, тепловых, радиационных и др. режимов) факторов естественной среды, все увеличивающейся зависимостью организма от искусственно созданной среды (неудовлетворительный микроклимат, несбалансированное кормление и т.п.). Поэтому в комплексной системе надежной защиты животного организма требуется соблюдение нового принципа – эколого-адаптивного, основанного на использовании антиоксидантов, иммуностропных средств, адаптогенов, витаминов, микро-, макро-элементов и др., характеризующихся высокой профилактической, лечебной эффективностью, экологической безопасностью для организма.

Адо А.Д., Ишимова Л.М., (1980) считают, что причинами нарушения минерального обмена в организме человека и животных отчасти являются недостаточное поступление и усвоение этих веществ, а также вследствие нарушения функ-

ций эндокринной системы или недостаточного поступления с пищей некоторых витаминов, в частности, витаминов группы D.

Комплекс макро и микроэлементов, поступающий в организм животного играет важную роль, и избыток или недостаток любого компонента может способствовать нарушению обмена веществ и вызывать в организме патологическое состояние – хронический комплексный гипомикроэлементоз (Валюшкин К.Д., 1981; Георгиевский В.И., Кальницкий Б.Д., 1986; Кальницкий Б.Д. и др., 1989; Богомоллов Н.А. и др., 1989; Батанов С.Д., Старостина О.С., 2003; Менькова А.А., 2003; Грига Э., 2003;; Шундулаев Р., 2004; Беликова А.С., 2005; Булатов А.П. и др., 2005; Архипов А.В., 2006; Булатов А.П., Ярмоц Г.А., 2007; Кирилов М., Зотеев В., Виноградов В., 2007; Кузнецов А. и др., 2007; Кузнецов С.Г., Кузнецов А.С., Кузнецова Т.С., 2008; Волгин В., Романенко Л., Федорова З., 2010; Сутыгина А., 2010; Харитонов Е., 2010; Краснощекова Т.А. и др., 2012;; Шагалиев Ф., Назыров В., Ардаширов С., 2013; Underwood E.J., Suttle N.F., 2001; McDougall C.S., 2001).

Для обеспечения полноценного кормления животных необходим полный набор минеральных компонентов. Они принимают участие в процессах синтеза, переваривания, всасывания, распада и выведения веществ из организма, создают необходимые условия для функционирования витаминов, гормонов, ферментов, поддерживают осмотическое давление и кислотно-щелочное равновесие (Дурст Л., Виттман М., 2003). Определенное взаимоотношение ряда ионов минеральных элементов обеспечивает правильное развитие молодого организма, мускулатуры, работу его сердца, деятельность нервной системы, высокую продуктивность и нормальное размножение. (Кузнецов С.Г., Калашник В.И., 2002). У коровы с удо-ем 8 тыс. кг в год выделяется с молоком до 65 кг минеральных веществ (в 2-3 раза больше, чем их содержится в организме), в том числе до 8,5 кг кальция, 10 кг калия, 7 кг фосфора. При дефиците отдельных минералов в рационе годовые удои молока могут снижаться до 800 кг (Клейменов Н.И., Венедиктов А.М., Магомедов М.Ш., 1987; Сутыгина А., 2010; Сидоренко С.С., 2013).

Одним из важнейших минеральных элементов для жизнедеятельности организма является кальций. В 1842 году учеными из Франции доказано, что углекис-

льный кальций необходим для формирования скелета птиц. Позднее необходимость в кальции была доказана для всех сельскохозяйственных животных (Клейменов Н.И., Венедиктов А.М., Магомедов М.Т., 1987).

По объёму из минеральных веществ животным больше всего необходим кальций. Максимальная потребность в этом элементе после отёла, во время высоких удоев. Основное депо кальция это костная ткань 99 % остальное количество в крови и других тканях, как в связанном состоянии, так и в виде ионов. Одна треть кальция используется как резерв (допустимый предел 1,5-2 кг). Корова обладает способностью эффективно использовать кальций из костной ткани на формирование молока. Половозрастная корова имеет запасы кальция в своем организме в количестве – 7 кг, из которых примерно 10% она может использовать без вреда для здоровья. Таким образом, общее содержание кальция в костях молочных коров со средней массой 500-550 кг составляет около 6,5-7,5 кг, в крови 2,5-3,0 г, в мягких тканях - 75-100 г. В результате обмена веществ примерно 1 % кальция в костях обменивается в течение суток.

Большой расход этого важного компонента может привести к размягчению костей (остеомалации). Корова может мобилизовать из костей 1400-1700 г кальция для производства молока, что соответствует содержанию кальция в 1200-1500 кг молока. В течение суток из костей высвобождается и вновь накапливается 45-80 г кальция. В 1 кг молока находится 1,3 г кальция, в молозиве - 2,3 г, но для синтеза молока кальция требуется в три раза больше.

Кальций помимо укрепителя костной ткани, является движущей силой метаболизма (обмена веществ). Ионы кальция (Ca) обладают размерами, позволяющими проникать в клетку, неся с собой цепочку питательных веществ, взаимодействовать с другими элементами, тем самым обеспечивая потребности организма энергией для эффективной жизнедеятельности (Басонов О.А., 2005; Гусев В., 2008; Иванов Г.В., Иванов А.В., 2011).

Растительные корма являются основным источником для получения минеральных элементов и витаминов животными (Подобед Л.И., 2002; Кузнецов С. Винокурова В., 2012). Минеральные элементы в некоторых кормах могут нахо-

даться в трудноусвояемой форме или в них присутствуют антагонисты. Кормовые добавки существенно увеличивают эффективность использования кормов в животноводстве (Лушников Н.А., 2003; Гамко Л.Н., Семусева Н.А., 2017; Ахметзянова и др., 2017).

Кальций, содержащийся в минеральных добавках, более доступен, чем кальций, находящийся в корме (JesseGoff, 2002). Из корма всасывается та доля кальция, которая требуется животному. Также в регуляции обмена кальция участвует витамин D, влияя на процесс всасывания кальция в кишечнике. В кормовых добавках кальций содержится в основном в виде фосфата кальция.

Важными источниками получения кальция служат зеленые корма, в частности бобовые травы, животные корма, содержащие кости, молоко, костная, рыбная и мясокостная мука. В зернах злаков, корнеплодах низкий уровень кальция.

Для кормления сельскохозяйственных животных широко используется ряд добавок, разработанных на основе кальция, такие как: кормовой мел, различные известняки, яичная скорлупа, древесная зола и уголь, костная зола, костная мука, различные кормовые фосфаты и преципитат. Также кальций находится в природных кормовых добавках: глауконит, травертин, цеолит, сапропель, бентонит, мергель и др. (Дмитроченко А.П., Мороз З.М., 1972; Лумбунов С., Струганов В., Игнатьев Р., 1998; Подъяблонский С.М., Носенко Н.А., Калюжнов В.Т., 2000; Романов Г.А., 2000; Jorgensen T.R.J., Thilsing-Hansen, 2001; Ребезов М.Б., 2002; Лушников Н.А., 2003; Черноградская Н.М., 2003; Подобед Л.И., 2003, 2005, 2009; Веротченко М.А. и др., 2005; Зотеев В., Кирилов М., 2005; Раицкая В., Воеводин Л., Никитина М., 2005; Раицкая В., Кузнецова Т., Никитина М., 2005; Левахин Г., Дускаев Д., 2006; Хлыстунова В.А., Утижаев А.В., Ярмоц Г.А., 2006; Ярмоц Г.А., 2006; Макаренко Л.Я., Ларин Н.А., Макаренко Г.В., 2007; Миколайчик И., Коков Т., Кажаров А., 2007; Юдин В., 2007; Гамко Л.М., Лемаш Е.А., 2012; Любимов А.И., 2012).

Скармливая животным минеральные добавки важно учитывать соотношение между кальцием и фосфором. Нарушение соотношения между этими компонентами может оказать вредное воздействие на организм больше, чем их недоста-

ток. Оптимальное соотношение кальция к фосфору в рационе животного 1,2-2:1.

В плазме крови кальций распределен между тремя пулами в зависимости от концентрации белка, анионов, рН и многих других факторов. Около 50% всего кальция находится в свободном состоянии, 40% - связано с белками плазмы и около 10% - с разными неорганическими и органическими анионами, включая бикарбонат, лактат, фосфат, цитрат и др.

Фракция «свободного» кальция является его биологически активной формой. Его концентрация в плазме напрямую регулируется гормонами: паратгормоном, кальцитонином и кальцитриолом [1,25- (ОН)₂D₃].

Весь кальций плазмы или сыворотки находится в ионизированной форме, вне зависимости от того, связан ли он с белками или небольшими по размерам анионами. «Свободный» кальций считают лучшим индикатором кальциевого обмена, потому что он биологически активен и его уровень непосредственно регулируется паратгормоном и 1,25- (ОН)₂D₃.

Ион кальция и парный ему ион фосфата присутствуют в плазме крови в концентрациях, близких к пределу растворимости их соли; отсюда следует, что связывание Ca²⁺ с белками предупреждает возможность образования осадка и эктопической кальцификации. Изменения концентрации плазменных белков (прежде всего альбумина, хотя глобулины тоже связывают кальций) сопровождаются соответствующими сдвигами уровня общего кальция в плазме крови. Связывание кальция с белками плазмы зависит от рН: ацидоз способствует переходу кальция в ионизированную форму, а алкалоз повышает связывание с белками, т.е. снижает концентрацию Ca²⁺.

У современных многоклеточных организмов Na⁺ и Ca²⁺-это основные ионы внеклеточной среды. Гормоны и другие биологически активные вещества вызывают быстрые кратковременные изменения тока ионов кальция через плазматическую мембрану клетки и от одного внутриклеточного компартмента к другому. В итоге ионы кальция служат внутриклеточным медиатором, воздействующим на разнообразные обменные процессы.

Ионы кальция принимают участие во многих процессах обмена веществ всех тканей животного (Copp C.P., 1963; Пташкина А.А. и др., 1977; Talmadge R.V., 1981; Norman A.W., 1982; Cohn D.D.V., 1983; Орланский И.Е., 1988; Jorgensen T.R.J., Thilsing-Hansen, 2001; Afzaal, 2004; Шарафутдинов Г. и др., 2005; Лашкина Т., 2006; Гусев В., 2008; Рядчиков В., 2010; Самотаев А.А., Клюквина Е.Ю., 2010; Иванов Г.В., Иванов А.В., 2011).

Кальций - нормализует обменные процессы в организме, работу нервно-мышечной системы, работу опорно-двигательного аппарата, сердечную деятельность, активизирует ряд ферментов, таких как липазу поджелудочной железы, фосфатазу слюны, стабилизирует трипсин в кишечном химусе. При недостаточном количестве кальция в рационах или его плохом усвоении и снижении уровня в крови снижается активность ферментов, повышая возбудимость животных, уменьшается молочная продуктивность коров, жизнеспособность приплода и ухудшается рост молодняка при выращивании (Copp C.P., 1963; Пташкина А.А., 1977; Cohn D.V., 1983; Кузнецов С.Г., 2003; Рядчиков В.Г., 2010; Сутыгина А., 2010; Иванов Г.В., 2011; Рядчиков В.Г. и др., 2012; Ниемеля К., Овчинникова О., Чупасов В., 2016).

Мышечный каркас организма осуществляет кинетическую функцию в организме животного и работу его внутренних органов. Скелетные мышцы обеспечивают передвижение, а работа внутренних органов осуществляется за счёт гладких мышц. Передвижение в свою очередь обеспечивается за счёт стимуляции ионами кальция скелетных мышц. Их достаточная концентрация оказывает влияние на сокращение и рост скелетных мышц. В период сокращения мышц, активизируются нервные волокна и ионы кальция попадают в клетки. Ионы кальция, накапливаются в мышцах и хранятся в миоцитарной защитной оболочке скелетных мышц. Миоцитарная оболочка – является важной транспортной системой для передачи ионов кальция. Кальций из миоцитарной оболочки в клетки попадает, когда скелетные мышцы находятся в возбуждённом состоянии. Увеличение объёма концентрации кальция в межклеточной жидкости приводит к сокращениям мышц.

Данный процесс осуществляется за очень короткий период времени, с большим расходом кальция.

Гипокальциемия - первоначальный этап нарушения обмена веществ. Гипокальциемия может проявляться у 5-27 % поголовья различных половозрастных групп. Проявляется в связи с тем, что рационы крупного рогатого скота однотипны и составляются без учета физиологического состояния, уровня продуктивности и состояния матери в период плодonoшения, и наличия других факторов, которые могут снижать усвоение кальция (McDougall S., 2001; JesseGoff, 2002; Ledger S.F., Pitman G.D., Morton J.D., 2004; Басонов О.А., 2005; Кислякова Е.М. и др., 2007; Кислякова Е.М., Тогушев Н.М., 2008; Иванов Г.В., Иванов А.В., 2011; Буряков Н.П., Демидова Е., 2012; Lu H., 2014).

Гипокальциемия сопровождается рахит, остеодистрофию, гипофункцию щитовидной железы, послеродовый парез. После отёла у коров часто возникает субклиническая форма гипокальциемии, некоторые достигают тяжелой формы гипокальциемии, что приводит к родильному парезу.

При субклинической форме недостаточности кальция в плазме крови животных снижается уровень кальция (ниже 8,0 мг%), повышается активность щелочной фосфатазы, содержания неорганического фосфора и магния; в моче увеличивается концентрация фосфора, магния, оксипролина; в костной ткани повышается (в 2-3 раза) активность щелочной фосфатазы, снижается содержание золы, кальция, фосфора, магния; уменьшается плотность и прочность костей (Daniel R.C.W., 1983; JesseGoff, 2002; Кузнецов А., Кузнецов С., Кузнецова Т., 2007; Буряков Н.П., 2008).

Уровень кальция и фосфора, в сыворотке крови животных регулируется следующими механизмами:

- витамин Д способствует всасыванию и ограничивает выведение кальция и фосфора с мочой. Их недостаток или избыток выражается в гипокальциемии и гипофосфатемии или в гиперкальциемии и гиперфосфатемии;

- паратгормон стимулирует концентрацию фосфорно-кальциевых солей из костной ткани, способствует реабсорбции кальция и тормозит реабсорбцию фос-

фора в почках, что ведет к гиперкальциемии на фоне гипофосфатемии;

- кальцитонин действует противоположно паратгормону: способствует петрификации костей, ведет к гипокальциемии и гиперфосфатемии (усиливается реабсорбция фосфора в почках);

- ацидотическое состояние способствует деминерализации, а алкалоз – эбурации костной ткани. Гиперпаратиреозидизм при ацидозе может протекать без гиперкальциемии, а при гипокальциемии – без тетании;

- состояние, уровень потребления и метаболизм кальция и фосфора в костной ткани. При усилении резорбции минерального компонента костной ткани содержание кальция и фосфора в крови возрастает, а при усилении синтетической активности костной ткани снижается.

У жвачных животных поступающий в организм кальций минерального и растительного происхождения под действием желудочного сока (соляной кислоты) превращается в хлористый кальций, диссоциирующий на ионы. В ионной форме кальций адсорбируется частично в сычуге и в кишечнике. Ионы кальция, попавшие в кровь, идут на формирование скелета и другие процессы.

Всасываемость кальция в организме животных снижается при высокой молочной продуктивности, при избытке фосфора, магния, калия, бария, стронция, влаги в окружающей среде, кислых кормов, недостаточности движения, витаминов А, В, С, Д, снижении активности ферментов, нарушении функционирования желез внутренней секреции, усиленном выведении минералов кальция из организма через толстый отдел кишечника и почки.

Уровень кальция в крови здоровых животных зависит от обеспечения животных полноценным кормлением, в том числе содержание в рационе кальция, фосфора, магния, витамина Д в требуемой концентрации; от состояния гормональной системы, желудочно-кишечного тракта, почек и других органов (Horst R.L., 1994; Gerke V., 2005; Charoenphandhu N., 2007; Кузнецова Т., Кузнецов А., Кузнецов С., 2007; Щербаков Г.Г., Курдеко А.П., Иванов В.Н., Куляков Г.В., 2015).

При недостаточном количестве витамина D кальций, содержащийся в корме, задерживается в кишечнике, образуя соединения недоступные организму. Витамин D в минеральном обмене регулирует соотношения кальция и фосфора, образование их соединений, необходимых для отложения в костно-хрящевой ткани. Потребность организма в витамине D отмечается при концентратном типе кормления, закисленном рационе, при недостатке сена и при его низком качестве (Heaney R.P., 2003; Peacock M., 2010; Sun W., 2015).

Определяя уровень потребности животных в кальции необходимо знать, что его усвояемость из рациона и воды в первой половине стельности при уравновешенном балансе составляет около 40 %. При этом выделяется: с калом - 74 %, с мочой – 2 %, с молоком – 24 %. В первые 3 месяца лактирования у коров очень часто наблюдается отрицательный баланс кальция, что связано с особенностями его метаболизма в этот период. В это время доля усвоения кальция в организме может достигать 60 % от кальция, потребленного с кормом. Во второй половине лактации уровень усвоения кальция снижается до 25-35 %.

Большой объём кальция выделяется с молозивом. Так, за одну дойку при выдаивании 10 л молозива из организма выводится 23 г кальция, что в девять раз больше плазменного пула крови.

Уровень кальция в организме и его потребность варьируется в течение жизни в зависимости от уровня продуктивности коровы и физиологического состояния. Влияют также индивидуальные особенности животного и породные особенности на потребность кальция и степень его усвоения (Крисанов А.Ф, 1980; Кальницкий Б.К., Калашник В.И., Харитонов О.В., 1989; Самохоин В.Т., 2000; Jesse-Goff, 2002; Фридберг Р., Пузанова В., 2003; Фенченко Н., Хайрулина Н., Хусаинов В., 2005; Лашкина Т., 2006; Романенко Л., 2010; Сутыгина А., 2010; Курдеко А., Иванов В., 2015).

При поступлении в организм кальция и фосфора с кормом на достаточном уровне, их правильное соотношение (1,5-2:1) и нормальное усвоение содержания этих элементов в костной ткани не изменяется. Использование рационов с дисбалансом по этим минеральным компонентам приводит к нарушению обмена каль-

ция и фосфора. Организм животного регулирует уровень между фосфором и кальцием, при избытке фосфора кальций выводится из костей. Дефициту кальция и переизбытку фосфора в организме способствует, как правило, концентратный тип кормления. Необходимо также учитывать, что зерно, комбикорма, отходы пищевой промышленности, в частности пивная дробина и барда, богаты кислотными эквивалентами, при избыточном их скармливании на фоне нарушения сахаропротеинового соотношения можно привести к появлению у животных ацидозного состояния, что приводит к развитию остеодистрофии.

Увеличение концентрации кальция и фосфора в первые 100 дней лактации (на 15-20 % к детализированным нормам) позволяет нормализовать минеральный обмен, увеличить продуктивность коров и улучшить воспроизводство (Фридберг Р., Пузанова В., 2003; Гусев В., 2008).

Высокопродуктивные коровы наиболее остро подвержены проявлению нарушения обмена минеральных веществ: кальция и фосфора. Гипокальциемия, которая возникает при дефиците кальция и переизбытке в рационе фосфора, ведет к нервнопаралитическому заболеванию – родильному парезу. Оптимизация рационов по кальцию и фосфору остается актуальной задачей (Рядчиков В.Г. и др., 2012).

У коров с суточным удоем 10-15 кг в период лактации гипокальциемия зафиксирована на 27 % реже по сравнению с высокопродуктивными животными, суточный удой которых достигает 16-23 кг. Приплод, полученный от коров с пониженным содержанием кальция в крови, как правило, имеет пониженный уровень естественного иммунитета.

Кальций важен на всех этапах физиологического развития животного от момента оплодотворения: обеспечивает энергию для продвижения сперматозоидов к яйцеклетке. В момент оплодотворения яйцеклетку окружает субстанция, основным компонентом которой является кальций.

Многие ученые в своих публикациях и научных работах пишут о воздействии кальция на воспроизводительные функции коров. Гипокальциемия ухудшает аппетит, следовательно, и снижает молочную продуктивность. Кроме того, гипо-

кальциемии снижает воспроизводительные способности коров (Stevenson M.A., Williamson N.B., Hanlon D.W., 1999).

Гипокальциемия приводит к замедлению инволюции матки, ее дистонии и выпадению, а также задержанию последа (Miller W.J., 1983; Иванов Н., Похлебин А., 2004; Donna M. Amaral-Phillips, George Heersche Jr., 2005; Кузнецов С., Кузнецов А., 2010; Николаева Е.П., 2008; Randy D. Shaver, W. Terry Howard, 2010). Переизбыток кальция также способствует нарушению репродуктивной способности животных в результате проявления вторичной недостаточности фосфора, цинка, магния, меди. Репродуктивная способность коров уменьшается при кальций-фосфорном отношении ниже 1,5 или больше 3,5 (Randy D. Shaver, W. Terry Howard, 2010).

Минеральные вещества: кальций, фосфор, магний и витамин Д работают совместно и при нехватке хотя бы одного элемента, снижается усвоение остальных, что ведет к нарушению белкового, углеводного обмена, остеодистрофии, субинволюции матки и к аритмичным половым циклам (Анненикова Н., Галкина Л., 2000; Юмагузин И., Яхин Ф., Ардаширов С., 2011).

Глюкоза и кальций являются основными компонентами, предотвращающими задержание последа из-за послеродовой дистрофии мышц матки. Однако их содержание в крови после отёла снижается (Рядчиков В. и др., 2010).

Несбалансированный силосно-концентратный тип рационов, низкое качество силоса и сенажа, отсутствие балансирующих кормовых добавок фосфорно-кальциевого, сахаро-протеинового и витаминного обмена веществ и дифференцированного кормления приводит к нарушению обмена по типу ацидозов и кетоза, нарушается нейрогуморальная регуляция функций половых органов, что приводит к послеродовым и гинекологическим заболеваниям коров, которые оканчиваются временным или постоянным бесплодием (Косинцева Е.А., Дроздова Л.И., 2011; Архипов А.В., 2015).

Дефицит кальция может быть сопряжен с рядом заболеваний и осложнений, растяжений и травм в результате падений или подскользываний, проявлении механической пневмонии и нарушению глотательного рефлекса. Кроме этого, не-

достаток кальция негативно сказывается на работе иммунной системы, то есть открываются ворота инфекциям.

В механизме действия гормон-рецепторного комплекса гормонов обязательно участвуют посредники, которые индуцируют ответ клетки. Наиболее важные из таких посредников — цАМФ (циклический аденозинмонофосфат), инозитолтрифосфат, ионы кальция. Таким образом, в среде, лишенной ионов кальция, или в клетках с недостаточным их количеством действие многих гормонов ослабляется; при применении веществ, увеличивающих внутриклеточную концентрацию кальция, возникают эффекты, идентичные воздействию некоторых гормонов.

Таким образом, эффективно использовать минеральные вещества можно тогда, когда в обмене веществ организма образуется адекватное количество акцепторов этих компонентов питания с другими метаболитами, а обмен органической матрицы костной ткани синхронизирован с общими.

1.5 Апробация наночастиц металлов в качестве биологически активных веществ в кормлении животных

В 90-е годы XX века появились и стали интенсивно развиваться нанотехнологии и нанонаука, которые отвечают современной степени развития промышленности и естествознания. За последние двадцать лет в неорганическом материаловедении появилась новая задача - соединение различных веществ с частицами нанометрового размера (Андреевский Р.А., 2002; Русанов А.И., 2002; Мелихов И.В., 2002; Гусев А.И., 2005; Пуп Ч., Оуенс Ф., 2005; Грушкин А.Г. и др., 2006). Эта задача появилась в связи с активным развитием нанотехнологий, в которых применяются нанокристаллические материалы, которые обладают уникальными свойствами по сравнению с крупнокристаллическими материалами того же химического состава (Лякишев Н.П., Алымов И.М., 2007; Elsuikov E.P., Konygin G.N., 2008; Sharafutdinova D.R., 2010; Гоенко И.А., Петухов В.Ю., Гумаров Г.Г. и др., 2015; Гоенко И.А., Петухов В.Ю., Ахметов М.М. и др., 2015; Akhmetov M.M., Gumarov G.G., Konygin G.N., 2015, 2016).

Наноматериалы легче вступают в химические реакции, чем более крупные частицы той же формы. Вследствии этого они способны формировать комплексные соединения с неизвестными ранее свойствами. Наночастицы, обладая малыми размерами, легко проникают в организм человека и животных через защитные барьеры (слизистые, эпителий и т.д.), желудочно-кишечный тракт и респираторную систему. Общеизвестные лекарственные вещества, представленные в виде нанопорошка (кальций глюконат, аспирин) имеют более высокую активность, чем в обычной конфигурации. Наночастицы обладают более высокими абсорбирующими свойствами, чем другие молекулы (Федоров Ю.И., Бурлакова Е.Б., Ольховская И.Г., 1979; Богословская О.А. и др., 2009).

Обладая уникальными физико-химическими свойствами наночастицы металлов способствуют их биологической активности, что позволит в будущем, меняя свойства наночастиц, достичь высокой биологической активности при минимальных побочных эффектах (Глущенко Н.Н., Богословская О.А., Байтукалов Т.А., 2007; Elsukov E.P., Konygin G.N., 2008; Sharafutdinova D.R., 2010; Akhmetov M.M., Gumarov G.G., Petukhov V.Yu., Konygin G.N., 2015, 2016).

Медицина является одной из перспективных направлений, где используются наночастицы металлов для различных лечебных целей. Тем не менее, свойство наночастиц трансформировать во времени свои физико-химические характеристики (окисляться, агрегировать и т.п.) создает условия для проведения детального изучения их наноструктуры при изучении их биологической активности.

Наибольшее количество исследований по использованию наноструктурированных порошков проведено в медицине (Paciotti F.G., 2004; Salafa O.V., 2004; Taylor P.L., Omotoso O., Wiskel J.B., et al., 2005; Коваленко Л.В., Фолманис Г.Э., 2006; Арсентьева И.П. и др., 2007; Sonavane G., Tomoda K., Makino K., 2008; Кульзенева М.П., 2009; Качесова П.С. и др., 2011; Бикметова Э.Р. и др., 2011; Наволокин Н.А. и др., 2011; Горохов Г.С., Титаренко Л.Б., 2016).

Новое слово в лечении заболеваний костной системы призван сказать препарат механоактивированный аморфный глюконат кальция (МАКГ). Появление проблем заболеваний костной системы, обусловленные нарушением кальциевого

обмена в организме, проявляются практически у всего взрослого населения и особенно у детей. Предлагаемый российскими учеными-разработчиками препарат позволяет значительно ограничить или исключить применение оперативных вмешательств и заметно уменьшить сроки лечебного времени (Стрелков Н.С., Коньгин Г.Н., 2008).

Нанотехнологии также применимы и в сельском хозяйстве: в ветеринарии, кормопроизводстве и птицеводстве. Благодаря использованию нанотехнологий, увеличивается продуктивность, улучшаются условия содержания животных и качество продукции, получаемой от них.

В различных отраслях сельского хозяйства разработаны и уже внедрены методы и технологии: профилактики заболеваний молодняка с использованием наноразмерных частиц биоцидных металлов, иммуноферментного анализа для стимуляции и контроля состояния животных, их продуктивных и репродуктивных качеств, генетических маркеров в селекционно-племенной работе с молочным скотом и другие технологии (Крылатых Э., 2009; Алешков А.В., 2011; Сагинова С.А., 2017).

Проведенные исследования подтверждают, что для сохранения здоровья животных и получения высокой продуктивности важную роль играют биодобавки, которые способны активизировать физиологические и биохимические процессы. Таким образом, огромный интерес вызывают биологически активные добавки в виде ультрадисперсных порошков металлов (УДПМ). Эти препараты обладают отличительными свойствами от ранее известных форм биодобавок: они высокоэффективны, экологически безопасны и экономически выгодны. Проведенные в последние годы исследования выявили их результативность в кормопроизводстве, растениеводстве и животноводстве. Наибольшей биологической активностью обладают порошки железа, меди, кобальта.

Нанокристаллическое железо (Fe) – мелкодисперсный однородный порошок черного цвета без посторонних включений. Способ получения - низкотемпературное водородное восстановление гидроксида железа. Средний размер частиц составляет 18-20 нм. Нанокристаллический кобальт (Co) – мелкодисперсный од-

нородный порошок темно-серого или черного цвета без посторонних включений. Средний размер частиц составляет 20-30 нм. Нанокристаллическая медь (Cu) – мелкодисперсный однородный порошок темно-красного цвета без посторонних включений. Средний размер частиц составляет 30-40 нм.

Нанокристаллические металлы можно применять в качестве стимуляторов обменных процессов, повышая продуктивность животных и улучшая их общее физиологическое состояние (Куренева Е.Н. и др., 1984; Фаткуллина Л.Д. и др., 1985; Фолманис Г.Э., Коваленко Л.В., 2006; Родионова Т.Н., Кульзенева М.П., 2008; Богословская О.А., 2009).

Нанокристаллическое железо и цинк в биотических дозах ускоряют темпы роста животных и птиц, ускоряют регенерацию печени после частичной гепатэктомии и заживление тканей. Выявлены оптимальные дозы нанокристаллических металлов при включении их в рацион животных: для нанопорошка железа 0,08 мг/кг живого веса в сутки, кобальта - 0,02 мг/кг, меди - 0,04 мг/кг. Применение нанопорошков металлов в рационах животных осуществлялось путем опрыскивания кормов суспензией металлов соответствующей концентрации, из расчёта 1 л суспензии на 1 т комбикорма.

Введение в рацион кроликов нанокристаллических металлов способствует улучшению общего их физиологического состояния, увеличивает живую массу при использовании УДП железа 11,7%, УДП кобальта - 7,8%, при УДП меди - 6,3%. Отмечено положительное влияние на процент сохранности животных, а также происходит стимуляция функции кроветворения, что проявлялось в увеличении концентрации гемоглобина на 9,1% и эритроцитов на 5,5%, изменился процентный состав лейкоцитарной формулы в сторону возрастания лимфоцитов на 8%. В крови произошло увеличение количества общего белка (на 10,5%), что свидетельствует о стабилизации белкового обмена, и γ -глобулинов (на 2,5%), что связано с повышением иммунобиологической реакции (Назарова А.А., Чурилов Г.И., Полищук С.Д., 2009).

Добавление в рацион животных нанокристаллических металлов в оптимальных дозах содействует увеличению живой массы при использовании УДП

меди - на 10,7%, УДП железа - на 22,4%, УДП кобальта - на 13,7%. Повышается уровень гемоглобина (до 17,1%), эритроцитов (до 19,6%), лейкоцитов (до 7,6%), лимфоцитов (до 9%), активизация ферментов АСТ (7,6%), общего белка (до 8,8%) и γ -глобулинов (до 6%), АЛТ (7,9%), α -амилазы (28,6%), γ -глутамилтранспептидазы (26,9%), щелочной фосфатазы (29,3%), интенсивность белкового и углеводного обменов (Назарова А.А., Полищук С.Д., 2009; Степанова И.А., 2009; Зенова Н., Полищук С., Назарова А., 2010).

Значительно улучшаются показатели минерального обмена. Ввод в рацион нанопорошков металлов увеличивает в сыворотке крови содержание минеральных веществ: кальция (на 19%), калия (на 6%), фосфора (на 4,3%), натрия (на 3,3%), железа (на 23,7%), хлора (на 8,8%), меди (на 30,1%). В мышцах и печени опытных животных также повысилось содержание кальция, магния, меди, железа, марганца, кобальта в среднем на 20-30%. В то же время УДПМ не увеличивали в тканях содержание тяжелых металлов (Назарова А.А., Полищук С.Д., 2009).

Показано влияние биологически активных нанопорошков кобальта и меди на переваримость и баланс питательных веществ (азот, кальций, фосфор) у телят черно-пестрой породы. Скармливание телятам нанопорошка кобальта в дозе 0,02 мг/кг живой массы в сутки позволило увеличить по сравнению с контролем переваримость сухого вещества на 3,5%, органического - на 5,5%, жира - на 1,8%, протеина - на 3,8%, БЭВ - на 4,5%, клетчатки - на 4,0% и отложение в организме животных азота на 15,6%, кальция - на 26,8%, фосфора - на 13,7%: добавление нанопорошка меди в рационы телят в дозе 0,04 мг/кг живой массы в сутки увеличило по сравнению с контрольной группой переваримость сухого вещества на 2,3%, органического - на 4,1%, жира - на 0,5%, протеина - на 2,5%, БЭВ - на 2,9%, клетчатки - на 3,1%, и повысило отложение в организме животных азота на 10,4%, кальция - на 14,2%, фосфора - на 8,7% (Ильичев Е., Назарова А., Полищук С., Иноземцев В., 2011).

По проведенным биохимическим исследованиям внутренних тканей и органов контрольных и опытных животных Назаровой А.А., Полищук С.Д. (2009) выявлено, что: «...синтез незаменимых аминокислот в белке мяса животных, полу-

чавших нанопорошок железа, вырос на 3,75%, кобальта - на 3,15%, меди - на 1,9%. Увеличилось отношение незаменимых аминокислот к заменимым, что говорит о повышении пищевой ценности мяса опытных тёлочек. Содержание жирных кислот в подкожном жире опытных животных не отличалось от контрольных значений, что свидетельствует об отсутствии патологических биохимических процессов в организме и нормальном течении липидного обмена. В печени и мышцах опытных животных выросло содержание витаминов А (до 20%), С (до 15%), Е (до 11%), что также увеличило ценность мяса, как пищевого продукта. Проведенный анализ морфо-биохимических и минеральных показателей крови показал, что нанокристаллическое железо способствовало активации пищеварительных ферментов, улучшающих переваривание и усвоение питательных веществ рациона. Нанокристаллический кобальт способствовал стабилизации обмена веществ и нормализовал деятельность ферментных систем, что подтвердилось изменениями в содержании гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, щелочной фосфатазы, γ -глутамилтранспептидазы, а также повышением уровня ионов фосфора, калия, натрия и кальция в крови и тканях. Кроме того, все нанокристаллические металлы (железо, кобальт и медь) улучшают процессы кроветворения, что выражается в ускорении созревания форменных элементов крови, активизируют ее биохимические показатели, повышают иммунобиологическую реактивность, что в целом способствует улучшению физиологического состояния животных.

Включение в рацион кроликов добавки травы вики, выращенной с использованием УДП железа и кобальта, повышает прирост живой массы в среднем на 9% и 18%, что обусловлено увеличением содержания полисахаридов и снижением лектиновой фракции. Добавка травы вики, выращенной с использованием УДП железа и кобальта, стимулирует функцию кроветворения, что проявляется в увеличении эритроцитов и гемоглобина, изменяется процентный состав лейкоцитарной формулы в сторону увеличения лимфоцитов. Органолептическая оценка мяса подопытных животных показала, что использование добавки травы вики, выращенной с применением УДП железа и кобальта, положительно повлияло на вку-

совые качества варёного и жареного мяса и улучшило вкусовые показатели бульона» (Назарова А.А., Полищук С.Д., 2009; Чурилов Г.И., 2009).

Помимо исследований использования нано частиц в скотоводстве, также есть исследования по определению влияния высокодисперсных порошков металлов в птицеводстве. Использование в премиксах 100%, 75%, 50% от действующей нормы высокодисперсных порошков металлов железа, меди, цинка, марганца в качестве источника микроэлементов достоверно позволило увеличить живую массу цыплят в двухнедельном возрасте, в трехнедельном возрасте введение 75% и 50% от нормы, в четырехнедельном возрасте 75% от нормы. Использование высокодисперсных порошков металлов железа, меди, цинка, марганца в качестве микроэлементов 75%, 50% от нормы оказало положительное влияние на среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров во все периоды выращивания. При применении этих препаратов в премиксах цыплят-бройлеров происходило снижение затрат кормов, сырого протеина, обменной энергии в период выращивания.

Наночастицы меди, модифицированные различными факторами, отличаются по показателям токсичности: МПД, ЛД50, ЛД100. Выявлено, что токсичность наночастиц меди увеличивается с уменьшением размеров наночастиц. Токсичность наночастиц меди, модифицированных различными факторами, ниже токсичности солей меди. Сульфаты, хлориды, нитраты меди проявляют более высокую токсичность по сравнению с нанокристаллическими порошками меди и меди оксида вне зависимости от аниона (Богословская О.А., 2009).

Использование высокодисперсных порошков металлов в ветеринарной фармакологии в качестве перспективных и высокоактивных лечебно-профилактических средств является актуальным направлением.

Разработанные новые лекарственные препараты ферросол и ферронан на основе наноразмерных частиц железа от 10-100 нанометров (нм) не оказывают отрицательного действия на качество и вкусовые свойства мяса. При изучении механизма биологического действия наножелеза в дозах 100, 150 мг/кг массы тела отмечено увеличение эритро - и гемопозза. Отмечена мобилизация защитных сил организма, о чем свидетельствует изменение биохимических показателей крови орга-

низма. Введение наножелеза в пределах дозы до 250 мг/кг массы тела не оказывает токсического действия на органы и ткани, вместе с тем, при использовании препарата происходит активизация иммунологических центров. Подкожное введение ферросола в дозе 30 мг/кг массы тела новорожденным пороссятам предупреждает развитие железодефицитной анемии, способствует увеличению количества гемоглобина и эритроцитов. Терапевтическое применение ферросола при железодефицитной анемии поросят в дозе 75 мг/кг массы тела повторно через 7 дней способствует увеличению количества эритроцитов, гемоглобина на 31-34%, повышению уровня сывороточного железа до физиологического уровня, а так же увеличению прироста живой массы на 22% по сравнению с контролем (Родионова Т.Н., 2008; Кульзенева М.П., 2009; Родионова Т.Н. и др. 2010).

Результаты многочисленных исследований (Синкина Е.Б., Глущенко Н.Н., Федоров Ю.И., 1985; Глущенко Н.Н., Богословская О.А., Ольховская И.П., 2006; Райкова А.П., Паничкин Л.А., Райкова Н.Н., 2006; Богословская О.А., 2007; Глущенко Н.Н., Богословская О.А., Байтукалов Т.А., 2007; Nan, G., 2007; Дорогов М.Е., 2008; Глущенко Н.Н., Богословская О.А., 2009; Ковалевский, Кислякова Е.М., 2014) доказывают, что использование нанопорошков металлов в сельскохозяйственном производстве позволяет: повысить продуктивность животных; уменьшить производственные затраты при выращивании; укрепить иммунитет животных; сократить затраты в кормопроизводстве; увеличить производство более качественных кормов; повысить качество продукции; производить экологически безопасную и органическую продукцию.

Кормовые добавки имеют ряд недостатков и преимуществ в восполнении физико-химических критериев соответствия и сочетаемости биоэлементов на различных стадиях обмена веществ. Специалисты на основании проведенных научных исследований и испытаний должны осуществлять осознанный выбор того или иного кормового средства. Следовательно, подробное изучение нормализации обмена кальция у крупного рогатого скота, состояние биохимических процессов в крови животных с учетом использования препаратов новых форм является актуальным.

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 и оценка реализации генетического потенциала проводились согласно статистической отчетности, были проанализированы «Итоги племенной работы в животноводстве Удмуртской Республики за 1990 – 2017 годы».

При оценке генетического потенциала продуктивности (ГПП) учитывали продуктивность женских предков (1), использование генетического потенциала (ИГП) оценивали по формуле (2):

$$\text{ГПП} = \frac{M + MB}{2}, \text{ где} \quad (1)$$

M- продуктивность женских предков;

MB – продуктивность женских предков отца.

$$\text{ИГП} = \frac{П}{\text{ГПП}} * 100 \% \quad , \text{ где} \quad (2)$$

П – продуктивность маточного стада;

ГПП – генетический потенциал продуктивности.

Оценка кормовых ресурсов республики проводилась на основании статистической отчетности Министерства сельского хозяйства и продовольствия Удмуртской Республики за 1990 – 2017 гг. Учитывалась динамика посевных площадей и урожайность кормовых и зерновых культур, объёмы заготовки кормов, уровень обеспеченности животных кормами. Питательность и химический состав заготовленных кормов изучались по результатам их анализа, проведенного в ОАО «Агрохимцентр Удмуртский».

Общая схема исследований представлена на рисунке 1.

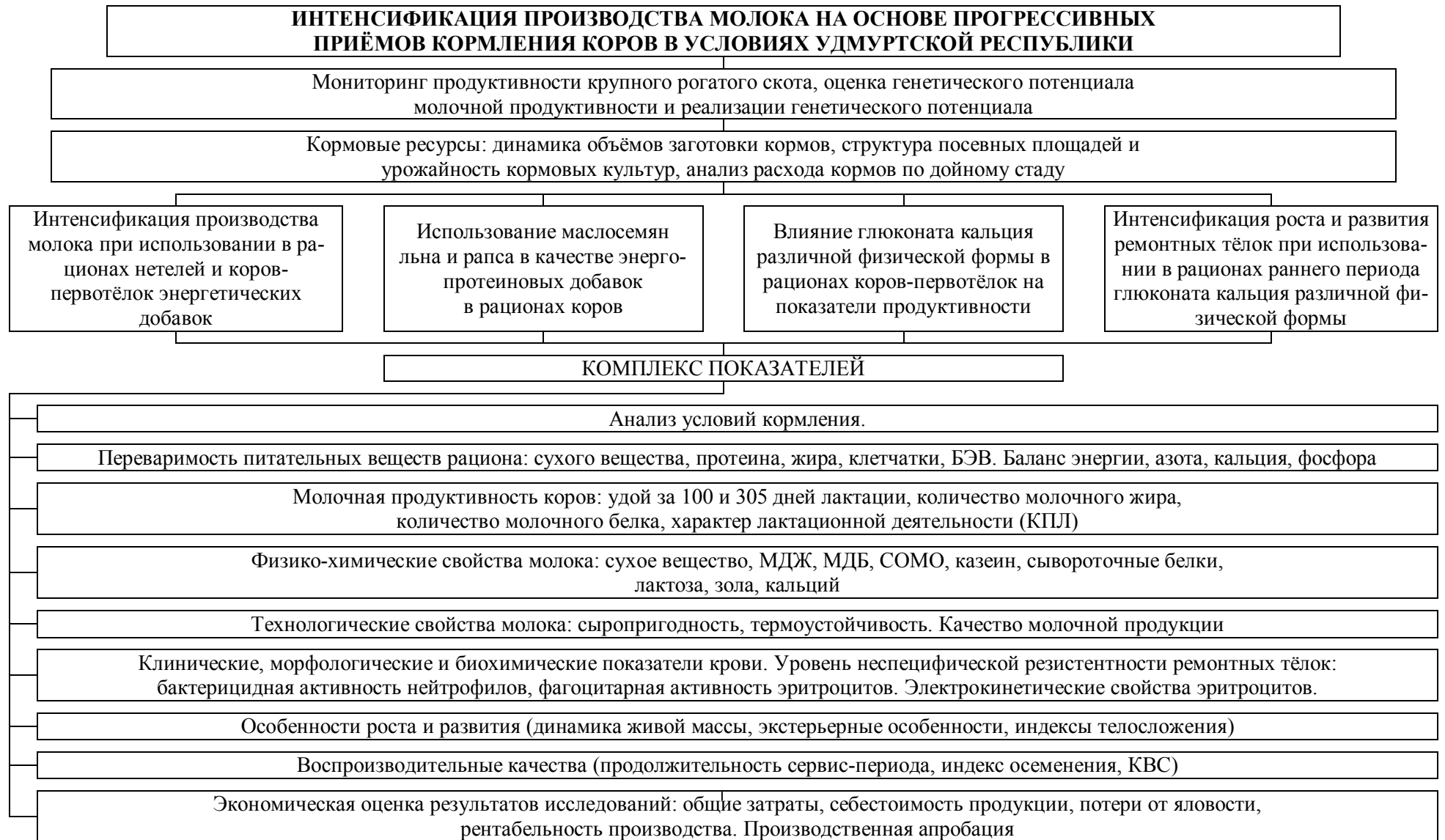


Рисунок 1- Общая схема исследований

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.

В ходе исследований были проведены научно-хозяйственные, физиологические опыты, а также производственная апробация и внедрение результатов исследований по повышению эффективности производства молока за счёт использования в рационах крупного рогатого скота энергетических добавок, энерго-протеиновых на основе маслосемян льна и распы, а также глюконатов кальция различной физической формы.

Экспериментальная часть включает четыре научно-хозяйственных опыта, 4 физиологических исследования, производственную апробацию в общей сложности на 212 животных. Общее количество животных, находившееся в опытах, с учетом внедрения составило 1200 коров и 180 ремонтных тёлочек.

Научно-хозяйственные опыты проводили методом групп, животных подбирали по принципу аналогов с учетом происхождения, возраста, живой массы, упитанности, состояния здоровья (Овсянников А.И., 1976). Подопытных животных содержали в одинаковых условиях.

В первом опыте изучали влияние энергетических добавок в рационы силосно-сенажно-концентратного типа на обменные процессы высокопродуктивных коров и на реализацию их генетического потенциала продуктивности (таблица 1). Для исследований отбирали нетелей за три недели до даты планируемого отёла. Контрольная группа животных получала основной рацион (ОР), состоящий из кормосмеси (20 % сено злаково-бобовое, 50 % сенаж из многолетних трав, 30 % силос злаково-бобовый), силоса кукурузного, комбикорма, балансирующих добавок.

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 подсолнечниковый
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»

В рационы аналогов первой опытной группы вводили кормовую добав-

ку «Топ Старт» в количестве 0,75 кг на голову в сутки. Второй опытной группе скармливали «Лакто-Энергию» в дозе 0,225 кг. Нетелям третьей опытной группы в рационы до отёла вводили по 100 г кормовой глюкозы, а после отёла по 300 г.

Во второй серии опытов была изучена эффективность частичной замены подсолнечного жмыха (30 % по содержанию сырого протеина) на масло-семена льна и рапса (по 0,5 кг), пропущенные через маслопресс с частичным извлечением масла. Использование изучаемых добавок проводилось на силосно - концентратных рационах в течение первых ста дней лактации.

Третий этап исследований включал в себя изучение эффективности использования глюконата кальция различной физической формы в рационы нетелей и коров-первотёлок (в переходный период). Сформировано три группы животных. Контрольная группа получала основной рацион травяного типа, первая опытная дополнительно к основному рациону 15 г глюконата кальция традиционной лекарственной формы, вторая опытная – 15 г нанодисперсного механоактивированного глюконата кальция («Кальций-МАКГ»).

На четвертом этапе проведена апробация «Кальций-МАКГ» в кормлении ремонтных тёлочек в ранний возрастной период. Было сформировано три группы ремонтных тёлочек в возрасте 10-14 дней. Кормление опытных групп осуществлялось согласно схеме, принятой в хозяйстве. Аналогам первой опытной группы использовали дополнительно к основному рациону 2 г «Кальций-МАКГ», второй опытной группы 2 г традиционной формы глюконата кальция.

При проведении экспериментальной части исследований учитывались условия кормления, был проведен отбор проб кормов и их анализ в соответствии с методическими руководствами и пособиями (Е.М. Журавлева, 1963; В.И. Волгина, Л.С. Жебровского, 1974; П.Т. Лебедева, А.Т. Усовича, 1976; Е.А. Петуховой, Р.Ф. Бессарабовой и др., 1981).

Физиологические (обменные) опыты проводили по методике Томмэ М.Ф. (1970), Надальяк Е.А. и др. (1986) на трех головах из каждой

группы, отобранных методом аналогов. Во время балансовых опытов был организован 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 сертифицированных лабораториях: Испытательный центр ГУ ветеринарии «Удмуртский ветеринарно-диагностический центр», ОАО Агрохимцентр «Удмуртский» и в лаборатории кафедры кормления и разведения с.-х. животных ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

Сухое вещество кормов определяли весовым методом, азот – методом Кьельдаля, 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. 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 молока 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 молока определялась по методике в модификации З.Х. Диланяна (методика Г.С. Инихова и Н. П. Брио, 1971 и А.Я. Дуденкова, 1967); класс молока по сычуж-

но-бродильной пробе устанавливали в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53430-2009. Класс термоустойчивости 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).

Основные показатели качества молока исследовались в лаборатории «Технологии переработки молока» кафедры ТППЖ ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Характеристики качества молока, которые значительно зависят от его свежести (кислотность, термоустойчивость, массовая доля витамина С, сычужная свертываемость молока и т.д.), были изучены непосредственно в агрохимической лаборатории АО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА.

Технологические свойства молока-сырья при выработке молочных продуктов определяли в сборном молоке от каждой группы. Проводили органолептическую оценку. Масло крестьянское сладко-сливочное (ГОСТ 52253-04) вырабатывали методом периодического сбивания. Творог из пастеризованного обезжиренного молока производили кислотнo-сычужным способом, сыр «Столовый свежий» (ГОСТ Р 53421-2009) при помощи сычужного фермента. Выход продукции определяли расчётным путем, исходя из массы готового продукта. 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 (Кандрахин И.П., Архипов А.В., Левченко В.И., 2004).

Состояние обменных процессов и полноценность кормления контролировали по гематологическим и биохимическим показателям крови. Содержание гемоглобина в крови определяли по Сали, количество эритроцитов и лейкоцитов в счётной камере Горяева. В сыворотке крови оценивали показатели, характеризующие состояние белкового обмена – общий белок, фракции белка (альбумин, глобулин), вычисляли белковый индекс. Характеризующие

энергетический обмен – содержание глюкозы; минеральный обмен – уровень кальция, неорганического фосфора, активность щелочной фосфатазы. В качестве дополнительных показателей интенсивности обменных процессов определяли активность метаболических ферментов, участвующих в белково-углеводном обмене – аспартатаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ). При исследовании крови использовали биоанализатор «StatFax».

Динамика живой массы коров-первотёлок изучали на основании ежемесячных взвешиваний, интенсивность роста ремонтных тёлочек характеризовали по С. Броди. Экстерьерные особенности определяли взятием основных промеров статей тела и расчётом индексов телосложения.

С целью изучения влияния глюконата кальция различной физической формы был использован метод экспресс-диагностики эндотоксикоза и микроэлектрофореза клеток, при помощи которого оценивают электрокинетические показатели эритроцитов (амплитуда колебаний и процент подвижных клеток к общему числу). Исследования проводились на новом автоматизированном аналитическом комплексе «Цито-Эксперт», разработанном и производимом НТУ «Инженерно-технический центр» (г. Ижевск). В комплекс входит: электрофоретическая камера с исполнительным блоком, микроскоп с цифровой окулярной видеокамерой WEBBERS MYscope 13 OM, а также компьютер с оригинальным пакетом программ NTU Complex.

Для проведения анализов цельная кровь телят разбавлялась буферным раствором сахарозы (0,3M) в соотношении 1:200, добавлялось 100 ЕД гепарина на 2,5 мл этого раствора. Затем 40 мкл приготовленной суспензии помещалось при помощи дозатора в электрофоретическую камеру, которая затем направлялась под микроскоп с объективом 40X, на электроды подавалось напряжение.

Для оценки влияния изучаемых добавок на иммунный статус телят мы определили динамику бактерицидной активности сыворотки 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 изучаемых 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 СОБСТВЕННЫХ 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. В республике сохраняется крупнотоварный сектор производства – более 80 % молока производится в сельскохозяйственных организациях. Наблюдается ежегодный рост объёмов производства молока.

Общее поголовье крупного рогатого скота (молочных, мясных, мясомолочных пород) в России по состоянию на 1 октября 2016 года в хозяйствах всех категорий насчитывало 19456,1 тыс. голов («АБ-Центр» www.ab-centre.ru на основе данных Росстата). В том числе, поголовье коров составило 8322,4 тыс. голов. По отношению к 1 октября 2015 года поголовье скота в Российской Федерации сократилось на 1,8% или на 358,3 тыс. голов. Удмуртская Республика по наличию поголовья крупного рогатого скота входит в ТОП 20 регионов – 350,2 тыс. голов или 1,8% от общего поголовья в стране.

С 2016 года в республике началась положительная динамика по сохранению поголовья дойного стада и посевных площадей. В сельском хозяйстве Удмуртии животноводство играет первостепенную роль. На долю этой отрасли пришлось 58,2% всей произведенной сельскохозяйственной продукции региона. В 2015 году стоимость продукции животноводства в Удмуртской Республике, по данным Росстата, составила 39,2 млрд. руб. Доля региона в общей стоимости всей продукции животноводства, произведенной в РФ, находилась на уровне 1,6% (24-е место в общероссийском рейтинге).

Производство молока в Удмуртии в сельскохозяйственных предприятиях в 2017 году составило 639,8 тыс. тонн (2,4% от всего производимого в России молока). Республика располагает достаточно благоприятными условиями для ведения сельскохозяйственного производства, в том числе и мо-

лочного скотоводства.

Развитие животноводства неотделимо от социально-экономических условий развития общества. В период перехода от государственной собственности к рыночным отношениям животноводству республики был нанесен значительный ущерб. В период 1990 – 2000 гг. произошло значительное снижение валового производства молока на 179,5 тыс. тонн или на 34 % (рисунок 2).

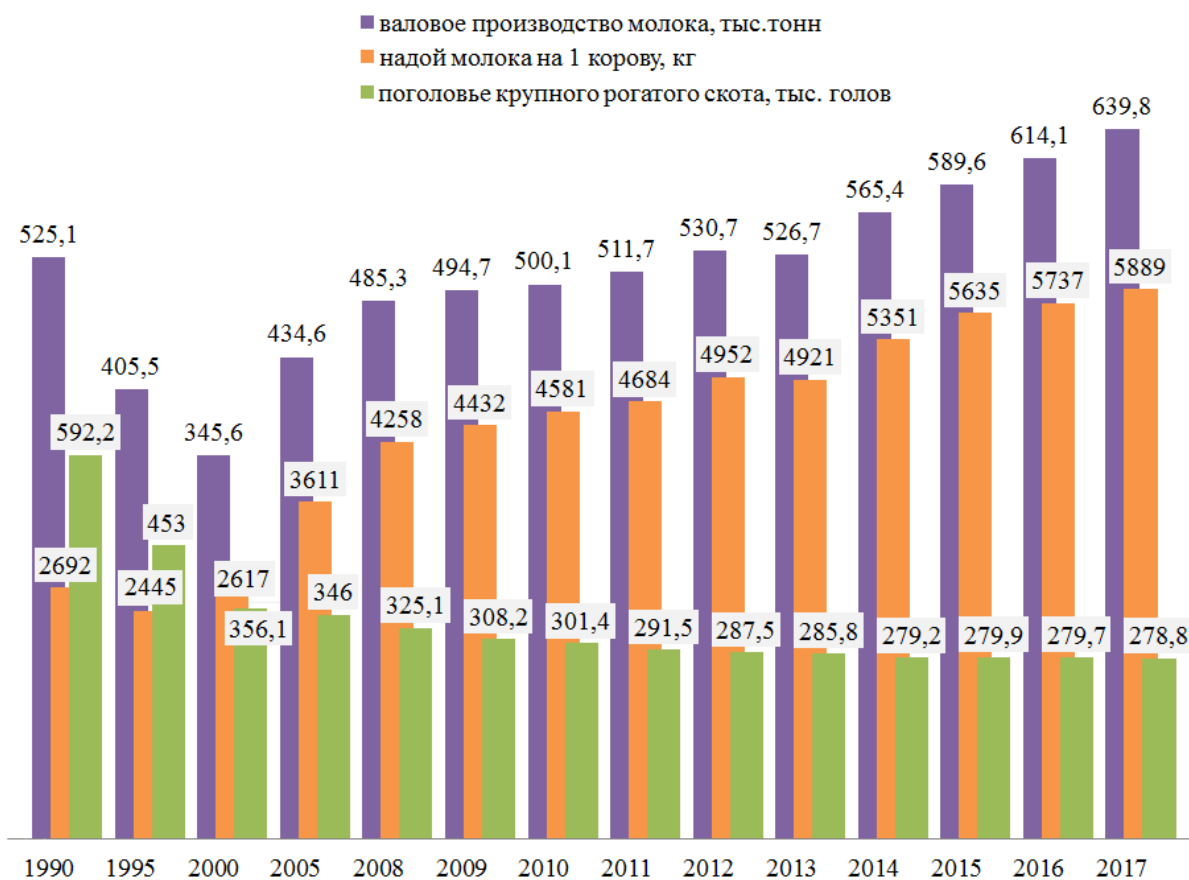


Рисунок 2 – Динамика поголовья крупного рогатого скота и продуктивности коров в сельскохозяйственных предприятиях УР

На снижение объёмов производства молока повлияло сокращение поголовья животных. В сельскохозяйственных предприятиях поголовье крупного рогатого скота за данный период времени сократилось на 236,1 тыс. голов или на 39,9 %.

С 2000 г. ситуация как в стране, так и в Удмуртской Республике стаби-

лизировалась. На развитие животноводства стали обращать больше внимания. С 2000 по 2005 гг. наблюдается тенденция увеличения производства молока на 89 тыс. тонн (20,5 %). поголовье крупного рогатого скота при этом несколько сокращается на 10,1 тыс. голов (2,9 %). Рост валового производства молока происходит за счёт увеличения продуктивности животных на 38 %. Надой на одну корову в сельскохозяйственных предприятиях Удмуртской Республике в 2005 г. составил 3611 кг.

В последующие годы сохраняется тенденция роста, как продуктивности животных, так и валового производства молока. Так, уровень продуктивности за последние десять лет вырос на 1308 кг (28 %), валовой надой – на 139,7 тыс. тонн (27,0 %), а поголовье снизилось на 22,6 тыс. голов (7,5 %).

Наибольший рост валового производства 8% к итогам предыдущего года был получен в 2014 году. В последующие годы и по настоящее время рост объёмов производства молока составляет 4 % в год. По объёмам производства молока республика занимает третье место в Российской Федерации после Республики Татарстан и Краснодарского края. Валовое производство молока в республике за 2017 год составило 639,8 тысяч тонн. Надой молока на среднегодовую корову в сельскохозяйственных организациях - 5889 кг.

Поголовье крупного рогатого скота в Удмуртской Республике по состоянию на конец 2017 года составило 344,6 тыс. голов (1,8% от общей численности стада крупного рогатого скота в России). В том числе, поголовье коров насчитывало 133,7 тыс. голов (1,6%). За 5 лет (к показателям 2010 года) размер стада крупного рогатого скота сократился на 8,7%, за 10 лет - на 21,1%, к 2001 году - на 26,6%. Поголовье коров за 5 лет уменьшилось на 10,1%, за 10 лет - на 25,3%, к 2001 году - на 32,3%. В 2017 году поголовье коров на 100 гектаров пашни в среднем по республике составило 12,9 голов.

В республике 25 районов, в каждом из которых занимаются молочным скотоводством (таблица 2). Наибольшая концентрация поголовья в Можгинском, Базинском и Вавожском районах (7,03-7,6 % от общего поголовья республики).

Таблица 2 – поголовье коров в Удмуртской Республике на 1.12.2017

№ п/п	Район	Сельскохозяйственные организации	Крестьянско-фермерские хозяйства	СХО+КФХ
1	Алнашский	6839	718	7557
2	Балезинский	8522	227	8749
3	Вавожский	8186	109	8295
4	Воткинский	4618	57	4675
5	Глазовский	6125	252	6377
6	Граховский	2620	16	2636
7	Дебесский	4847	349	5196
8	Завьяловский	4327	344	4671
9	Игринский	4012	225	4237
10	Камбарский	635	7	642
11	Каракулинский	2181	415	2596
12	Кезский	5792	54	5846
13	Кизнерский	2009	221	2230
14	Киясовский	3032	404	3436
15	Красногорский	1582	377	1959
16	М-Пургинский	6402	72	6474
17	Можгинский	7594	1329	8923
18	Сарапульский	5523	79	5602
19	Селтинский	2756	98	2854
20	Сюмсинский	895	4	899
21	Увинский	7367	34	7401
22	Шарканский	6442	1539	7981
23	Юкаменский	3891	143	4034
24	Як.-Бодьинский	1624	0	1624
25	Ярский	1855	1146	3001
	Итого	109676	8219	117895

Районами, которые лидируют по показателям продуктивности от одной коровы, являются: Вавожский район – 7300 кг, Игринский район – 6769 кг, Граховский район – 6332 кг, Шарканский район – 6300 кг, Алнашский район – 6293 кг, Воткинский район – 6079 кг, Увинский район – 6030 кг.

Отечественный и зарубежный опыт показывает, что молочная продуктивность животного определяется на 70 % уровнем кормления, на 20 % - генотипом и на 10 % - условиями среды (уход, комфорт и т.д.). При этом необходимо помнить, что формирование продуктивного потенциала животного происходит за счёт селекции.

На сегодняшний день наблюдается рост племенного поголовья крупно-

го рогатого скота в республике (рисунок 3).

В 2012 году племенное поголовье составляло 20,7 % от общего количества коров в республике, к 2017 году удельный вес племенного стада составил 32,4 %. В республике статус племенных заводов по разведению крупного рогатого скота холмогорской и черно-пестрой пород имеют 14 хозяйств, статус племрепродукторов – 29.



Рисунок 3 – Динамика увеличения племенного поголовья коров в Удмуртской Республике

Целенаправленная селекционно-племенная работа со стадом молочного скота в Удмуртской Республике позволяет получать высокую молочную продуктивность и в большей степени реализовать генетический потенциал продуктивности в условиях племенных хозяйств.

В 2017 году в племенных организациях было сосредоточено 32,4 % от всего поголовья коров в республике, при этом объём производства молока в племенных хозяйствах составил 41,4 % от валового производства молока в республике (рисунок 4).

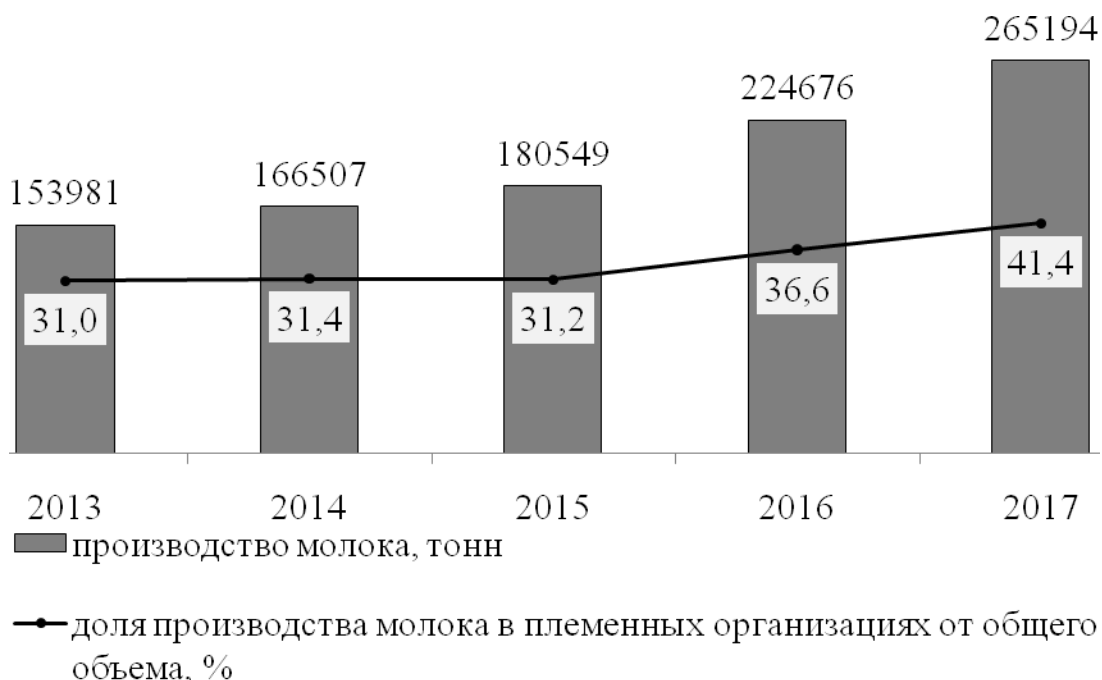


Рисунок 4 – Динамика валового производства молока в племенных организациях Удмуртской Республики

Высокую молочную продуктивность коров получают в хозяйствах, отличающихся культурой ведения животноводства, имеющих специалистов высокой квалификации, занимающихся внедрением инновационных технологий.

В 2017 году продуктивность дойного стада в племенных заводах Удмуртии составила 7169 кг молока на корову, что больше среднереспубликанского значения на 1288 кг или на 21,9 %. По племенным репродукторам преимущество в молочной продуктивности 377 кг или 6,4 % (рисунок 5).

По данным таблицы 3 в Удмуртской Республике в 1995 г. в связи с экономической ситуацией в стране в целом происходит снижение процента охвата поголовья коров бонитировкой до 33 %, тогда как в 1990 г. этот показатель составлял 57,1 %. К 2000 г. ситуация несколько улучшилась и было пробонитировано 52,8 % коров от общего поголовья. В последующем ежегодно возрастает уровень ведения племенной работы в республике и в 2017 г. охват поголовья коров бонитировкой увеличивается до 73,2 %.

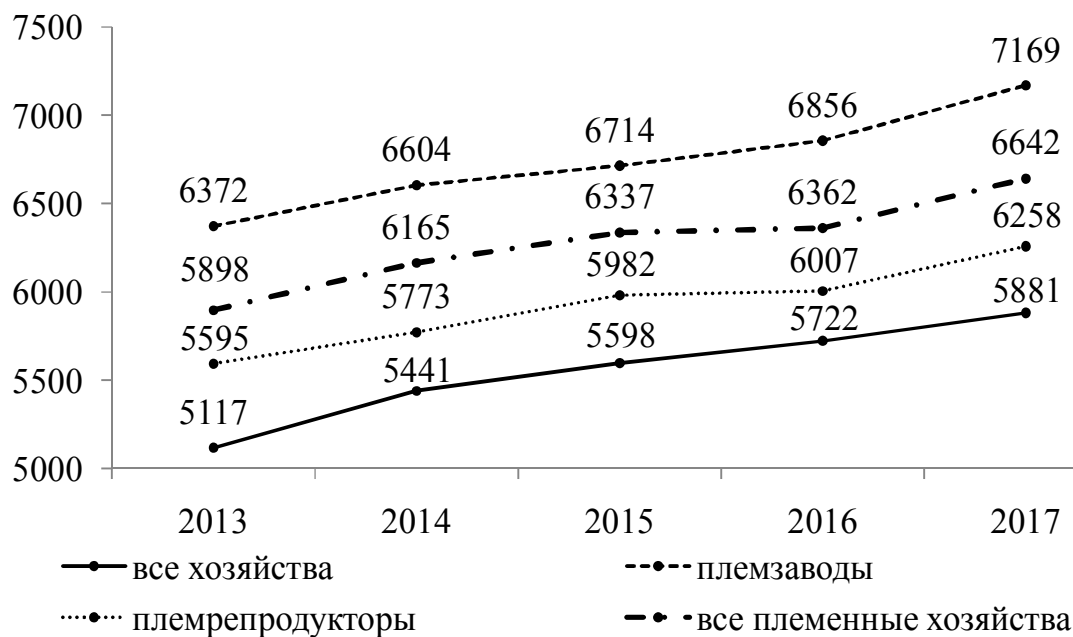


Рисунок 5 – Динамика молочной продуктивности коров в разных категориях хозяйств Удмуртской Республики, кг

По данным бонитировки с каждым годом увеличивается уровень молочной продуктивности коров. За последние пять лет удой в среднем по стаду увеличился на 764 кг или на 14,9 %, по коровам-первотёлкам данный показатель изменился на 696 кг или на 16,7 %, среди полновозрастных животных – 789 кг или 16,1 %, соответственно. Качественные показатели молока в последние годы стабильны. Массовая доля жира в молоке составляет в среднем по стаду 3,72-3,74 %. Вследствии целенаправленной селекционно-племенной работы и направленного выращивания молодняка увеличивается живая масса пробонитированных коров. В среднем увеличение составило за последние пять лет 10 кг (с 504 до 514 кг) по полновозрастным животным, по первотёлкам – 16 кг (с 474 до 490 кг).

Таблица 3 – Молочная продуктивность и производственное использование коров (по данным бонитировки)

Показатель	Год											
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
% охвата бонитировкой	57,1	33,0	52,8	61,9	73,5	73,9	75,9	74,2	74,8	78,5	79,7	73,2
В среднем по стаду:												
Живая масса, кг	447	457	459	479	492	489	501	504	507	508	512	514
Удой за 305 дн. лактации, кг	2693	2754	2623	3748	4626	4790	5134	5117	5441	5598	5702	5881
Средние значения массовой доли жира, %	3,61	3,64	3,65	3,67	3,71	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,73	3,74
Первая лактация:												
Живая масса, кг	414	419	422	444	475	460	480	474	479	483	489	492
Удой за 305 дн. лактации, кг	2499	2621	2723	3608	4558	4562	4854	4893	5221	5381	5516	5682
Массовая доля жира, %	3,59	3,64	3,64	3,65	3,71	3,68	3,72	3,72	3,7	3,72	3,73	3,73
Третья лактация и старше:												
Средняя живая масса, кг	447	457	459	497	520	508	525	527	531	530	534	533
Удой за 305 дн. лактации, кг	2743	2754	2873	3800	4768	4915	5275	5251	5557	5713	5890	5999
Массовая доля жира, %	3,62	3,64	3,66	3,68	3,72	3,69	3,73	3,73	3,69	3,72	3,74	3,75
Продолжительность сервис-периода, дн.	90	101	110	120	131	132	132	132	131	132	132	132
Средний возраст в отёлах	3,40	3,10	3,19	3,13	2,98	2,89	2,92	2,9	2,9	2,85	2,82	2,85

По результатам бонитировки к классу элита и элита-рекорд отнесено 83,4 % от всего пробонитированного поголовья, по коровам этот показатель составляет 84,5 % (таблица 4).

Таблица 4 - Распределение пробонитированного поголовья крупного рогатого скота по итогам бонитировки 2017 года

Группа животных	Всего пробонитировано, гол	Распределение по классам, гол		
		элита-рекорд	элита	I класс
Всего по УР	161781	114470	20438	18981
В т.ч. коров	98692	72003	11391	11475

С каждым годом увеличивается количество коров-рекордисток (с удоем более 10000 кг молока за лактацию). В настоящее время их количество составляет 440 голов (рисунок 6).



Рисунок 6 – Динамика поголовья высокопродуктивных коров в Удмуртской Республике, гол.

Рекордсменками по молочной продуктивности являются: корова, принадлежащая ООО «Кипун» Шарканского района, Обрисовка № 1112 3-14566-3,87%-3,16% и корова Роза № 4395 7-13962-3,73%-3,11%, принадлежащая СПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района.

Увеличение уровня продуктивности коров ведет к снижению показателей их производственного использования. В частности, продолжительность сервис-периода увеличилась на 42 дня по сравнению с 1990 г. и в последние годы составляет 132 дня. Продолжительность хозяйственного использования коров снизилась за анализируемый период времени с 3,4 до 2,85 отёла. В племенных заводах дойное стадо эксплуатируется интенсивнее и, следовательно, продуктивное использование коров ниже, чем в среднем по республике и имеет тенденцию к снижению (таблица 5).

Таблица 5 – Продуктивное использование коров

Категория хозяйства	2016 год		2017 год	
	Средний возраст коров в отёлах	Средний возраст выбывших коров в отёлах	Средний возраст коров в отёлах	Средний возраст выбывших коров в отёлах
Племенные заводы	2,78	3,7	2,74	3,5
Племенные репродукторы	2,86	3,8	2,8	3,6
По всем хозяйствам УР	2,82	3,5	2,85	3,5

На эффективность производственного использования коров также влияет уровень ведения животноводства в хозяйстве. Так, по племенным организациям продолжительность сервис-периода меньше на 7 дней в сравнении со среднереспубликанскими показателями (рисунок 7). Это является результатом внедрения современных технологий по воспроизводству стада (синхронизация половой охоты, определение стельности при помощи УЗИ-сканеров и т.д.).

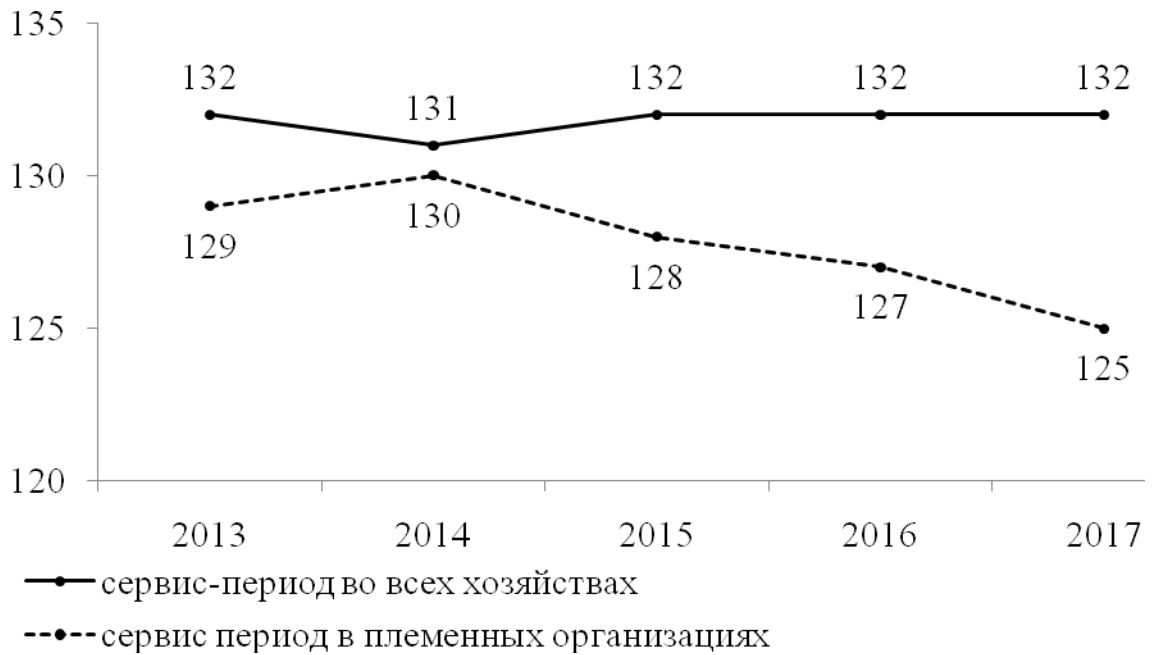


Рисунок 7 – Динамика продолжительности сервис-периода в хозяйствах разных категорий Удмуртской Республики, дн.

В последние годы выход телят на 100 коров в республике колеблется в пределах 80-86 % (рисунок 8). По племенным заводам этот показатель несколько выше.

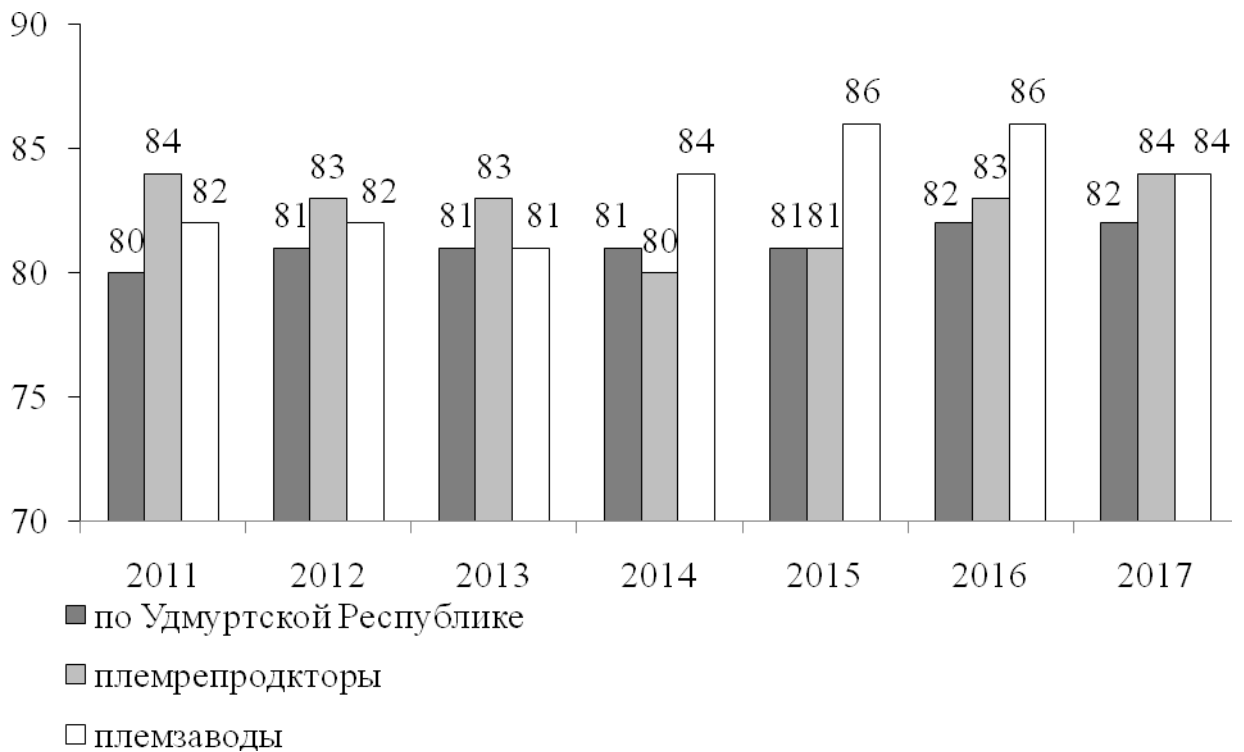


Рисунок 8 – Динамика выхода телят в хозяйствах Удмуртской Республики, %

При анализе роста и развития ремонтного молодняка установлено, что за изучаемый период времени живая масса тёлочек постепенно увеличивается (таблица 6, рисунок 9).

Таблица 6 – Рост и развитие ремонтных тёлочек (по данным бонитировки)

Показатель	Год													
	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Живая масса в 10 мес., кг	197	205	219	220	220	218	219	223	225	222	230	235	238	242
Живая масса в 12 мес., кг	239	242	247	251	258	265	266	268	271	270	275	280	281	289
Живая масса при первом осеменении, кг	319	330	334	352	357	364	363	365	368	372	373	370	373	373
Возраст первого отёла, дн.	927	918	915	911	904	907	904	893	885	880	886	875	864	855



Рисунок 9 – Динамика живой массы ремонтных тёлочек в Удмуртской Республике по возрастным периодам, кг

Так, живая масса тёлочек в возрасте 10 месяцев в период 1990 – 2010 гг. увеличилась на 22 кг, в возрасте 12 месяцев – на 27 кг, а при первом осеменении – на 44 кг. В связи с этим, возраст первого отёла сократился на 20 дней.

В последние годы сохраняется тенденция интенсификации роста и развития ремонтных тёлочек. В хозяйствах внедряются современные технологии выращивания, используются престаартерные комбикорма, современные заменители цельного молока, модернизируются помещения для содержания ремонтных тёлочек. Все это способствует интенсификации выращивания молодняка. Средний возраст первого плодотворного осеменения ремонтных тёлочек в среднем по республике составляет 18,7 месяцев, в племенных организациях 17,5 месяцев (рисунок 10).

В 2017 году живая масса ремонтных тёлочек в 10-месячном возрасте составила 242 кг, в годовалом возрасте 289 кг, что близко к стандарту чернопестрой породы. Однако, эти показатели ниже современных требований к выращиванию ремонтного молодняка. Следовательно, в республике перспективно проведение исследований по выявлению резерва в технологических процессах выращивания молодняка.

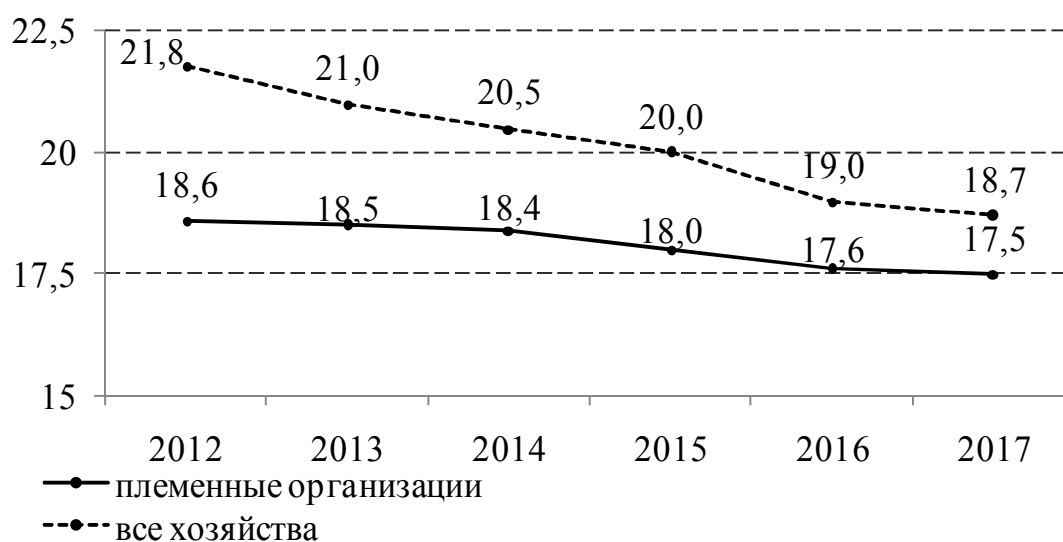


Рисунок 10 – Динамика среднего возраста первого плодотворного осеменения ремонтных тёлочек в Удмуртской Республике, мес.

Планомерной селекционно-племенной работой, подбором лучшего племенного материала в республике достигли высокого генетического потенциала молочной продуктивности коров. Используя данные продуктивности матерей отцов и продуктивности матерей коров, был рассчитан генетический потенциал продуктивности (ГПП) коров разных поколений, что позволило определить его использование (таблица 7).

Таблица 7 – Динамика генетического потенциала продуктивности коров и его использования

Год	Уровень генетического потенциала молочной продуктивности (ГПП)		Использование генетического потенциала (ИГП), %	
	удой, кг	жир, %	по удою	по жиру
1995	5536	3,78	44,2	96,3
2000	5600	3,82	46,7	95,5
2005	6327	3,80	57,1	96,6
2010	7296	3,89	62,8	95,4
2012	7900	3,94	62,7	94,4
2013	8422	3,94	58,4	94,4
2014	8655	3,96	61,8	93,9
2015	8774	3,96	64,2	93,9
2016	8812	3,95	65,1	94,7
2017	8963	3,97	65,7	94,0

За анализируемый период времени генетический потенциал продуктивности, как по удою, так и по массовой доле жира в молоке увеличивается. Так, в 2017 г. ГПП по величине молочной продуктивности составил 8963 кг, по содержанию жира 3,97 %, что выше уровня 1995 г. на 3427 кг (61,9 %) и 0,19 %, соответственно. По сравнению с показателями 2000 года увеличение генетического потенциала составило 3363 кг молока или на 60,0 %. В последнее десятилетие темпы роста ГПП снизились и составили 22,8 %. В последние пять лет прирост составляет 3-5 %.

Следует отметить, что с каждым поколением возрастает уровень использования генетического потенциала (ИГП) по величине молочной продуктивности. В 2005 г. происходит увеличение этого показателя по удою на

12,9 %. К 2017 г. ИГП по молочной продуктивности составило 65,7 %, что выше на 21,5 % по сравнению с 1995 годом. Использование генетического потенциала жирномолочности в течение анализируемого периода незначительно снижается (в среднем за поколение на 1 %), несмотря на то, что генетический потенциал по данному признаку растет.

В настоящее время в республике наблюдается устойчивое увеличение продуктивности дойного стада. По итогам работы в 2017 году из 258 хозяйств республики на уровень молочной продуктивности свыше 6000 кг молока от коровы в год вышло 24 % и 49 хозяйств (19 %) надаивают более 7000 кг молока от коровы (рисунок 11).

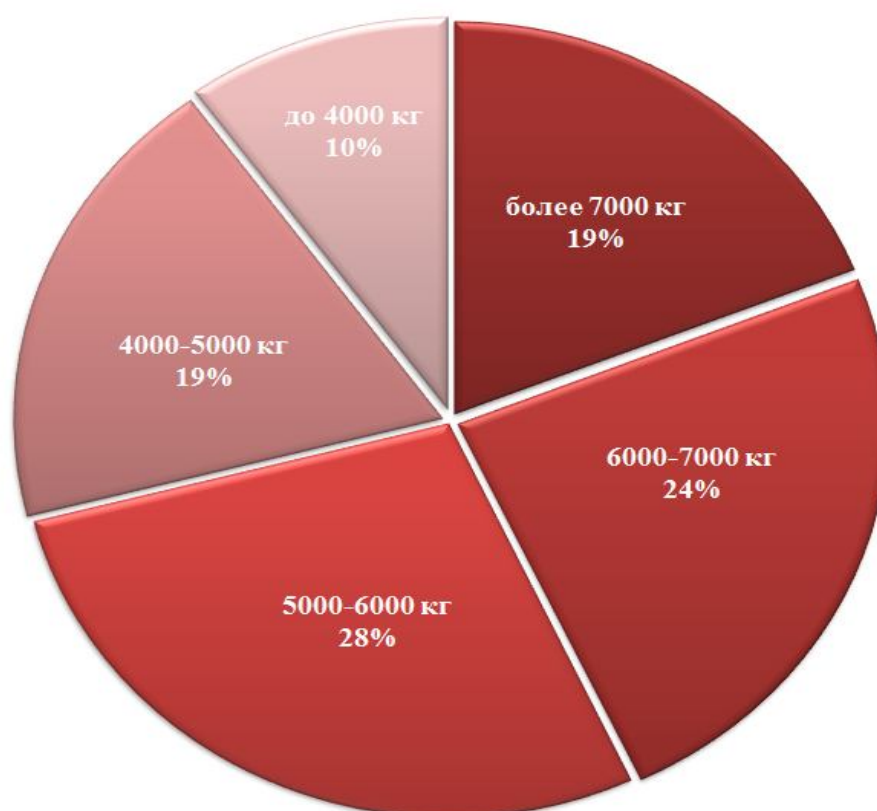


Рисунок 11 – Распределение сельскохозяйственных предприятий по уровню молочной продуктивности в 2017 году

"В последние годы в регионе было введено в эксплуатацию немало новых и реконструированных молочных комплексов. Достаточно сказать, что в 2017 году был сдан 61 объект. Все они соответствуют современным требованиям и уже приносят отдачу – растут не только валовые надои молока, но и

товарность. Сегодня она составляет 93-94%. Значительная часть производимого молока соответствует требованиям Техрегламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции». И это - особая гордость нашей отрасли" - характеризует переработку в нашем регионе министр сельского хозяйства Удмуртии Ольга Викторовна Абрамова.

На перспективу в рамках Программы достижения производства 1 миллиона тонн молока в год требуется увеличить объёмы его производства на 36%. Достичь такого значимого роста невозможно без увеличения поголовья дойного стада. Однако первостепенным является повышение степени реализации генетического потенциала крупного рогатого скота по молочной продуктивности.

Таким образом, в республике имеются все условия для реализации наследственного потенциала продуктивности дойного стада. Однако, высокопродуктивные животные предъявляют повышенные требования к полноценности кормления. Следовательно, сдерживающим фактором дальнейшего роста продуктивности может являться несбалансированность рационов, нарушение их структуры и технологии кормления.

3.2 Кормовые ресурсы Удмуртской Республики

Одним из главных условий повышения продуктивности животных и увеличения производства продуктов животноводства является обеспечение их высококачественными кормами и организация полноценного кормления.

Кормопроизводство играет важнейшую, решающую роль в управлении сельскохозяйственными землями России, в обеспечении их продуктивности, устойчивости и рентабельности. Для целей кормопроизводства используется $\frac{3}{4}$ продукции растениеводства, в том числе 70 % валового сбора зерна, 90 % всех посевов кукурузы и зернобобовых культур.

Современное кормопроизводство (лугопастбищные экосистемы и кор-

мовые культуры на пашне) должно выполнять 3 важнейшие функции:

- производство кормов для сельскохозяйственных животных,
- экологическую (средообразующую и природоохранную), обеспечивающую устойчивость сельскохозяйственных земель и агроландшафтов к изменениям климата и воздействию негативных процессов,
- системообразующую и связующую в единую систему растениеводство, земледелие и животноводство, экологию, рациональное природопользование и охрану окружающей среды.

Важнейшей предпосылкой и естественной основой обеспеченности животных кормами являются земельные ресурсы. Это определяющий производственный фактор, формирующий производственный процесс и экономику отрасли.

Формирование научно-обоснованной структуры посевных площадей является стратегической задачей ведения сельскохозяйственного производства. Все культуры и особенно возделываемые сорта должны обладать высокими адаптированными свойствами к местным условиям, имеющим наибольшую и стабильную урожайность, устойчивость к болезням и вредителям, способствовать улучшению фитосанитарного состояния. В задачи при совершенствовании структуры посевных площадей входит удовлетворение потребности животноводства в разнообразных кормах, в первую очередь, объёмистых и зерновых.

Эффективное функционирование сельскохозяйственных предприятий зависит от целого ряда факторов. Земля в сельском хозяйстве является не только основным и незаменимым фактором производства, но также и фактором, определяющим размеры и эффективность использования других ресурсов.

Сельскохозяйственные угодья Удмуртской Республики занимают 44,9 % всей ее территории, в том числе, 37,6 % – это пашня, что составляет 81,7 % от площади сельскохозяйственных угодий. Хозяйства обеспечены главным средством производства – земельными угодьями для успешного ве-

дения основных отраслей.

Удмуртская Республика располагает значительными резервами земли для развития скотоводства. Посевная площадь сельскохозяйственных культур во всех категориях хозяйств составляет около 1 млн.га.

Общая земельная площадь, занятая под кормовыми и зерновыми культурами, в период с 1990 по 2017 год значительно сократилась – на 19,2 % и составила 986,5 тыс. га. Изменения земельных площадей произошли по всем культурам (рисунок 12). Значительные изменения произошли в зерновом клине. Если в 1990 г. они занимали 59 % в структуре посевных площадей, то к 2017 г. их доля сократилась до 41,2 %. Такие изменения обусловлены динамикой развития молочного скотоводства в Удмуртской Республике.

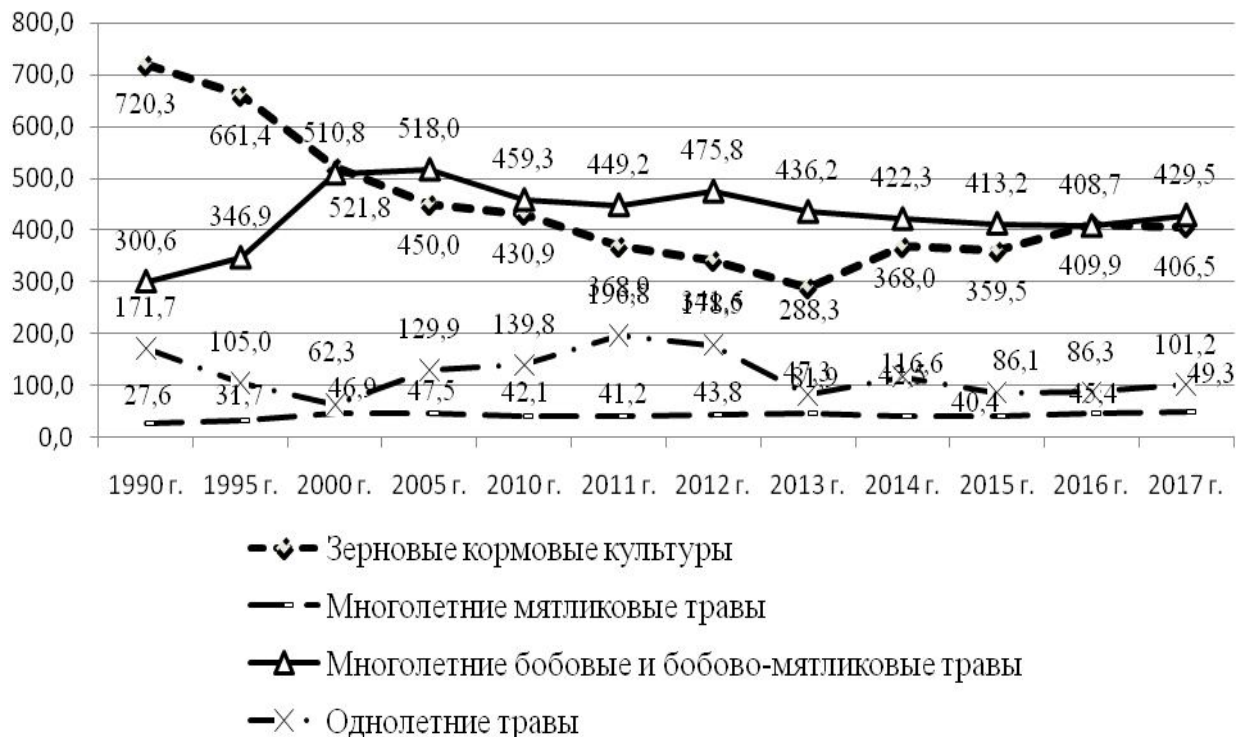


Рисунок 12 – Изменение земельных площадей занятых под кормовыми культурами

Многолетние бобовые травы и их смеси с мятликовыми, а также однолетние зернобобовые культуры имеют большое значение в решении одной из главных задач кормопроизводства – ликвидации несбалансированности кормовых рационов по белку. При освоении адаптивно-ландшафтной системы

земледелия для воспроизводства плодородия дерново-подзолистых суглинистых почв и обеспечения сельскохозяйственных животных собственными кормами (в полной потребности и высокого качества), необходимо в структуре посевных площадей иметь не менее 30 % многолетних бобовых трав, а в структуре посевных площадей кормовых культур – не менее 75 %. В кормовом клине республики многолетние травы являются основой кормопроизводства, о чём свидетельствует увеличение их доли с 27 % в 1990 г. до 43,5 % – в 2017 г. Многолетние мятликовые травы занимают небольшую долю, в сельскохозяйственном производстве региона, в основном, играют почвозащитную роль, в кормопроизводстве используются для заготовки сена.

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, обеспечивающим сырьё для производства всех видов объёмистых кормов.

Огромную роль в организации полноценного кормления молочного скота играет сырьевая база заготовки кормов. При выборе источников получения кормов оценивают их эффективность. Экономическая оценка кормовых культур и видов кормов является исходным началом при определении эффективности кормления сельскохозяйственных животных и системы кормопроизводства в целом. Она позволяет подобрать такие культуры и корма, которые бы наиболее полно отвечали физиологическим требованиям животных и давали максимальный экономический эффект. Именно от видового состава кормовых культур зависит сбалансированность концентрированных и объёмистых кормов.

Зерновые корма являются основой комбикормов, используемых для балансирования рационов кормления крупного рогатого скота. Профилирующей зернофуражной культурой в республике является ячмень яровой (таблица 8).

Таблица 8 – Структура посевных площадей зерновых культур в Удмуртской Республике

Культура	2008 г.		2009 г.		2010 г.		2011 г.		2012 г.		2013 г.		2014 г.		2015 г.		2016 г.		2017 г.		Средняя	
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
Зерновые и зернобобовые культуры, всего	393,5	100,0	372,4	100,0	375,2	100,0	385,2	100,0	365,2	100,0	277,8	100,0	364,4	100,0	357,8	100,0	399,5	100,0	403,5	100,0	369,6	100,0
в т.ч. пшеница озимая	13,6	3,5	19,7	5,3	12,6	3,4	8,0	2,1	1,8	0,5	4,7	1,7	5,1	1,4	3,9	1,1	4,9	1,2	5,7	1,4	8,0	2,2
пшеница яровая	97,1	24,7	90,7	24,4	91,1	24,3	84,3	21,9	77,6	21,2	51,7	18,6	69,7	19,1	70,0	19,6	82,5	20,7	75,4	18,7	79,0	21,4
тритикале озимая	-	-	0,2	0,1	0,6	0,2	0,8	0,2	0,3	0,1	0,6	0,2	2,3	0,6	1,4	0,4	1,2	0,3	0,9	0,2	0,9	0,2
рожь озимая	49,3	12,5	47,4	12,7	45,8	12,2	58,5	15,2	43,9	12,0	54,6	19,7	59,5	16,3	51,5	14,4	44,4	11,1	57,7	14,3	51,3	13,9
ячмень	133,6	34,0	119,9	32,2	121,1	32,3	131,9	34,2	132,5	36,3	86,6	31,2	127,5	35,0	132,8	37,1	137,7	34,5	147,2	36,5	127,1	34,4
овес	79,7	20,3	83,4	22,4	85,7	22,8	77,8	20,2	76,6	21,0	71,4	25,7	78,3	21,5	81,1	22,7	103,6	25,9	93,4	23,1	83,1	22,5
зерносмеси на корм	-	-	-	-	-	-	11,2	2,9	15,3	4,2	-	-	13,2	3,6	6,5	1,8	3,3	0,8	1,7	0,4	5,1	1,4
зернобобовые	20,2	5,1	11,1	3,0	18,3	4,9	12,7	3,3	17,2	4,7	8,2	3,0	8,8	2,4	10,6	3,0	21,9	5,5	21,5	5,3	15,1	4,1

В зерновом клине Удмуртской Республики ячмень занимает более 34,4 %. Зерно ячменя широко используется в рационах жвачных животных. Протеин ячменя характеризуется умеренной растворимостью и удовлетворительным аминокислотным составом.

Овёс посевной также является традиционной кормовой культурой, которая занимает 22,5 % посевной площади зернового клина. Овёс является ценным диетическим продуктом. Протеин овса характеризуется высокой растворимостью. Диетические свойства овса определяются мелкозернистым крахмалом и полиненасыщенными жирными кислотами, которые хорошо усваиваются животными.

Пшеница в структуре посевных площадей зерновых культур занимает 23,5 %. По сравнению с зерном других злаков она отличается более высоким содержанием протеина (до 15 %). Пшеницу используют в составе комбикормов в смеси с другими видами зерна, так как при скармливании в большом количестве она превращается в желудке в клейкую массу и приводит к нарушению процессов пищеварения.

На долю озимой ржи в структуре посевных площадей приходится 13,9 %. Рожь озимая по химическому составу и питательности почти не отличается от ячменя и приближается к пшенице.

В последние годы в республике начали выращивать озимую тритикале. Это перспективная зернофуражная культура – гибрид ржи и пшеницы. По кормовой питательной ценности тритикале не уступает ячменю и пшенице. Она является ценной культурой в системе сырьевого конвейера для ранневесеннего использования.

Зерновые бобовые культуры являются хорошим источником протеина в рационах сельскохозяйственных животных. В республике горох посевной занимает ведущее место среди зернобобовых. Введение зернобобовых в состав комбикормов собственного производства позволяет значительно снизить расходы на покупку протеиновых добавок. К сожалению, в Удмуртии мало внимания уделяется этим культурам. Площадь, занятая зернобобовыми куль-

турами в среднем за последние пять лет составила 14,2 тыс. га.

Посевная площадь под многолетними травами в 2017 г. увеличилась на 125,4 тыс. га относительно данного показателя в 1990 г. (таблица 9). За последнее десятилетие расширился видовой состав возделываемых культур. В целом доля многолетних мятликовых трав существенно не изменилась, тимофеевка луговая (4,9 %) и кострец безостый (2,9 %) остаются стабильным источником производства кормов.

Таблица 9 – Динамика посевных площадей и урожайность многолетних трав

Культура	Показатель	Год						Структура посевных площадей (2017 г.)
		1990	1995	2000	2005	2010	2017	
Кострец безостый	площадь, тыс. га	8,2	9,5	13,9	14,1	12,5	13,0	2,9
	урожайность, ц/га	154,2	89,7	110,2	119,4	69,2	137,9	-
Тимофеевка луговая	площадь, тыс. га	16,4	18,9	27,9	28,3	25,1	22,3	4,9
	урожайность, ц/га	149,0	84,5	105,0	94,2	60,0	128,0	-
Овсяница луговая	площадь, тыс. га	1,0	1,1	1,7	1,7	1,4	1,2	0,3
	урожайность, ц/га	126,2	81,7	102,2	101,4	61,2	89,9	-
Райграс пастбищный	площадь, тыс. га	-	-	-	0,7	1,5	2,3	0,5
	урожайность, ц/га	-	-	-	114,5	74,0	122,0	-
Прочие мятликовые	площадь, тыс. га	2	2,2	3,4	2,7	1,6	1,6	0,4
	урожайность, ц/га	149,7	85,2	105,7	111,0	64,7	103,4	-
Клевер луговой	площадь, тыс. га	167,3	193,1	284,4	288,4	255,8	193,3	42,6
	урожайность, ц/га	155,3	90,8	111,3	120,5	70,3	149,3	-
Люцерна изменчивая	площадь, тыс. га	68,9	79,5	117,1	118,7	105,3	106,3	23,4
	урожайность, ц/га	165,1	100,6	121,1	128,8	70,1	133,8	-
Козлятник восточный	площадь, тыс. га	-	-	5,2	10,3	8,0	12,3	2,7
	урожайность, ц/га	-	-	124,9	131,1	80,9	159,6	-
Лядвенец рогатый	площадь, тыс. га	-	-	0,6	5,7	5,0	3,0	0,7
	урожайность, ц/га	-	-	87,2	76,4	56,2	74,9	-
Прочие бобовые	площадь, тыс. га	11,9	13,7	14,3	4,4	5,0	2,2	0,5
	урожайность, ц/га	159,4	96,6	115,4	124,2	69,4	113,1	-
Травосмеси	площадь, тыс. га	52,5	60,6	89,2	90,5	80,2	96,1	21,2
	урожайность, ц/га	164,0	99,5	120,0	129,2	79,0	157,7	-

Многолетние бобовые и их смеси с мятликовыми травами возделываются на площади более 413 тыс. га, или 91 % от площади посева всех многолетних трав. Клевер луговой занимает 42,6 % посевов многолетних трав, лю-

церна изменчивая 23,4 %, мятликово-бобовые смеси – 21,2 %. Из вышесказанного следует, что они преобладают в сырьевой базе для заготовки кормов.

Стоит отметить, что за анализируемый период удельный вес клевера лугового снизился на 8,4 %, что связано с увеличением мятликово-бобовых посевов, в основном, клеверо-тимофеечных смесей. Их доля увеличилась до 21,2 % или на 5 % больше, чем в 1990 г. Современные сорта люцерны изменчивой обладают высокими адаптивными свойствами, их можно возделывать как в южном, так и в северном агроклиматическом районе республики. Площадь возделывания люцерны изменчивой к 2017 году увеличилась на 54 %. В сельскохозяйственных организациях республики успешно начали внедрять козлятник восточный. В настоящее время козлятник восточный занимает 12,3 тыс. га или 2,7 % от площади посева многолетних трав. От других многолетних бобовых трав козлятник восточный отличается долговечностью, продуктивное долголетие травостоя 10 лет и более, способностью обеспечивать получение раннего корма весной, можно скашивать одновременно с озимой рожью, озимой тритикале. Растения обладают высокой облиственностью (60-70 %), их используют на корм скоту, как в свежескошенном виде, так и для заготовки сена, сенажа, а также для силосования с применением консервантов. Прослеживается тенденция увеличения доли возделывания лядвенца рогатого, как источника заготовки тонкостебельного сена.

В создании прочной кормовой базы большую роль играют и однолетние травы. В неустойчивых климатических условиях они служат страховым фондом, так как полноценные корма однолетние травы дают в год посева и быстрыми темпами способны накапливать урожай.

Среди однолетних культур большой удельный вес занимает викоовсяная смесь (рисунок 13). В анализируемый период викоовсяная смесь в структуре площадей однолетних культур занимала от 27 до 70 %. В 2012 г. эта культура занимала 69 тыс. га посевных площадей. Урожайность викоовсяной смеси в последние годы колеблется в широких пределах и составляет 49,2-94,1 ц/га. На урожайность викоовсяной смеси, как и всех однолетних трав, в

значительной степени оказывают влияние климатические факторы. Наглядный пример условия 2010 г. – из-за засухи произошло снижение урожайности до 53,1 ц/га, что на 44 % ниже в сравнении с 2005 г.

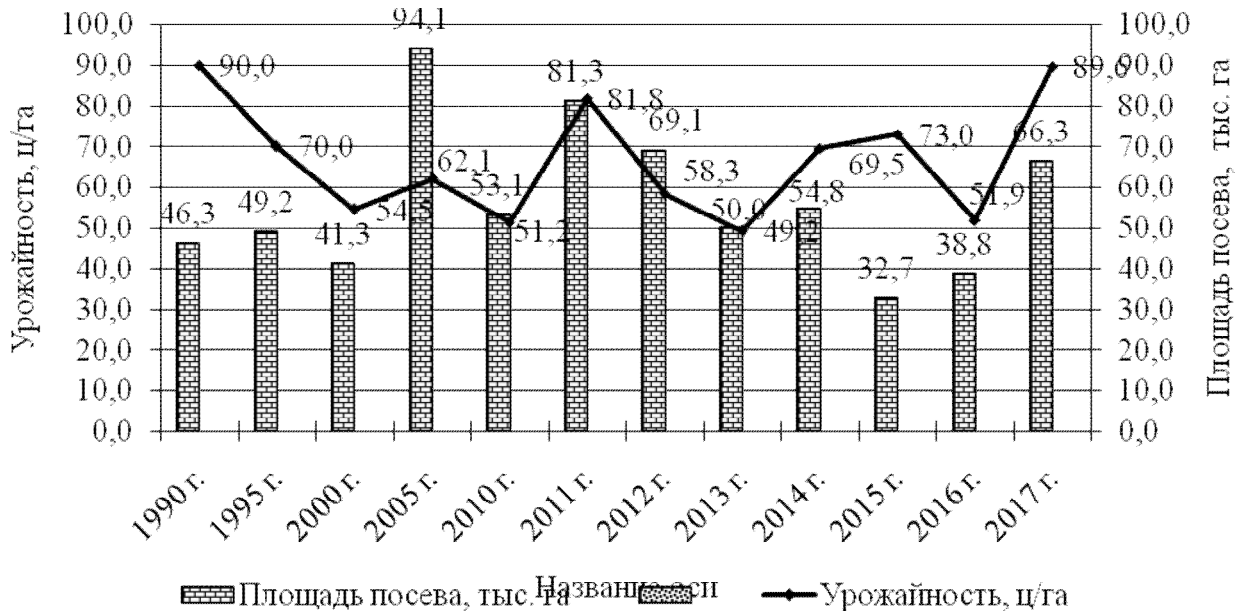


Рисунок 13 – Посевная площадь и урожайность викоовсяной смеси

Кормовая кукуруза формирует высокую урожайность и высокопитательный корм, благодаря чему имеет решающее значение в развитии животноводства. С 1990 до 2005 года наблюдалось резкое сокращение посевных площадей, занятых кукурузой, так как она считалась высоко затратной культурой, требующей вложений на закупку семян и специализированной сельскохозяйственной техники (рисунок 14). По мере появления гибридов кукурузы, способных в агроклиматических условиях Западного Предуралья достигать молочно-воскового состояния, а в некоторых районах и восковой спелости зерна, стали расширять посевные площади, занятые кукурузой. За последние пять лет наибольшая площадь посева 32,6 тыс. га наблюдалась в 2017 г. Продуктивность кукурузы не стабильна, наибольшая урожайность – 228,8 ц/га была получена в 2015 г.

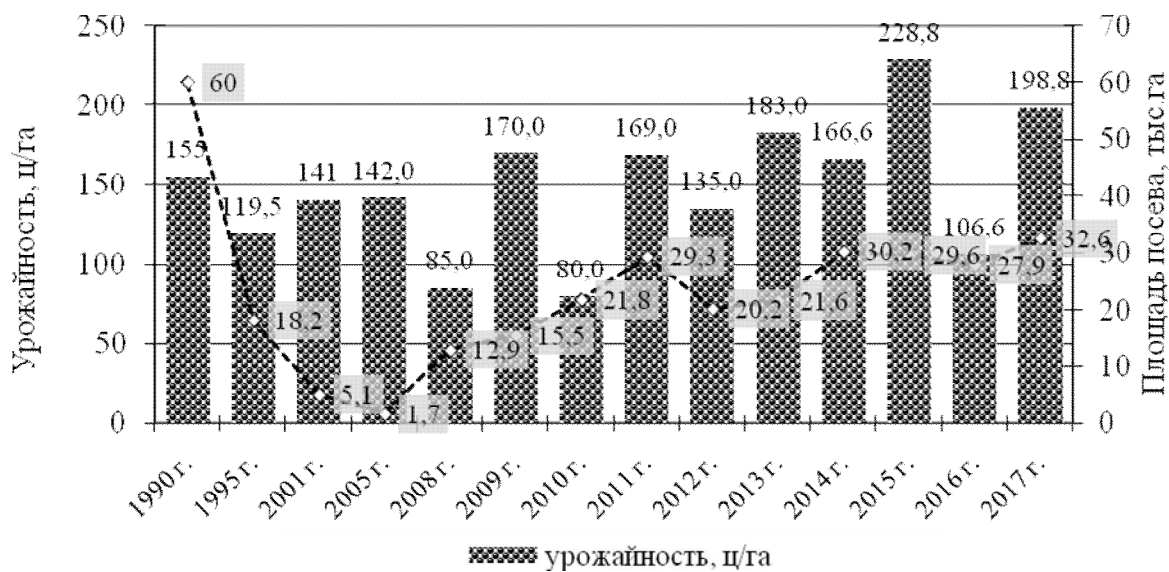


Рисунок 14 – Посевная площадь и урожайность кукурузы

Эффективность производства молока в большей степени зависит от обеспеченности стада кормами. Производство кормов в хозяйствах республики не обеспечивает полную потребность животных.

Анализ динамики заготовки кормов в сельскохозяйственных предприятиях показал, что с 1990 по 2000 гг. объём заготовленных кормов сократился на 389,7 тыс. т кормовых единиц, или на 41,9 %. Произошло снижение по отдельным видам кормов: сена – на 24,8 %, сенажа – на 50,7 %, силоса – на 36,7 %, зернофуража – на 36,6 %, корнеплодов – в 11 раз (таблица 10).

Особую кормовую ценность для крупного рогатого скота представляют корнеплоды, получить высокие удои без них проблематично. Обеспеченность животных кормовыми корнеплодами составляет всего лишь 1,8 %.

В период с 2001 по 2006 гг. общий объём заготовки сена, силоса, корнеплодов и зернофуража продолжало снижаться. В 2006 г. было заготовлено 17,9 ц кормовых единиц на условную голову.

За последние пять лет в объёмах 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.

Таблица 10 – Динамика заготовки кормов в сельскохозяйственных предприятиях, тыс. т

Год	Сено	Сенаж	Силос	Корнеплоды	Заготовлено кормов, корм. ед.	
					всего	на усл. гол., ц
1990	433,0	522,2	2243,4	122,2	930,4	19,9
2000	325,8	260,4	1420,3	11,0	540,7	19,6
2001	324,7	257,3	1241,0	16,6	508,6	19,2
2002	306,7	309,5	1130,2	8,5	503,8	19,4
2003	323,5	351,5	1048,5	7,8	501,8	19,1
2004	290,2	366,6	1063,7	7,9	471,7	18,2
2005	269,0	412,2	1049,3	7,7	533,9	22,9
2006	254,8	378,4	1039,5	8,8	450,2	17,9
2007	288,7	453,4	1414,1	3,3	559,6	22,4
2008	267,6	412,4	1188,2	4,6	485,7	19,9
2009	209,1	406,3	1115,9	3,9	461,5	20,0
2010	156,2	303,1	650,0	2,0	308,1	14,0
2011	250,1	457,3	1349,2	7,9	535,2	25,0
2012	183,7	386,8	1061,0	6,6	426,5	21,0
2013	179,4	382,2	1036,0	4,2	417,9	20,0
2014	196,7	607,6	1697,7	4,4	586,8	25,1
2015	148,4	700,2	1839,2	5,3	615,8	26,7
2016	196,7	671,8	1133,2	6,0	502,4	21,5
2017	219,8	1123,7	1582,1	4,9	716,1	27,9

Руководителями и специалистами хозяйств были предприняты все возможные меры для сохранения поголовья и уровня продуктивности животных. Объёмистые корма закупались из соседних регионов, завозились балансирующие добавки, использовались нетрадиционные корма в рационах скота. 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. Однако и этот показатель не удовлетворяет потребность молочного скота в кормах на достигнутый уровень продуктивности на 30-40 %.

Для организации полноценного кормления животных необходимо проводить лабораторный анализ химического состава кормов. Этой проблеме в республике уделяется недостаточное внимание, анализу подвергаются не все

партии заготовленных кормов. Так, в 2016 г. была проанализирована лишь четвертая часть заготовленного сена и сенажа, исследованию качества силоса подвергается не более 50 % от объёма заготовленного корма (таблица 11).

Таблица 11 – Динамика качества кормов

Показатель	Класс	Год									
		2000	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Сено: исследовано, тыс. т		71,7	57,3	75,3	55,2	41,4	49,1	58,7	57,3	42,1	41,0
относительно, %	1	24,0	38,7	45,4	26,4	61,8	56,9	58,7	44,1	47,6	69,2
	2	48,0	51,1	50,6	68,7	35,4	39,0	40,3	41,1	48,3	23,2
	3	16,0	6,5	4,0	4,7	2,8	4,0	0,6	12,1	2,8	-
	н/к	12,0	3,7	-	0,2	-	0,1	0,4	2,7	1,3	7,6
Силос: исследовано, тыс. т		570,8	612,7	755,1	550,8	880,9	809,1	654,0	801,6	842,0	435,6
относительно, %	1	4,0	5,6	13,1	7,2	20,2	25,9	37,1	24,4	16,3	21,6
	2	32,0	40,0	64,2	63,8	49,6	52,8	50,5	56,1	55,9	48,3
	3	44,0	47,1	20,6	25,5	24,0	19,0	9,0	17,0	20,7	17,3
	н/к	20,0	7,3	2,1	3,5	6,2	2,3	3,4	2,5	7,1	12,8
Сенаж: исследовано, тыс. т		90,0	66,2	73,2	123,2	64,0	77,6	117,7	73,4	112,6	54,0
относительно, %	1	2,0	1,7	1,8	-	3,9	8,7	2,3	5,9	1,5	-
	2	45,0	45,6	30,8	18,3	30,0	50,6	59,9	54,1	47,9	47,4
	3	17,0	42,5	63,4	66,4	60,1	34,1	37,2	36,6	47,6	34,1
	н/к	36,0	10,2	4,0	15,3	6,0	6,6	0,6	3,4	3,0	18,5

Приведенные данные свидетельствуют о повышении качества кормов в республике. В 2016 году объём первоклассного сена увеличился до 69,2 % относительно 24,0 % в 2000 г. Наблюдается тенденция улучшения качества силоса. Объём первоклассного силоса в 2016 г. увеличился до 21,6 % вместо 4,0 % по сравнению с 2000 г. Основная масса силоса оценивается II классом качества (более 50 %). Количество силоса, оцененного третьим классом качества, снизилось с 44,0 до 17,3 %. Неклассного силоса в республике получают 2,3-7,1 %, исключение 2016 г., когда неклассного силоса было 12,7 %.

Что касается сенажа, то необходимо отметить его невысокое качество. Основные партии заготовленного сенажа соответствуют требованиям II и III класса качества. Это свидетельствует о том, что необходимо обратить особое внимание на соблюдение технологических процессов при заготовке сенажа.

Следовательно, в республике есть резерв увеличения объёмов заготов-

ки кормов, улучшения их качества, что должно стать основой для организации полноценного кормления молочного скота.

Объёмистые корма, составляющие основу рационов крупного рогатого скота, определяют тип кормления. От их качества зависит количество и состав включаемых в рацион концентрированных кормов, комбикормов, кормовых добавок и премиксов (таблица 12).

Таблица 12 – Структура расхода основных групп кормов в республике (1990-2017 гг.), %

Вид корма	Год													
	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Сено	11,6	7,9	18,5	13,4	9,4	10,3	7,9	9,2	9,5	9,2	9,8	8,4	9,2	8,5
Сенаж	11,7	11,1	11,1	11,2	13,2	12	11,1	12,3	11,1	11,6	16,2	20,1	18,5	17,3
Солома	13,0	13,2	10,8	10,3	9,8	8,7	13,2	8,6	7,1	6,8	4,8	4,2	4,6	5,2
Силос	23,9	25,0	32,2	28,5	29,9	29,1	25	26,4	28,3	29,1	26,4	23,6	21,4	21,9
Кормовые корнеплоды	1,2	2,6	0,2	0,1	0,7	1,0	-	2,2	1,1	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3
Концентрированные корма	38,6	40,2	27,2	36,5	37,0	38,9	42,8	41,3	42,9	42,5	41,9	42,6	45,1	45,8
в том числе: комбикорма	15,3	16,3	24,2	33,5	36,2	39,7	50,6	44,5	47,1	49,4	50,6	54,6	55,2	58,9
балансирующие добавки (протеиновые, меласса)	6,2	3,6	4,0	5,1	6,2	7,1	11,0	9,2	8,1	9,2	9,5	10,4	11,3	11,5

Проявление генетического потенциала молочной продуктивности возможно лишь при организации полноценного кормления, осуществление которого невозможно без использования балансирующих добавок в рационах высокопродуктивных животных. Анализ расхода кормов свидетельствует, что в последнее время сокращается доля грубых кормов в структуре рационов. Доля грубых кормов снизилась с 24,6 до 13,7 % за анализируемый период, при этом снижается удельный вес, как сена, так и соломы. Наблюдается тенденция увеличения доли концентрированных кормов. Значительное увеличение произошло по сравнению с 2000 годом на 18,6 %. Это и закономерно при увеличении уровня молочной продуктивности. При этом стоит отметить, что рост молочной продуктивности коров в республике происходит на фоне увеличения использования концентратной части рационов в виде комбикормов (рисунок 15). К 2017 году доля комбикормов в составе концентратной

части рационов увеличилась с 15,3 до 58,9 %.

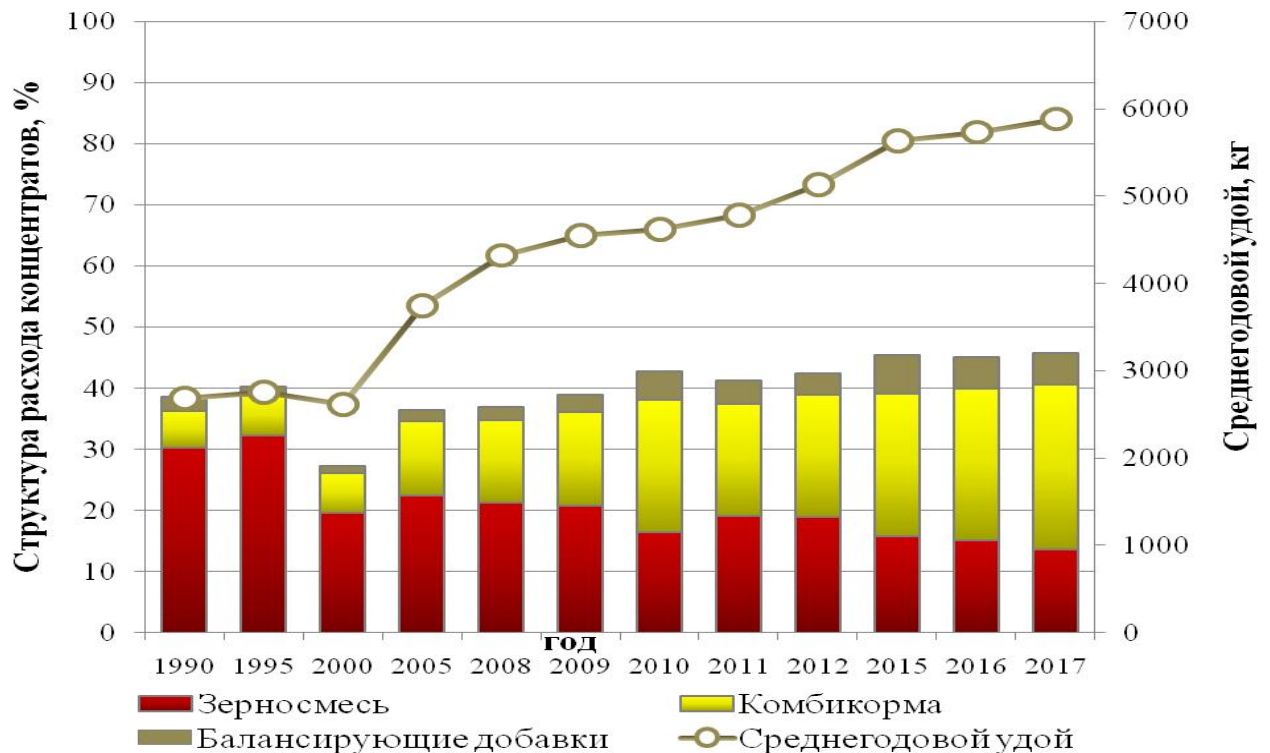


Рисунок 15 – Зависимость уровня молочной продуктивности от доли расхода концентрированных кормов и их структуры

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

Удмуртская Республика обладает достаточными кормовыми ресурсами для совершенствования системы кормления, которое должно осуществляться за счёт внедрения перспективных кормовых культур, современных агротехнических приёмов, использования концентратной части рационов в виде комбикормов, при этом немало важную роль играют современные балансирующие добавки, подобранные с учетом зональных особенностей кормопроизводства. Система кормления должна быть направлена на реализацию генетического потенциала молочной продуктивности скота в республике.

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

3.3.1 Характеристика условий проведения экспериментальных исследований

Научно-хозяйственные исследования по изучению эффективности энергетических добавок в рационы нетелей и коров первотёлок проводились в АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА». Хозяйство расположено в юго-западной части Воткинского района Удмуртской Республики.

В хозяйстве до 1975 года разводили холмогорскую и красно-эстонскую породу крупного рогатого скота (соотношение 85 и 15%). Черно-пестрый скот начали разводить с 1975 года и с целью его улучшения использовали сперму быков-производителей голландской породы. С 1984 года для повышения уровня молочной продуктивности коров черно-пестрой породы стали применять воспроизводительное скрещивание, используя сперму быков голштинской породы.

В 2000 году хозяйство получило статус племенного завода по разведению черно-пестрой породы крупного рогатого скота. В хозяйстве используется стойловая система содержания коров привязным способом. Кормление осуществляется на кормовой стол, навозоудаление при помощи скребкового транспортера ТСН – 160, стойла оборудованы индивидуальными поилками, на ферме применяется естественная приточно-вытяжная система вентиляции при помощи светового конька.

Выращивание ремонтных тёлочек старших возрастов проводится по беспривязно-боксовой системе содержания по 25 голов в секции, оборудованной кирпичным полом с прорезиненным покрытием (для отдыха) и щелевыми бетонными полами – в местах кормления и бодрствования. В этот возрастной период раздача концентрированных кормов осуществляется вручную, объём

мистых – миксером-кормораздатчиком, уборка навоза проводится дельта-скреперным транспортером УС-15. Таким способом ремонтные тёлки и нетели содержатся до периода шестимесячной стельности, в дальнейшем нетелей переводят на контрольно-селекционный двор. Здесь организовано привязное содержание, при этом длина стойла составляет 220 см, ширина – 100 см, в качестве подстилки используют опил. В хозяйстве нетелей подготавливают к отёлу: обеспечивают соответствующий рацион, проводят массаж вымени, организуют активные прогулки в течение двух-трех часов.

За 10 дней до отёла нетели переводятся в родильное отделение. Корову-первотёлку в течение 10-12 дней содержат в родильном отделении на привязи, в последующем переводят в цех раздоя, который организован на контрольно-селекционном дворе. Здесь проводят раздой первотёлок и их плодотворное осеменение.

Летом ремонтные тёлки и нетели находятся на выгульном дворе, который оборудован небольшим навесом и кормушками, а коров-первотёлок, при возможности, выгоняют на пастбища или прогоняют через скотопрогон, обеспечивая активный моцион, что благоприятно влияет на рост, повышение аппетита и молочной продуктивности, на укрепление иммунитета.

Планирование раздоя коров должно основываться на прочной кормовой базе. Проведение раздоя первотёлок за счёт больших доз сочных кормов, при неполноценном кормлении, особенно при дефиците протеина в рационе, приводит к истощению животных, срыву лактации.

При организации полноценного кормления молочного скота первостепенное значение имеет как объём производства кормов и обеспечение потребности животных в питательных веществах, так и качество кормов, особенно объёмистых - сена, сенажа, силоса. В последние годы в хозяйстве на одну условную голову крупного рогатого скота заготавливается на зимне-стойловый период 27,4 – 33,4 ц корм.ед. В хозяйстве с каждым годом увеличивается объём производства кормов всех видов, что способствует организации полноценного кормления животных. Оснащенность кормозаготовитель-

ной техникой достаточная, что дает возможность для проведения кормозаготовки в оптимальные сроки с соблюдением технологической дисциплины. В последнее время заготавливаются корма среднего и хорошего качества.

Есть ещё резерв в хозяйстве по улучшению качества основных кормов. Заготовленное злаковое сено оценено вторым классом качества, а также плохое качество силоса кукурузного (третий класс).

Важнейшими мероприятиями в системе организации кормления животных являются разработка оптимальных рационов и приведение их в соответствие с потребностью. В хозяйстве организована лаборатория биохимического анализа кормов, что позволяет в процессе кормления животных проводить оперативный анализ кормов по основным показателям питательности во время использования.

Лабораторные исследования кормов хозяйства показывают, что отмечено повышенное содержание сырой клетчатки в сухом веществе в заготавливаемом сене, а также в одном образце сенажа из многолетних трав и силоса злаково-бобового. Основу рационов крупного рогатого скота в учхозе составляет сенаж или силос, для приготовления которого используют в основном злаково-бобовый травостой. Необходимо отметить, что силос злаково-бобовый характеризуется лучшими показателями энергетической ценности и протеиновой питательности.

Независимо от вида корма, во всех образцах очень низкое содержание сахара и каротина. Следовательно, при закладке кормов нарушается технология приготовления, в частности проблемы с трамбовкой и герметизацией хранилищ, что приводит к разрушению сахаров и нарушению процессов консервирования.

Таким образом, все корма, заготавливаемые в хозяйстве, можно отнести к кормам хорошего и среднего качества, так как концентрация энергии в них находится в пределах 9,13 – 12,13 МДж ОЭ, а содержание сырого протеина на уровне 11,12 – 15,5 %.

В хозяйстве достаточное количество зерновых кормов собственного

производства, что позволяет изготавливать комбикорм для животных в условиях хозяйства. Использование комбикорма собственного производства позволяет существенно удешевить рационы за счёт снижения доли балансирующих добавок, в частности жмыхов.

В период исследований рационы составлялись на основании данных о фактической питательности и химическом составе кормов, а также учитывалась их поедаемость (таблица 13-15). Они соответствовали производственным условиям.

В кормлении нетелей использовались рационы сено-концентратного типа, в которых доля концентрированных кормов составляла 34,8 – 32,5 %. Используемые рационы полностью обеспечивали нетелей необходимой энергией. При полноценном кормлении особая значимость придается концентрации энергии в сухом веществе рациона. Отмечено, что в рационах нетелей контрольной группы концентрация обменной энергии снижена на 6,6 % по сравнению с рекомендуемой нормой. Это является следствием того, что в рационе используются корма среднего качества, в которых повышено содержание сырой клетчатки. В сухом веществе рациона содержалось 24,1 – 25,2 % сырой клетчатки, что на 3,7 – 4,8 % больше рекомендуемого уровня. Использование энергетических добавок позволило увеличить концентрацию энергии в рационах.

Анализ рационов показал, что они дефицитны по сырому жиру, крахмалу. Введение в состав рационов премикса «Драй Комплит» удовлетворяет потребность в микроэлементах и витаминах, но такие элементы как цинк и кобальт остаются в дефиците. Использование кормовой добавки «Топ Старт» позволяет снизить дефициты: крахмала на 2,4 %, цинка на 5,2 %, кобальта на 6,6 %; а введение в состав рациона кормовой глюкозы сглаживает дефицит сахара на 2,6 %.

В первые месяцы лактации в рационах кормления коров-первотёлок наблюдалось повышенное содержание концентрированных кормов (46,3 – 47,9 % в структуре рациона).

Таблица 13 – Рационы кормления животных контрольной группы (с учетом фактической поедаемости)

Показатель	Половозрастная группа					
	Нетели			Коровы-первотёлки		
Сенная резка, кг	8,2			-		
Кормосмесь, кг	5,5			32,8		
Силос кукурузный, кг	-			15,0		
Комбикорм, кг	2,0			6,28		
Меласса, кг	0,9			1,5		
Жмых подсолнечный, кг	0,6			0,7		
Монокальцийфосфат, кг	0,065			0,1		
Соль поваренная, кг	0,065					
Премикс Кауфит Драй Комплит, кг	0,1			-		
В рационе содержится	норма	факт	баланс, %	норма	факт	баланс, %
ЭКЕ	9,0	9,98	10,8	19,2	19,40	1,0
Обменная энергия, МДж	90,0	99,8	10,8	192,0	194,0	1,0
Сухое вещество, кг	9,9	11,7	18,0	19,0	20,5	7,9
Сырой протеин, г	1335	1347	0,9	2690	2850	5,9
Переваримый протеин, г	935	928	-0,7	1820	1852	1,8
Сырой жир, г	450	317	-29,6	640	529	-17,4
Сырая клетчатка, г	2020	2947	45,9	4100	4669	13,9
Крахмал, г	1380	1170	-15,2	2815	3557	26,4
Сахар, г	830	724	-12,8	1800	1542	-14,3
Кальций, г	78	92,7	18,9	121	161	32,8
Фосфор, г	53	52,7	-0,6	87	90,8	4,4
Медь, мг	79	169,4	114	165	176,0	6,7
Цинк, мг	445	414,5	-6,8	1110	799,0	-28,0
Марганец, мг	495	768,6	55,3	1115	3446	209
Кобальт, мг	6,4	4,6	-28,6	12,8	18,7	46,5
Йод, мг	3,0	9,3	209,0	15,1	22,6	49,8
Каротин, мг	270	345,4	27,9	770	959	24,6
Содержание ОЭ в СВ, МДж	9,1	8,5		10,1	9,5	
Содержание переваримого протеина в ЭКЕ, г	104	93,0		95,0	95,5	
Сахаро – протеиновое от- ношение	0,88	0,78		0,99	0,83	
Отношение Са : Р	1,5:1	1,8:1		1,4:1	1,8:1	
Содержание сырой клет- чатки в сухом веществе, %	20,4	25,2		21,6	22,8	

Таблица 14 – Рационы кормления животных (нетели) опытных групп
(с учетом фактической поедаемости кормов)

Показатель		Группа					
		первая		вторая		третья	
Сенная резка, кг		7,8		8,0		8,0	
Кормосмесь, кг		6,0		5,2		6,0	
Комбикорм, кг		1,0		2,0		1,9	
Меласса, кг		0,9		0,9		0,8	
Жмых подсолнечный, кг		0,35		0,6		0,6	
«Топ Старт», кг		0,75		-		-	
«Лакто-Энергия», кг		-		0,225		-	
Глюкоза кормовая, кг		-		-		0,1	
Монокальцийфосфат, кг		0,065		0,065		0,65	
Соль поваренная, кг		0,065		0,065		0,065	
Премикс Кауфит Драй Комплит, кг		0,1		0,1		0,1	
В рационе содержится	норма	факт	баланс,%	факт	баланс,%	факт	баланс,%
ЭКЕ	9,0	10,29	14,3	10,12	12,8	10,0	11,2
Обменная энергия, МДж	90,0	102,9	14,3	101,2	12,8	100,1	11,2
Сухое вещество, кг	9,9	11,9	21,0	11,6	18,5	11,7	18,0
Сырой протеин, г	1335	1339	0,3	1328	-0,5	1321	-1,0
Переваримый протеин, г	935	944	0,9	929	-0,6	924,0	-1,0
Сырой жир, г	450	338	-24,9	310	-31,1	317	-29,9
Сырая клетчатка, г	2020	2884	42,8	2861	41,6	2946	45,8
Крахмал, г	1380	1203	-12,8	1168	-15,3	1170,0	-15,1
Сахар, г	830	711,0	-14,3	720,0	-13,3	734,0	-11,6
Кальций, г	78	91,3	17,1	90,3	15,8	92,6	18,7
Фосфор, г	53	53,9	1,7	51,8	-2,2	52,4	-1,1
Медь, мг	79	187	137	168,0	113,0	169,7	114,8
Цинк, мг	445	442	-0,6	411	-7,6	414	-6,9
Марганец, мг	495	758	53,2	748	51,0	787	59,0
Кобальт, мг	6,4	5,0	-22,0	4,5	-29,6	4,5	-29,2
Йод, мг	3,0	10,7	258	9,2	207	9,2	208
Каротин, мг	270	360,6	35,3	338,0	25,1	345,8	28,1
Содержание ОЭ в СВ, МДж	9,1	8,6		8,7		8,6	
Содержание переваримого протеина в ЭКЕ, г	104	91,7		91,8		92,4	
Сахаро – протеиновое отношение	0,88	0,75		0,77		0,79	
Отношение Са : Р	1,5:1	1,7:1		1,7:1		1,8:1	
Содержание СК в СВ, %	20,4	24,1		24,6		25,2	

Таблица 15 – Рационы кормления подопытных животных (коровы-первотёлки) (с учетом фактической поедаемости кормов)

Показатель		Группа					
		первая		вторая		третья	
Кормосмесь, кг		32,9		32,4		33,0	
Силос кукурузный, кг		14,5		15,0		14,50	
Комбикорм, кг		6,28		6,28		6,28	
Меласса, кг		1,5		1,5		1,0	
Жмых подсолнечный, кг		0,45		0,7		0,7	
«Топ Старт», кг		0,75		-		-	
«Лакто-Энергия», кг		-		0,225		-	
Глюкоза кормовая, кг		-		-		0,3	
Монокальцийфосфат, кг		0,1		0,1		0,1	
Соль поваренная, кг		0,12		0,12		0,12	
В рационе Содержится	норма	факт	баланс	факт	баланс	факт	баланс
ЭКЕ	19,2	20,6	7,3	20,7	7,8	20,5	6,8
Обменная энергия, МДж	192,0	206,4	7,3	207,4	7,8	205,5	6,8
Сухое вещество, кг	19,0	20,7	9,1	20,6	8,3	20,7	9,2
Сырой протеин, г	2690	2854	6,1	2833	5,3	2849	5,9
Переваримый протеин, г	1820	1867	2,6	1854	1,8	1852	1,8
Сырой жир, г	640	547	-14,5	525	-17,9	528	-18,0
Сырая клетчатка, г	4100	4578	11,7	4626	12,8	4660	13,7
Крахмал, г	2815	3726	32,3	3556	26,3	3557	26,4
Сахар, г	1800	1530	-15,0	1538	-14,5	1545	-14,2
Кальций, г	121	158	30,5	159	31,6	160	32,6
Фосфор, г	87	91,6	5,3	90,3	3,8	91	4,2
Медь, мг	165	191	15,8	175	6,1	175	6,2
Цинк, мг	1110	812	-26,8	797	-28,2	791	-28,7
Марганец, мг	1115	3342	199	3425	207	3405	205
Кобальт, мг	12,8	19,0	48,6	18,7	46,2	18,7	46,2
Йод, мг	15,1	23,9	58,7	22,6	49,5	22,6	49,6
Каротин, мг	770	969	25,9	955	24,0	957	24,0
Содержание ОЭ в СВ, МДж	10,1	9,97		10,07		9,93	
Содержание перевари- мого протеина в ЭКЕ, г	94,7	90,6		89,6		90,3	
Сахаро – протеиновое отношение	0,98	0,82		0,83		0,83	
Отношение Са : Р	1,4:1	1,7:1		1,8:1		1,8:1	
Содержание СК в СВ, %	21,6	22,1		22,5		22,5	

Общая потребность животных в энергии удовлетворяется за счёт увеличения дачи кормов. Также, как и рационы нетелей они характеризуются сниженной концентрацией обменной энергии. В рационах наблюдается дефицит по сырому жиру, сахару. Введение в состав комбикорма стандартного премикса (изготовитель Комбинат хлебопродуктов «Старооскольский») способствует восполнению потребности в таких микроэлементах, как медь, марганец, кобальт, йод. Дефицит цинка сохраняется и составляет 26,8–28,7 %.

Основные соотношения питательных веществ в рационах первотёлок близки к рекомендуемым нормам. Содержание переваримого протеина в одной ЭКЕ в рационах кормления животных контрольной группы находится на уровне 95,5 г, в рационах кормления животных опытных групп 89,6-90,6 г. Сахаро-протеиновое отношение составляет 0,82 – 0,83, кальций-фосфорное соотношение в пределах 1,7 – 1,8 : 1,0.

3.3.2 Переваримость питательных веществ, их баланс и использование

Наилучшая конверсия корма в продукцию у сельскохозяйственных животных возможна на основе кормления максимально приближенного к физиологическим потребностям скота. Коэффициент конверсии корма или конверсия (лат. *Conversio* — изменение) подразумевает отношение количества затраченного корма на единицу полученной продукции. Конверсия корма зависит от переваримости и усвояемости питательных веществ, которые являются двумя основными физиологическими процессами в организме животного. На вышеназванные процессы влияет ряд факторов, основными из которых являются полноценность рациона, набор кормов, а также их качество, введение балансирующих добавок и др. (А.М. Лапотко, 2008).

С целью изучения влияния различных энергетических добавок на переваримость питательных веществ рациона проведен физиологический опыт. На фоне введения в рацион коров-первотёлок энергетических добавок на-

блюдалось улучшение переваривания сухого вещества рациона животными всех групп. Наибольшим эффектом характеризовалось введение в рацион кормовой добавки «Лакто-Энергия» (вторая опытная группа). Коровы-первотёлки второй опытной группы по переваримости сухого вещества обладали преимуществом на 2,34 % ($P \geq 0,95$) по сравнению с аналогами из контрольной группы. Характерное преимущество наблюдалось и перед сверстницами из других опытных групп, однако разница не имела статистической достоверности (рисунок 16, приложение А, таблица А.1).

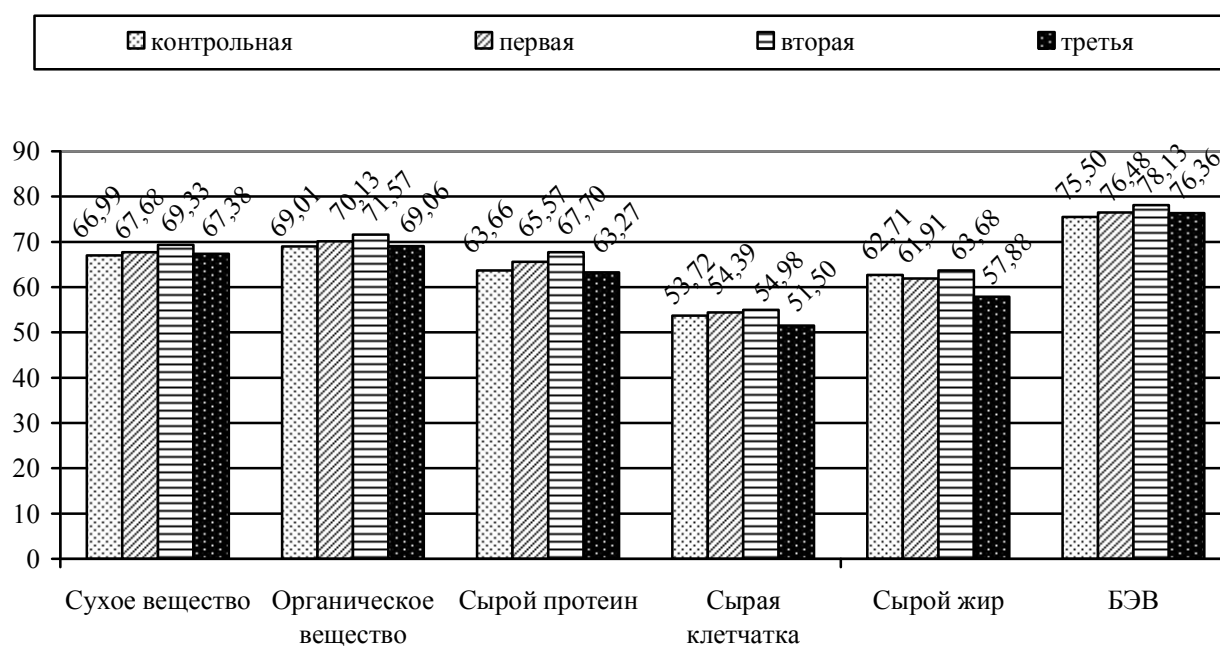


Рисунок 16 – Графическое изображение коэффициентов переваримости питательных веществ рациона, %

По степени переваривания органического вещества рационов наблюдалась аналогичная тенденция. Преимущество животных второй опытной группы по данному показателю составило 2,56 % в сравнении с животными контрольной группы ($P > 0,95$). При использовании в рационах кормовой добавки «Лакто-Энергия» существенно улучшилось переваривание протеина на 4,04 % по отношению к аналогичному показателю животных контрольной группы ($P > 0,99$) и на 4,43 % в отношении к аналогами из третьей опытной группы ($P > 0,99$). Установлено, что при введении в рацион кормовой добавки «Топ Старт» (первая опытная группа) наблюдается улучшение переварива-

ния протеина на 1,91 % ($P>0,95$) в сравнении с животными контрольной группы.

Исследования показали, что по интенсивности переваривания сырой клетчатки рациона сверстницы контрольной, первой и второй опытных групп не имели существенных различий. Небольшое преимущество по отношению к животным контрольной группы (1,26 %) имели первотёлки второй опытной группы. Наблюдалось снижение степени переваривания клетчатки при использовании в рационах кормовой глюкозы, при этом существенная разница (3,48 %) наблюдалась в сравнении с животными второй и третьей опытной группы ($P>0,99$). По степени переваривания сырого жира из рационов наблюдалась аналогичная тенденция. Существенное преимущество в переваривании жира наблюдалось у коров второй опытной группы. Разница в показателе составила 0,97, 1,77 и 5,8 % по отношению к животным контрольной, первой опытной и третьей опытной групп, соответственно. Разница между сверстницами из второй и третьей группы достоверна ($P>0,95$).

Использование энергетических добавок улучшило переваривание безазотистых экстрактивных веществ. Преимущество по этому показателю установлено у животных второй опытной группы. Улучшение составило 2,63 % по сравнению с первотёлками контрольной группы ($P>0,95$).

Таким образом, введение в состав рационов кормления изучаемых энергетических добавок улучшает переваривание практически всех питательных веществ рациона. Наибольшее и существенное влияние отмечено на фоне применения кормовой добавки «Лакто-Энергия». Установлено, что использование в рационе кормовой глюкозы ухудшает переваривание сырого жира и сырой клетчатки.

Первостепенное значение в сложных процессах обмена веществ между внешней средой и организмом имеет белковый обмен. Баланс азота в организме является индикатором белкового обмена (рисунки 17-19, приложение А, таблица А.2).

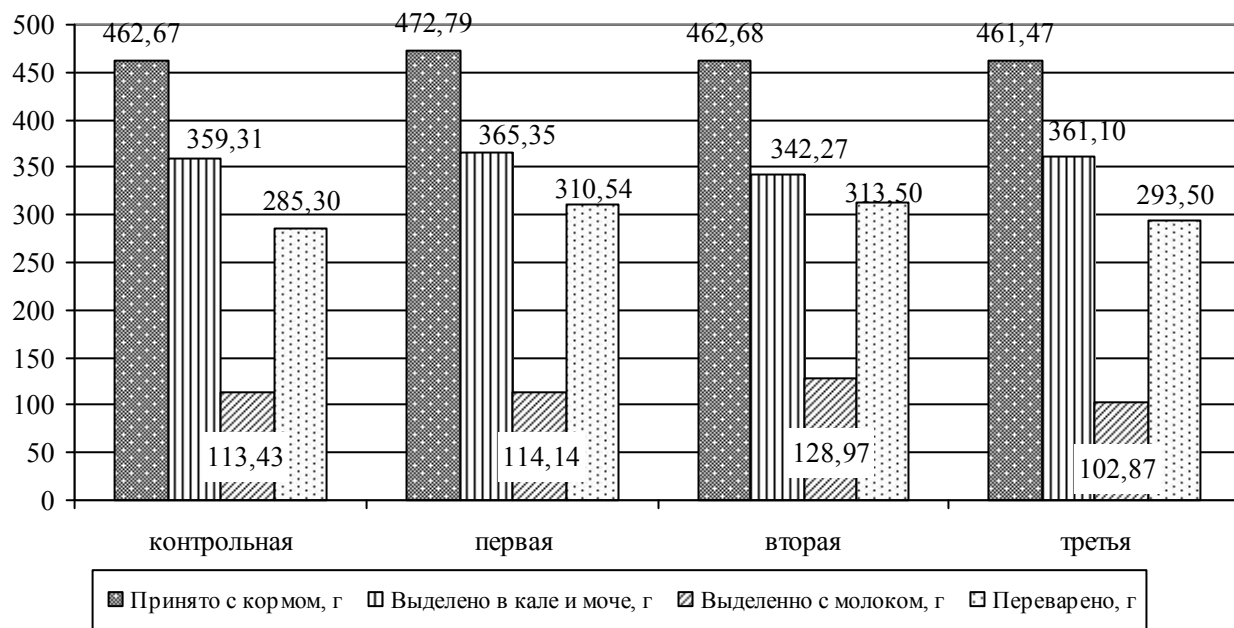


Рисунок 17 – Распределение азота корма

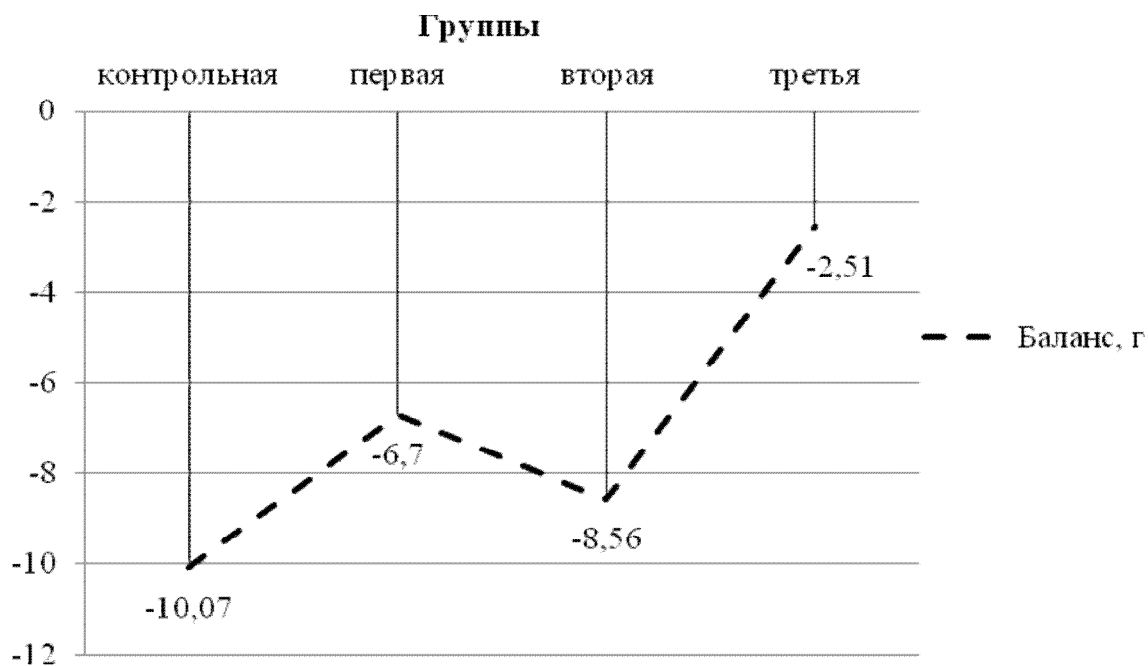


Рисунок 18 – Баланс азота у подопытных животных

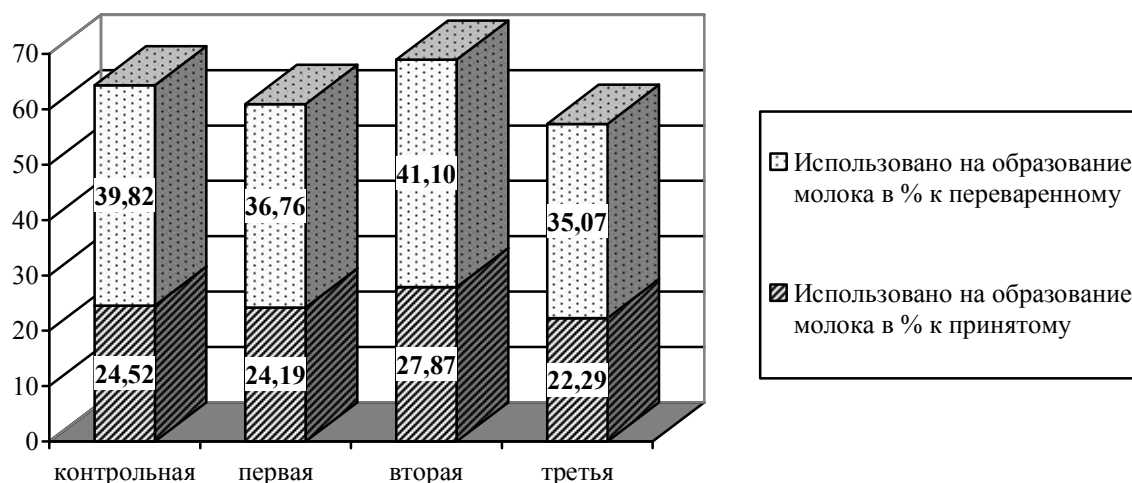


Рисунок 19 – Использование азота корма подопытными животными

Результаты обменного опыта показали, что баланс азота у животных всех групп был отрицательным. Это характерно для высокопродуктивных коров в период раздоя. Во время проведения опытов не обнаружена существенная разница в потреблении азота. Выявлено, что первотёлки второй опытной группы характеризовались меньшим выделением азота с калом и мочой по сравнению со сверстницами из контрольной группы на 4,74 % ($P \geq 0,95$), а по отношению к коровам первой и второй групп этот показатель был меньше на 6,3 ($P \geq 0,99$) и 5,2 % ($P \geq 0,95$), соответственно.

Выявлено, что у коров контрольной и первой опытной групп в продукции (молоко) выделено азота практически одинаковое количество. Использование кормовой добавки «Лакто-Энергия» за счёт стимуляции выработки молока привело к преимуществу животных второй опытной группы над контрольной и первой опытной группой по данному показателю на 12,96 – 13,7% ($P \geq 0,99$). Сравнительно хуже трансформировали азот в продукцию животные третьей опытной группы. Они с молоком выделяли азота меньше на 9,3 % по отношению к данному показателю аналогов контрольной группы ($P \geq 0,99$), на 9,9 % в сравнении со сверстницами первой группы (разница не достоверна) и на 20,2 % меньше, чем животные из второй опытной группы ($P \geq 0,99$).

Использование различных энергетических добавок в рационах кормле-

ния коров-первотёлок привело к различиям в переваривании, усвоении азота и повлияло на изменение его баланса. У животных контрольной группы наблюдался наибольший отрицательный баланс. Введение в рационы кормовой добавки «Лакто-Энергия» (вторая опытная группа) снижало отрицательный баланс на 1,51 г (разница недостоверна). Баланс азота улучшился и у животных первой и третьей опытных групп на 3,37 и 7,56 г по отношению к аналогам из контрольной группы соответственно ($P > 0,99$).

Таким образом, наши исследования показали, что использование в рационах кормовой добавки «Лакто-Энергия» способствует увеличению молочной продуктивности, что в свою очередь сопровождается повышенным выделением азота с продукцией. Азот корма лучше используется на образование молока. Данное преимущество животных второй группы составило 3,35 % ($P > 0,95$) по сравнению с контрольной группой. Сравнительно хуже использовали азот корма представители третьей опытной группы. Снижение показателя составило 2,23 % ($P > 0,95$) в сравнении с контрольными животными и 5,58 % по отношению к аналогам из второй группы ($P > 0,99$). По коэффициенту использования азота на образование молока к переваренному наблюдалась аналогичная тенденция. Лучший показатель установлен у первотёлок второй группы, наименьший – у животных третьей группы.

Результаты физиологического опыта, анализ химического состава кормов, кормовых остатков, экскретов и молока позволили определить распределение энергии рациона в организме коров (рисунок 20, приложение А, таблица А.3).

Исследования показали, что потребление валовой энергии у животных всех групп находилось на одном уровне. В переваримых питательных веществах больше энергии получали коровы второй группы, это подтверждается и коэффициентами переваримости питательных веществ рациона ($P > 0,95$).

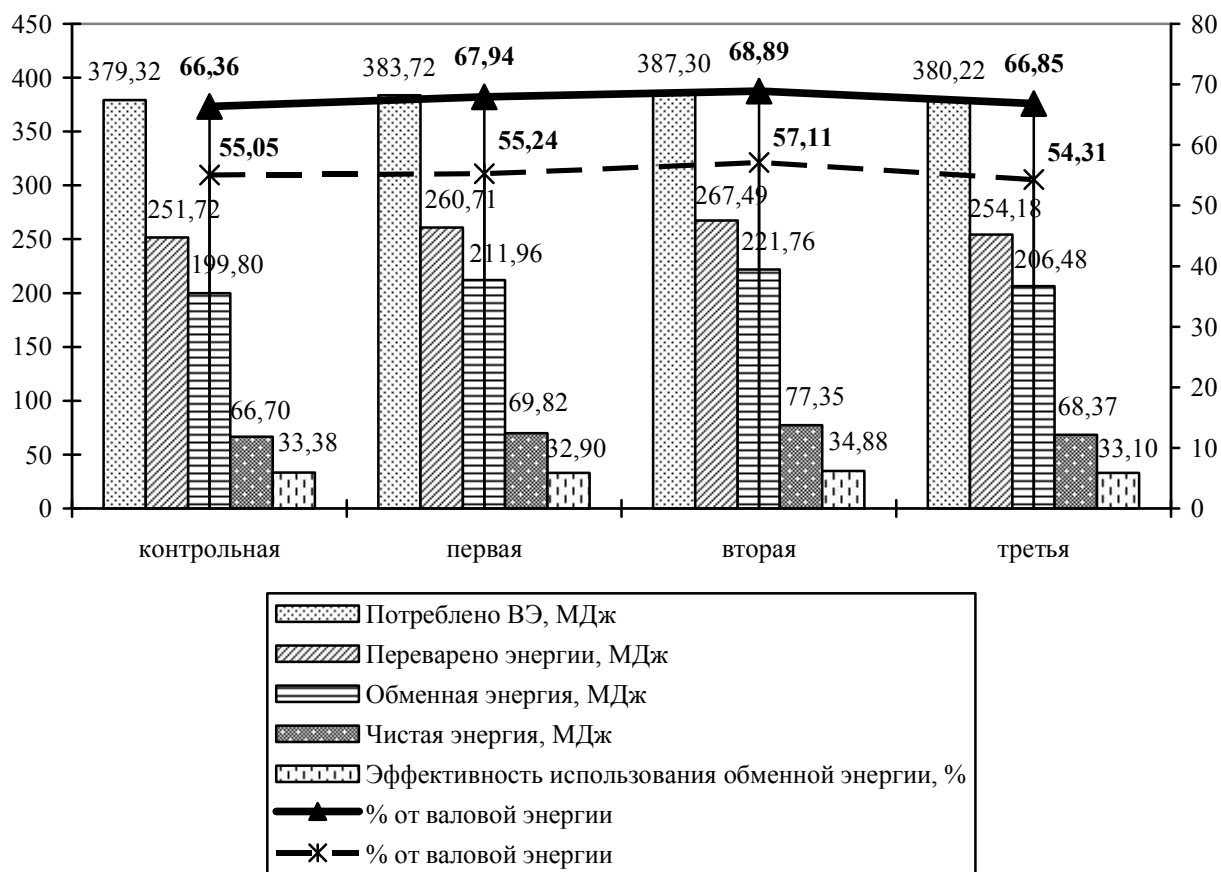


Рисунок 20 – Баланс энергии коров-первотёлоч

Наибольший показатель обменной энергии установлен также у сверстниц из второй опытной группы и составил 221,76 МДж, что больше по сравнению с аналогами из контрольной группы на 21,96 МДж ($P \geq 0,95$). Это обусловлено тем, что первотёлочки второй опытной группы показали более высокую продуктивность, поэтому с продукцией (чистая энергия) у них выделялось энергии больше на 15,9 % по сравнению со сверстницами контрольной группы.

Таким образом, 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 %.

Обменный фонд минеральных веществ влияет на их использование ко-

ровами и может достигать больших величин. Общеизвестно, что из депо скелета высокопродуктивные коровы могут использовать до 40% минеральных веществ на образование молока. Мобилизация минеральных веществ из скелета считается физиологически обоснованной и может достигать 20%, даже в том случае если минеральное питание высокопродуктивных коров близко к нормам.

Обменные опыты показали, что баланс как кальция, так и фосфора у животных подопытных групп был отрицательным. Существенной разницы в поступлении кальция с кормом и выделении его с калом и мочой не установлено (рисунки 21,22, приложение А, таблица А.4). С молоком первотёлок второй опытной группы кальция выделялось больше по отношению к аналогам из других групп. Самый маленький показатель получен у сверстниц третьей группы. Разница между животными второй и третьей групп составила 6,75 г ($P \geq 0,999$). По отношению к контрольной группе первотёлки, получавшие кормовую добавку «Лакто-Энергия» (вторая опытная группа), с молоком выделяли больше кальция на 5,3 г ($P \geq 0,95$).

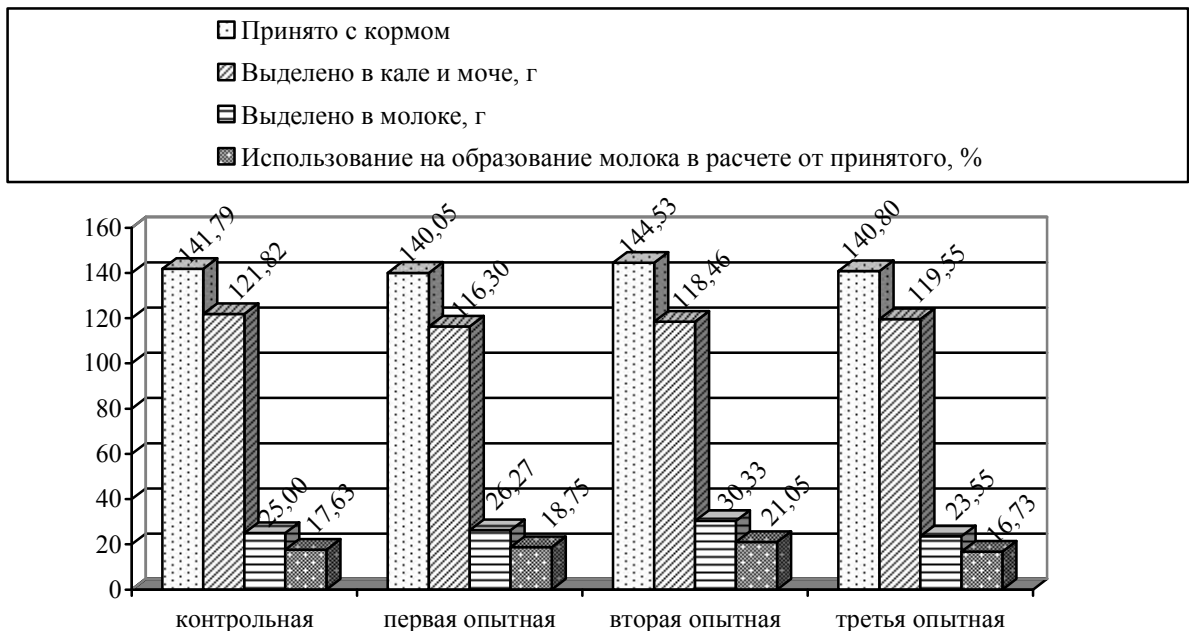


Рисунок 21 – Использование кальция рациона подопытными животными

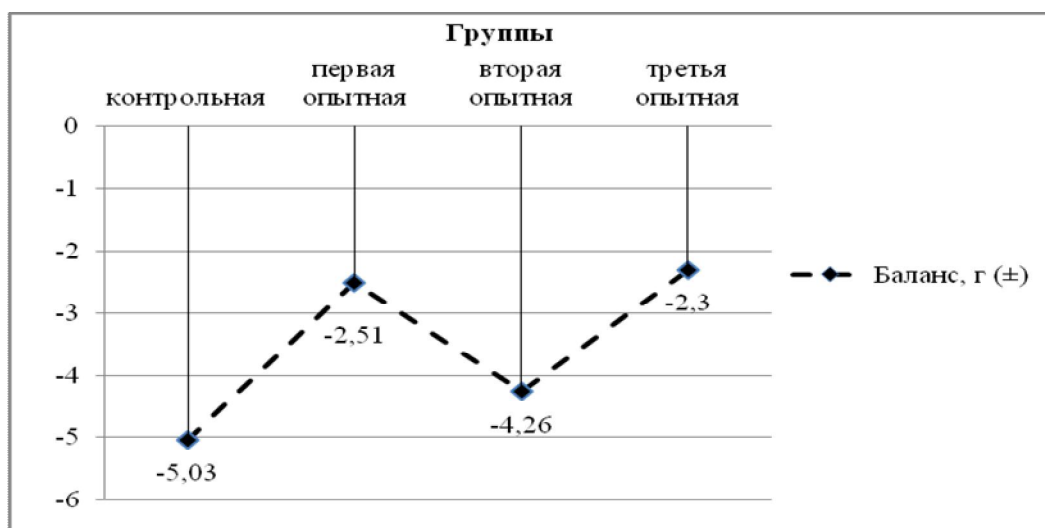


Рисунок 22 – Баланс кальция у подопытных животных

Разница между группами по использованию кальция на образование молока оказала влияние на его баланс. Баланс кальция улучшился у животных первой и третьей опытных групп на 2,52 и 2,73 г по отношению к животным контрольной группы ($P \geq 0,95$). У сверстниц второй группы баланс улучшился не существенно (на 0,77 г). Однако разница недостоверна.

Коровы второй опытной группы лучше использовали кальций корма на образование молока. Преимущество составило 3,42 % по сравнению со сверстницами из контрольной группы ($P \geq 0,95$) и на 2,3 и 4,32 % ($P \geq 0,95$) по отношению к аналогам из первой и третьей групп, соответственно.

Анализ показателей использования и баланса фосфора показал аналогичную тенденцию (рисунки 23,24, приложение А, таблица А.5). Изучаемые энергетические добавки улучшили баланс фосфора. Скармливание кормовой добавки «Топ Старт» (первая опытная группа) снизило дефицит данного элемента на 2,6 г ($P \geq 0,999$), использование кормовой глюкозы – на 2,1 г ($P \geq 0,99$). У первотёлок второй группы существенной разницы в балансе фосфора по отношению к аналогам из контрольной группы не установлено. Однако, у них наблюдалось лучшее использование фосфора из рациона на образование молока, чем у сверстниц. Преимущество составило 3,85 – 4,36 %.

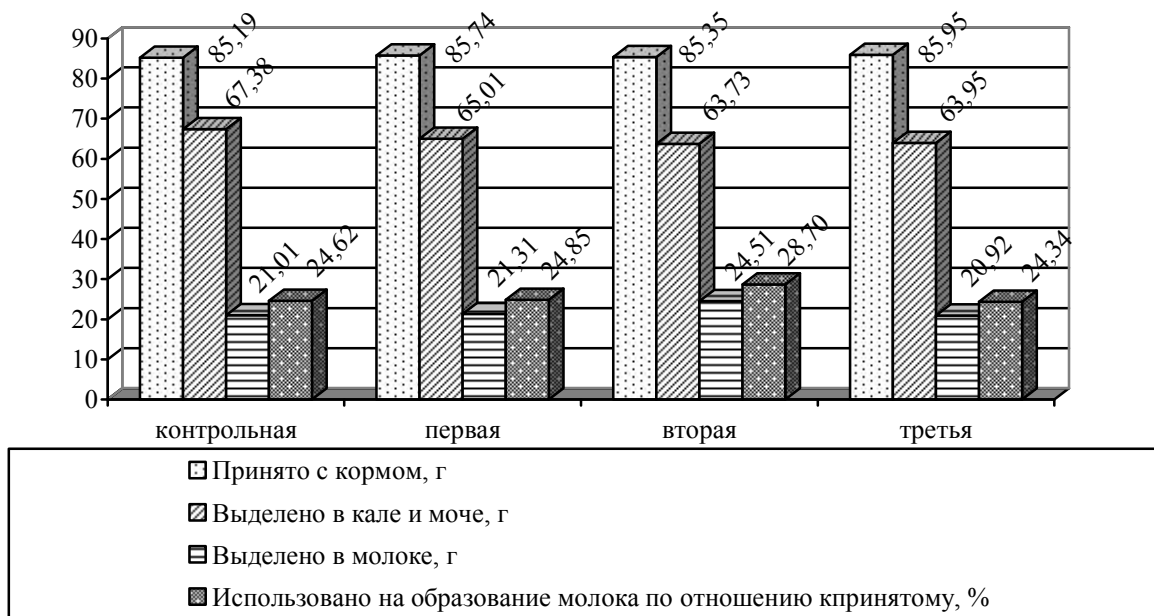


Рисунок 23 – Использование фосфора рациона подопытными животными

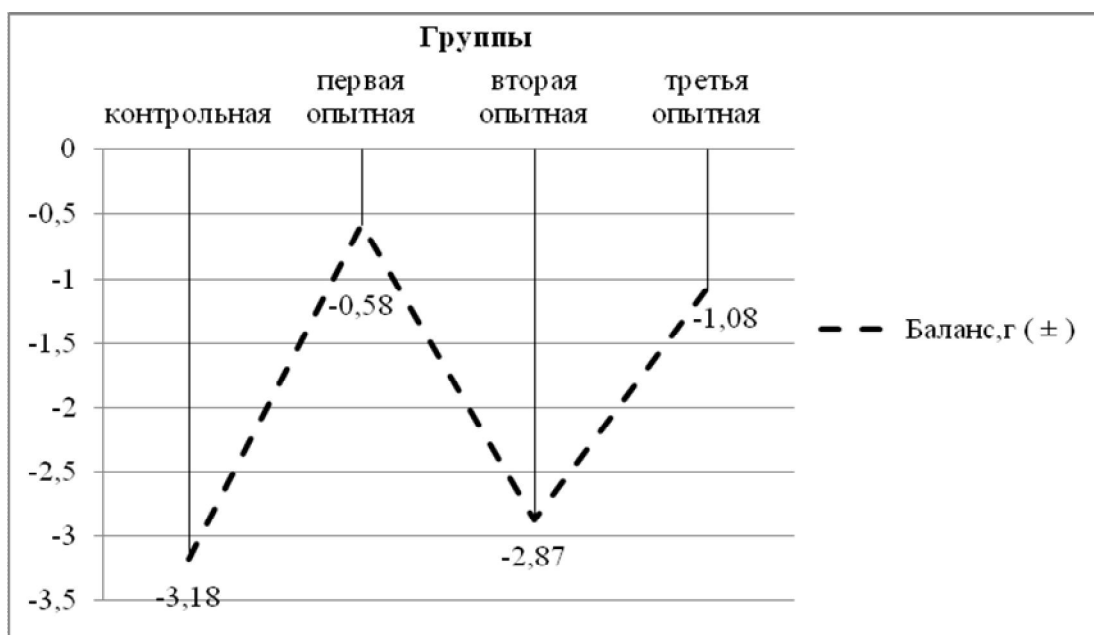


Рисунок 24 – Баланс фосфора у подопытных животных

Проведенный балансовый опыт показал, что использование энергетических кормовых добавок в рационах коров-первотёлок позволяет улучшить показатели баланса азота, кальция и фосфора, а также энергии (рисунок 25).

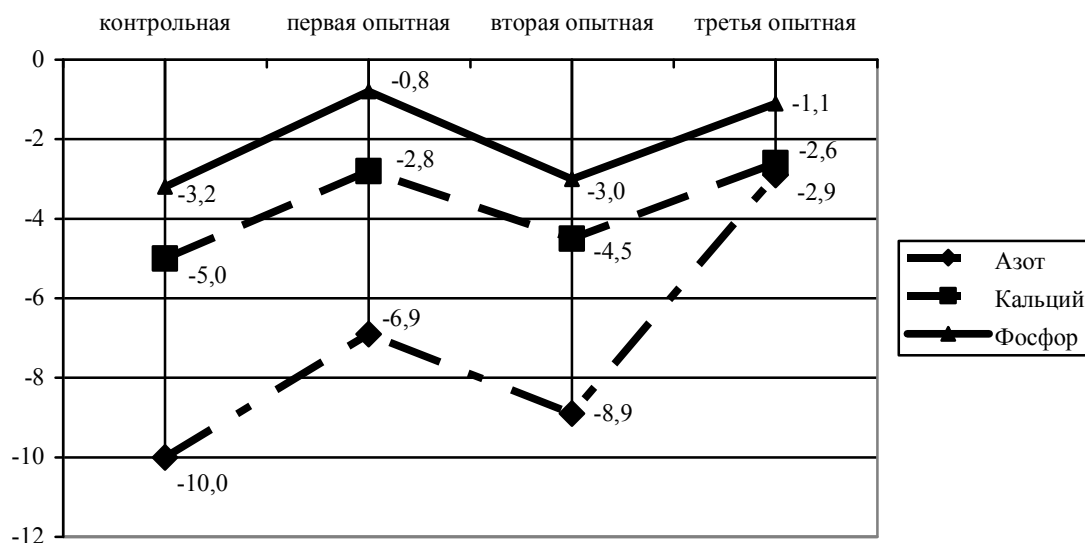
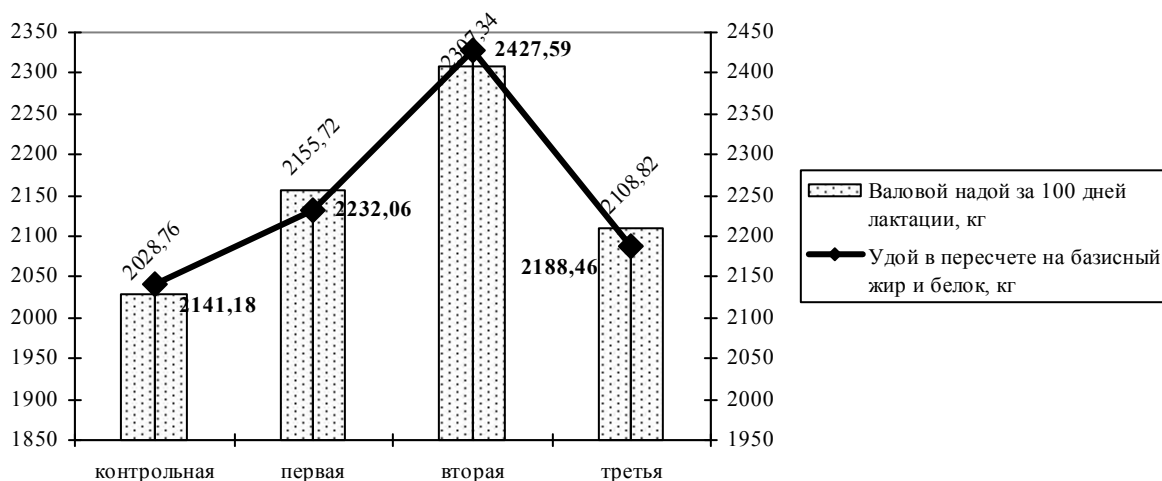


Рисунок 25 – Сравнительная характеристика баланса азота, кальция и фосфора подопытных животных

Лучший баланс азота наблюдался у животных, получавших в рационе кормовую глюкозу. По использованию минеральных веществ положительно характеризовались коровы, в рационы которых вводили кормовую добавку «Топ Старт». Однако, на образование молока лучше использовали питательные вещества рациона животные, получавших энергетическую кормовую добавку «Лакто-Энергия».

3.3.3 Показатели молочной продуктивности, качества и технологических свойств молока и молочной продукции

Проявление генетически обусловленной молочной продуктивности напрямую зависит от полноценности кормления нетелей и коров, в частности от оптимального обеспечения организма энергией, доступным протеином, эссенциальными минеральными веществами и витаминами. В нашей работе основной задачей, являлось определение влияния различных энергетических добавок в рационы нетелей и коров-первотёлок на уровень молочной продуктивности (рисунки 26-28, приложение А, таблица А.6).



Р

Рисунок 26 – Уровень молочной продуктивности коров-первотёлок в первые 100 дней лактации

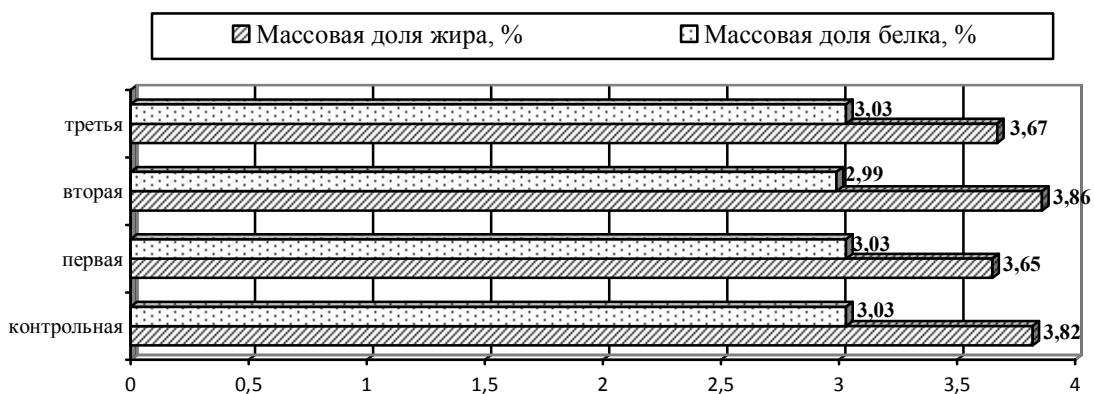


Рисунок 27 – Массовая доля жира и белка в молоке коров-первотёлок

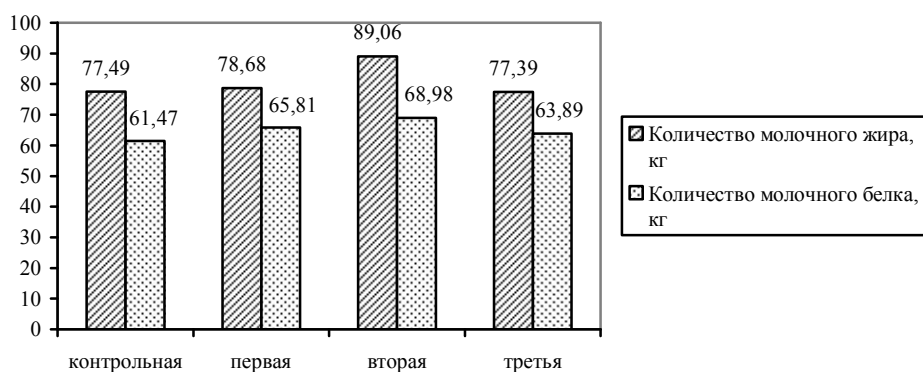


Рисунок 28 – Количество молочного жира и белка за первые 100 дней лактации

Исследования показали, что коровы-первотёлки второй опытной груп-

пы, получавшие в рационе кормовую добавку «Лакто-Энергия», превосходили своих сверстниц из других групп как по молочной продуктивности, так и по качественным характеристикам молока. В первые 100 дней лактации от них получен среднесуточный удой больше на 13,7; 7,0 и 9,4 % по сравнению с аналогами из контрольной ($P \geq 0,95$), первой и третьей опытных групп, соответственно.

По надюю молока за первые сто дней лактации прослеживалась аналогичная тенденция. Существенное преимущество в 13,7 % выявлено у первотёлок второй опытной группы. Отмечено, что в молоке коров контрольной и второй опытной групп содержалось больше жира по сравнению со сверстницами первой и третьей опытных групп. Разница по данному показателю не существенна. Выявлено уменьшение массовой доли белка в молоке первотёлок второй опытной группы на 0,04 % ($P \geq 0,95$).

Изменение уровня молочной продуктивности и качественного состава молока коров второй группы оказало влияние на количество молочного жира и белка, полученного за первые сто дней лактации. Преимущество составило 14,9 % по молочному жиру и по белку - 12,2 % ($P \geq 0,95$). Следовательно, и надой молока в пересчёте на стандартное содержание жира и белка был больше на 13,4 % по отношению к аналогам из контрольной группы ($P \geq 0,95$). Сверстницы, в рационах которых использовали кормовую добавку «Топ Старт» и кормовую глюкозу, также имели преимущество над сверстницами из контрольной группы по величине удоя и выходу молочного белка, однако разница несущественна. Получено существенное преимущество (10,9 %) по уровню удоя в пересчёте на стандартное содержание жира и белка в молоке ($P \geq 0,95$) у коров второй опытной группы по отношению к сверстницам третьей группы.

Одним из главных условий производства молока оптимального состава и свойств является полноценное кормление коров. Несбалансированность рационов и дефицит питательных веществ и энергии снижает не только молочную продуктивность, но и изменяет количество, а также соотношение

компонентов молока, что может сказаться на его биологической ценности и технологических свойствах.

Это обусловило, что в задачи наших исследований вошло изучение химического состава, физических и некоторых технологических свойств молока, полученного от подопытного поголовья, в рационы которого вводили исследуемые энергетические кормовые добавки (рисунки 29-32, приложение А, таблица А.7).

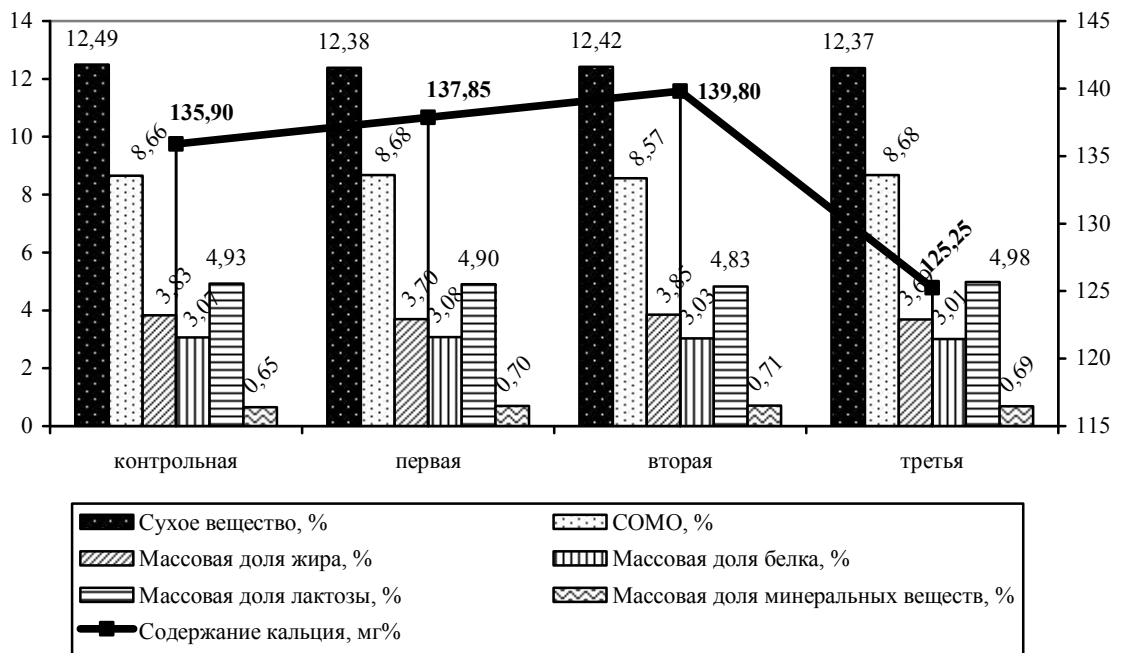


Рисунок 29 – Химический состав молока на фоне использования энергетических добавок

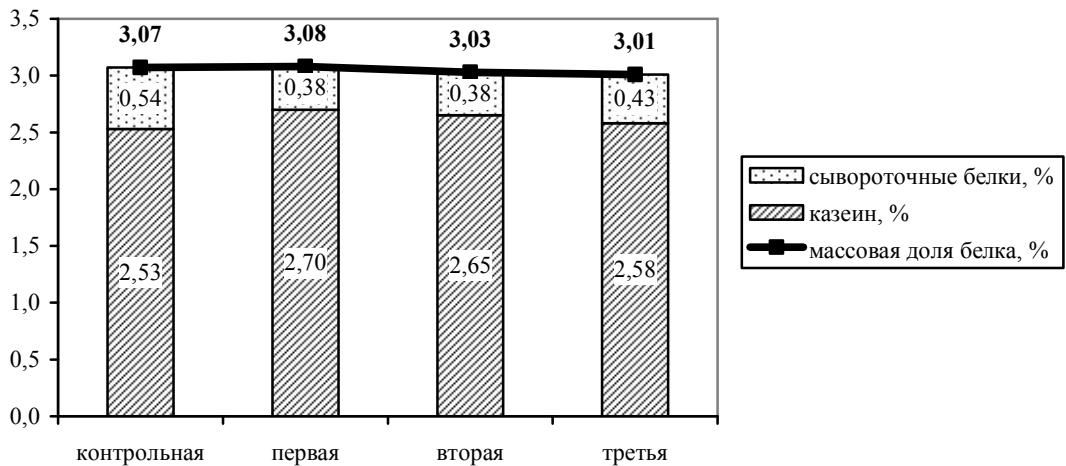


Рисунок 30 – Структура молочного белка подопытных животных

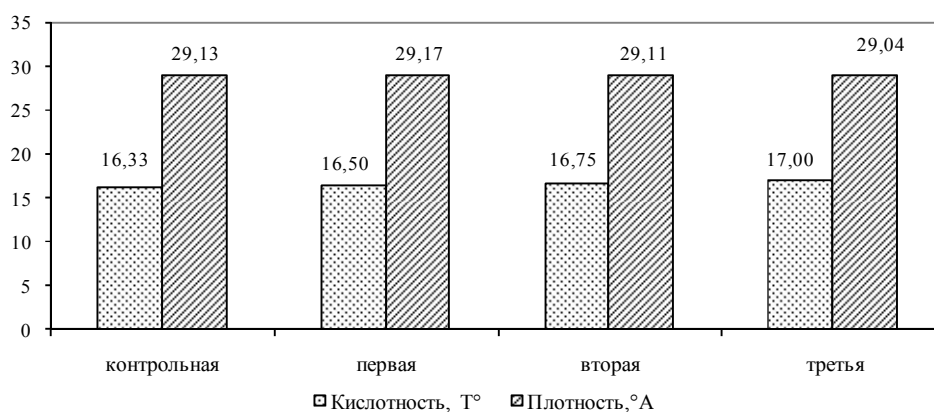


Рисунок 31– Физические свойства молока на фоне использования энергетических добавок

Сыропригодность по соотношению:

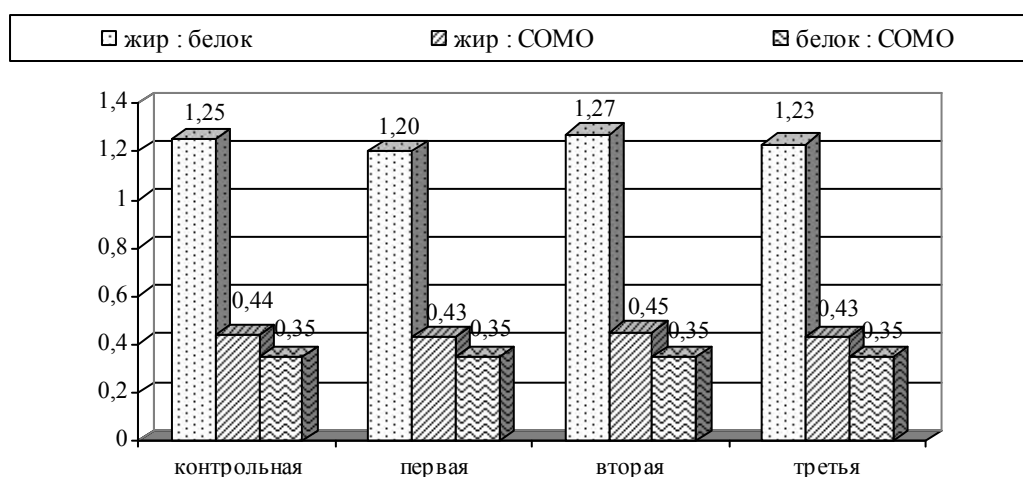


Рисунок 32 – Сыропригодность молока по соотношению компонентов

Установлено, что по содержанию жира наибольший показатель получен в молоке коров контрольной группы и второй группы (разница статистически несущественна). Следовательно, по содержанию СОМО в молоке коровы этих групп уступали сверстницам. В молоке животных, получавших в рационе кормовую глюкозу, массовая доля жира была на 0,14 % меньше в сравнении с аналогичным показателем животных контрольной группы и на

0,16 % по отношению к сверстницам из второй опытной группы. Разница по массовой доле белка в молоке варьировала в пределах 0,01 – 0,06 %.

Выявлено, что введение в рационы кормовых добавок «Топ Старт» и «Лакто-Энергия» способствует увеличению в составе молочного белка количества казеина на 0,17 и на 0,12 %, соответственно ($P \geq 0,95$) по сравнению с аналогичным показателем молока животных контрольной группы.

Введение в рационы изучаемых энергетических кормовых добавок оказало влияние на уровень кальция в молоке. Молоко коров второй опытной группы характеризовалось сравнительно большим содержанием этого элемента. Преимущество составило 2,9 % по отношению к уровню кальция в молоке коров контрольной группы. Наименьшее содержание кальция в молоке сравниваемых групп отмечено у коров, получавших в рационе кормовую глюкозу (разница в сравнении с молоком контрольной группы животных составила 7,8 %). Статистически значимой разницы не выявлено.

Существенное преимущество в 10,4 % по уровню кальция в молоке наблюдалось при скармливании первотёлкам кормовой добавки «Лакто-Энергия» по сравнению с группой в состав рациона которой вводили кормовую глюкозу ($P \geq 0,95$).

Введение в состав рациона кормовой глюкозы сопровождалось увеличением концентрации витамина С в молоке. На кислотность молока различие в кормлении существенно не повлияло. Наблюдалась некоторая тенденция повышения кислотности на фоне использования «Лакто-Энергии» и кормовой глюкозы.

Использование в кормлении изучаемых кормовых добавок снижало диаметр и массу мицелл казеина (рисунок 33, приложение А, таблица А.8). На фоне введения кормовых добавок «Топ Старт» и «Лакто-Энергия» это снижение было существенным ($P \geq 0,95$). Также выявлено уменьшение продолжительности свертывания сычужным ферментом, при скармливании кормовой добавки «Лакто-Энергия» и кормовой глюкозы.

Показатель	Группа			
	контрольная	первая	вторая	третья
Диаметр мицелл казеина, А	735,03	520,00	550,20	726,90
Масса мицелл казеина, млн. ед. мол. массы	186,67	116,25	123,00	162,50
Время сычужного свертывания, мин	11,72	11,75	10,14	7,17
Количество жировых шариков, млрд./см	6,66	6,48	6,26	6,76
Диаметр жировых шариков, мкм	2,68	2,53	2,73	2,71
Содержание соматических клеток	До 90 тыс.			

Рисунок 33 – Влияние энергетических добавок на технологические свойства молока

Введение в состав рациона кормовой глюкозы уменьшает продолжительность свертывания молока сычужным ферментом на 4,55 минуты.

На фоне использования кормовых добавок «Топ Старт» и «Лакто-Энергия» отмечено снижение количества жировых шариков в молоке, при этом наблюдалось увеличение их диаметра в молоке коров, получавших «Лакто-Энергию». Таким образом, наблюдались не равнозначные качественные изменения молока при обогащении рационов кормления коров-первотёлок кормовыми энергетическими добавками.

Экономическая эффективность молокоперерабатывающей промышленности базируется на организации расхода сырья для получения максимальной прибыли. Нами были проведены исследования по определению выхода продукции при переработке молока-сырья, полученного от подопытных

животных. Для этого на кафедре «Технология переработки продукции животноводства» ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА был произведен сыр «Столовый свежий».

Полученный сыр всех образцов соответствовал показателям НТД как по органолептической оценке, так и по химическому составу (рисунки 34,35, приложение А, таблица А.9).

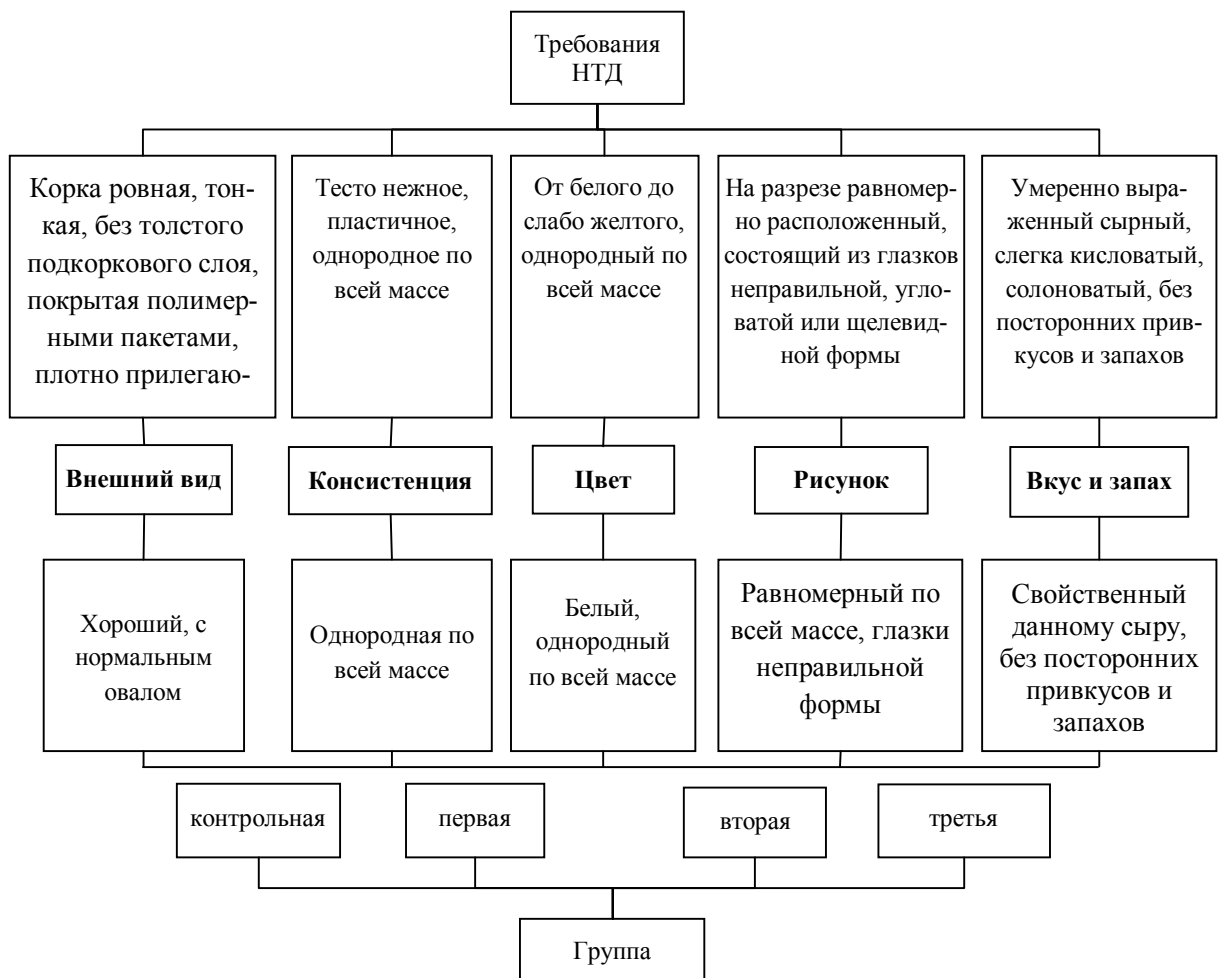


Рисунок 34 – Органолептическая оценка сыра

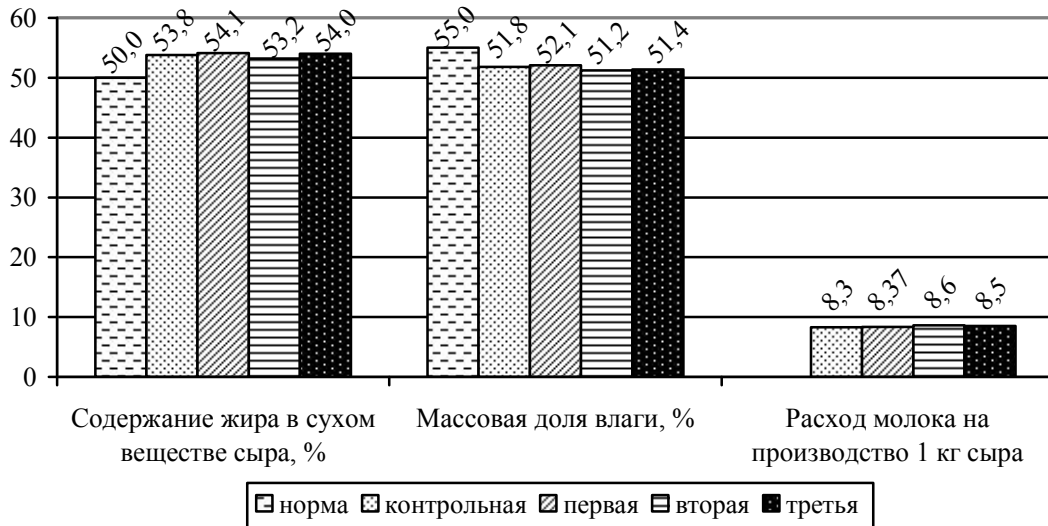


Рисунок 35 – Результаты химического анализа сыра

При использовании в рационах энергетических добавок наблюдалось некоторое снижение содержания жира в образцах сыра (на 0,7 – 0,8). В сыре, выработанном из молока коров, получавших «Топ Старт», было наименьшее содержание влаги. Разница в этом показателе с контрольным образцом составила 0,7 %.

Установлено, что введение в рацион энергетиков снижает выход продукции. Анализ сравниваемых образцов показал, что использование в рационах кормовой добавки «Лакто-Энергия» привело к увеличению расхода молока при выработке сыра на 3,6 %. Введение в рационы кормовой глюкозы увеличило расход сырья на 2,4 %.

Дегустация сыра «Столовый свежий», выработанного на основе молока-сырья животных всех подопытных групп, позволила провести бальную оценку (рисунок 36, приложение А, таблица А.10).

Бальная оценка сыра показала, что продукт, произведенный из молока подопытных животных, был отнесен к высшему сорту. К высшему сорту относят сыры, общая оценка в баллах у которых находится в промежутке 87-100, при этом вкус и запах оценены не менее 37 баллов.

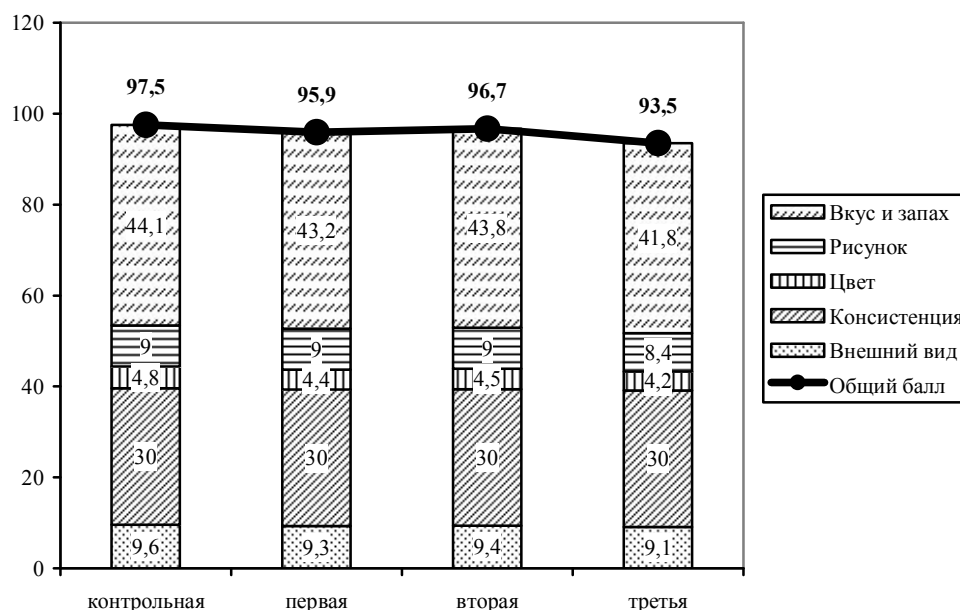


Рисунок 36 – Бальная органолептическая оценка сыра

Лучшими показателями характеризовался сыр, выработанный из молока коров контрольной группы (97,5 баллов), а также второй опытной группы (96,7 балла). В целом разница по бальной оценке была не существенна. Дегустация сыров показала, что введение в рационы изучаемых кормовых добавок не влияет на их органолептические свойства.

Известно, что от размера жировых шариков зависят технологические свойства молока при производстве сливок и масла. Крупные жировые шарики лучше отделяются во время сепарирования, при этом лучше сбивается масло, и уменьшаются потери жира с пахтой и обратом. В молоке, содержащем больше жира, жировые шарики обычно крупнее, при этом в нем больше содержится высокомолекулярных насыщенных жирных кислот.

Для установления влияния изучаемых энергетических добавок на выход продукции на кафедре «Технология переработки продукции животноводства» из молока-сырья, полученного от подопытных животных, было выработано масло сладко-сливочное.

Органолептическая оценка и химический анализ состава масла подтвердили соответствие всех образцов требованиям нормативно-технической

документации. Установлено, что в образце масла, выработанного из молока коров, получавших в рационах «Лакто-Энергию» (вторая группа) самое высокое содержание жира из всех сравниваемых образцов (разница 0,4 %). Выявлено, что при введении в состав рационов кормовой добавки «Топ Старт» и кормовой глюкозы увеличивается расход молока при производстве масла. Отмечено снижение расхода молока на фоне использования «Лакто-Энергии» на 1,4 % по сравнению с молоком контрольных животных и на 3,8-3,9 % по отношению к молоку аналогов из других групп.

Балльная оценка показала, что масло, выработанное из молока-сырья всех подопытных коров, относится к высшему сорту. Так как высшему сорту, согласно требованиям, соответствует общая оценка 13 – 20 баллов, в том числе оценка вкуса и запаха не менее 6 баллов (рисунки 37-39, приложение А, таблица А.11, А.12).

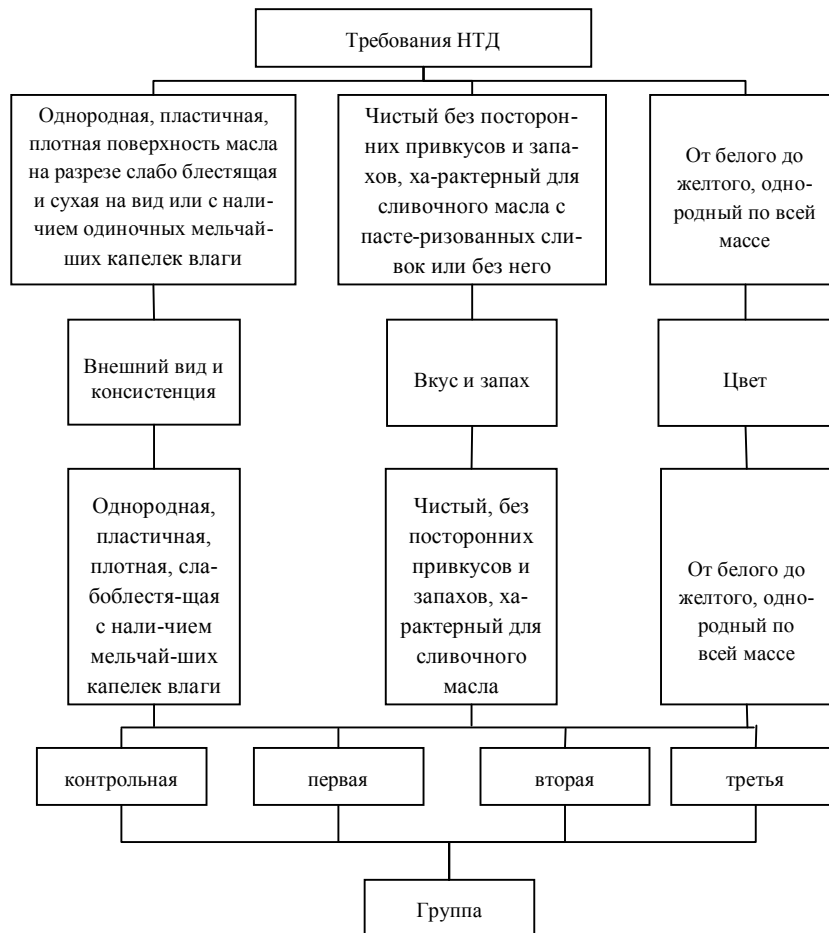


Рисунок 37 – Органолептическая оценка масла

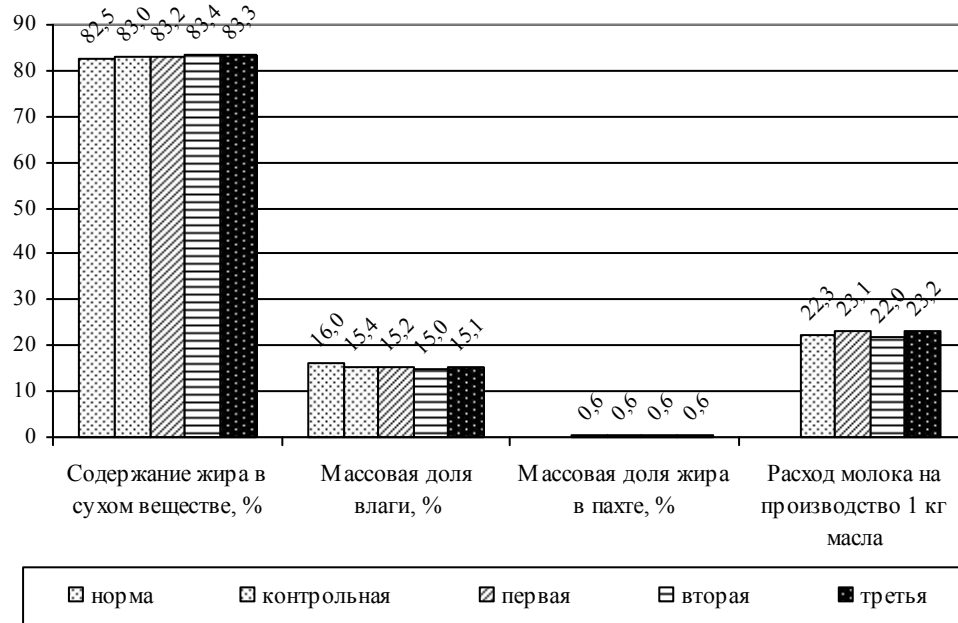


Рисунок 38 – Результаты химического анализа масла

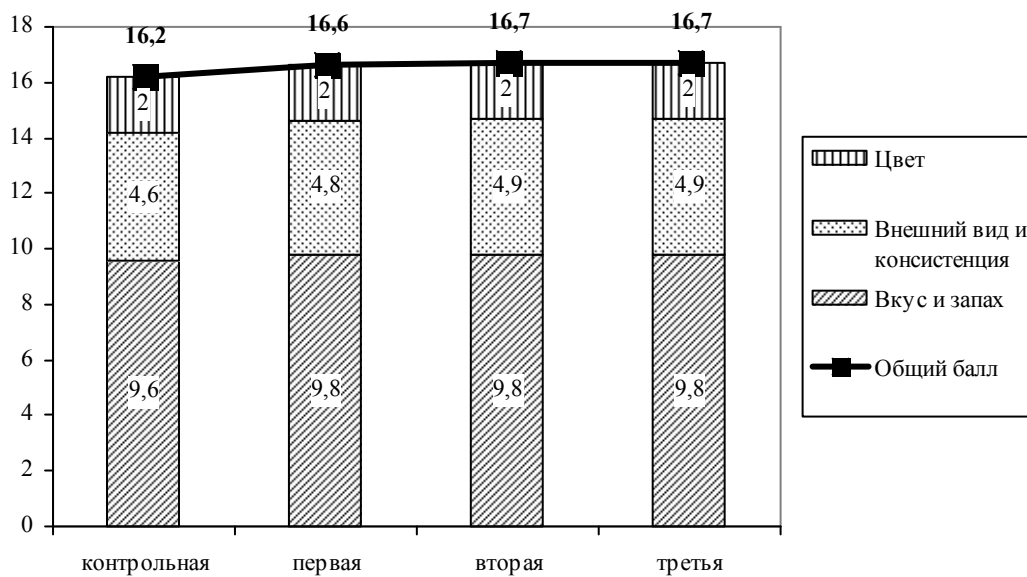


Рисунок 39 – Балльная органолептическая оценка масла

По органолептическим свойствам масла на основании дегустации не установлено существенного влияния изучаемых добавок.

Таким образом, наши исследования показали, что при использовании в рационах коров-первотёлок изучаемых энергетических добавок не наблю-

дается ухудшения качества получаемого молока-сырья и производимой из него продукции.

3.3.4 Экстерьерные особенности коров-первотёлок при использовании в рационах различных энергетических добавок

Известно, что у нетелей и коров-первотёлок рост не закончен, поэтому значение полноценного кормления является определяющим фактором реализации их генетического потенциала молочной продуктивности, а также оказывает влияние на рост матери и плода. Поэтому мы изучили экстерьерные особенности первотёлок, в рационы которых вводили изучаемые энергетические добавки (рисунки 40-41, приложение А, Таблица А.13).

Общих закономерностей в особенностях телосложения первотёлок, в рационах которых были использованы энергетические кормовые добавки, не выявлено. По такому промеру как высота в холке разница в 2 см (1,5%) наблюдалась у аналогов из контрольной и третьей группы. Преимуществом обладали контрольные животные. Сравнительно меньший показатель промера высота в крестце был установлен у сверстниц первой группы (2,9 – 3,1 %). У аналогов из других групп данный промер имел практически одинаковое значение. Животные второй опытной группы имели небольшое преимущество по такому промеру как ширина груди (на 1,5 – 2,2 см или 3,6 – 5,3 %) по отношению к сверстницам. Отмечено, что животные, в рационах которых использовали «Топ Старт», характеризовались меньшим значением следующих промеров: ширина в седалищных буграх на 1,6 – 2,9 см, косая длина туловища на 4,2 – 4,8 см. Полученная разница не имела статистической достоверности по причине вариабельности показателя у животных внутри группы. Расчёт индексов телосложения показал, что животные первой группы были сравнительно со сверстницами менее растянуты и обладали большей компактностью.

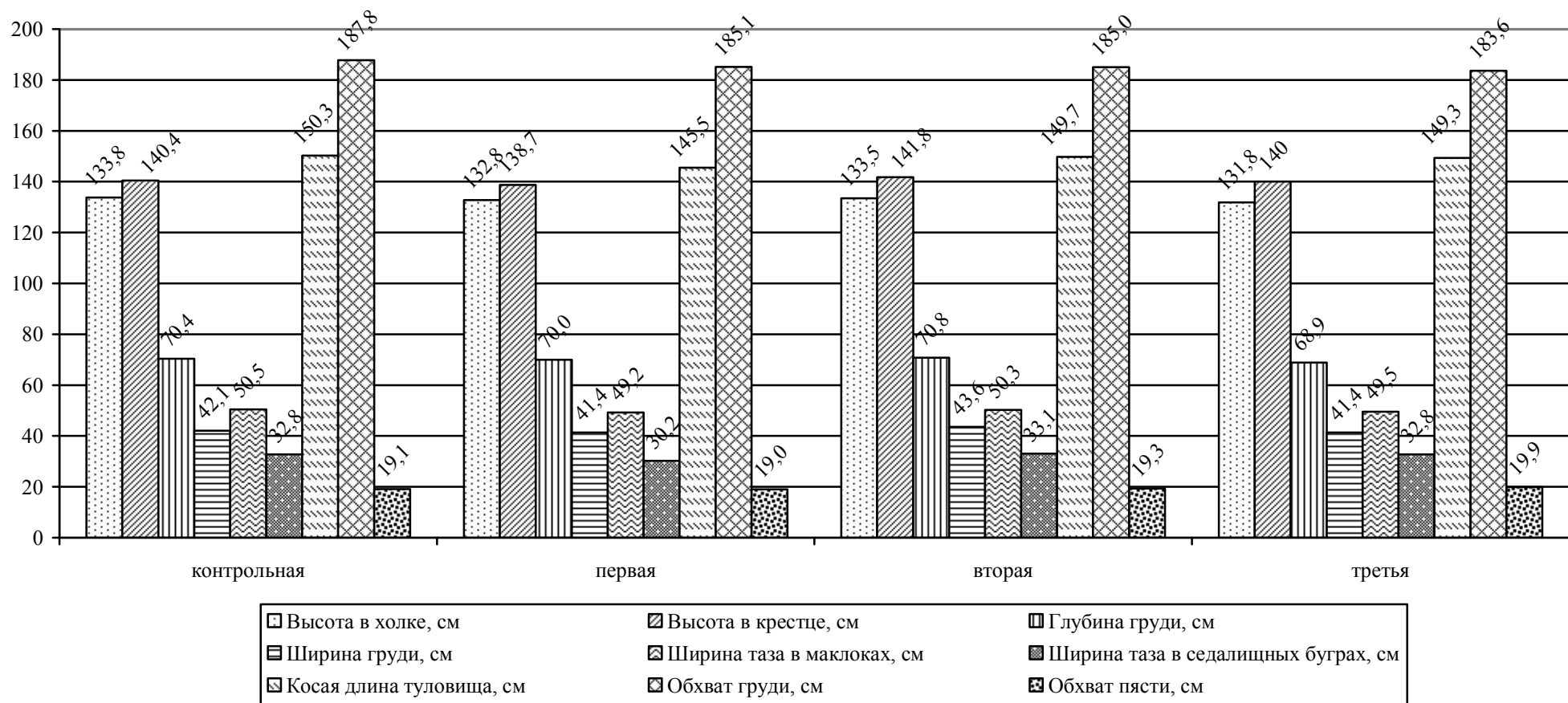


Рисунок 40 – Основные промеры статей тела коров-первотёлочек

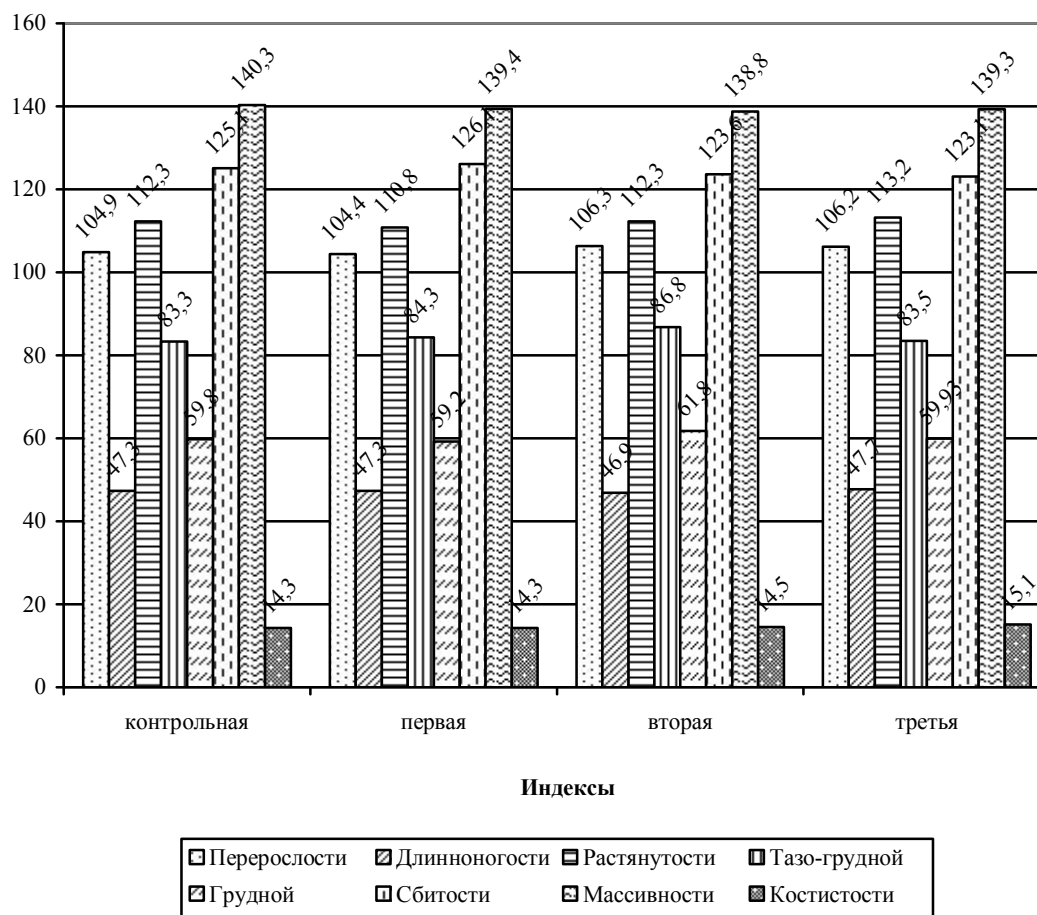


Рисунок 41 – Показатели индексов телосложения подопытных животных

Наибольший показатель тазо-грудного индекса установлен у коров второй группы, по третьей опытной группе получена наибольшая величина индекса костистости.

Таким образом, изучение экстерьерных особенностей показало, что все подопытные животные обладали пропорциональным телосложением, имея глубокую, широкую грудь и хорошо развитый крепкий костяк, характеризовались достаточной живой массой и полностью отвечали молочному типу. Использование энергетических добавок не оказало значимого влияния на формирование костяка первотёлок.

3.3.5 Физиологические, морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных

Согласно методике исследований нами проведена оценка клинического состояния животных путем ежедневных осмотров, измерения температуры тела, частоты пульса, учитывалось также и количества дыхательных движений, число сокращений рубца (таблица 16). В период постановки на исследования в клинических показателях достоверной разницы не выявлено.

Таблица 16 – Физиологические показатели нетелей в период постановки на исследования

Показатель	Группа			
	контрольная	первая	вторая	третья
Температура тела, °С	39,01 ± 0,08	38,97 ± 0,09	38,87 ± 0,07	38,93 ± 0,03
Частота пульса, ударов в минуту	89,24 ± 2,16	90,1 ± 1,43	92,37 ± 0,88	92,9 ± 7,41
Частота дыхания, движений в минуту	25,3 ± 1,89	24,0 ± 1,66	25,57 ± 1,40	24,9 ± 1,33
Частота рубцовых сокращений, движений в минуту	1,58 ± 0,15	1,65 ± 0,20	1,7 ± 0,18	1,62 ± 0,17

Аналогичные показатели были определены по завершению использования энергетических кормовых добавок. С этой целью проведен клинический осмотр животных (таблица 17).

На температуру тела животных использование различных энергетических кормовых добавок существенного влияния не оказало.

На фоне использования энергетических кормовых добавок учащается пульс у первотёлок опытных групп на 16,4 % ($P \geq 0,999$); на 11,8 % и 14,2 % ($P \geq 0,95$), соответственно. Отмечалось увеличение дыхательных движений у сверстниц, в рационах которых использовали «Лакто-Энергию» на 18,9 % по отношению к аналогам из контрольной группы ($P \geq 0,95$).

Более интенсивный процесс жвачки отмечался у коров контрольной и второй опытной групп.

Таблица 17 – Клинический статус животных при завершении использования добавок

Показатель	Группа			
	контрольная	первая	вторая	третья
Температура тела, °С	38,83 ± 0,06	38,93 ± 0,11	39,03 ± 0,12	38,82 ± 0,05
Частота пульса, ударов в минуту	74,95 ± 2,19	87,25 ± 1,56***	83,83 ± 3,51*	85,62 ± 3,32*
Частота дыхания, движений в минуту	36,69 ± 1,91	34,68 ± 3,91	43,61 ± 2,14*	31,77 ± 1,71
Частота рубцовых сокращений, движений в минуту	1,94 ± 0,13	1,50 ± 0,14*	1,85 ± 0,14	1,62 ± 0,16

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

Сокращение рубца у них протекало интенсивнее на 29,3-23,3 и 19,7-14,2 % по отношению к аналогам из первой и третьей групп, соответственно.

Таким образом, применение в рационах нетелей и коров-первотёлок различных энергетических кормовых добавок влияет на интенсивность обмена веществ, о чем свидетельствует учащение дыхания и увеличение интенсивности процесса жвачки на фоне использования кормовой добавки «Лакто-Энергия».

Изучение количественных и качественных изменений некоторых составляющих элементов крови несет большое значение в оценке состояния организма животного. Изучение биохимических показателей крови должно проводиться не только с точки зрения соответствия физиологической норме, но также необходимо учитывать колебания (динамику) показателей, находящихся в пределах физиологической нормы (Мударисов Р.М., Ахметзянова Г.Р., Хакимов И.Н., 2015).

Контролировать полноценность кормления можно на основании динамики показателей крови, которая в сочетании с другими факторами позволяет сделать заключение о функциональном состоянии, как всего организма, так и отдельных систем и органов.

Морфологический и биохимический анализ крови подопытных животных показал, что в период постановки на опыт значимых различий в обмен-

ных процессах у нетелей не было.

В этот период показатель содержания общего белка в сыворотке крови у подопытных животных в основном соответствовал норме. Кровь животных контрольной и третьей опытной групп содержала общего белка незначительно, но меньше нормативных показателей (69,8 и 68,3 г/л соответственно). Существенной разницы по этому показателю между группами сверстниц не выявлено (рисунок 42, приложение А, таблица А.14).

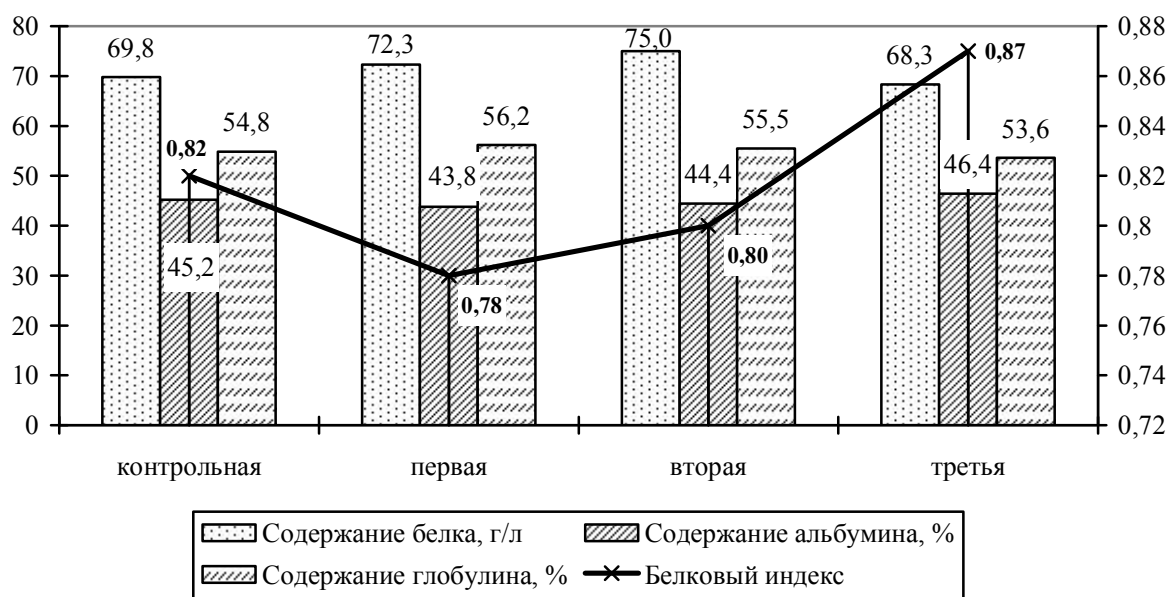


Рисунок 42 – Содержание белка и его фракций в сыворотке крови подопытных животных в период постановки на опыт

Состав белков крови достаточно разнообразен. К основным фракциям относят альбумины и глобулины. К основным функциям альбуминов относят: поддержание коллоидно-осмотического давления плазмы, поддержание постоянства концентрации ионов водорода, а также транспорт некоторых веществ, в том числе билирубина, жирных кислот, минеральных веществ, лекарственных препаратов. Установлено, что по содержанию альбумина в крови подопытных животных достоверных различий между группами аналогов не выявлено, показатель находился в пределах нормы и составлял от 43,8 % до 46,4 %.

Главная функция глобулинов – защитная в виде антител (имунногло-

булинов). При инфекционных заболеваниях и острых воспалительных процессах содержание глобулинов в крови резко увеличивается, так как в процессе иммунизации иммунные тела и антитоксины, являясь по своей природе γ и β – глобулинами, накапливаются в крови животных. Анализ крови на содержание глобулинов не показал существенной разницы между аналогами из контрольной и опытных групп. Данный показатель находился в пределах 53,6-56,2 %.

Интенсивность белкового обмена характеризует белковый индекс, который представляет соотношение альбумина к глобулинам. Этот показатель свидетельствует о состоянии синтеза белков печенью. Колебания по данному показателю в период постановки животных на опыты находились в целом в пределах нормы и составляли от 0,779 до 0,865.

По содержанию кальция в крови колебания составляли от 2,9 ммоль/л до 3,1 ммоль/л (в пределах нормы). Показатель содержания неорганического фосфора был также в пределах нормы (колебания от 1,5 ммоль/л у сверстниц из контрольной и первой групп и до 1,6 ммоль/л у аналогов второй и третьей групп). В целом по содержанию кальция и фосфора в сыворотке крови между группами существенных различий не выявлено (рисунок 43, приложение А, таблица А.14).

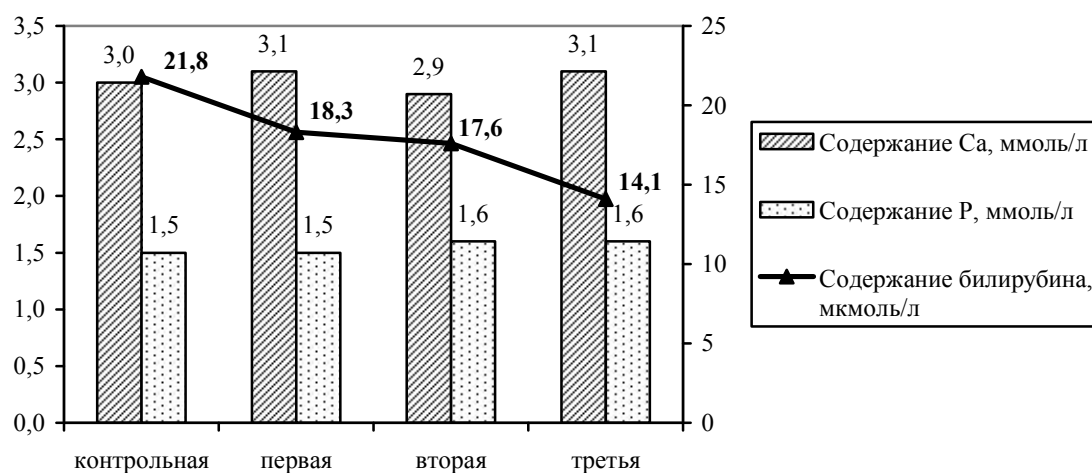


Рисунок 43 – Содержание кальция, фосфора и билирубина в сыворотке крови подопытных животных в период постановки на опыт

Функционирование ферментных систем организма свидетельствует о состоянии обменных процессов. О сбалансированности скорости синтеза ферментов внутри клеток и выходе их из клеток судят по активности ферментов в сыворотке крови. Активность ферментов крови увеличивается при ускорении процессов синтеза и понижении скорости выведения, а также на фоне повышения проницаемости мембран, под действием активаторов, при некрозе клеток. Уменьшается активность ферментов на фоне повышения скорости выведения их, под действием ингибиторов, при угнетении синтеза. Большое значение в клинической биохимии придается показателю активности аспартатаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ). Активность АЛТ в крови подопытных животных в период постановки их на опыт находилась в пределах от 32,15 Е/л до 34,18 Е/л (соответствует норме). Существенных различий по данному показателю между группами не установлено. Активность АСТ в крови сверстниц контрольной группы составила 54,64 Е/л, этот показатель несколько ниже нормативных значений. Самая низкая активность наблюдалась в крови аналогов второй опытной группы и составляла 53,42 Е/л. У нетелей первой и третьей групп активность АСТ находилась в пределах нормы и соответствовала 57,24 Е/л и 63,55 Е/л. Существенной разницы в данном показателе не установлено (рисунок 44, приложение А, таблица А.14).

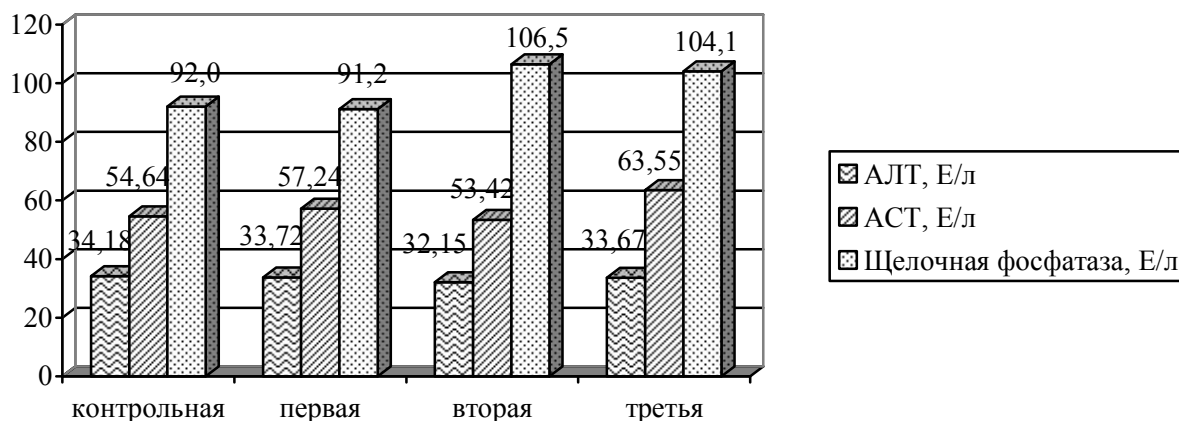


Рисунок 44 – Активность ферментов в период постановки на опыт

Щелочная фосфатаза является гидролитическим ферментом, синтезируемым в основном в печени, который выделяется в составе желчи из организма. Этот неспецифический фермент присутствует в плазме крови в форме изоферментов и является катализатором гидролиза многих фосфорных эфиров. В случае болезни печени и костей активность щелочной фосфатазы может повышаться, особенно при остеомаляциях. В наших исследованиях не выявлено существенной разницы между группами в активности щелочной фосфатазы. У животных второй и третьей опытных групп активность этого фермента была несколько повышена – 104,1 – 106,5 Е/л.

Изучение состава крови, взятой у подопытных животных в период снятия с опыта, показало, что применение в рационах кормления коров-первотёлок энергетических кормовых добавок оказывает влияние на интенсивность их обменных процессов (рисунок 45, приложение А, таблица А.15).

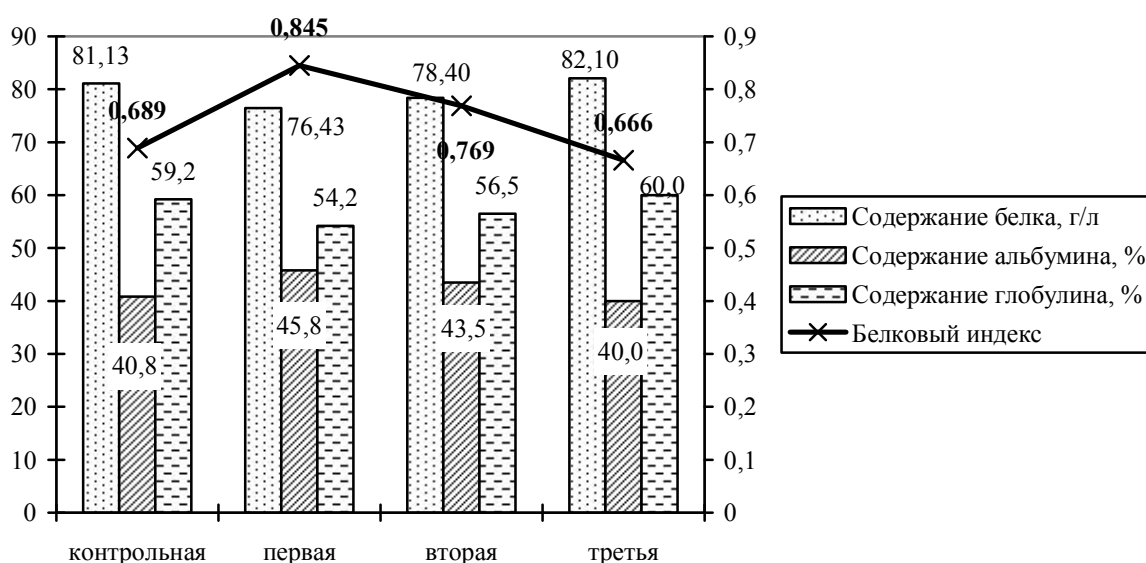


Рисунок 45 – Содержание белка и его фракций в сыворотке крови подопытных животных при завершении скармливания энергетических добавок

Содержание общего белка в сыворотке крови у животных всех групп находилось в пределах нормы. При статистически недостоверной разнице в данном показателе, обнаружена тенденция к увеличению содержания белка

в сыворотке крови сверстниц третьей и контрольной групп (82,1 г/л, 81,13 г/л соответственно).

Отмечено снижение содержания альбумина в сыворотке крови животных контрольной и третьей группы (до 40,8 % и 40 % соответственно). Наибольший уровень альбуминов наблюдался у животных первой группы (45,8%) и второй группы (43,5 %). Количественное изменение в содержании фракций белка оказало влияние на показатель белкового индекса. Установлено, что этот показатель у первотёлок первой и второй групп был несколько выше по отношению к аналогам контрольной и третьей групп (0,845 и 0,769 против 0,689 и 0,666). Этот факт свидетельствует об увеличении интенсивности белкового обмена у животных, в рационах которых использовали энергетические кормовые добавки «Топ Старт» и «Лакто-Энергию».

При обеспечении полноценного кормления биохимический состав крови характеризуется постоянством. Дефицит или избыток в рационах кормления элементов питания приводит к нарушению характера метаболизма в тканях, что сопровождается изменением состава крови. Оценка минерального обмена по результатам биохимического анализа крови подопытных животных показала, что практически у всех животных в начале лактации выявлена гипокальциемия. Уровень кальция колебался в пределах от 2,24 ммоль/л до 2,67 ммоль/л. У коров второй группы, получавших энергетическую добавку «Топ Старт» данный показатель находился в пределах нормы. Самое низкое содержание кальция отмечалось у первотёлок контрольной группы (2,24 ммоль/л). Низкий показатель определен и у сверстниц из третьей группы (2,25 ммоль/л). Таким образом, применение в рационах энергетических кормовых добавок оказывает влияние и на усвоение кальция из рационов (рисунок 46, приложение А, таблица А.15).

Содержание такого элемента, как фосфор в крови животных контрольной, первой и второй опытных групп через месяц применения энергетических кормовых добавок соответствовало физиологической норме. Отмечена гиперфосфатомия (3,07 ммоль/л) в крови коров третьей группы.

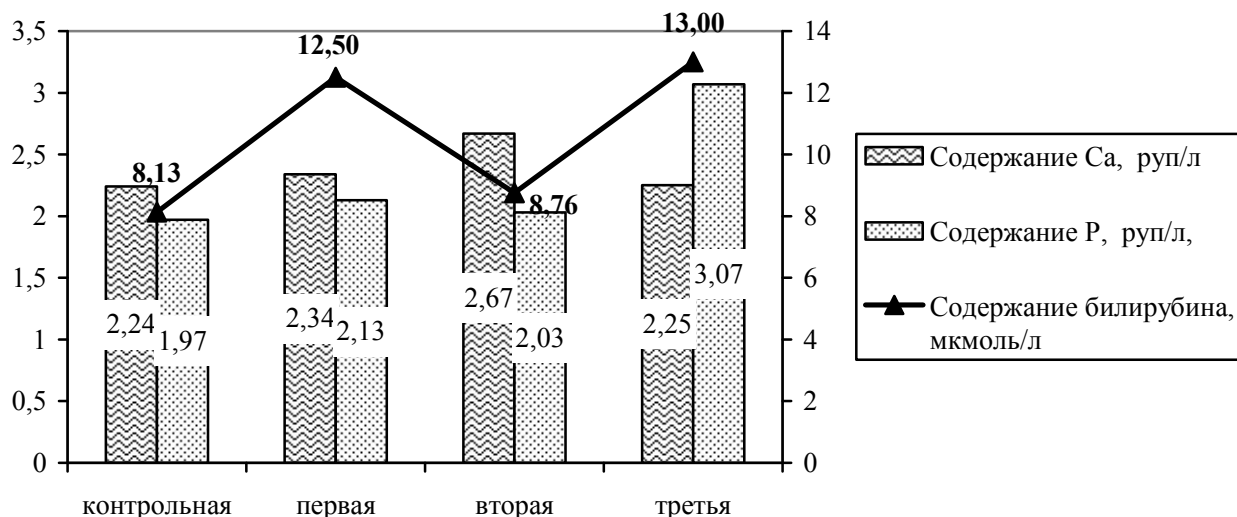


Рисунок 46 – Содержание кальция, фосфора и билирубина в сыворотке крови подопытных животных при завершении скармливания энергетических добавок

Отмечалось также высокое содержание билирубина в крови. Некоторое его снижение наблюдалось в сравнении с результатами анализа крови животных в период постановки на опыт. Кровь животных контрольной группы содержала билирубина 8,13 мкмоль/л, второй группы - 8,76 мкмоль/л. У животных первой и третьей групп этот показатель был несколько выше – 12,5 и 13 мкмоль/л, соответственно. Разница по данному показателю между группами недостоверна.

Активность АЛТ на фоне использования энергетических добавок колебалась в пределах от 33,8 Е/л до 54,3 Е/л. У сверстниц из контрольной группы данный показатель соответствовал норме. Этот показатель был достоверно выше у животных первой и второй групп по сравнению с контрольными животными. Активность АСТ превышала нормативные показатели в крови сверстниц всех групп. Однако существенной разницы между группами не установлено (рисунок 47, приложение А, таблица А.15).

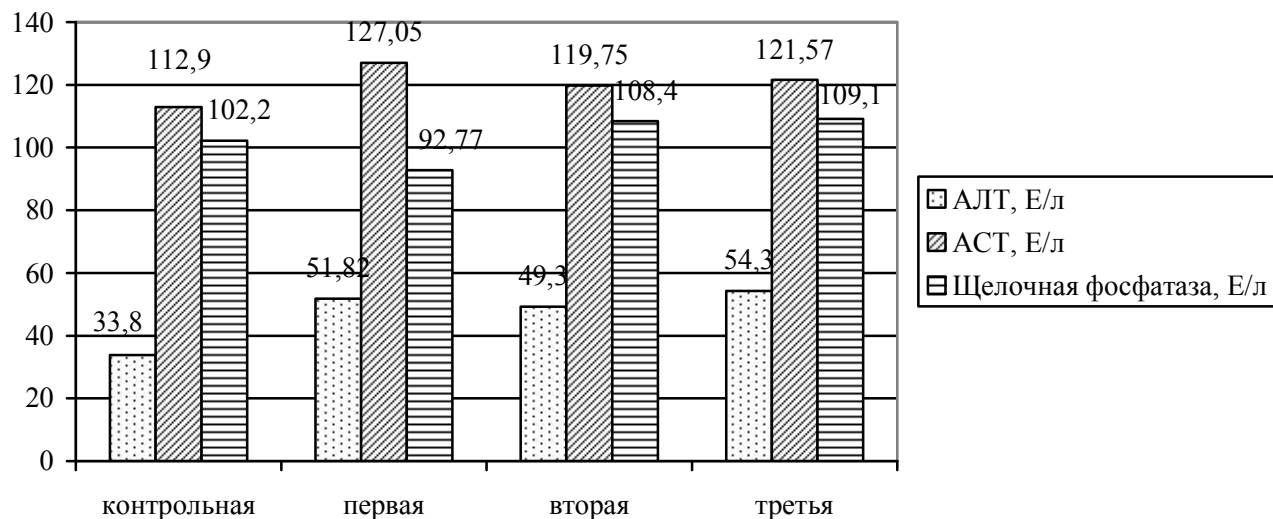
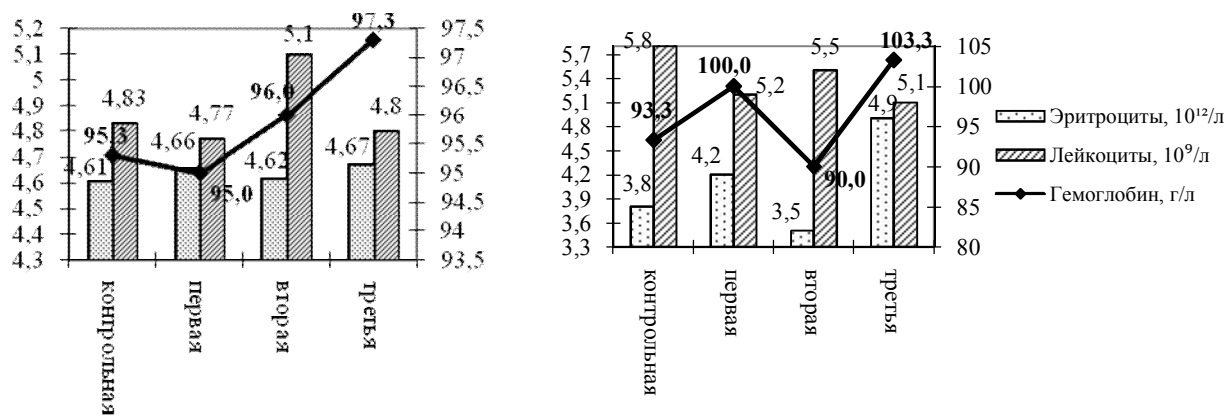


Рисунок 47 – Активность ферментов крови подопытных животных при завершении скармливания энергетических добавок

Интенсивность окислительно-восстановительных процессов характеризуется гематологическими показателями. Гематологический статус подопытных животных в период постановки на опыт не имел существенно значимых различий. Снижение количества эритроцитов, а также концентрации гемоглобина в крови свидетельствует о признаках эритропении с тенденцией к анемии. При завершении использования изучаемых добавок морфологические показатели крови изменились (рисунок 48, приложение А, таблица А.16). Сохранились признаки эритропении у исследуемого поголовья. Отмечалось увеличение количества эритроцитов в крови коров третьей группы по отношению к крови сверстниц контрольной группы (на $1,1 \cdot 10^9/\text{л}$; $P \geq 0,95$).

Также на 10,7 % увеличилась концентрация гемоглобина. Гематологические показатели через 1,5 месяца использования энергетических кормовых добавок, характеризовали некоторое угнетение лейкопоза в костном мозге. Количество лейкоцитов в крови коров-первотёлок первой и третьей опытных групп было снижено на 0,6 и 0,7 $10^9/\text{л}$ по отношению с их содержанием в крови сверстниц контрольной группы ($P \geq 0,95$).



А

Б

А – при постановке на опыт; Б – на фоне использования энергетических добавок

Рисунок 48 - Динамика гематологического статуса подопытных животных при использовании энергетических добавок

Исследования ученых показывают, что снижение концентрации лейкоцитов в крови обуславливают множественные факторы, к которым может относиться дефицит веществ, обязательных для пролиферации и созревания лейкоцитов (витамин В₁₂, фолиевая кислота, витамин В₁, железо, медь и др.); а также нельзя сбрасывать со счётов повреждающее воздействие разнообразных миелотоксических факторов, таких как ионизирующая радиация, химические вещества (бензол, толуол, мышьяк и др.), химиотерапевтические средства.

3.3.6 Динамика живой массы коров-первотёлок в период раздоя и их воспроизводительные особенности

Эффективность отрасли молочного скотоводства в большой степени зависит от уровня молочной продуктивности, также и от проявления воспроизводительных способностей животных. Основной задачей является получение здорового приплода от каждой первотёлки, используя минимальное количество осеменений.

Первый период лактации у коров характеризуется пониженным потреблением корма, при этом потребность в питательных веществах и энергии в этот период максимальная. В период отрицательного энергетического баланса неполноценность кормления обуславливает потерю живой массы, мобилизацию жировой ткани тела для восполнения дефицита энергии. Это в свою очередь приводит к ухудшению здоровья и, как следствие, к проблемам с воспроизводством и снижению продуктивности.

Во многих хозяйствах нашей республики, где содержат высокопродуктивный скот, наблюдается большое снижение живой массы (сдаивание) коров сразу после отёла. Особенно страдают первотёлки, у которых проявляется стресс первой лактации. Это является причиной того, что животные не приходят в состояние половой охоты и плохо осеменяются. Нами была изучена динамика живой массы коров в первые четыре месяца лактации, получавших в рационах энергетические кормовые добавки (рисунок 49, приложение А, таблица А.17).

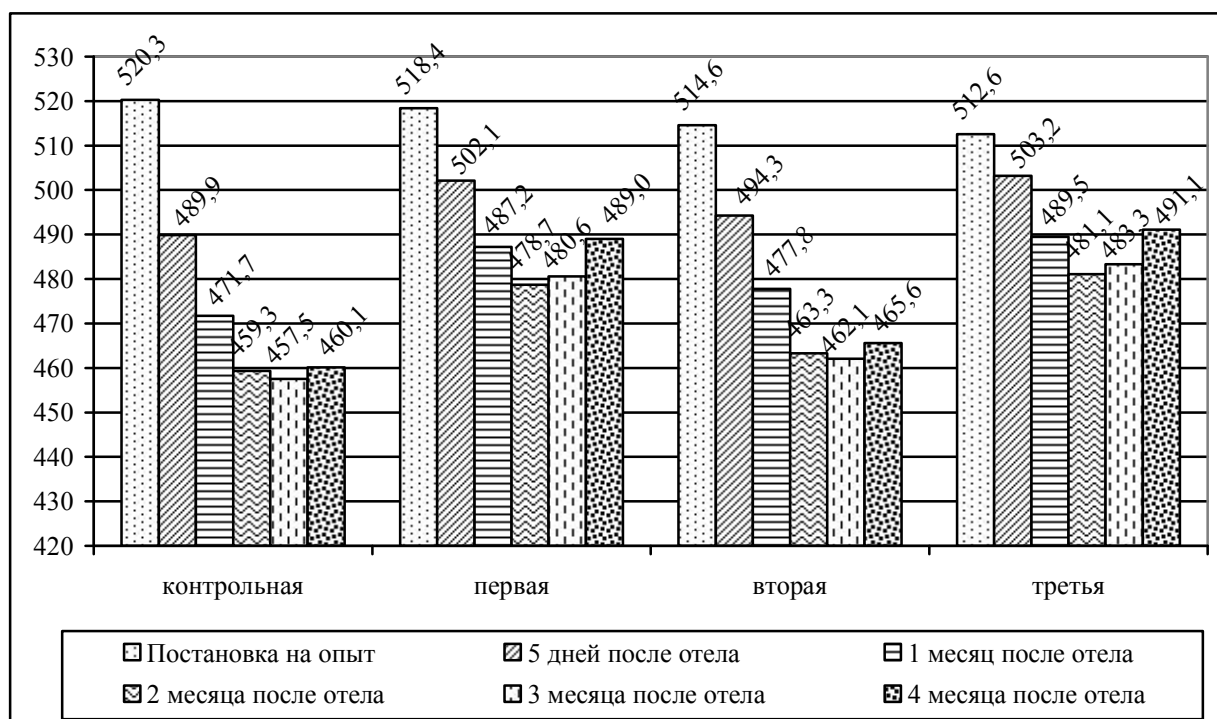


Рисунок 49 – Динамика живой массы коров-первотёлок в период наблюдений, кг

В период постановки животных на опыт живая масса нетелей не имела существенной разницы. Через пять дней после отёла живая масса животных всех групп снизилась. Наибольшее снижение живой массы отмечалось у коров-первотёлок контрольной группы, но разница в данном показателе статистически недостоверна.

В течение первого месяца лактации наблюдалось снижение живой массы у сверстниц всех групп. В контрольной группе живая масса снизилась на 18,2 кг или 3,72 %. Наименьший показатель снижения живой массы выявлен у первотёлок на фоне скармливания кормовой глюкозы (рисунок 50, приложение А, таблица А.17).

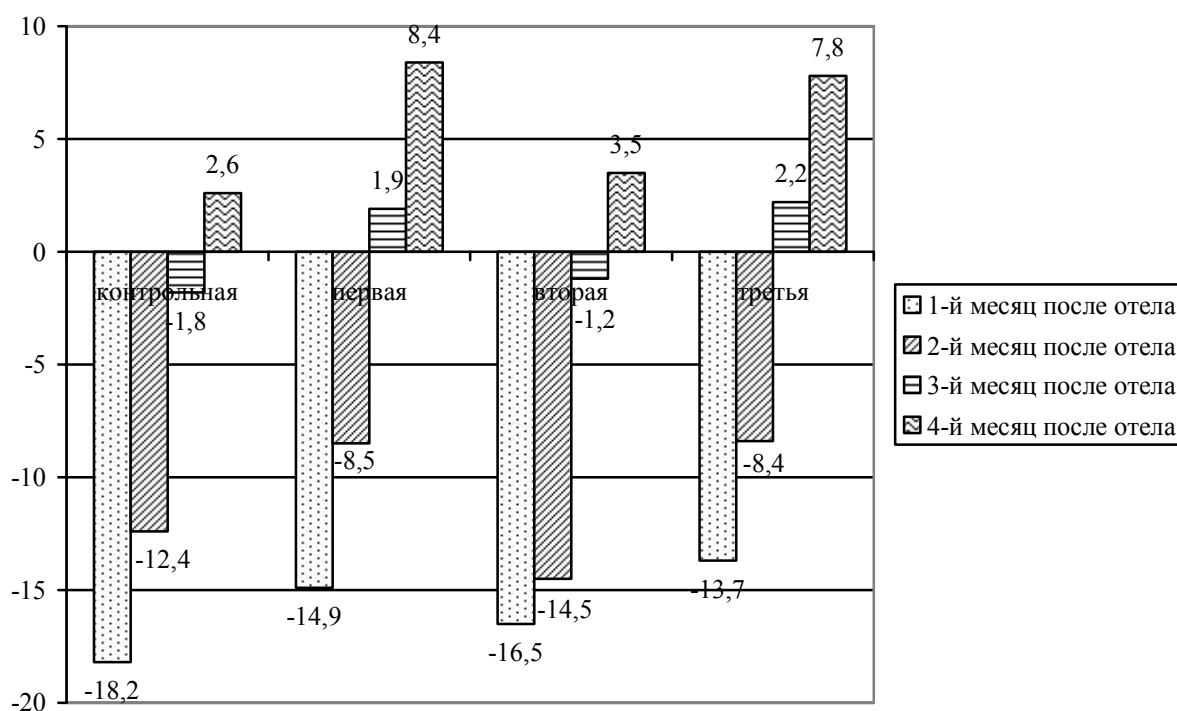


Рисунок 50 – Динамика абсолютного прироста (убыли) живой массы (\pm), кг

За счёт большой вариабельности признака достоверной разницы между показателями живой массы после первого месяца лактации у первотёлок всех групп не выявлено. Существенное снижение живой массы наблюдалось у животных контрольной группы (18,2 кг). Сравнительно меньшее по отношению ко всем группам снижение массы тела выявлено у первотёлок третьей

группы (13,7 кг). Разница минимального и максимального показателя достоверна ($P \geq 0,95$).

Во второй месяц лактации продолжалось снижение живой массы первотёлок. Интенсивнее «сдаивались» сверстницы контрольной и второй групп, аналоги из первой и третьей групп обладали минимальным показателем снижения массы тела (8,4-8,5 кг). Разница между минимальным показателем и контролем составила 3,9 кг ($P \geq 0,999$), у аналогов третьей группы и контрольными животными 4,0 кг ($P \geq 0,99$).

Постепенно восстанавливать истощенные запасы тела начали на третьем месяце лактации животные, получавшие в рационах «Топ Старт» и кормовую глюкозу. В свою очередь, у животных из контрольной и второй групп наблюдалось снижение живой массы. На четвертом месяце лактации прибавка живой массы наблюдалась у всех подопытных животных. Максимальный прирост живой массы наблюдался у сверстниц первой группы. Преимущество по отношению к аналогам контрольной группы составило 5,8 кг ($P \geq 0,999$).

Существенное преимущество также установлено и у аналогов третьей группы в сравнении с животными контрольной и второй групп. Разница составила 5,2 и 4,3 кг соответственно ($P \geq 0,999$).

Таким образом, применение энергетических кормовых добавок в рационах нетелей и коров-первотёлок не предотвращает полностью снижение живой массы первотёлок в первые два месяца лактации. Однако их использование способствует снижению интенсивности «сдаивания».

Высокая молочная продуктивность, на фоне которой наблюдается снижение живой массы в первые месяцы после отёла, сопровождается ухудшением оплодотворяемости. Это приводит к необходимости проведения большего количества осеменений на одно оплодотворение (высокому индексу осеменения). Данный факт усугубляют несбалансированные по энергии рационы.

В АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА» продолжительность сервис-

периода в среднем по стаду на момент исследований составляла 122 дня. Использование в рационах энергетических кормовых добавок оказывает различное влияние и на показатели воспроизводства (рисунок 51, приложение А, таблица А.18).

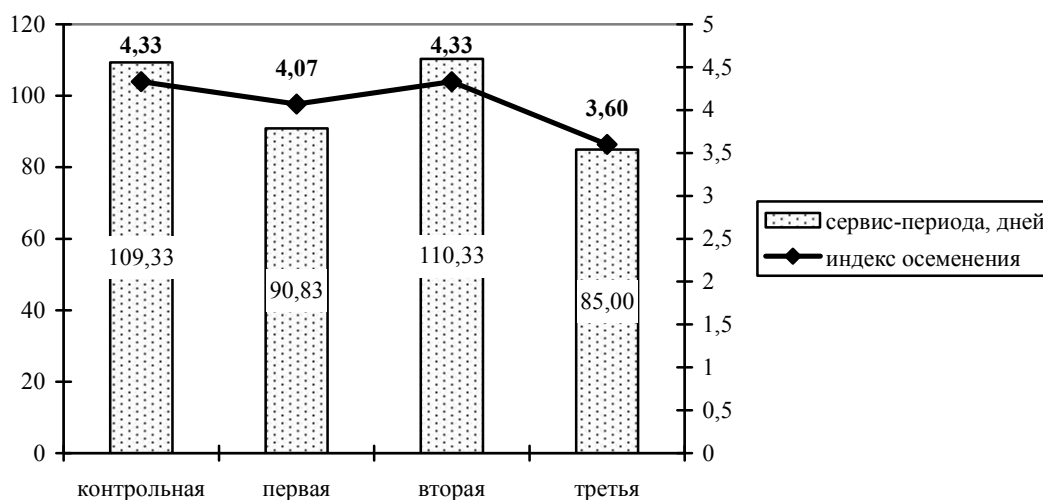


Рисунок 51 – Основные показатели воспроизводительных функций подопытных животных

В наших исследованиях не получено статистически достоверных различий в показателях воспроизводства в зависимости от используемого энергетика. Отмечалась общая тенденция сокращения продолжительности сервис-периода у первотёлок при использовании в рационах кормовой добавки «Топ Старт» и кормовой глюкозы (на 18,5 и на 24,3 дня, соответственно). Использование энергетической кормовой добавки «Лакто-Энергия» (вторая опытная группа) оказывает большее положительное влияние на молочную продуктивность, при этом показатели воспроизводства не улучшаются.

Многие исследователи определяют полноценность кормления как один из основных факторов, влияющих на воспроизводительные функции. В наших исследованиях не получено статистически значимого влияния на воспроизводство коров различных энергетических добавок. Следует отметить, что плодотворное осеменение зависит от множества факторов, которые не

всегда удается нивелировать в производственных условиях. Таким образом, вопрос обеспечения оптимального уровня энергетического питания нетелей и коров-первотёлок за счёт различных энергетических кормовых добавок и их влияния на проявление воспроизводительных функций, не теряет актуальности.

3.3.7 Последствие энергетических добавок в рационах кормления коров-первотёлок в период раздоя на молочную продуктивность за 305 дней лактации

Применение различных энегронасыщенных кормовых добавок в период наибольшей физиологической напряженности производственного цикла содержания коров-первотёлок положительно сказалось на уровне молочной продуктивности и за 305 дней лактации (рисунок 52, приложение А, таблица А.19).

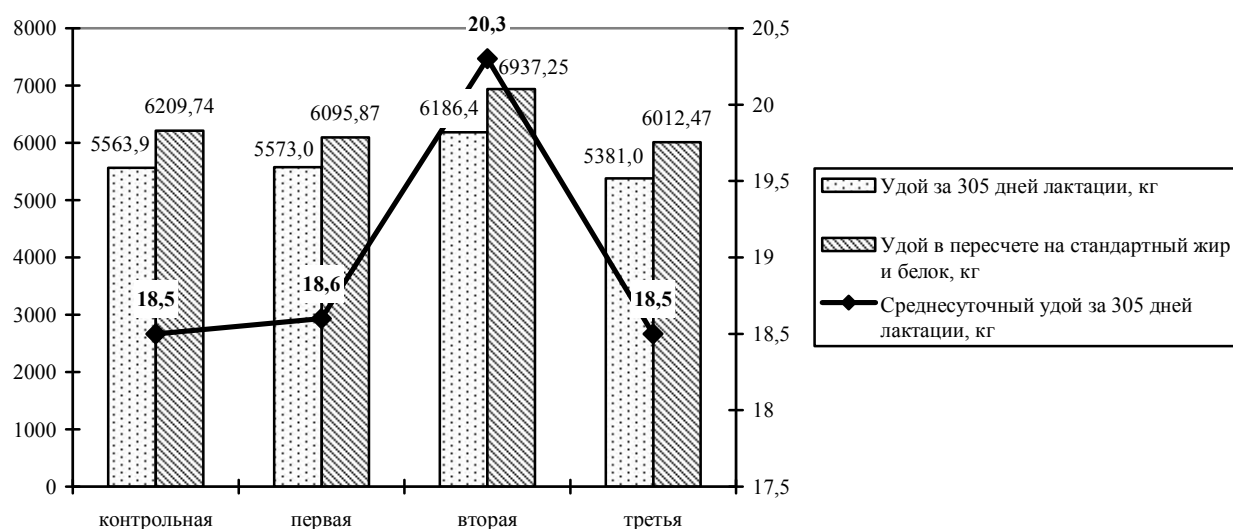


Рисунок 52 – Молочная продуктивность коров-первотёлок за 305 дней лактации

Коровы второй группы, получавшие в период раздоя «Лакто-Энергию», за 305 дней лактации дали молока больше на 622,5 кг (11,2 %) в

сравнении с аналогами контрольной группы ($P \geq 0,95$). Также их преимущество по удою наблюдалось и в отношении к сверстницам первой и третьей групп (11,0 % и 15,0 % соответственно). Разница в данном показателе между животными второй опытной и третьей опытной групп достоверна ($P \geq 0,95$).

Выявлено, что первотёлки, получавшие такие энергетические добавки, как «Топ Старт» и кормовую глюкозу, по уровню удоя за 305 дней лактации не дали существенной разницы по отношению к аналогам контрольной группы. Самый низкий удой получен от коров третьей группы, от них получено меньше молока на 3,3 % в сравнении со сверстницами контрольной группы.

По массовой доле жира в молоке не выявлено статистически значимой разницы (рисунок 53, приложение А, таблица А.19) . Отмечено небольшое повышение содержания жира в молоке коров второй группы, а также снижение массовой доли белка на 0,03 % в сравнении с молоком коров контрольной группы ($P \geq 0,95$).

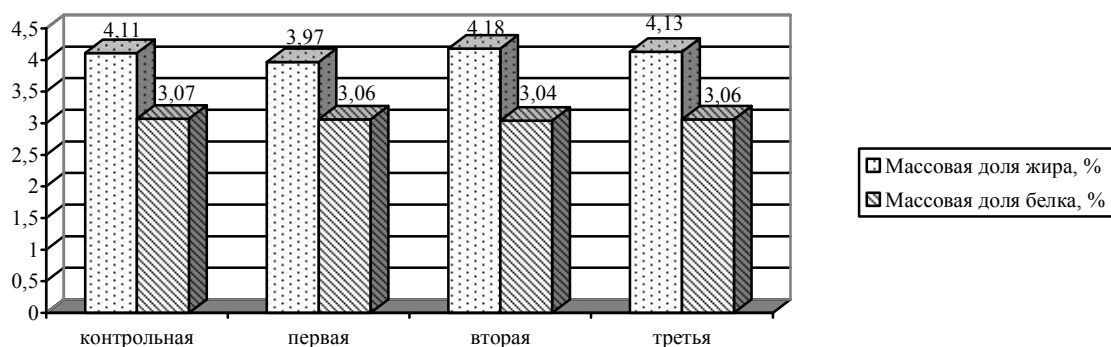


Рисунок 53 – Массовая доля молочного жира и белка за 305 дней лактации подопытных животных

Полученная разница в показателях характеризовала различное влияние энергетических кормовых добавок на уровень молочной продуктивности и качество молока. Наибольшее количество молочного жира за 305 дней лактации получено от коров второй группы (рисунок 54, приложение А, таблица А.19). Преимущество составило 13,1 % ($P \geq 0,95$) по отношению к

аналогам из контрольной группы, а по отношению к сверстницам из первой и третьей групп 16,9 и 16,4 %, соответственно ($P \geq 0,99$).

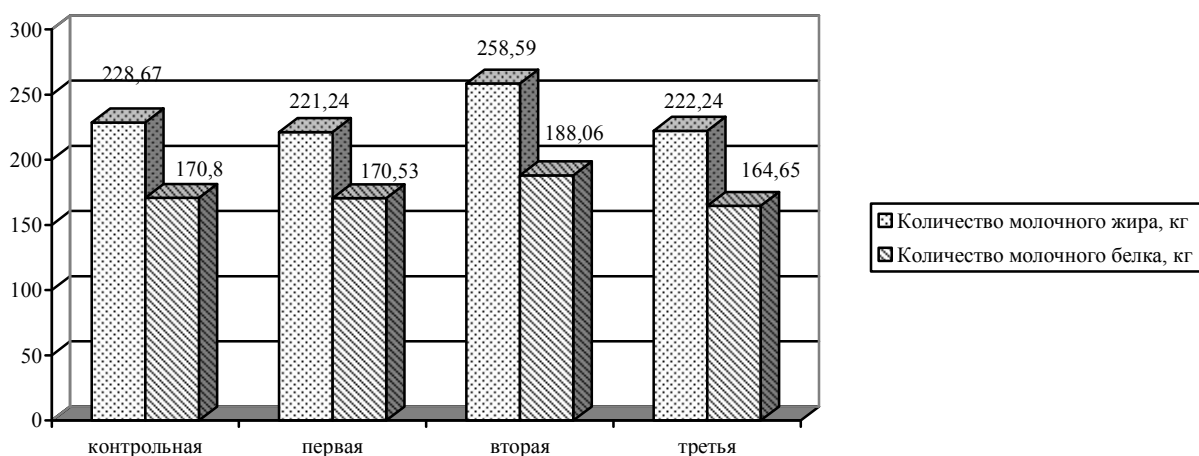


Рисунок 54 – Количество молочного жира и белка за 305 дней лактации

Использование в рационах нетелей и коров-первотёлок энергетической добавки «Топ Старт» и кормовой глюкозы не оказывает существенного влияния на количество молочного жира, полученного за 305 дней лактации. Разница по отношению к контрольным животным (в сторону снижения) находилась в границах 2,9 – 3,3 % и не обладала статистической значимостью.

Использование в рационах «Лакто-Энергии» влияет и на количество молочного белка. Существенная разница в удоях за 305 дней лактации в пользу животных второй группы позволила получить от них на 17,26 кг (на 10,1 %) белка больше, чем от сверстниц из контрольной группы и на 23,4 кг (на 14,2 %), чем от аналогов из третьей опытной группы.

Более объективные показатели влияния различных энергетических кормовых добавок на молочную продуктивность можно получить при пересчёте удоя за 305 дней лактации на стандартное содержание жира и белка в молоке, так как при этом задействуются все выше анализируемые признаки. Максимальное положительное влияние на молочную продуктивность полу-

чено при использовании в рационах энергетической кормовой добавки «Лакто-Энергия». Коровы-первотёлки второй опытной группы за 305 дней лактации (в пересчёте на стандартное содержание жира и белка в молоке) дали 6937,25 кг. Этот показатель на 11,7 % больше по отношению к аналогам контрольной группы ($P \geq 0,99$), на 13,6 % больше в сравнении со сверстницами, получавшими в рационах «Топ Старт» ($P \geq 0,99$), и на 15,4 % больше, чем у коров, которым скармливали кормовую глюкозу. В результате высокой вариабельности данного признака у первотёлок третьей группы при максимальной разнице средней величины в сравнении со сверстницами из второй группы результаты не имели статистической достоверности.

Таким образом, использование энергетических добавок оказывает влияние не только в период использования, а также имеют последствие на лактационную деятельность и уровень молочной продуктивности.

Изучение лактационных кривых показало, что на втором месяце лактации максимальной продуктивности достигают коровы, в рационах которых использовали добавку «Топ Старт». На этом месяце лактации было получено на 9,6 % молока больше, чем от сверстниц из контрольной группы. От коров, получавших в рационах «Лакто-Энергию» в этот период было получено больше на 13,9 % молока по отношению к контрольным животным, однако пика лактации они достигали на третьем месяце после отёла и это преимущество составляло 14,2 % (рисунок 55).

Расчёт коэффициентов постоянства лактации (КПЛ) показал, что все первотёлки характеризовались высокой устойчивой лактационной кривой. Максимальный КПЛ был получен у коров контрольной группы (92,9%), в свою очередь введение в рационы «Лакто-Энергии» и кормовой глюкозы позволило получить практически одинаковый КПЛ на уровне – 87,0-87,8 %. Самый маленький показатель выявлен у коров, в рационах которых использовали «Топ Старт» – 82,6 %.

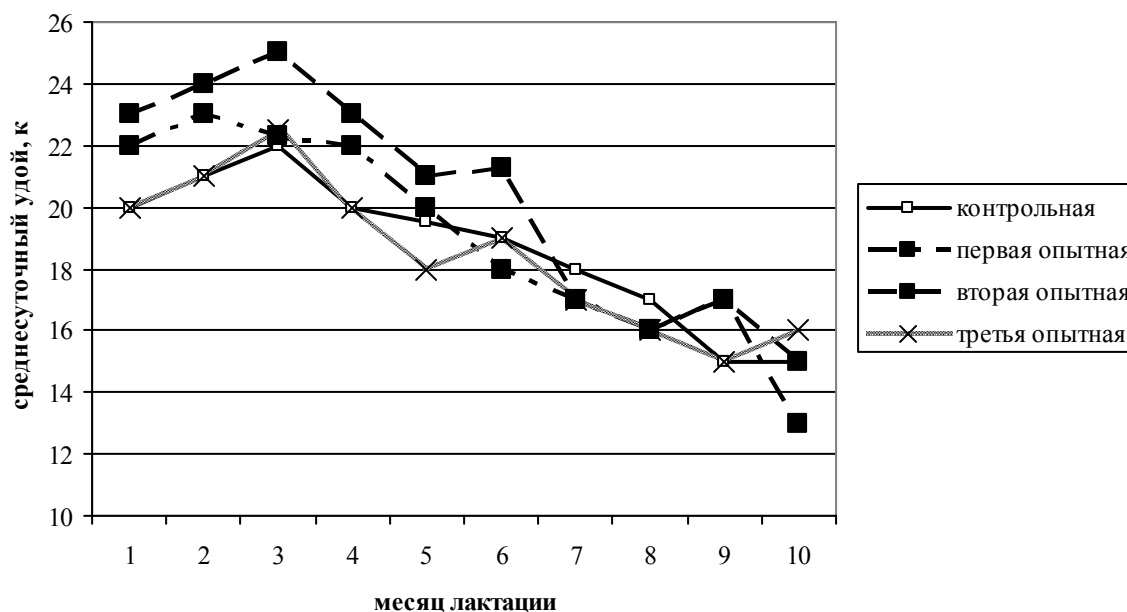


Рисунок 55 – Характер лактационных кривых подопытных коров-первотёлоч

Выявлено, что при использовании энергетических добавок большее содержание жира наблюдалось в молоке коров, получавших «Лакто-Энергию». Преимущество составило 0,2 – 0,4 % по сравнению с аналогами из других групп. Аналогичная тенденция сохранилась до четвертого месяца лактирования. Содержание жира в молоке коров второй и третьей групп на пятом месяце лактации было одинаковым (3,9 %). При этом разница в пользу этих животных по отношению к содержанию жира в молоке коров контрольной и первой опытной групп составила 0,3 %. В последующие месяцы лактации в молоке коров всех групп отмечалось закономерное повышение массовой доли жира.

Сравнительно большее содержание белка в молоке в первый месяц лактации наблюдалось у коров контрольной группы и животных, получавших в рационах глюкозу. Разница в их пользу составляла 0,02 %. На втором месяце лактации содержание белка в молоке животных всех групп находилось практически на одинаковом уровне. Исключением были первотёлки, которым скармливали в качестве энергетика «Лакто-Энергию». Животные этой груп-

пы на протяжении первых четырех месяцев лактирования характеризовались сравнительно низким показателем содержания белка в их молоке по отношению к аналогам из других групп. У сверстниц первой и второй групп на пятом и шестом месяце лактации выявлено максимальное увеличение содержания белка в молоке. Отмечено, что у первотёлок контрольной группы и аналогов, получавших в рационах кормовую глюкозу, наблюдался более устойчивый показатель содержания белка в молоке.

Проведенные нами исследования позволяют судить о различном влиянии энергетических добавок на уровень молочной продуктивности в ходе лактации. Максимальное положительным эффектом характеризовалось использование в рационах нетелей и коров-первотёлок кормовой добавки «Лакто-Энергия».

3.3.8 Экономическая оценка применения различных энергетических кормовых добавок

Результаты проведенных исследований позволили провести экономическую оценку использования различных энергетических кормовых добавок в рационах нетелей и первотёлок в период раздоя (таблица 18).

Полученные результаты свидетельствуют, что наибольший экономический эффект получен при использовании кормовой добавки «Лакто-Энергия». На получение 1 кг молока коровы-первотёлки этой группы затратили 0,85 ЭКЕ и 80 г переваримого протеина, этот показатель на 11,0 и 12,1 % меньше по отношению к животным контрольной группы. Использование энергетических добавок приводит к удорожанию рационов. Увеличение уровня молочной продуктивности и улучшение качества молока коров второй группы компенсировало повышение затрат на содержание коров. Это привело к снижению себестоимости молока на 0,14 руб. по отношению к аналогам контрольной группы и на 0,96 и 0,33 руб. в сравнении с молоком

коров первой и третьей групп, соответственно. Это повлекло за собой и получение максимальной прибыли от производства молока животными, получившими кормовую добавку «Лакто-Энергия».

Таблица 18 – Экономическая оценка производства молока за первые сто дней лактации на фоне применения различных энергетических добавок (в среднем на голову)

Показатель	Группа			
	контрольная	первая	вторая	третья
Удой за 100 дней лактации в пересчёте на стандартное содержание жира и белка, кг	2141,18	2232,06	2427,59	2188,46
Израсходовано корма, ЭКЕ	2040,0	2100,0	2068,0	2080,0
Израсходовано переваримого протеина, кг	195,2	200,7	194,1	195,2
Затраты корма на 1 молока:				
ЭКЕ	0,95	0,94	0,85	0,95
переваримого протеина, кг	0,091	0,088	0,080	0,088
Стоимость израсходованных кормов, руб.	7007,0	7983,5	7819,0	7316,0
Общие затраты на содержание коров, руб.	18886,79	21518,87	21075,47	19719,68
Себестоимость 1 кг молока, пересчитанного на базисный жир и белок, руб.	8,82	9,64	8,68	9,01
Выручка от реализации молока, руб.	23552,98	24552,66	26703,49	24073,06
Прибыль, руб.	4666,19	3033,79	5628,02	4353,38
Уровень рентабельности, %	24,71	14,10	26,70	22,08

Преимущество по отношению к коровам контрольной группы составляло 961,83 руб. (20,6 %). При сравнении результатов реализации молока за сто дней лактации от коров второй группы с аналогами из первой и третьей групп получено преимущество в прибыли на 2594,23 руб. (85,51 %) и 1274,64 руб. (29,3 %), соответственно. Получение прибыли и снижение себестоимости молока во второй группе способствовало увеличению рентабельности производства молока в первые сто дней лактации на 1,99 %.

Полученные результаты за 305 дней лактации также свидетельствуют, что наибольший экономический эффект получен при использовании кормовой добавки «Лакто-Энергия» (таблица 19).

Таблица 19 – Экономическая оценка производства молока за 305 дней лактации (в среднем на голову)

Показатель	Группа			
	контрольная	первая	вторая	третья
Удой за 305 дней лактации, кг	5563,9	5573,0	6186,4	5381,0
Удой за 305 дней лактации в пересчёте на базисный жир и белок, кг	6209,74	6095,87	6937,25	6012,47
Израсходовано корма, ЭКЕ	6531,57	6318,84	6424,5	6551,96
Израсходовано переваримого протеина, кг	569,7	559,4	609,1	546,6
Затраты корма на 1 кг молока: ЭКЕ	1,05	1,04	0,93	1,09
переваримого протеина, кг	0,092	0,092	0,088	0,091
Стоимость израсходованных кормов, руб.	22495,97	24015,2	24314,27	23032,8
Общие затраты на содержание коров, руб.	60799,92	64905,86	65714,24	62250,81
Себестоимость 1 кг молока, пересчитанного на базисный жир и белок, руб.	9,79	10,65	9,47	10,35
Выручка от реализации молока, руб.	74516,88	73150,44	83247,00	72149,64
Прибыль, руб.	13716,96	8244,58	17532,76	9898,83
Уровень рентабельности, %	22,56	12,70	26,68	15,90

Установлено, что первотёлки второй группы затратили на получение 1 кг молока 0,93 ЭКЕ и 88 г переваримого протеина, этот показатель на 0,12 ЭКЕ и 4 г протеина меньше затрат на производство молока в контрольной группе. Наблюдалось уменьшение себестоимости молока на 0,32 руб. по отношению к аналогам контрольной группы и на 1,18 и 0,88 руб. в сравнении с молоком, полученным от коров первой и третьей опытных групп, соответственно. Наибольшая прибыль также получена от реализации молока животных, в рационах которых использовали кормовую добавку «Лакто-Энергия».

Преимущество составило 3815,8 руб. (27,8 %) по отношению к контрольной группе. Использование «Лакто-Энергии» способствует увеличению рентабельности производства молока на 4,12 %.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать заключение о том, что использование в рационах энергетических добавок, в нашем случае «Лакто-Энергии», способствует оптимизации рационов в фазу раздоя по обменной энергии. Это дает возможность увеличить молочную продук-

тивность, снизить расход корма на единицу молочной продукции, увеличить выручку от реализации продукции и повысить рентабельность производства молока.

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

3.4.1 Оценка рационов кормления коров с включением в их состав маслосемян льна и рапса

Полноценным кормлением животных считается обеспечение их потребности во всех элементах питания. Приоритетными в списке нормируемых показателей являются энергия и протеин. Поиск нетрадиционных энерго-протеиновых источников на основе местного сырья не теряет своей актуальности.

На втором этапе исследований нами была определена эффективность использования маслосемян льна и рапса, выращенных в условиях Удмуртской Республики в кормлении коров. Научно-производственный опыт был проведен в АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА». Основной рацион (контрольная группа) состоял из кормосмеси (приготовленной из сена злаково-бобового, силоса разнотравного), комбикорма, подсолнечного жмыха, мялеса из свеклы, также в его состав добавлялись поваренная соль, монокальцийфосфат, премикс (таблица 20).

Следует отметить, что по содержанию питательных веществ рационы животных всех групп были аналогичными. Подопытные животные в полной мере были обеспечены необходимой энергией.

Таблица 20 – Рационы кормления подопытных животных, кг

Показатель	Группа		
	контрольная	первая	вторая
Кормосмесь	45	45	45
Зерносмесь	5,5	5,5	5,5
Жмых подсолнечный	1,1	0,8	0,8
Льносемя	-	0,5	-
Рапсовое семя	-	-	0,5
Меясса из свеклы	1,5	1,5	1,5
Монокальцифосфат	0,08	0,08	0,08
Соль	0,1	0,1	0,1
В рационе содержится:			
ЭКЕ	19,63	19,91	19,79
Обменная энергия, МДж	196,3	199,1	197,9
Сухое вещество, кг	19,4	19,6	19,5
Сырой протеин, г	2676	2684	2681
Переваримый протеин, г	1745	1752	1750
Сырой жир, г	428,4	513,5	486,7
Сырая клетчатка, г	4192	4165	4167
Сахар, г	975,5	958,8	959,2
Кальций, г	158	162	160
Фосфор, г	88	89	89
Медь, мг	231	231	228
Цинк, мг	981	988	976
Марганец, мг	3122	3129	3123
Кобальт, мг	7,54	7,65	7,66
Содержание ОЭ в СВ, МДж	10,11	10,16	10,15
Содержание переваримого протеина на 1 ЭКЕ, г	88,89	88,01	88,4
Сахаро – протеиновое отношение	0,56	0,55	0,55
Отношение Са:Р	1,79	1,82	1,79

Большое значение в кормлении высокопродуктивных коров имеет концентрация энергии в сухом веществе рациона. Данный показатель составил 10,11-10,16 МДж, что соответствует рекомендуемым нормам. Рационы характеризуются повышенным удельным весом концентрированных кормов (43,1 – 43,9 % в структуре рациона), дефицитны по сырому жиру, сахару.

Содержание сырой клетчатки в рационах животных всех групп соответствует рекомендуемым нормам.

Основные соотношения питательных веществ в рационах приближены к рекомендуемым нормам. На одну энергетическую кормовую единицу приходится 88,0-88,9 г переваримого протеина, содержание сырой клетчатки в сухом веществе рациона составляет 21-22 %, отношение кальция к фосфору на уровне 1,79 - 1,82. Не соответствует рекомендуемым нормам сахаро-протеиновое отношение - 0,55 – 0,56.

Таким образом, замена части подсолнечного жмыха, как традиционно-источника протеина, на маслосемена льна и рапса сохраняет основные соотношения питательных веществ в рационах коров.

Поскольку в нашей работе были использованы разные маслосемена, нами был проведен сравнительный анализ их химического состава по результатам анализа, проведенного в АО Агрохимцентре «Удмуртский» (таблица 21).

Таблица 21 – Сравнительная характеристика химического состава семян льна и рапса

Показатель	Содержание элемента в семенах льна	Содержание элемента в семенах рапса
Обменная энергия, МДж	11,70	11,95
Сухое вещество, г	917,90	936,80
Сырой протеин, г	199,37	242,35
Переваримый протеин, г	159,49	193,88
Сырой жир, г	216,50	203,80
Сырая клетчатка, г	23,68	34,76
Сахар, г	4,30	6,20
Безазотистые экстрактивные вещества, г	443,90	424,70

Отмечено, что содержание основных питательных веществ в семенах рапса выше, чем в семенах льна. В них содержится больше обменной энергии на 0,25 МДж, сухого вещества – на 18,9 г, сырого протеина – на 42,98 г, переваримого протеина – на 34,39 г, сырой клетчатки – на 11,08 г, сахара – на 1,9 г, но меньше – сырого жира и безазотистых экстрактивных веществ на 12,7 г

и 19,2 г, соответственно. Следовательно, семена рапса обладают большей питательной ценностью.

Для изучения специфических свойств изучаемых кормовых средств нами был проведен сравнительный анализ их аминокислотного состава по данным литературных источников, а также по полученным результатам лабораторных исследований аминокислотного состава маслосемян льна и рапса (таблицы 22 и 23).

Таблица 22 – Сравнительная характеристика льняного и рапсового жмыхов по аминокислотному составу (по источникам литературы)

Аминокислота	Льняной жмых				Рапсовый жмых			
	Литературные данные			Лимиты	Литературные данные			Лимиты
	Рядчиков В. Г., 2008	Шмаков П.Ф., 2008	Пахомова О. Н., 2011		Егоров И. А., 2012	Рядчиков В. Г., 2008	Пахомова О. Н., 2011	
Аргинин	2,08	-	2,09	2,08-2,09	1,27	2,08	2,15	1,27-2,15
Лизин	1,94	1,25	1,65	1,25-1,94	1,31	1,94	1,46	1,31-1,46
Тирозин	-	0,7	0,92	0,7-0,92	0,69		1,02	0,69-1,02
Фенилаланин	1,44	1,12	-	1,12-1,44	0,95	1,44	-	0,95-1,44
Гистидин	0,93	0,9	1,41	0,9-1,41-	0,68	0,93	1,32	0,68-1,32
Лейцин и изолейцин	2,47	2,5	-	2,47-2,5	2,3	2,47	-	2,3-2,47
Метионин	1,58	0,52	0,68	0,52-1,58	0,55		0,37	0,37-0,55
Валин	1,76	1,79	2,04	1,76-2,04	0,96	1,76	1,88	0,96-1,88
Пролин	-	3,25	-	3,25	-		-	
Треонин	1,53	1,1	1,17	1,1-1,53	1,14	1,53	2,08	1,14-2,08
Серин	-	0,91	1,1	0,91-1,1	0,98		1,06	0,98-1,06
Аланин	-	1,4	0,57	1,4-0,57	0,97		0,52	0,52-0,97
Глицин	-	1,89	1,72	1,72-1,89	1,05		1,55	1,05-1,55

Сравнительный анализ показал, что в льняном и рапсовом жмыхах содержание аминокислот находится практически на одинаковом уровне. Однако, содержание отдельных аминокислот в продукте из семян льна больше, чем в добавке из семян рапса. В льносеменах содержится больше лизина, гистидина, метионина, валина, серина, а также глицина. В продукте из рапса содержится больше тирозина, треонина и аланина.

При сравнении аминокислотного состава маслосемян, используемых в данной работе, наблюдается аналогичная ситуация: семена льна содержат

больше аминокислот, чем семена рапса (таблица 23). Так, в семенах льна содержится больше аргинина, тирозина, лейцина, валина, серина, аланина и глицина, чем в семенах рапса. Тем не менее, исследуемые семена рапса содержат больше лизина, фенилаланина, пролина и треонина.

Таблица 23 – Аминокислотный состав маслосемян льна и рапса, % в воздушно-сухом корме

Аминокислота	Семена льна	Семена рапса
Аргинин	2,33	1,72
Лизин	1,06	1,38
Тирозин	0,67	0,53
Фенилаланин	1,06	0,68
Гистидин	0,57	0,58
Лейцин и изолейцин	2,49	2,18
Метионин	0,57	0,55
Валин	0,96	0,80
Пролин	0,96	1,31
Треонин	0,95	1,38
Серин	1,31	0,96
Аланин	1,29	1,06
Глицин	1,49	1,22

Таким образом, можно сделать вывод, что маслосемена льна по содержанию восьми из тринадцати аминокислот превосходят семена рапса.

Современные подходы к физиологии питания жвачных базируются на положении, что потребность животного в протеине удовлетворяется за счёт аминокислот микробиального белка и нераспавшегося в рубце протеина.

Коровы со средней продуктивностью в основном удовлетворяют свою потребность в аминокислотах за счёт микробного белка, синтез которого у них достигает 60-65% от потребности в сыром протеине, а у высокопродуктивных коров он значительно ниже – 40-50 % от потребности.

Роль и значение отдельных аминокислот в обмене различные, но лизин, аргинин, гистидин, фенилаланин, тирозин, триптофан, цистин, метионин выступают как главные факторы, определяющие направление процессов обмена в организме. В частности, лизин является фактором, лимитирующим образование тканевых белков. При недостатке его в кормах резко снижается прирост животных и надой молока. Аргинин в обмене веществ играет роль ката-

лизатора синтеза мочевины и источника гуанидинной группы для образования креатина мышц. Он входит в состав половых клеток животных. Гистидин в форме карнозина – основной фактор энергетического обмена в организме и используется для синтеза гемоглобина и эритроцитов крови, карнозина и саркозина мышц. Лизин, гистидин, аргинин составляют ядро молекулы протеина. Из всех существующих незаменимых аминокислот триптофан в кормах и продуктах содержится в небольшом количестве, однако недостаточное его содержание в рационе приводит к нарушению процессов синтеза белка. Из триптофана образуется никотиновая кислота, которая является компонентом окислительно-восстановительных ферментов, выполняющих первостепенную роль в энергетическом обмене и ряде других метаболических превращений.

При интенсивном обмене потребность в триптофане очень большая, вследствие тесной связи его с активным обновлением белков крови. Цистин и метионин – серосодержащие аминокислоты. Цистиновый мостик соединяет отдельные пептидные цепочки молекулы белка. Переход групп S-S (цистин) в группу H-S (цистеин) обуславливает переход неактивных белков в физиологически активные в обмене белки.

Цистин является главным активатором гормона инсулина. Вместе с триптофаном цистин используется в синтезе желчных кислот. Аланин и пролин способствуют улучшению переваривания целлюлозы микроорганизмами рубца у крупного рогатого скота. Метионин осуществляет все процессы метилирования в обмене. Наравне с холином он является основным фактором жирового обмена.

Для жвачных животных, особенно молочного скота, наиболее важными являются лизин, гистидин, метионин и триптофан. Недостаток их ограничивает образование молока у коров и приводит к ухудшению использования протеина корма. Исследования, проведенные в последние годы, показывают, что для обеспечения высокой продуктивности коров им необходимо иметь в достаточном количестве не только лизин, но и такие аминокислоты как арги-

нин, треонин, гистидин и глютаминовую кислоту. Специальными опытами установлено, что для образования 1 кг молока в рационе должно быть лизина 2,3 г; триптофана – 0,8; аргинина – 1,3; гистидина – 0,6; метионина – 1,2; фенилаланина – 1,2; лейцина – 3,6 и валина – 2,5 г. Известно, что недостаточное поступление с кормом серосодержащих соединений в организм молодняка крупного рогатого скота задерживает его рост, а взрослые животные ежедневно теряют в живой массе 136 г (Кудашева А. В., 2014).

Другими словами, обмен веществ и молочная продуктивность коров зависит не только от обеспеченности животных протеином, но и от содержащихся в нем аминокислот. Тот факт, что семена льна содержат больше аргинина, входящего в состав белков половых клеток животных, говорит о том, что использование в рационе льносемян будет способствовать улучшению воспроизводительных функций коров по сравнению с семенами рапса, а содержащийся в льносеменах аланин – улучшению переваривания целлюлозы. Поскольку на образование 1 кг молока требуется больше лизина, увеличению молочной продуктивности будет способствовать скармливание коровам семян рапса.

3.4.2 Особенности переваривания питательных веществ рациона, баланс энергии, азота, кальция и фосфора

На фоне использования в составе рациона семян льна и рапса отмечено улучшение процессов пищеварения. Положительные результаты получены по переваримости сухого вещества и составных питательных веществ кормов (таблица 24).

Использование в рационах семян рапса способствовало улучшению переваривания сухого вещества. Так, у коров-первотёлок второй опытной группы степень переваривания сухого вещества увеличилась на 4,6 % по сравнению с аналогами из контрольной группы ($P \geq 0,99$). Также животные

второй опытной группы имели преимущество и перед сверстницами из первой опытной группы, получавшими льносемена, разница по данному показателю между животными опытных групп составила 3,36% ($P \geq 0,95$).

Таблица 24 – Переваримость питательных веществ рациона, %

Показатель	Группа		
	контрольная	первая	вторая
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**

По степени переваривания органического вещества рациона наблюдалась аналогичная тенденция. Преимущество в пользу второй группы составило 3,94 % по сравнению с животными контрольной группы ($P \geq 0,99$), а по отношению к животным, получавшим льносемя разница составила 3,21% ($P \geq 0,95$).

В опытной группе, получавшей семена рапса, на фоне повышения переваримости сухого и органического веществ, следует отметить тенденцию к увеличению переваримости сырого протеина на 1,16 % по отношению к животным контрольной группы, но разница не имеет статистической значимости. Разница по степени переваривания протеина рационов у животных, получавших семена рапса, по сравнению со сверстницами из опытной группы, получавшими льносемя, составила 2,29% ($P \geq 0,99$).

Сырую клетчатку рациона подопытные животные переваривали практически одинаково. Небольшое преимущество по сравнению с контрольными животными установлено у первотёлок опытных групп (1,72, 1,54%, соответственно).

Было выявлено существенное улучшение переваривания жира коровами первой опытной группы. Преимущество составило 10 и 8,64 % по отношению к животным контрольной и второй опытной групп соответственно. Однако, разница статистически недостоверна. Наблюдалось улучшение в пе-

реваривании безазотистых экстрактивных веществ при использовании в рационах семян рапса. Существенное преимущество по этому показателю установлено у животных второй опытной группы. Разница в их пользу составила 2,7 % по отношению к аналогам контрольной группы ($P \geq 0,99$).

Таким образом, взаимозамена подсолнечного жмыха в рационах коров во время раздоя на маслосемена льна и рапса улучшает переваривание практически всех питательных веществ, при этом лучший эффект получен с применением семян рапса.

Баланс азота характеризует белковый обмен в организме (таблица 25).

Таблица 25 – Баланс и использование азота, $X \pm m_x$

Показатель	Группа		
	контрольная	первая	вторая
Принято с кормом, г	403,33±3,08	408,01±3,36	407,06±2,12
Выделено с калом и мочой, г	303,76±3,52	297,59±3,38	291,96±2,64
Переварено, г	266,92±3,22	265,41±3,25	274,11±3,74
Выделено с молоком, г	95,09±2,97	103,14±3,07	106,92±1,84*
Баланс, г	4,48±1,52	7,28±1,63	8,18±1,14
Использовано на образование молока в %:			
от принятого	23,58±1,52	25,28±1,22	26,27±1,45
от переваренного	35,62±1,72	38,86±1,88	39,01±1,30

Полученные в обменном опыте результаты свидетельствуют о том, что баланс азота у животных всех групп был положительным. Во время проведения исследований у животных не установлено существенной разницы в потреблении азота. Первотёлки второй опытной группы выделяли с калом и мочой меньше азота по сравнению с аналогами из контрольной и первой опытной групп, однако разница не имела статистической достоверности.

По выделению азота в продукции (молоко) существенное преимущество 12,44 % имели животные второй опытной группы по отношению к аналогам контрольной группы ($P \geq 0,95$). Животные этой группы характеризовались лучшими показателями трансформации азота в продукцию. Коровы, получавшие льносемена, с продукцией выделяли на 8,47 % азота больше в

сравнении со сверстницами контрольной группы, однако разница статистически незначительна.

При использовании семян льна и рапса получена разница в переваривании и усвоении азота, что повлияло на изменение баланса азота. Показатели баланса азота улучшились у животных первой и второй опытных групп на 2,79 и 3,70 г по сравнению с аналогами из контрольной группы, соответственно. Однако, разница незначительна.

Наибольшим коэффициентом использования азота на образование молока, как от принятого, так и от переваренного, характеризовались первотёлки второй опытной группы, минимальный показатель наблюдался у животных контрольной группы.

Распределение энергии рациона в организме коров на основании физиологического опыта представлено в таблице 26.

Уровень потребления валовой энергии подопытными животными был практически одинаковым. Разница в переваривании питательных веществ оказала влияние на уровень перевариваемой энергии. Животные второй опытной группы получали больше на 7,6 % энергии в перевариваемых питательных веществах ($P \geq 0,99$) в сравнении с контрольными животными. Самый большой показатель обменной энергии был также у коров этой группы 196,88 МДж, что больше на 9,54 МДж, чем в контроле.

Таблица 26 – Распределение и использование энергии рациона (МДж), $X \pm m_x$

Показатель	Группа		
	контрольная	первая	вторая
Потреблено валовой энергии (ВЭ)	331,93±1,66	341,19±2,55	338,32±1,96
Переварено энергии	236,04±1,70	245,11±2,97	253,91±2,12**
% от ВЭ	71,11±0,46	71,84±0,20	75,05±0,34**
Обменная энергия	187,34±1,38	192,77±2,77	196,88±3,27
% от ВЭ	56,44±0,37	56,50±0,23	58,19±0,32*
Чистая энергия	56,98±1,97	58,63±0,89	61,97±1,62
Эффективность использования ОЭ, %	30,13±1,23	30,41±0,05	31,47±1,59

Первотёлки второй опытной группы лучше трансформировали энергию в продукцию и имели более высокую продуктивность. Следовательно, в молоке у них выделялось энергии больше на 8,76 % по отношению к контрольным аналогам.

Животные второй опытной группы эффективнее использовали валовую энергию на обменные процессы на 1,75 % ($P \geq 0,95$), а обменную энергию на производство продукции на 1,34 %, чем контрольные животные. Преимущество над животными первой опытной группы, получавшей льносемена, незначительное.

Балансовые опыты показали, что использование как кальция, так и фосфора (таблицы 27, 28) животными сравниваемых групп имело положительные значения (баланс положительный).

Таблица 27 – Баланс и использование кальция (г/гол), $X \pm m_x$

Показатель	Группа		
	контрольная	первая	вторая
Принято с кормом	146,49±1,41	144,69±1,35	144,73±3,12
Выделено в кале и моче	118,44±3,31	113,07±3,39	111,48±3,40
Выделено в молоке	26,45±1,46	28,35±1,95	29,7±0,80
Баланс, ±	1,60±0,7	3,27±0,31	3,55±0,10
Использовано на образование молока от принятого, %	18,06±0,68	19,59±0,63	20,52±0,55*

Наибольшее количество кальция с молоком выделяли животные второй опытной группы по сравнению с аналогами из других групп. Преимущество животных второй опытной группы над первотёлками контрольной группы составило 3,25 г, над аналогами из первой опытной группы – 1,35 г. Наименьший показатель установлен у сверстниц контрольной группы.

Разница в использовании кальция на формирование продукции повлияла на баланс кальция. Так, у животных второй опытной группы баланс кальция составил 3,55 г, что больше по сравнению с балансом контрольной группы на 1,9 г и на 0,28 г по отношению к животным, получавшими льносемена.

Таблица 28 – Баланс и использование фосфора (г/гол), $X \pm m_x$

Показатель	Группа		
	контрольная	первая	вторая
Принято с кормом	79,38±0,50	79,71±0,82	80,07±0,80
Выделено в кале и моче	53,69±0,98	52,82±0,93	50,92±1,11
Выделено в молоке	24,78±0,56	25,74±0,32	27,00±0,57*
Баланс, ±	0,91±0,37	1,15±0,13	2,15±0,33*
Использовано на образование молока от принятого, %	31,22±0,57	32,29±0,85	33,72±1,20

Лучше использовали кальций корма на образование молока коровы второй опытной группы. Преимущество составило 2,46 % по отношению к сверстницам из контрольной группы и 0,93 % в сравнении с аналогами первой опытной группы.

Использование в рационах семян льна и рапса повлияло на улучшение баланса фосфора. У животных, получавших семена рапса, баланс фосфора составил 2,15 г, у аналогов первой группы 1,15 г. Статистически значимая разница наблюдается в балансе фосфора у первотёлок второй группы по отношению к сверстницам контрольной группы – 1,24 г ($P \geq 0,95$). Также коровы этой группы на 1,43 – 2,5 % лучше использовали фосфор рациона на образование молока, чем их аналоги первой опытной и контрольной групп, соответственно.

Таким образом, использование семян льна и рапса в рационах коров-первотёлок позволяет несколько улучшить показатели баланса азота, энергии, кальция и фосфора. Тенденция лучшего усвоения питательных веществ из рационов отмечена у коров при использовании в качестве энерго-протеиновой добавки семян рапса.

3.4.3 Показатели молочной продуктивности за первые 100 дней лактации, качество и технологические свойства молока и молочной продукции

Общеизвестно, что полноценность энергетического и протеинового питания является одним из основных факторов реализации генетического потенциала молочной продуктивности. В наших исследованиях частичная замена подсолнечного жмыха на маслосемена льна и рапса оказала влияние на молочную продуктивность (таблица 29).

Коровы-первотёлки второй опытной группы, получавшие в рационе семена рапса, пропущенные через маслопресс (вторая опытная группа) превосходили своих аналогов по уровню молочной продуктивности. Среднесуточный удой за первые 100 дней лактации у них был больше на 6,2 и 2,3 % относительно к сверстницам из контрольной и первой опытной групп соответственно.

Таблица 29 – Молочная продуктивность опытных животных (первые 100 дней лактации), $X \pm m_x$

Показатель	Группа		
	контрольная	первая	вторая
Среднесуточный удой, кг	20,9±0,7	21,7±0,9	22,2±0,5
Валовой удой за 100 дней лактации, 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 валовому удою молока за первые сто дней лактации прослеживается аналогичная тенденция. Преимущество в 6,2 % наблюдалось у коров второй опытной группы. Лучший результат по массовой доле жира в молоке по-

лучен у животных первой опытной группы – 3,85 %, что достоверно больше по сравнению с контрольной группой на 0,06 % ($P \geq 0,95$).

Наибольшая массовая доля белка в молоке выявлена во второй опытной группе, животные данной группы превосходят по анализируемому показателю сверстниц контрольной и первой опытной группы на 0,05 и 0,04 % соответственно.

Увеличение уровня продуктивности и изменение качественного состава молока коров оказало влияние на количество молочного жира и белка, полученного за 100 дней лактации. Коровы первой опытной группы дали больше молочного жира на 4,16 кг (5,2 %) и белка на 2,56 кг (3,95 %) по отношению к животным контрольной группы. Надой молока в пересчёте на стандартное содержание жира и белка от них был выше на 103,71 кг (4,6 %) по сравнению с аналогами из контрольной группы.

Животные второй опытной группы также отличались некоторым преимуществом по данным показателям над сверстницами из контрольной группы за счёт более высоких удоев. По количеству молочного жира животные данной группы превосходят контроль на 4,42 кг или 5,5 % ($P \geq 0,95$), по количеству молочного белка на 5,09 кг или 7,9 % ($P \geq 0,95$). За счёт увеличения продуктивности надой молока в пересчёте на стандартное содержание жира и белка был больше аналогичного показателя контрольной группы на 149,65 кг или 6,7 %.

Химический состав молока коров-первотёлок, в рацион которых вводили семена льна и рапса представлен в таблице 30.

Содержание сухого вещества и СОМО являются итоговыми показателями состава молока. В наших исследованиях содержание сухого вещества в молоке составило 11,68 % - 11,86 %, при этом в молоке коров, получавших лбносемена содержание сухих веществ было минимальным при достоверной разнице ($P \geq 0,95$). Содержание СОМО в молоке исследуемых животных находилось на уровне 8,08 % - 8,33 %.

Таблица 30 – Химический состав молока коров-первотёлок, $X \pm m_x$

Показатель	Группа		
	контрольная	первая	вторая
Массовая доля влаги, %	88,14 ± 0,21	88,32 ± 0,18	88,06 ± 0,23
Массовая доля сухого вещества, %	11,86 ± 0,04	11,68 ± 0,05*	11,94 ± 0,02
Массовая доля СОМО, %	8,17 ± 0,07	8,08 ± 0,04	8,33 ± 0,06
Массовая доля жира, %	3,69 ± 0,04	3,60 ± 0,05	3,61 ± 0,06
Массовая доля белка, %	2,83 ± 0,01	2,93 ± 0,02***	2,97 ± 0,02***
в т.ч. казеин	2,15 ± 0,11	2,35 ± 0,12	2,33 ± 0,14
сывороточные белки	0,68 ± 0,03	0,58 ± 0,04	0,64 ± 0,05
Массовая доля лактозы, %	4,68 ± 0,03	4,50 ± 0,02***	4,70 ± 0,03
Массовая доля минеральных веществ, %	0,66 ± 0,01	0,65 ± 0,01	0,66 ± 0,01

В молоке коров-первотёлок второй опытной группы, которая получала семена рапса, выявлено большее содержание СОМО в сравнении с аналогами контрольной группы на 0,16 % и в сравнении с молоком коров первой опытной группы на 0,25 %. Разница статистически не существенна.

Массовая доля жира в молоке коров-первотёлок опытных групп составила 3,60 % – 3,61 %. Этот показатель ниже по сравнению с молоком коров контрольной группы на 0,08 % - 0,09 %, но разница при этом не достоверна.

Необходимо отметить, что использование маслосемян в кормлении коров-первотёлок оказало положительное влияние на содержание белка в молоке. Массовая доля белка в молоке у первотёлок первой и второй опытной групп находилась на уровне 2,93 % и 2,97 % соответственно. Этот показатель больше, чем у аналогов контрольной группы на 0,1 % и 0,14 % соответственно ($P \geq 0,999$). Отмечено увеличение содержания лактозы в молоке коров, получавших в рационах льносемена ($P \geq 0,999$).

Содержание лактозы в молоке коров исследуемых групп находилось на уровне 4,50 % - 4,70 %, при этом у коров-первотёлок второй опытной группы выявлено большее ($P \geq 0,999$) содержание лактозы по отношению к аналогам первой опытной группы на 0,2 %. Уровень минеральных веществ в молоке находился в пределах 0,65 % - 0,66 %. Разница не достоверна.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что использование в рационах кормления маслосемян льна и рапса существенно влияет на качест-

венные показатели молока.

Для получения более достоверных результатов о положительном влиянии использования маслосемян в кормлении коров-первотёлок нами была проведена оценка органолептических, физико-химических и микробиологических показателей качества молока, а также оценка технологических свойств и контрольная выработка йогурта, творога и сыра.

Органолептическая оценка молока показала, что сырье, полученное от коров-первотёлок исследуемых групп, соответствовало требованиям нормативно технической документации. Сырое молоко имело белый цвет, с однородной консистенцией, без хлопьев и сгустков, специфический запах, вкус, свойственный молоку, сладковатый без посторонних привкусов.

Качество вырабатываемой из сырого молока продукции напрямую зависит от качества исходного сырья. С целью установления пригодности молока к выработке из него кисломолочных продуктов было проведено сквашивание молока при помощи симбиотической йогуртовой закваски болгарской палочки и термофильного стрептококка. Сквашивание проводили в термостате (температура 40 – 42 °С) до образования сгустка кислотностью 80 °Т. Результаты оценки качества кисломолочного сгустка приведены в таблице 31.

Органолептические показатели йогурта, выработанного из молока, полученного от коров-первотёлок анализируемых групп, полностью отвечало требованиям нормативно-технической документации. Консистенция продукта однородная в меру вязкая, вкус кисломолочный хорошо выраженный, цвет белый равномерный по всей массе.

По физико-химическим показателям качество йогурта имеет некоторые отличия. Использование в рационах семян рапса положительно сказалось на продолжительности сквашивания молока. Так, 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, выработанный из

молока коров-первотёлок второй опытной группы отличался более густой консистенцией, вязкость составила 2,55 Па/сек, что больше по сравнению с аналогами контрольной группы на 0,93 Па/сек или 57,4 % и первой опытной группы на 0,07 Па/сек или 53,1 %, но разница статистически незначима.

Таблица 31 –Качество кисломолочного сгустка

Показатель	Требования ГОСТ 31981-2013	Группа		
		контрольная	первая	вторая
Внешний вид и консистенция	Однородная, в меру вязкая	Однородная структура в меру вязкая		
Вкус и запах	Кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов	Чистые, кисломолочные с выраженным вкусом и ароматом		
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе	Белый, равномерный по всей массе		
Кислотность, °Т	От 75 до 140	81,0 ± 0,21	81,4 ± 0,3	81,2 ± 0,4
Время сквашивания, час-мин	3 – 4 часа	3-55 ± 0,1	3-45 ± 0,2	3-18 ± 0,1*
Вязкость сгустка, Па/сек	–	1,62 ± 0,4	2,48 ± 0,5	2,55 ± 0,3
Степень синерезиса, %	–	31,1 ± 1,1	28,4 ± 1,1	26,1 ± 1,2**

Необходимо отметить, что продукт, произведенный из молока, которое получено с использованием маслосемян, меньше отделяет сыворотку в процессе хранения. Так, 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.

На следующем этапе нами была проведена контрольная выработка творога кислотным способом. Творог, произведенный из молока исследуемых животных, имел мягкую рассыпчатую консистенцию, чистый кисломолочный вкус и запах, цвет белый равномерный по всей массе. По результатам дегустационной оценки все образцы получили итоговый балл от 14,5 до 14,8 (рисунок 56).

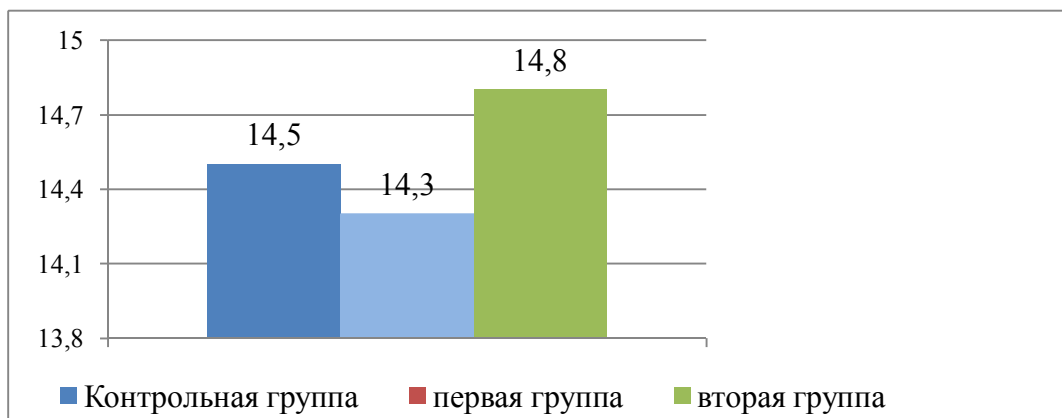


Рисунок 56 – Дегустационная оценка творога

Наибольшее количество баллов 14,8, из 15 возможных, получил творог, выработанный из молока коров второй опытной группы, так как обладал более выраженным вкусом и ароматом.

По физико-химическим показателям творог, произведенный из молока коров разных групп, полностью отвечал требованиям нормативно-технической документации (таблица 32). Так, массовая доля жира находилась в пределах от 5,1 % до 5,2 %, массовая доля влаги от 74,1 % до 74,3 % и расход молока на 1 кг творога составил от 6,0 кг до 6,6 кг. При этом наименьший расход молока на 1 кг продукта зафиксирован во второй опытной группе.

Таблица 32 – Физико-химические показатели творога

Показатель	Требования ГОСТ 31453-2013	Группа		
		контрольная	первая	вторая
Массовая доля жира, %	Не менее 5,0	5,1 ± 1,4	5,2 ± 1,9	5,2 ± 1,2
Массовая доля влаги, %	Не более 75,0	74,1 ± 4,8	74,3 ± 4,1	74,1 ± 5,1
Расход молока на 1 кг творога	–	6,6	6,2	6,0

Требования нормативной документации, предъявляемые к сыропригодному молоку, рекомендуемые нормы и соответствующие показатели полученного молока представлены в таблице 33.

Таблица 33 – Результаты оценки сыропригодности молока

Показатель	Требования к сырному молоку	Группа		
		контрольная	первая	вторая
Массовая доля белка, %	не менее 3,0	2,83 ± 0,01	2,93 ± 0,02 ^{***}	2,97 ± 0,02 ^{***}
в т.ч. казеина	не менее 2,7	2,15 ± 0,11	2,35 ± 0,12	2,33 ± 0,14
Массовая доля жира, %	не менее 3,4	3,69 ± 0,04	3,60 ± 0,05	3,61 ± 0,06
Массовая доля кальция, мг%	не менее 125,0	122,3 ± 13,4	119,9 ± 13,4	138,8 ± 9,4
Плотность, °А	не менее 27,0	28,5 ± 0,3	27,8 ± 0,3	28,1 ± 0,2
Кислотность, °Т	16,0-19,0	19,1 ± 0,8	18,6 ± 0,8	19,1 ± 1,0
Бактериальная обсеменённость, тыс./см ³	не более 300	до 300	до 300	до 300
Количество соматических клеток, тыс./см ³	не более 500	134,6 ± 29,3	125,7 ± 33,2	128,3 ± 155,1
Класс молока по сычужно-бродильной пробе	I - II	II	II	II
Время сычужного свертывания, мин	не более 15,0	87,1 ± 9,2	125,7 ± 13,2*	57,6 ± 7,4*
Диаметр мицелл казеина, Å	630	649,0 ± 9,8	634,7 ± 11,5	667,1 ± 12,3
Масса мицелл казеина, млн. ед. мол.массы	106	110,1 ± 4,8	106,8 ± 4,1	113,4 ± 5,6

Установлено, что использование маслосемян льна и рапса в рационах коров-первотёлок положительно влияет на показатели, определяющие сыропригодность молока. Высокое содержание кальция выявлено в молоке коров-первотёлок второй опытной группы (138,8 мг%). Этот показатель больше, чем у животных контрольной и первой опытной групп на 16,5 мг% (13,5 %) и 18,9 мг% (15,8%) соответственно, при этом разница в группах не существенна. Количество соматических клеток в молоке подопытных коров-первотёлок колебалось в пределах от 125,7 до 134,6 тыс/мл, что соответствует требованиям нормативно-технической документации.

Оценка сыропригодности показала, что все анализируемое молоко является сычужно-вялым. Молоко коров второй опытной группы, которым скармливали семена рапса, было сравнительно более пригодным для производства сыра, так как продолжительность свертывания составила 57,6 минут. Молоко животных контрольной и второй опытной групп свертывалось за

87,1 и 125,7 минут соответственно. Необходимо отметить, что продолжительность свертывания молока коров второй опытной группы меньше по сравнению с данным показателем контрольной группы на 29,5 мин (33,9 %) ($P \geq 0,95$) и первой опытной группы на 68,1 мин (118,2 %) ($P \geq 0,95$). Продолжительность свертывания молока коров контрольной группы меньше, чем у молока аналогов первой опытной группы на 38,6 мин (44,3 %) ($P \geq 0,95$).

Большим диаметром мицелл казеина в молоке характеризовались коровы-первотёлки второй опытной группы. Они превосходили своих аналогов контрольной группы на 18,1 Å или 2,8%, по сравнению со сверстницами первой опытной группы – на 32,4 Å или 5,1 %, но разница при этом не значима. Масса мицелл казеина в молоке коров-первотёлок второй опытной группы была больше, чем у животных контрольной группы на 3,3млн.ед. мол. массы или 3,0 %, первой опытной – на 6,6млн.ед. мол. массы (6,2 %). Молоко животных всех групп по рассматриваемым показателям соответствовало средним значениям по черно-пестрой породе.

Из молока подопытных животных была произведена выработка сыра «Столовый свежий». Показатели качества сыра представлены в таблицах 34,35.

По результатам дегустационной оценки максимальным баллом оценен сыр, произведенный из молока коров контрольной группы (91 балл). Этот образец отличался выраженным сырным вкусом, без посторонних привкусов и запахов, тесто белое, нежное и пластичное, глазки неправильной формы, корка ровная.

Сыр, выработанный из сырья второй опытной группы, получил 88 баллов, т.к. у него был умеренно выраженный сырный вкус и запах, а сыр, произведенный из молока аналогов первой опытной группы, получил наименьшее количество баллов – 80, так как имел слегка кисловатый вкус и запах, тесто не пластичное.

Таблица 34 – Дегустационная оценка сыра

Показатель	Группа					
	контрольная	балл	первая	балл	вторая	балл
Вкус и запах	выраженный, без посторонних привкусов и запахов	43	слегка кисловатый, без посторонних привкусов и запахов	37	умеренно выраженный сырный, без посторонних привкусов и запахов	40
Консистенция	тесто нежное, пластичное, однородное по всей массе	24	тесто не пластичное	19	тесто нежное, пластичное, однородное по всей массе	24
Цвет	белый, однородный по всей массе	5	белый, однородный по всей массе	5	белый, однородный по всей массе	5
Рисунок	глазки неправильной, угловатой формы	10	глазки неправильной, угловатой формы	10	глазки неправильной, угловатой формы	10
Внешний вид	корка ровная, тонкая, без толстого подкоркового слоя	9	корка ровная, тонкая, без толстого подкоркового слоя	9	корка ровная, тонкая, без толстого подкоркового слоя	9
Общий балл		91		80		88

В зависимости от окончательной балльной оценки сыры относят к одному из двух сортов: высшему (общая оценка в баллах 87-100, за вкус и запах – не менее 37) или первому (общая оценка 75-80 баллов). Сыры, получившие оценку менее 75 баллов или по составу не соответствующие требованиям стандарта, к реализации не допускаются.

На основании этого сыр, выработанный из молока коров контрольной и второй опытной группы можно отнести к высшему сорту, а сыр, произведенный из молока коров первой опытной группы можно отнести только к первому сорту.

По физико-химическим показателям все образцы полностью отвечали требованиям нормативно-технической документации (таблица 35).

Максимальный выход сыра был получен из молока животных контрольной группы, при расходе молока на 1 кг сыра в количестве 9,4 кг. Рас-

ход молока на производство сыра из сырья первой и второй опытных группах составил 10,1 и 9,7 кг соответственно.

Таблица 35 – Физико-химические показатели сыра «Столовый свежий»

Показатель	Норма	Группа		
		контрольная	первая	вторая
М.д. жира в сухом веществе, %	40 ± 1,6	40,8 ± 1,2	40,1 ± 0,8	40,4 ± 1,1
М.д. влаги, не более %	53	52,7 ± 2,0	52,9 ± 1,9	52,1 ± 1,4
Расход молока на 1 кг сыра, кг	-	9,4	10,1	9,7

Использование льносемян и семян рапса положительно сказалось на термоустойчивости молока. Так, в опытных группах 96,7 % полученного молока имело первую группу термоустойчивости, тогда как в контрольной группе этот показатель составил 15,6 %.

Таким образом, использование маслосемян в рационах кормления коров оказывает существенное влияние на молочную продуктивность, качество молока и его технологические свойства, т.к. образование молока является сложным процессом, который определяется генетическими задатками животного и внешней средой, при главенствующем значении кормления.

Резюмируя, можно отметить, что в наших исследованиях содержание белка в молоке коров второй опытной группы составило 2,97 %, что существенно ($P \geq 0,999$) больше аналогов контрольной группы, также это молоко обладает сравнительно высокими качествами сыропригодности: время свертывания сычужным ферментом существенно ($P \geq 0,999$) меньше по сравнению с аналогами контрольной и первой опытной групп и составило 57,6 минут, расход молока на 1 кг сыра составил 9,7 литра.

Необходимо отметить, что использование льносемян отрицательно сказалось на технологических свойствах молока. Молоко плохо сворачивается сычужным ферментом, время свертывания составило 125,7 мин, в молоке низкое содержание кальция 119,9 мг% (при норме не менее 125 мг%), расход

молока на 1 кг сыра составил 9,1 кг, при этом сыр по консистенции был не пластичный, плохо держал форму.

Таким образом, применение семян рапса оказывает положительное влияние на качество молока и его технологические свойства. В свою очередь при использовании в кормлении коров льносемян, не рекомендуется молоко использовать для производства сыра.

3.4.4 Клинические, морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных на фоне использования маслосемян льна и рапса

Наблюдение за подопытными животными в ходе проведения исследований показало, что животные не имели признаков внешней патологии, так как клинические показатели находились в пределах физиологической нормы (таблица 36).

На температуру тела животных использование различных маслосемян существенного влияния не оказало. Наблюдалось некоторое учащение пульса у коров опытных групп без существенной разницы. Также у животных, поручавших маслосемена льна и рапса, отмечался более интенсивный процесс жвачки. Сокращение рубца у них протекало интенсивнее на 6,7-10,9 % по отношению к аналогам из контрольной группы.

Таблица 36 – Физиологические показатели подопытных животных

Показатель	Группа		
	контрольная	первая	вторая
Температура, С ⁰	38,5±0,4	38,6±0,3	38,8±0,2
Пульс, ударов в минуту	69±6,5	70,9±5,4	71,2±6,1
Частота дыхания, движений в минуту	21,4±3,8	20,9±3,5	21,2±4,1
Частота рубцовых сокращений, движений в минуту	1,64 ± 0,15	1,75 ± 0,13	1,82 ± 0,14

Таким образом, применение в рационах коров маслосемян льна и рапса не оказывает негативного влияния на физиологическое состояние и несколько способствует интенсификации обмена веществ, о чем свидетельствует

учащение дыхания и улучшение активности процессов жевания жвачки.

Изучение количественных и качественных изменений некоторых составляющих элементов крови несет большое значение в оценке состояния организма животного.

Морфологический и биохимический анализ крови подопытных животных показал, что в период исследований, судя по показателям крови, значимых различий в обменных процессах не выявлено (таблица 37).

Установлено, что большинство показателей находилось в пределах физиологической нормы. Следует отметить, что в крови животных опытных групп наблюдалась тенденция некоторого увеличения содержания белка и альбуминов по сравнению с концентрацией данных элементов в крови аналогов контрольной группы.

Показатели белкового обмена (содержание общего белка в сыворотке крови, альбуминов и мочевины) находились в пределах физиологической нормы и соответствовали продуктивности и стадии лактации. Это свидетельствовало о соответствии количества сырого протеина в рационе биологической потребности коров.

Таблица 37 - Биохимический состав сыворотки крови коров и активность внутриклеточных ферментов

Показатель	норма	Группа		
		контрольная	первая	вторая
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
Глобулины, г/л	-	44,0	44,2	43,8
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

Основным показателем обмена углеводов служит концентрация глюкозы в крови. В наших исследованиях содержание глюкозы находилось в пределах физиологической нормы. У животных контрольной группы этот показатель соответствовал ее нижней границе. Содержание общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови свидетельствовало о нормальном течении обмена этих веществ в организме.

Активность внутриклеточных ферментов, в частности АЛТ, находилась практически на одинаковом уровне. Отмечена тенденция увеличения активности ферментов при введении в рационы маслосемян. Установлено повышение активности АСТ на 24,8 % в крови коров, получавших маслосемена рапса ($P \geq 0,95$), по сравнению с аналогичным показателем крови сверстниц из контрольной группы. Аспаратаминотрансфераза (АСТ) – это фермент, находящийся в каждой клетке организма, он принимает участие в обмене жизненно необходимых аминокислот. Функция этого фермента в ускорении биохимических реакций, происходящих в клетках. Благодаря сложному преобразованию многих аминокислот, происходит синтез глюкозы. Косвенно увеличение активности АСТ может свидетельствовать об ускорении обменных внутриклеточных процессов.

Активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови подопытных животных находилась в пределах физиологической нормы.

Анализ морфологических показателей крови не выявил существенных различий между группами животных (таблица 38). Практически все показатели находились в пределах физиологической нормы. Наблюдалось некоторое увеличение количества лейкоцитов в крови животных опытных групп без существенно значимой разницы.

Содержание гемоглобина в крови коров всех групп несколько ниже нормы (90-120 г/л) и составляло – 85,6 – 87,0 г/л, что свидетельствует о напряженности обменных процессов.

Таблица 38 – Морфологический состав крови подопытных коров

Показатель	Группа		
	контрольная	первая	вторая
WBC (лейкоциты), *10 ⁹ /л	9,26±0,63	10,85±0,82	10,3±2,29
Лимфоциты, 10 ⁹ /л	1,93±0,4	2,18±0,49	2,23±2,02
Моноциты, 10 ⁹ /л	0,7±0,05	0,73±0,06	0,72±0,08
Гранулоциты, 10 ⁹ /л	6,66±0,44	7,93±0,51	6,63±0,53
Лимфоциты, %	20,02±3,22	19,21±2,81	20,6±12,3
Моноциты, %	7,88±0,44	7,03±0,62	7,80±1,30
Гранулоциты, %	72,12±3,53	73,75±2,78	72,53±1,05
RBC (эритроциты), *10 ¹² /л	5,71±0,14	5,84±0,1	5,64±0,18
Hg (гемоглобин), г/л	85,6±1,20	86,6±1,47	87,0±2,64
HCT (гематокрит), %	25,2±0,35	25,4±0,45	24,25±0,82
MCV (средний объём эритроцита), фЛ	44,3±1,45	43,71±0,73	44,6±0,42
MCH (среднее содержание гемоглобина в эритроците), пг	14,9±0,46	14,81±0,14	15,0±0,4
MCHC (средняя концентрация гемоглобина в эритроците), г/л	339,4±2,58	339,8±2,68	337,6±5,92
RDW(ширина распределения эритроцитов), %	16,0±0,54	15,7±0,28	15,8±0,21
PLT (тромбоциты), *10 ⁹ /л	327,4±38,4	339,5±77,06	392,6±51,6
MPV (средний объём тромбоцитов), фЛ	5,90±0,2	5,58±0,13	5,50±0,17
PDW (ширина распределения тромбоцитов), %	16,9±0,23	16,8±0,18	16,5±0,14
PCT (тромбокрит), %	0,14±0,02	0,24±0,03	0,21±0,03

Таким образом, использование маслосемян льна и рапса в кормлении коров в период раздоя не оказывает негативного влияния на их биохимический и гематологический статус.

3.4.5 Влияние использования маслосемян льна и рапса в рационах коров на воспроизводительные качества

Уровень кормления является одним из определяющих факторов воспроизводительных функций. Анализ воспроизводительных качеств позволил выявить, что различия в кормлении не оказали существенного влияния на продолжительность периода между отёлом и первым осеменением (индифференс-период). Существенная разница наблюдалась по продолжительности

сервис-периода (таблица 39). Так, наименьшая продолжительность сервис-периода выявлена у коров первой опытной группы – 101,8 дней, что на 54,7 и 42,7 дней меньше, чем у сверстниц из контрольной и второй опытной групп соответственно.

Таблица 39 – Воспроизводительные качества коров, $\bar{X} \pm m\bar{x}$

Показатель	Группа		
	контрольная	первая	вторая
Продолжительность сервис-периода, дней	156,5±33,1	101,8±16,9	144,5±10,1
Индекс осеменения, доз	2,3±0,6	1,6±0,3	2,3±0,2

Снижение продолжительности сервис-периода способствовало сокращению расхода семени на одно плодотворное осеменение. Индекс осеменения у коров первой опытной группы был меньше на 0,6 дозы в сравнении с аналогами из контрольной и второй опытной групп.

Таким образом, обеспечение оптимального уровня энерго-протеинового питания коров-первотёлок за счёт использования добавок из природного сырья местного производства и их положительное влияние на воспроизводительные функции животных имеет практическую значимость.

3.4.6 Влияние использования маслосемян льна и рапса в рационах на молочную продуктивность коров-первотёлок за 305 дней лактации

Применение в рационах коров маслосемян льна и рапса оказало влияние на течение всей лактации (таблица 40).

Использование кормовой добавки из маслосемян рапса в кормлении коров позволило увеличить удой за 305 дней лактации у животных второй опытной группы на 376,1 кг или на 6,8 % ($P \geq 0,95$) по сравнению с животными контрольной группы. В отношении аналогов из первой опытной группы, получавших семена льна, данное преимущество составило 292,2 кг или 5,3 %.

Таблица 40 – Молочная продуктивность подопытных коров за 305 дней лактации, $\bar{X} \pm m\bar{x}$

Показатель	Группа		
	контрольная	первая	вторая
Среднесуточный удой, кг	17,9±0,4	18,2±0,3	19,2±0,4*
Валовой удой за 305 дней лактации, кг	5467,2±106,1	5550,9±104,6	5843,1±117,5*
Массовая доля жира, %	4,02±0,08	4,10±0,07	4,08±0,07
Массовая доля белка, %	3,17±0,03	3,19±0,01	3,18±0,02
Количество молочного жира, кг	219,88±5,6	227,58±4,7	238,39±5,3*
Количество молочного белка, кг	173,31±2,9	177,07±3,8	185,81±3,2**
Удой в пересчёте на стандартный жир и белок, кг	6120,58±112,7	6298,09±119,4	6602,70±120,8**
Коэффициент устойчивости лактации, %	87,6	89,0	92,8

По массовой доле жира в молоке лидирует первая опытная группа, коровы этой группы превосходят контрольных животных на 0,08 %, аналогов второй опытной группы на 0,02 %. По массовой доле белка существенных различий не выявлено. Разница в молочной продуктивности между животными опытных групп оказала существенное влияние на количество молочного жира и белка, полученного за 305 дней лактации. Так, от сверстниц из второй опытной группы получено на 18,51 кг (8,4 %) больше молочного жира и на 12,5 кг (7,2 %) больше молочного белка в сравнении с контрольными животными.

В пересчёте на стандартное содержание жира и белка наивысшая молочная продуктивность также получена от коров второй опытной группы. Преимущество по данному показателю над животными контрольной и первой опытной групп составило 482,12 кг (7,9 %) и 304,61 кг (4,8 %) соответственно ($P \geq 0,99$, $P \geq 0,95$).

Общеизвестно, что во время лактации образование молока происходит неравномерно. При оптимальных условиях кормления и содержания после отёла секреция молока обычно увеличивается (суточные удои достигают максимума в первый-третий месяц после отёла), а потом происходит сниже-

ние удою у коров: медленно или интенсивно, что заложено генетически и обуславливается полноценностью кормления.

Характер лактационных кривых является одной из дополнительных характеристик молочной продуктивности. Устойчивая лактационная кривая свидетельствует о полноценном сбалансированном кормлении, о достаточном содержании энергии в рационе (рисунок 57).

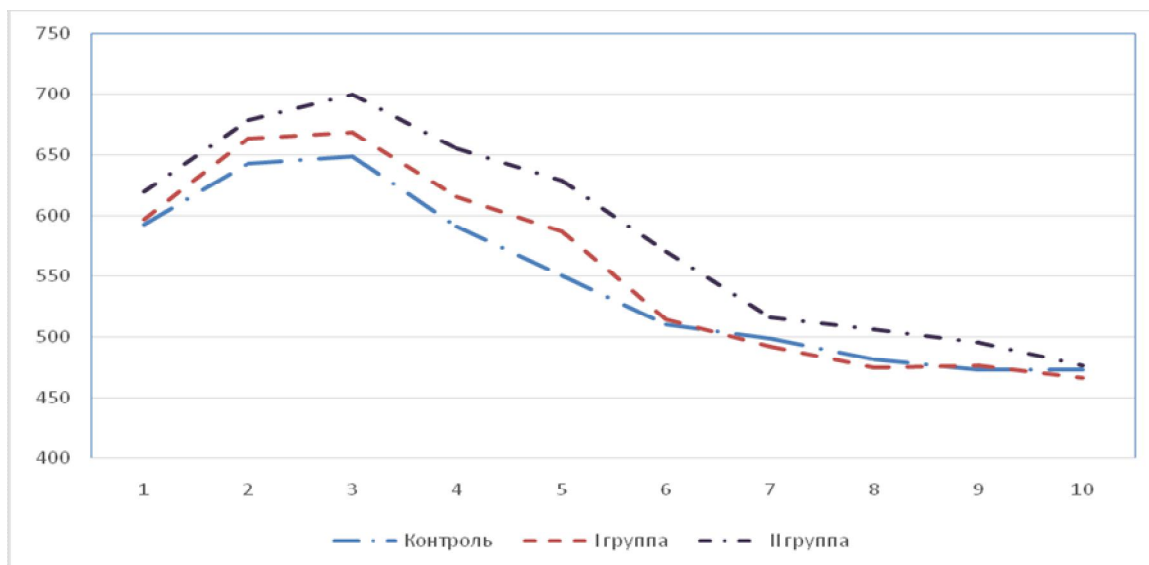


Рисунок 57 – Лактационные кривые исследуемых групп

Проводя анализ лактационной деятельности подопытных коров, отмечено, что наиболее устойчивая лактационная деятельность наблюдалась у коров второй опытной группы, так коэффициент устойчивости лактации составил 92,8 %, что выше на 5,2 % в сравнении с данным показателем контрольной группы. Животные первой опытной группы, получавшие в рационах маслосемена льна, превосходили контрольную группу на 1,4 %.

Результаты исследований позволили выявить, что животные всех групп характеризуются высокой устойчивой лактационной кривой. Установлено, что наиболее высокая молочная продуктивность получена от коров второй опытной группы, пик молочной продуктивности приходился на третий месяц лактации. В данный месяц преимущество по удою над аналогами контрольной и первой опытной групп составило 50,7 (7,8 %) и 31,2 кг (4,8 %) соответ-

ственно. На четвертом месяце лактации наблюдалось постепенное снижение молочной продуктивности у всех подопытных животных.

Таким образом, использование маслосемян в кормлении коров позволяет увеличить молочную продуктивность в первые месяцы лактации и в то же время сохранить достигнутый уровень продуктивности на более длительное время и получить коэффициент постоянства лактации на уровне 89,0 – 92,8 %.

3.4.7 Экономическая оценка использования маслосемян льна и рапса в кормлении коров

На основании результатов исследований проведена экономическая оценка использования в рационах коров-первотёлок маслосемян льна и рапса (таблица 41).

При оценке было учтено влияние кормовых добавок на молочную продуктивность, а также изменение воспроизводительных качеств. Использование рапсового продукта позволило существенно увеличить молочную продуктивность и получить наибольшую выручку от реализации молока на 10606,64 и 6701,42 руб по сравнению с аналогами контрольной и первой опытной групп. С учетом влияния изучаемых добавок на молочную продуктивность самая низкая себестоимость молока получена во второй опытной группе (маслосемена рапса) и составила 14,71 руб., что меньше на 1,41 руб, чем в контроле и на 0,91 руб., чем в первой опытной группе (льносемена). Если учитывать только влияние на уровень молочной продуктивности наиболее эффективно использовать в рационах коров кормовой продукт из семян рапса, при этом рентабельность производства молока увеличивается на 13,06 % по сравнению с контрольным вариантом и на 8,74 % относительно производства молока в группе, получавшей льносемена.

Таблица 41 – Экономическая оценка использования маслосемян в рационах коров-первотёлок

Показатель	Группа		
	контрольная	первая	вторая
Удой в пересчёте на стандартное содержание жира (3,4 %) и белка (3,0 %), кг	6120,58	6298,09	6602,7
Общие затраты на производство продукции, руб.	98651,13	98401,17	97128
Себестоимость 1 кг молока, руб.	16,12	15,62	14,71
Средняя цена реализации 1 кг молока, руб.	22,0	22,0	22,0
Выручка от реализации продукции, руб.	134652,76	138557,98	145259,40
Получено прибыли на 1 на гол., руб.	36001,63	40156,81	48131,40
Уровень рентабельности, %	36,49	40,81	49,55
Продолжительность сервис-периода, дней	156,5	101,8	144,5
Коэффициент яловости	0,42	0,12	0,38
Потери молока от яловости, кг	1232,27	336,15	1093,77
Упущенная выгода, связанная с потерями молока от яловости, руб.	27109,94	7395,3	24062,94
Общие производственные затраты с учетом недополучения молока, руб.	125761,07	105796,47	121190,94
Себестоимость 1 кг молока с учетом потерь от яловости, руб.	20,49	16,73	18,31
Уровень рентабельности с учетом потерь от яловости, %	7,38	31,47	20,13

Однако, применение в рационах кормового продукта из льносемян оказало яркое стимулирующее воздействие на репродуктивные функции коров, при этом сократился коэффициент яловости и снизились потери молока на 896,12 и 757,62 кг (19714,60 и 16667,64 руб) по сравнению со сверстницами из контрольной и второй опытной групп, соответственно. Убытки от недополученного молока были отнесены на общие производственные расходы и таким образом, с учетом разницы в молочной продуктивности и воспроизводительных функциях лучшими экономическими показателями характеризовалось применение льносемян. Рентабельность производства молока в этой группе составила 31,47 %, что выше на 24,09 и 11,34 % по отношению к аналогам из контрольной и второй опытной группы.

Таким образом, введение в состав рациона коров-первотёлок семян льна и рапса – экономически эффективный способ увеличения молочной продуктивности и улучшения репродуктивных функций.

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

3.5.1 Оценка условий кормления подопытных животных

В АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА» полноценность кормления контролируют как зоотехническим, так и физиолого-биохимическим методами. Объективными показателями, позволяющими оценить состояние обменных процессов, являются биохимические параметры крови. В хозяйстве выделены контрольные животные, от которых регулярно отбирается кровь для проведения биохимических исследований (таблица 42).

Таблица 42 – Биохимические показатели крови коров в зависимости от сезона года

Показатель	норма	Анализ крови в зимний период	Анализ крови в летний период
Содержание белка, г/л	70-89	70,5±1,27	79,3±1,58
Содержание сахара, ммоль/л	2,3-4,1	1,68±0,21	2,32±0,23*
Содержание Са, ммоль/л	2,6-3,5	2,6±0,18	2,9±0,04
Содержание Р, ммоль/л	1,29-2,25	1,5±0,13	1,6±0,15
Резервная щелочность	46-66	49,2±2,81	54,6±1,16
Содержание каротина, мг %	0,4-1,0	0,78±0,012	0,82±0,006**

Тип кормления животных и сбалансированность рационов оказывают значительное влияние на состав крови, что и подтверждается анализом биохимических показателей крови коров АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА» в разные сезоны года (зима и лето). В зимний период у животных содержание белка в сыворотке крови находится на нижней границе физиоло-

гической нормы, при этом в 20 % проб крови наблюдалась гипопротеимия. В летний период содержание общего белка в сыворотке крови находится в пределах физиологической нормы. Следует отметить, что зимой в рационах наблюдается значительный дефицит сахара, который обуславливает усвоение протеина в организме жвачных животных. Летние рационы также дефицитны по сахару, однако, за счёт использования в кормлении злаково-бобовых травосмесей дефицит этого элемента незначительный.

Известно, что содержание сахара в крови при его незначительном и кратковременном дефиците в рационах животных остается на уровне физиологической нормы. Продолжительный недостаток сахара особенно при использовании в кормлении кислых кормов (силос, сенаж) и при повышенной даче концентрированных кормов приводит к снижению его резерва, что подтверждается полученными результатами биохимического анализа крови. Так, зимой в крови коров уровень сахара снижен.

Резервная щелочность крови может значительно изменяться в зависимости от характера кормления. В образцах крови коров зимой этот показатель находился на самой нижней границе. Это является следствием того, что в рационах большой удельный вес занимают концентраты.

В летний период содержание каротина в крови 1-2 мг %, что обусловлено высокой обеспеченностью рационов этим элементов питания за счёт зеленых кормов. Зимой содержание каротина в крови снижено, так как на его усвоение влияет очень много факторов.

Общеизвестно, что у высокопродуктивных коров с молоком выносятся большое количество минеральных веществ, особенно при нарушении минерального питания это приводит к негативным последствиям в виде остеодистрофии, ацидозов и т.д. Решающую роль в усвоении минеральных веществ играет форма их соединений. Органические компоненты кормовых средств, содержащих макро- и микроэлементы усваиваются лучше. Основным фактором в усвоении является общая энерго-протеиновая обеспеченность рационов. Взаимодействие (синергизм или антагонизм элементов) может прояв-

ляться в корме, пищеварительной системе животных, а также и на уровне органного, тканевого или клеточного метаболизма. Мониторинг биохимических показателей крови показал, что содержание кальция и фосфора в крови коров находилось в пределах физиологической нормы. Однако была выявлена гипокальциемия в 20 % проб, как в летний период, так и в зимний. Отмечено наибольшее количество проб крови со сниженным уровнем кальция у коров в первую фазу лактации, что и легло в основу проведения наших исследований. В летний период основу рациона в рационах нетелей и коров-первотёлок составляет зеленая масса различных трав.

Исследования по применению глюконата кальция различной физической формы в рационах нетелей и коров-первотёлок были начаты в летний период. Рационы состояли из зеленой массы бобовых многолетних культур (клевер, люцерна), также использовалась зеленая масса однолетних трав (в частности проса). В рационах высокий удельный вес концентрированных кормов (комбикорм собственного производства) – 37,5 – 39,5 % в структуре рациона (таблица 43).

Животные полностью обеспечивались энергией и протеином. Рационы были дефицитны по сырому жиру, так как зеленые корма характеризуются невысокой концентрацией этого элемента. В рационах наблюдался дефицит сахара (23,6-29,5 %), при сахаро-протеиновом отношении на уровне 0,62-0,72.

Потребность в минеральных элементах восполнялась посредством введения в рацион нетелей монокальцийфосфата и в состав комбикорма полисоли. В рационах нетелей сохранялся незначительный дефицит кальция (3,5 г). Использование полисоли компенсирует потребность в микроэлементах. Дефицит сохранялся по меди. По основным соотношениям питательных веществ рационы соответствуют нормативным показателям.

При введении в состав рационов глюконата кальция различной физической формы не изменялась общая питательность и соотношение элементов питания.

Таблица 43 – Рацион кормления подопытных нетелей и коров-первотёлочек

Показатель	Нетели			Коровы-первотёлочки		
Сенная резка, кг	3,5			-		
Зеленая масса многолетних бобовых трав, кг	8,0			24,0		
Зеленая масса злаковых трав, кг	5,0			24,0		
Комбикорм (в составе полисоль), кг	2,5			6,2		
Меласса, кг	0,5			0,8		
Жмых (рапсовый+подсолнечниковый), кг	0,55			-		
Соль поваренная, кг	0,06			0,12		
В рационе содержится	норма	факт	баланс, %	норма	факт	баланс, %
ЭКЕ	9,0	9,34	3,85	19,2	19,2	-
Обменная энергия, МДж	90,0	93,4	3,85	192,0	192,0	-
Сухое вещество, кг	9,9	9,7	2,4	19,0	19,29	+1,5
Сырой протеин, г	1335	1335,8	0,06	2690	2731,2	+1,5
Переваримый протеин, г	935	940,6	0,6	1820	1906,1	+4,7
Сырой жир, г	450	264,6	-41,2	640	492,9	- 22,9
Сырая клетчатка, г	2020	2194,2	8,6	4100	4002,0	- 2,4
Крахмал, г	1380	987,5	-28,4	2815	2443,1	- 13,2
Сахар, г	830	585,1	- 29,5	1800	1374,3	- 23,6
Кальций, г	78	75,2	- 3,5	121	130,6	7,9
Фосфор, г	53	52,9	-	87	84,0	- 3,4
Медь, мг	79	72	- 8,8	165	148,8	- 9,8
Цинк, мг	445	456	+ 2,5	1110	1070,0	- 3,6
Марганец, мг	495	505	+ 2,0	1115	1073,3	- 3,7
Кобальт, мг	6,4	6,8	+ 6,25	12,8	12,8	-
Йод, мг	3,0	3,2	+ 6,6	15,1	15,6	+ 3,3
Каротин, мг	270	529,5	96,1	770	1728	124,4
Содержание ОЭ в СВ, МДж	9,1	9,6		10,1	10,0	
Содержание переваримого протеина в ЭКЕ, г	104	100,7		95,0	99,2	
Сахаро – протеиновое отношение	0,88	0,62		0,99	0,72	
Отношение Са : Р	1,5:1	1,42 : 1		1,4:1	1,55 : 1	
Содержание сырой клетчатки в сухом веществе, %	20,4	22,6		21,6	20,8	

Увеличение содержания кальция происходит на 1,35 г в рационах обеих опытных групп. Использование биодобавки «Кальций-МАКГ» обосновывается ее биологической активностью в отношении минерального обмена, подтвержденной в ранее проводимых исследованиях в медицине.

3.5.2 Переваримость и использование питательных веществ рациона на фоне введения глюконата кальция различной физической формы

Официальный лекарственный препарат кальция глюконат в обычном кристаллическом состоянии широко использовался при лечении и профилактике заболеваний, связанных с нарушением обмена кальция в организме, как в медицине, так и в ветеринарии. Однако на практике не подтверждалась его значимая терапевтическая эффективность.

Учеными Физико-технического института УрО РАН г. Ижевска (Г.Н. Коныгин, Е.П. Елсуков, Д. Рыбин, 2008) 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 (рисунок 58).

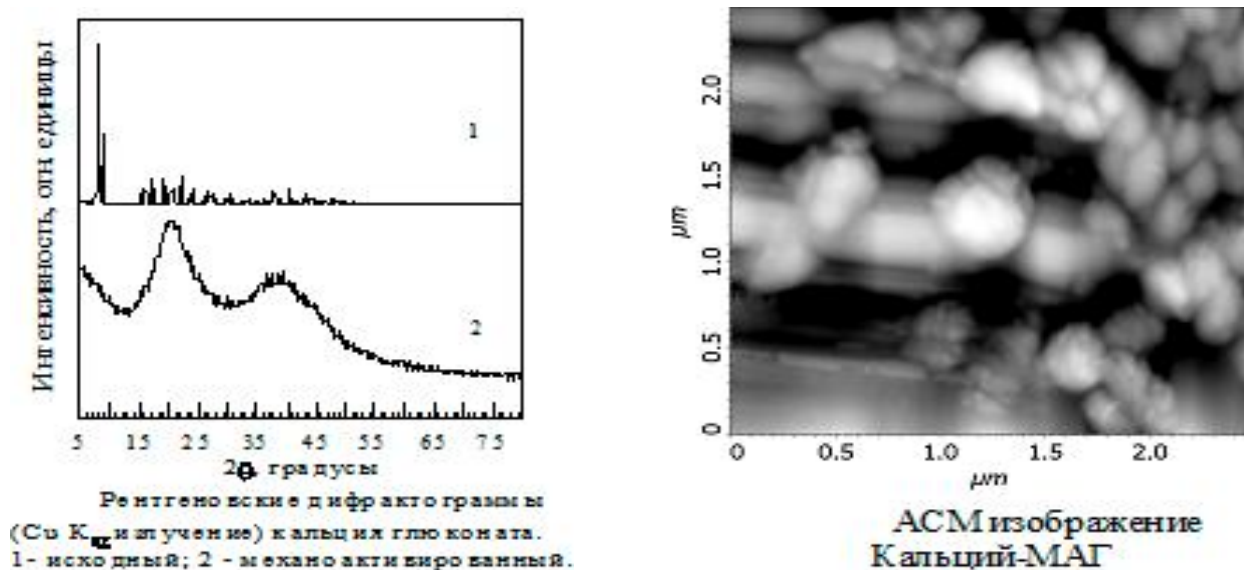


Рисунок 58 – Изображение «Кальций-МАКГ» на атомно силовом микроскопе

Это известный и признанный метод модификации лекарственных препаратов, позволяющий изменять реакционную способность и биологическую активность известных официальных лекарственных веществ, терапевтические характеристики которых и возможные побочные эффекты (и даже отдаленные) хорошо известны. Доклинические исследования проведены на крысах-самцах в Ижевской государственной медицинской академии (ИГМА). Клинические исследования осуществлялись на базе клиник медицинской академии.

При проведении комплексного физико-химического анализа было установлено, что при механоактивации глюконата кальция отсутствуют критические химические превращения. Химический состав механоактивированных образцов соответствовал требованиям, предъявляемым к кристаллической форме кальциевой соли глюконовой кислоты (официальный лекарственный препарат). В официальной кальции глюконате в кристаллическом состоянии на рентгеновской диффрактограмме наблюдался характерный для него набор узких структурных линий, диффрактограмма «Кальций-МАКГ» представляла собой широкое диффузное гало, которое характерно для рентгеноаморфного состояния. По данным атомно-силовой зондовой микроскопии размер частиц составлял от десятков до сотен нм, а их агрегаты не превышали 500 нм.

Ученые-медики доказали, что «Кальций-МАКГ» обладает высокой уникальной терапевтической эффективностью и, одновременно, - безопасностью с минимальными ограничениями к применению. Комплексные исследования указывают на то, что модифицированная нанодисперсная наноструктурированная аморфная форма кальциевой соли глюконовой кислоты может быть уникальным высокоэффективным и безвредным препаратом для оптимизации обмена кальция.

«Кальций-МАКГ» прошел государственную регистрацию и имеет сертификат №77.99.23.3.У.8864.10.08 (Приложение В), что позволяет его использовать как биологически активную добавку. Это дало нам возможность проведения дальнейших полномасштабных научно-хозяйственных исследо-

ваний во всех перспективных областях его применения.

В АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» проведены научные исследования по определению эффективности использования различных форм глюконата кальция в кормлении коров-первотёлок черно-пестрой породы.

Показатели продуктивности животных, состояние организма зависят от переваримости питательных веществ рациона и их усвоения. В связи с этим, нами был проведен обменный опыт на фоне использования в рационах коров-первотёлок глюконата кальция различной физической формы (рисунок 59, приложение В, таблица В.1).

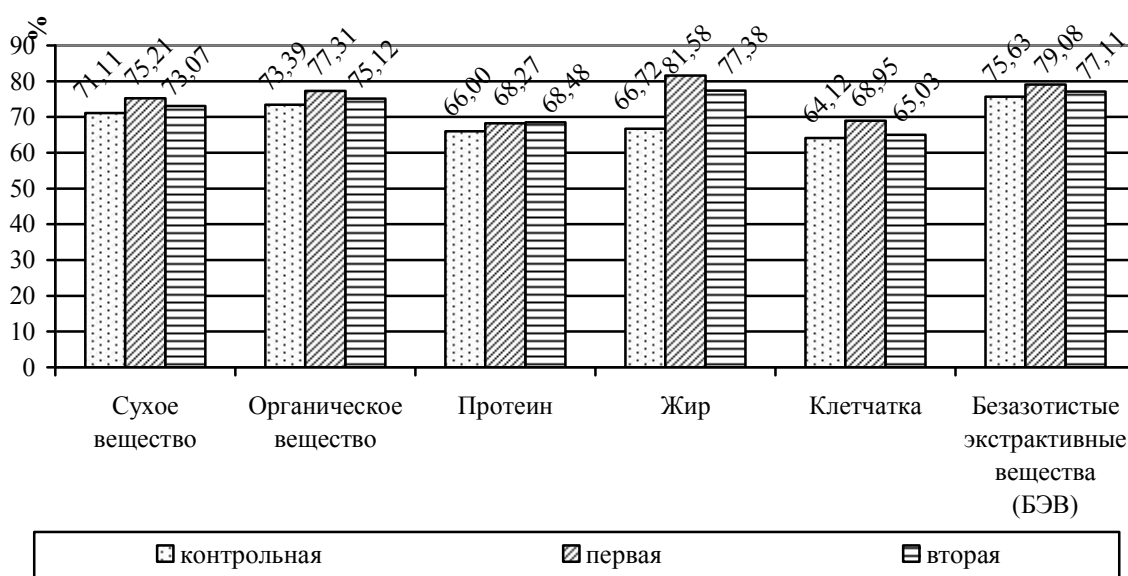


Рисунок 59 – Коэффициенты переваримости питательных веществ, %

Различная физическая форма глюконата кальция оказала влияние на переваримость и усвоение питательных веществ рациона коровами-первотёлками. 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 отноше-

нию 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.

Баланс азота в организме характеризует белковый обмен (рисунки 60-62, приложение В, таблица В.2).

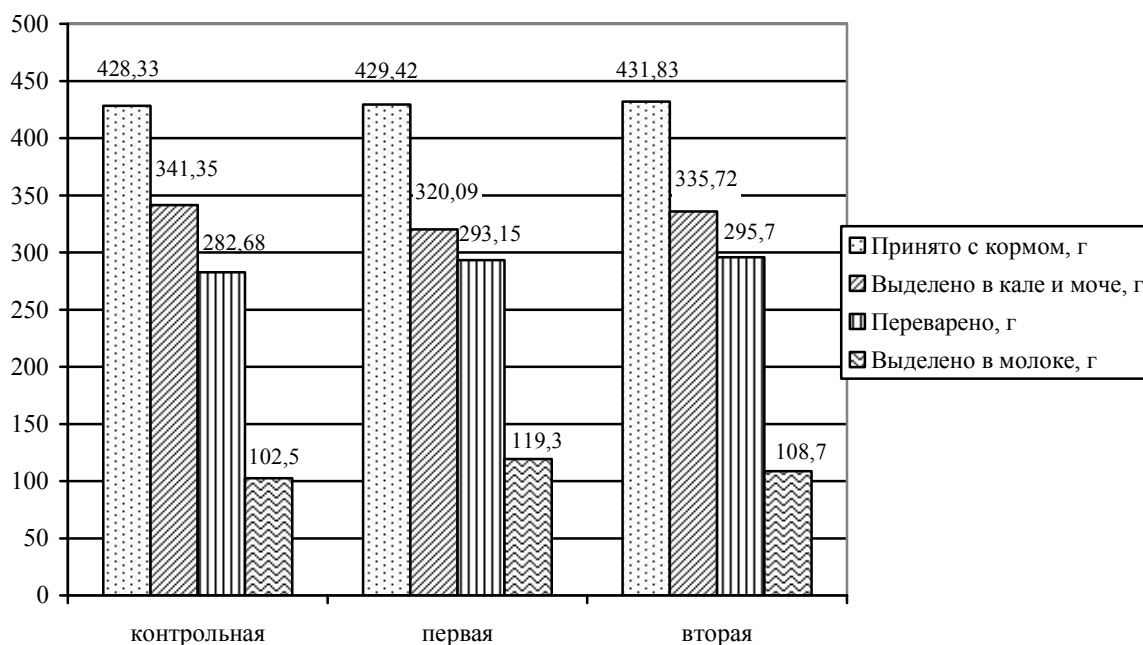


Рисунок 60 – Распределение азота корма

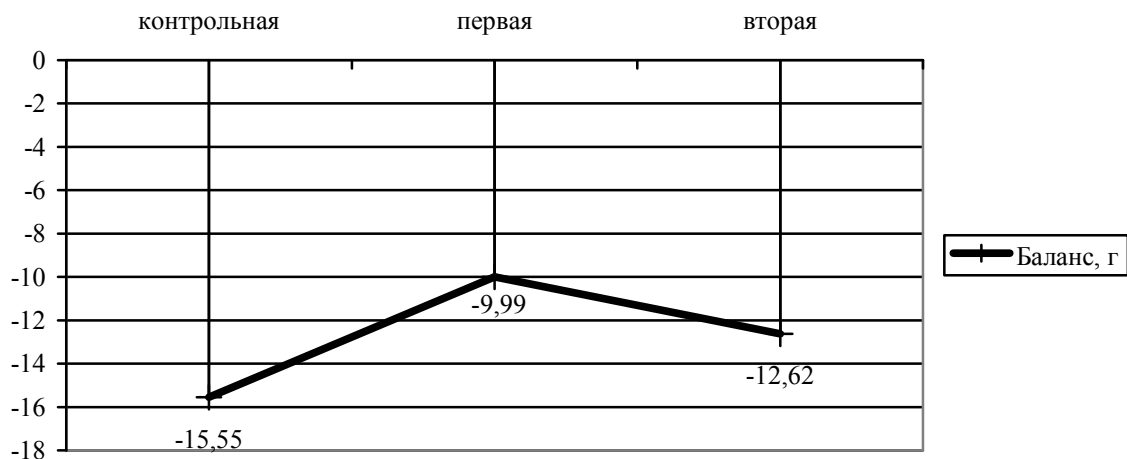


Рисунок 61 – Баланс азота у подопытных животных

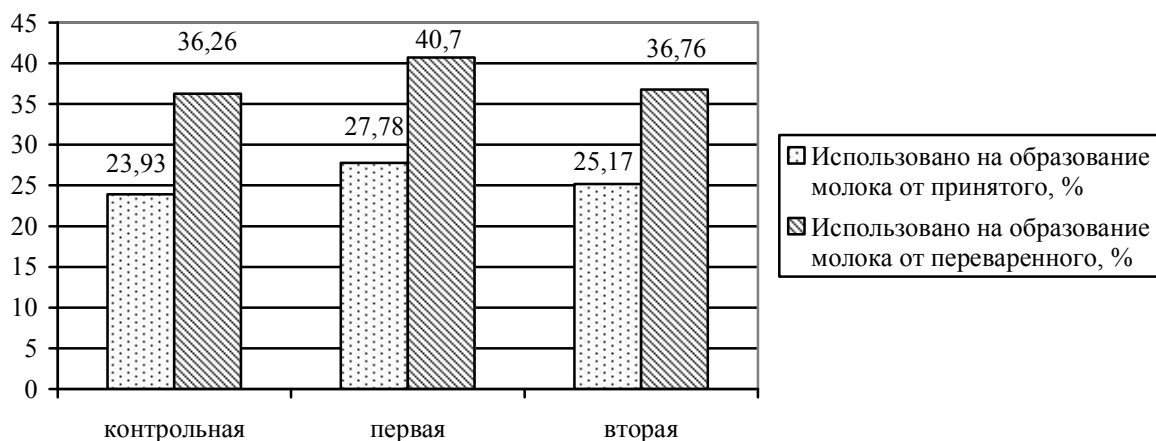


Рисунок 62 – Использование азота корма

Обменный опыт проводился во время раздоя, который считается самым физиологически напряженным периодом лактации. Для этого периода характерно снижение аппетита коров, сравнительно невысокий уровень потребления сухого вещества рациона и отрицательный баланс, как энергии, так и минеральных веществ. Зачастую высокую молочную продуктивность получают за счёт резервов жирового и костного депо. Наши исследования показали, что у всех опытных животных баланс азота был отрицательный. Это закономерно для высокопродуктивных животных. Следует отметить, что у коров-

первотёлоч, получавших «Кальций-МАКГ», отрицательный баланс был меньше на 5,56 г (35,8 %) по отношению к животным контрольной группы ($P \geq 0,95$) и на 2,63 г (20,8 %) в сравнении с балансом азота коров второй опытной группы.

Коровы первой опытной группы больше затрачивали азота на образование молока, чем сверстницы контрольной и второй опытной групп от принятого с кормом на 3,85 и 2,61 %, соответственно. Преимущество над сверстницами из контрольной и второй опытной группы процентного отношения азота израсходованного на молоко по отношению к переваренному составило 4,44 и 3,94 %, соответственно.

Нами установлено, что баланс как кальция, так и фосфора у животных подопытных групп был отрицательным. Наименьшее выделение кальция и фосфора из организма отмечалось у коров первой опытной группы. У сверстниц первой и второй опытных групп отмечалось меньшее значение отрицательного баланса кальция на 5,07 ($P \geq 0,99$) и 3,62 г по отношению к контрольным животным (рисунки 63-64, приложение В, таблица В.3).

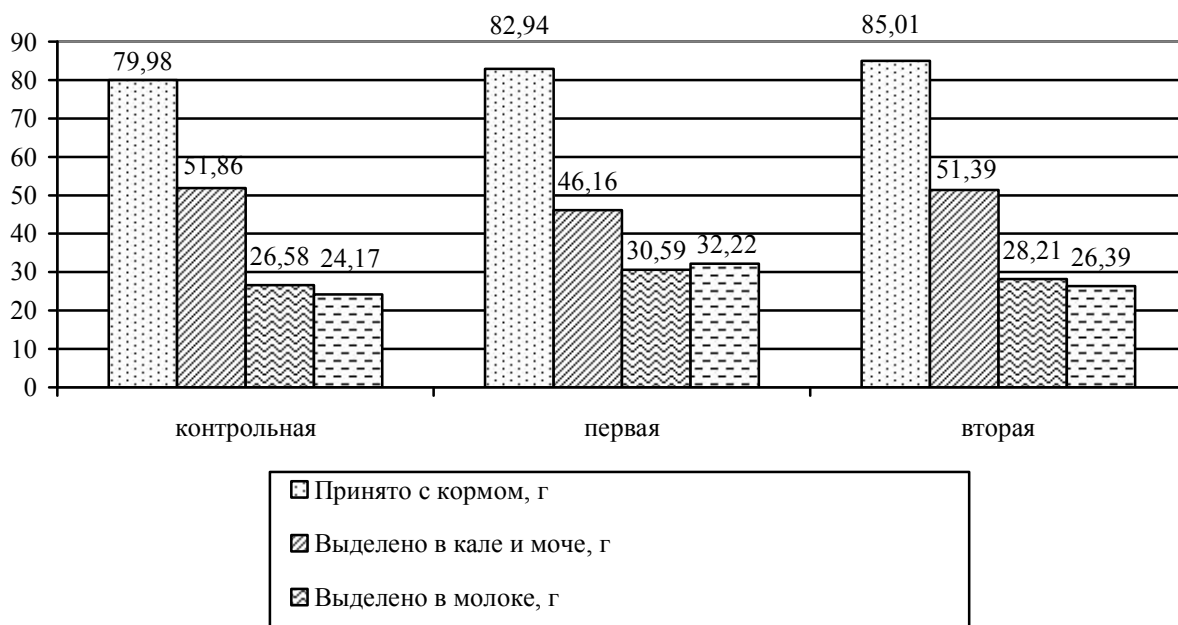


Рисунок 63 – Распределение кальция корма

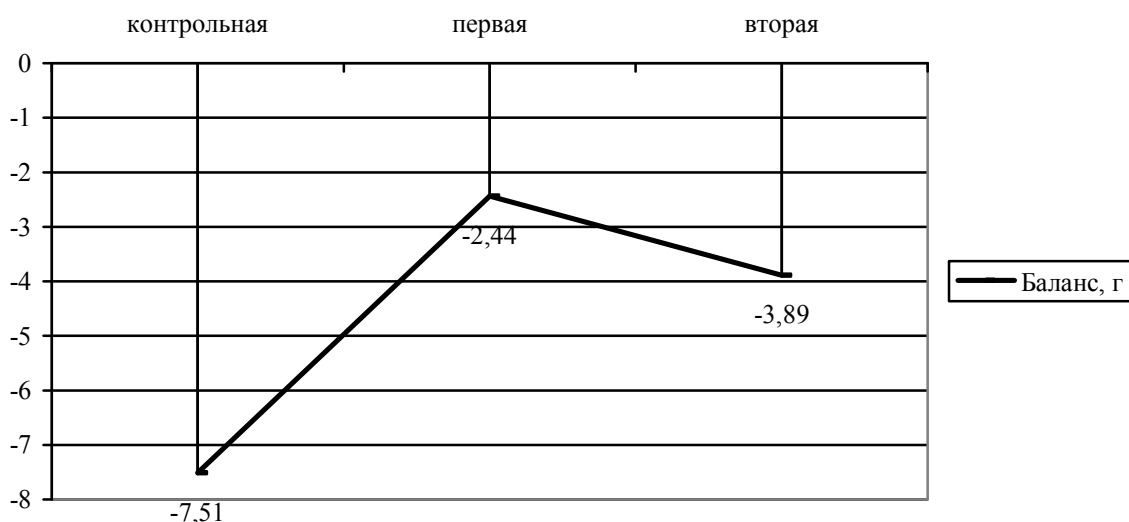


Рисунок 64 – Баланс кальция у подопытных животных

Установлено, что коровы контрольной группы практически весь всосавшийся в кишечнике кальций использовали на образование молока, при этом на обменные процессы расходовался кальций костного депо. Животные данной группы характеризовались наибольшим отрицательным балансом, как кальция, так и фосфора. Обмен фосфора в организме подопытных животных имел аналогичные характеристики. У коров, получавших «Кальций-МАКГ», установлено наименьшее значение отрицательного баланса (рисунки 65-66, приложение В, таблица В.3).



Рисунок 65 – Распределение фосфора корма

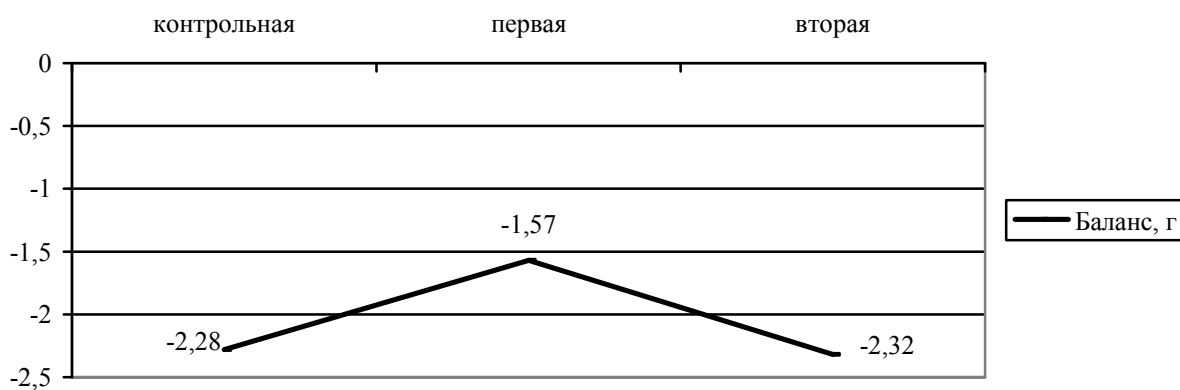


Рисунок 66 – Баланс фосфора у подопытных животных

Коровы первой опытной группы расходовали больше кальция и фосфора от принятого в рационе на образование молока, чем их сверстницы из контрольной группы на 8,05 и 4,89 %, соответственно, по отношению к аналогам, получавшим традиционную форму глюконата кальция, преимущество составило 5,83 и 4,09 %.

Наши исследования подтверждают, что использование различных форм глюконата кальция в рационах коров-первотёлок в переходный период оказывает положительное влияние на переваримость и использование питательных веществ рациона. Достоверное преимущество получено при использовании нанодисперсной рентгеноаморфной формы глюконата кальция.

У новотельных высокопродуктивных коров зачастую наблюдается дефицит энергии, связанный с интенсивным началом выработки молока. В качестве источника энергии животное начинает использовать запасы жирового депо, что приводит к снижению живой массы и мобилизации жировой ткани тела для восполнения дефицита энергии.

Ионы кальция также играют роль в обеспечении организма энергией в процессах гомеостаза, так как ионы кальция в виду своих размеров способны, проникать в клетку, при этом переносят цепочку питательных элементов, а также взаимодействуют с другими веществами.

На основании результатов обменного опыта проведен расчёт баланса энергии у подопытных животных (рисунки 67-68, приложение В, таблица В.4).

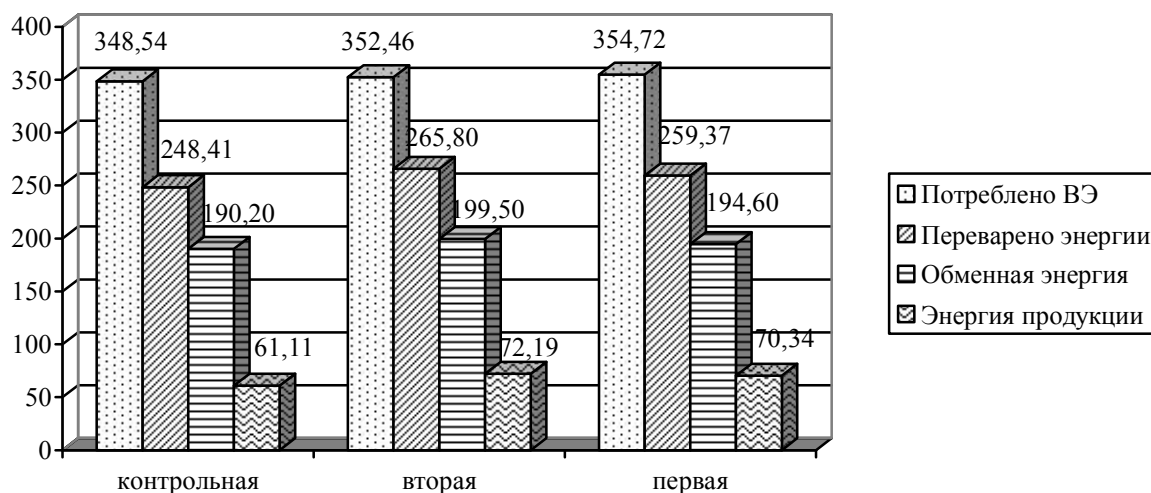


Рисунок 67 – Распределение энергии рациона

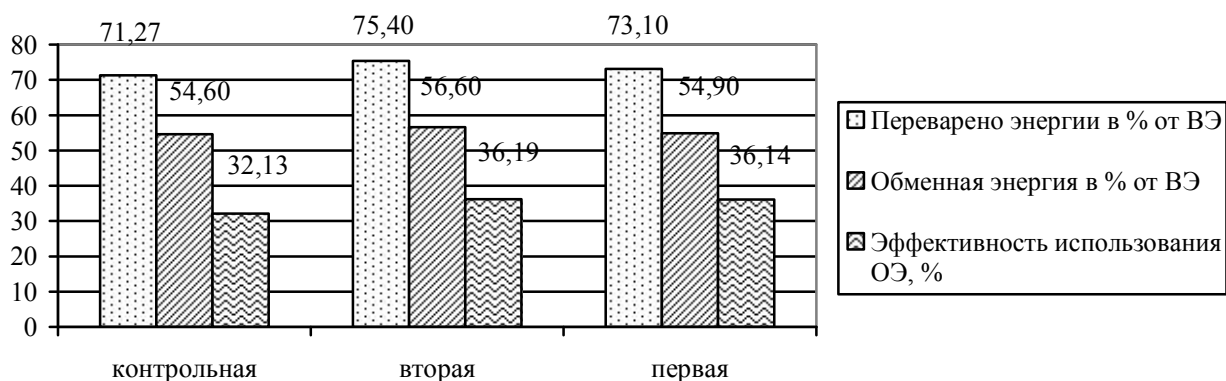


Рисунок 68 – Баланс энергии подопытных животных

Потребление валовой энергии (ВЭ) у подопытных животных было практически на одном уровне. В переваримых питательных веществах животные опытных групп больше получали энергии, что обусловлено разницей в переваривании питательных веществ рациона. Максимальный показатель переваримой энергии наблюдался у коров, получавших в рационе «Кальций

МАКГ». Преимущество составило 17,39 и 6,43 МДж по отношению к аналогам контрольной и второй опытной групп, соответственно ($P \geq 0,99$; $P \geq 0,95$).

Наибольший показатель обменной энергии (ОЭ) установлен также у коров первой опытной группы 199,5 МДж, что больше на 9,3 МДж по отношению к сверстницам из контрольной группы ($P \geq 0,95$). Ввиду того, что первотёлки опытных групп дали более высокую продуктивность, с молоком у них выделялось на 2,3 - 11,08 % энергии больше по сравнению с аналогами контрольной группы. Следовательно, большей эффективностью использования обменной энергии на производство продукции отличались животные опытных групп. Преимущество составило 4,06-4,01% по отношению к сверстницам контрольной группы. Лучшие характеристики установлены у первотёлок первой опытной группы, в рационах которых использовали механоактивированный глюконат кальция.

3.5.3 Молочная продуктивность коров-первотёлок, качественные характеристики молока и молочной продукции за первые сто дней лактации

Использование глюконата кальция различной физической формы в рационах нетелей перед отёлом и коров-первотёлок в первый месяц лактации оказало влияние на молочную продуктивность за первые 100 дней лактации. Установлено положительное действие применения «Кальций-МАКГ». Коровы первой опытной группы дали на 308,6 кг или на 14,6 % больше молока ($P > 0,95$), чем животные контрольной группы (рисунок 69, приложение В, таблица В.5).

Коровы, в рационах которых использовали «Кальций-МАКГ», с достоверной разницей превосходили аналогов контрольной группы по среднесуточному удою на 3,09 кг ($P > 0,95$). Применение традиционной формы глюконата кальция также увеличивало удои, однако, разница по отношению к контрольным животным недостоверна.

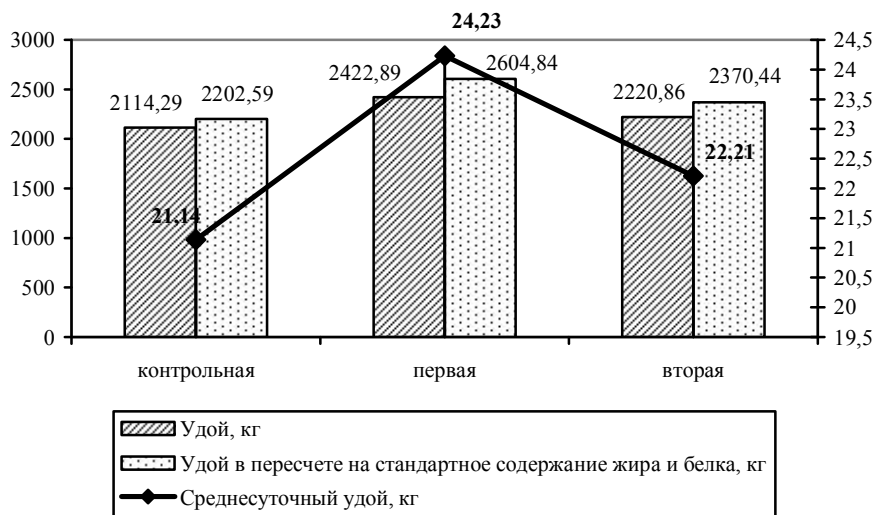


Рисунок 69 – Уровень молочной продуктивности за 100 дней лактации

Различные физические формы глюконата кальция оказали влияние и на качественные показатели молока (рисунок 70, приложение В, таблица В.5). По массовой доле жира в молоке животные первой опытной группы превосходили аналогов контрольной группы на 0,17 % ($P > 0,95$). Коровы этой группы дали на 15,38 кг или на 19,9 % больше молочного жира по отношению к контролю ($P > 0,99$).

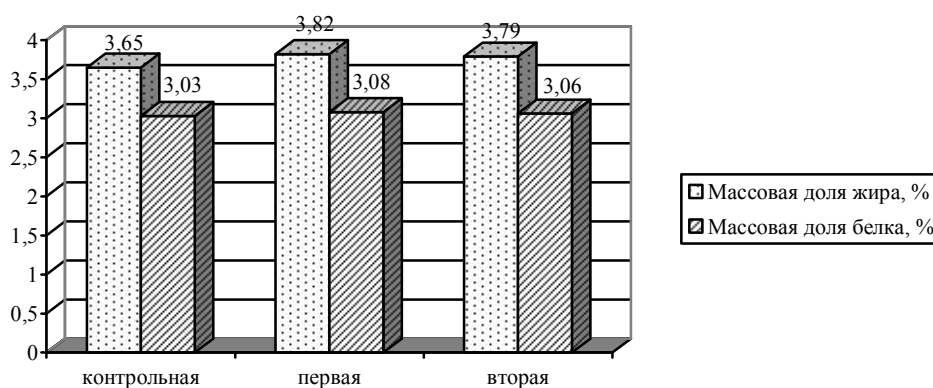


Рисунок 70 – Качественные показатели молока за 100 дней лактации

По массовой доле белка в молоке коров между опытными и контрольной группами не выявлено достоверной разницы. В свою очередь, при увели-

чении удоя от использования в рационах «Кальций-МАКТ» было получено больше молочного белка от коров первотёлок первой опытной группы на 16,5% ($P>0,95$) по отношению к аналогам контрольной группы (рисунок 71, приложение В, таблица В.5).

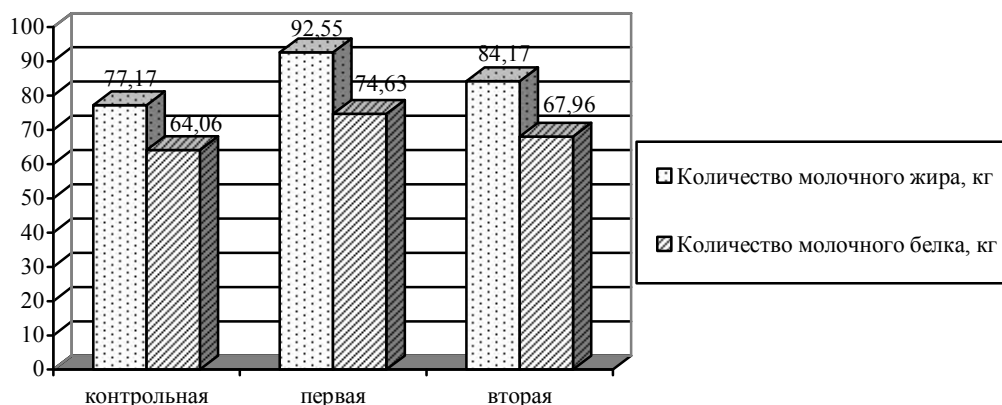


Рисунок 71 – Количество жира и белка за 100 дней лактации

Состав и свойства молока во многом зависят от генетических факторов, от особенностей самого животного, так и от паратипических факторов, главными из которых являются: технология производства молока на ферме, условия кормления и содержания животных. Молоко с нормальным составом и свойствами можно получать только при полноценном кормлении.

Неполноценность кормления, то есть неполная обеспеченность всеми необходимыми питательными веществами не позволяет раскрывать генетический потенциал молочной продуктивности, но может привести к изменению количества и соотношений компонентов молока, что отрицательно сказывается как на его технологических, так и биологических свойствах.

В ходе наших исследований изучен химический состав, физические и некоторые технологические свойства молока-сырья, полученного от первотёлок на фоне использования в их рационах различных форм глюконата кальция (рисунки 72-74, приложение В, таблица В.6). Пробы молока были отобраны в начале второго месяца лактации.

Многие авторы указывают, что факторам кормления в большей степени подвержено содержание жира, белка в молоке, а также лактозы и минеральных веществ. Установлено, что при использовании в рационах «Кальций-МАКГ» увеличивается содержание жира на 0,15% по сравнению с массовой долей жира в молоке животных контрольной группы ($P>0,95$). Преимущество на 0,10% установлено в сравнении с молоком коров, получавших традиционную лекарственную форму глюконата кальция (вторая опытная группа). По таким показателям, как содержание в молоке сухого вещества, СОМО, белка, лактозы не выявлено существенной разницы.

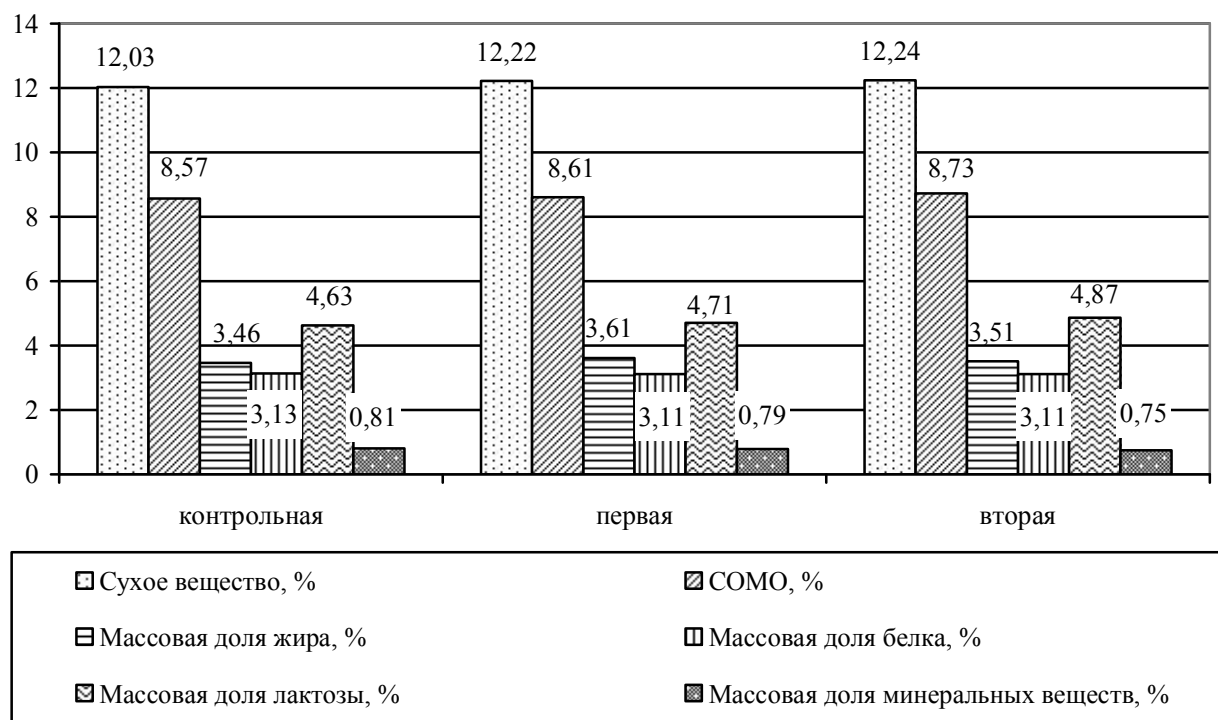


Рисунок 72 – Химический состав молока на фоне использования глюконата кальция различной физической формы

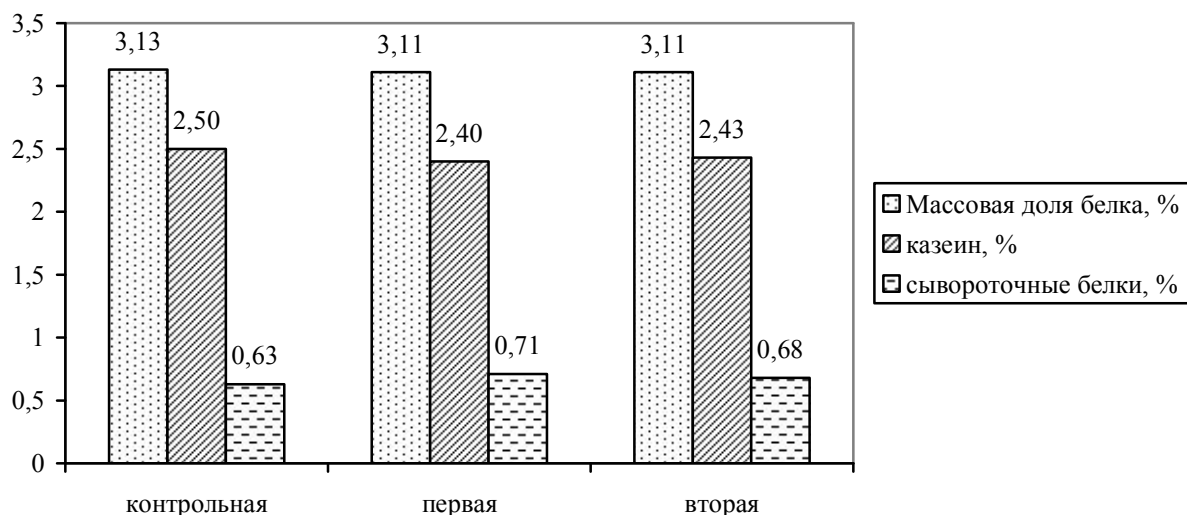


Рисунок 73 – Содержание белковых фракций в молоке подопытных ЖИВОТНЫХ

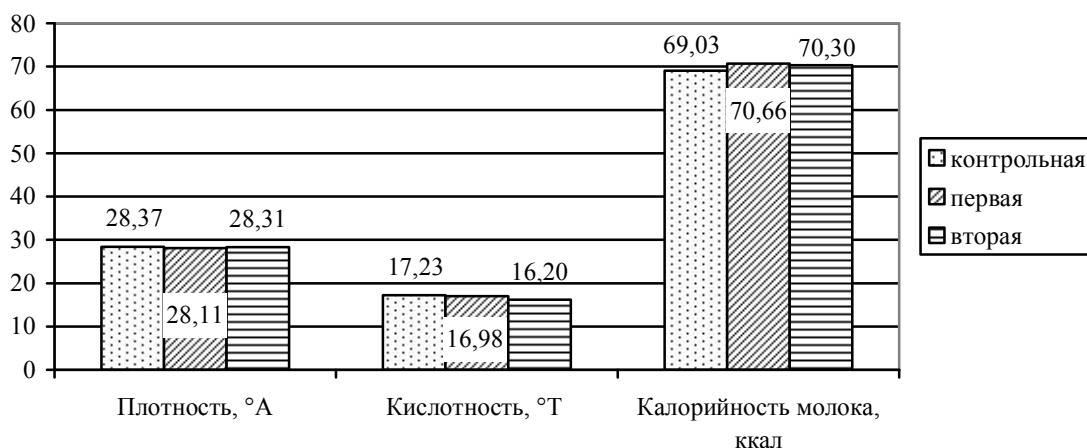


Рисунок 74 – Физические свойства молока

Применение механоактивированного глюконата кальция сопровождалось увеличением содержания кальция на 27,34 мг% ($P > 0,95$) в молоке коров первой опытной группы в сравнении с молоком аналогов из контрольной группы и на 16,42 мг% по отношению к молоку сверстниц второй опытной групп.

Химический состав молока, содержание молочного жира и белка, размер жировых шариков и мицелл казеина влияют на технологические свойства

ва молока при производстве масла, сыра, творога, могут способствовать улучшению их вкуса и консистенции и в значительной степени обуславливают биологическую ценность молочных продуктов.

Для определения технологического назначения молока большое значение имеет содержание в молоке казеина, а также его дисперсность. Молоко, которое содержит большое количество крупных мицелл казеина, лучше использовать для производства сыра.

В наших исследованиях выявлено увеличение размера мицелл казеина на фоне использования в рационах коров механоактивированного глюконата кальция (рисунок 75, приложение В, таблица В.7).

Показатель	Группа		
	контрольная	первая	вторая
Диаметр мицелл казеина, А	655,53	722,63	643,69
Масса мицелл казеина, млн. ед. мол. массы	161,25	176,25	146,26
Общая продолжительность свертывания, мин	17,11	26,93	23,06
Количество жировых шариков, млрд./см ³	7,70	5,67	6,80
Средний диаметр жировых шариков, мкм	2,08	2,83	2,64
Количество соматических клеток, тыс./см ³	До 90 тыс.		

Рисунок 75 – Технологические свойства молока подопытных животных

Отмечено, что молоко коров первой опытной группы обладало сравнительно большей массой и диаметром мицелл казеина в сравнении с моло-

ком коров как контрольной, так и второй опытной групп. Разница в первом случае составила 9,3 и 10,2 % (15 млн. ед. мол. массы и 67,1, соответственно), при достоверности $P \geq 0,95$ и во втором случае 20,5 % и 12,26 % (29,99 млн. ед. мол. массы и 78,94), соответственно ($P \geq 0,99$; $P \geq 0,95$).

Для изучения влияния глюконатов кальция различной физической формы в рационах коров на качество молочной продукции был изготовлен сыр «Столовый свежий» из молока-сырья животных всех групп.

Органолептическая оценка молока всех трех проб показала их соответствие ГОСТу 52054-2003. Консистенция молока однородная, без осадков и хлопьев. Запах чистый, без посторонних запахов, несвойственных свежему молоку. Цвет молока белый. Органолептические показатели молока свидетельствовали о его пригодности для производства сыров.

Дегустационная оценка сыра «Столовый свежий», выработанного из молока-сырья, полученного от подопытных животных приведена на рисунке 76 (приложение В, таблица В.8).

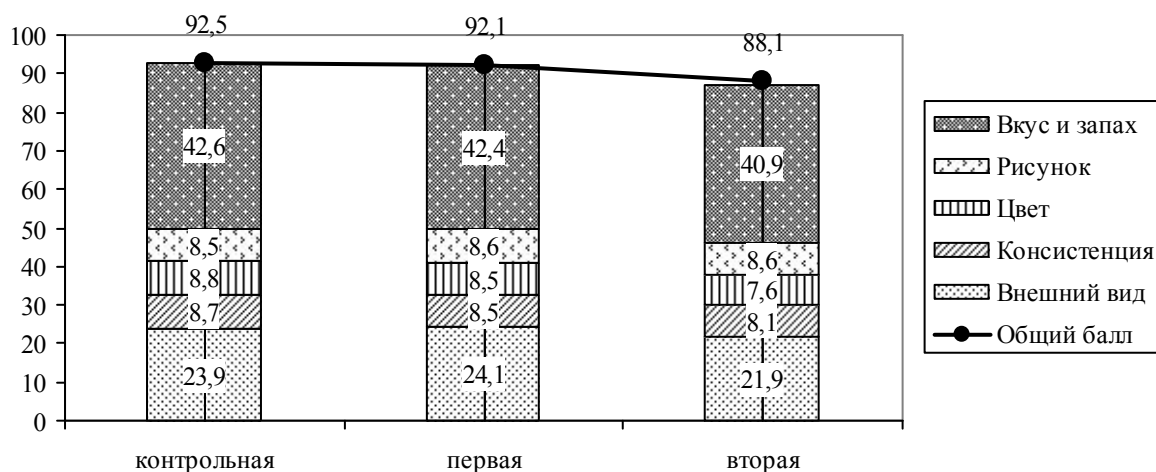


Рисунок 76 – Результаты дегустационной оценки сыра

Показатели качества сыра, согласно балльной оценки, отличались незначительно (разница недостоверна). При дегустации не выявлено влияние глюконата кальция различных физических форм на органолептические свой-

ства сыра. На рисунке 77 представлены образцы сыра при дегустационной оценке.

Для приготовления образца А использовано молоко коров контрольной группы, образца С молоко коров, получавших «Кальций-МАКГ», образец В – молоко аналогов, в рационах которых использовали традиционную форму глюконата кальция.

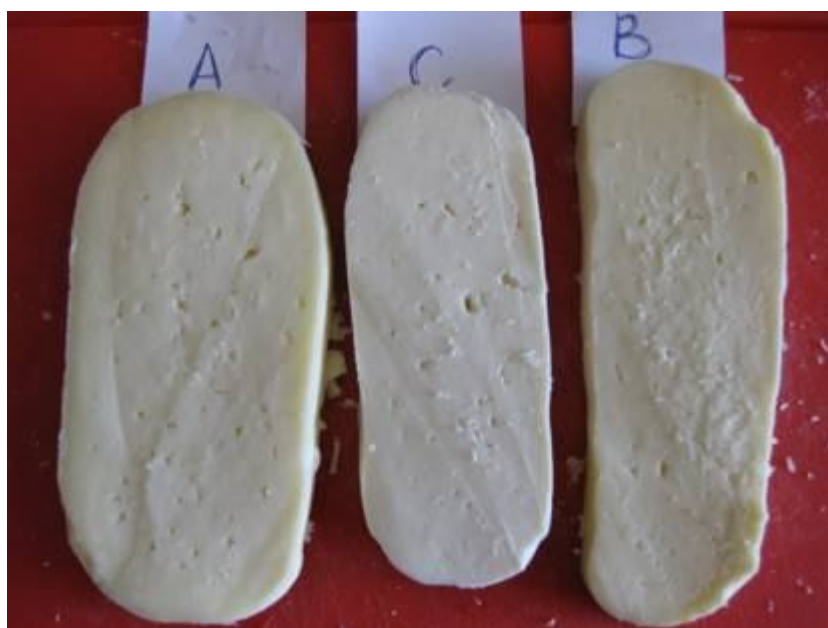


Рисунок 77 – Органолептическая оценка сыра, приготовленного из молока подопытных животных

Химический анализ сыра показал, что все образцы соответствовали требованиям нормативно-технической документации (таблица 44).

По содержанию жира в сыре существенной разницы между группами не установлено. Наибольшее содержание влаги наблюдалось в сыре, произведенном из молока коров, получавших механоактивированный глюконат кальция, с разницей в 0,5 % по сравнению с контрольным образцом.

Положительное влияние на выход продукции выявлено на фоне использования в рационах коров «Кальция-МАКГ». Расход молока на производство 1 кг сыра, произведенного из молока коров первой опытной группы, составил 8,8 кг, что меньше по сравнению с контрольным вариантом на

4,3 %. Во второй опытной группе расход молока составил 9,0 кг, что также на 2,2 % меньше относительно контрольной группы.

Таблица 44 – Химический состав сыра, произведенного из молока подопытных коров

Показатель	Требования НТД	Группа		
		контрольная	первая опытная	вторая опытная
Содержание жира в сухом веществе сыра, %	не менее 40 ± 1,6	40,2	40,2	40,1
Массовая доля влаги, %	не более 53	52,1	52,6	52,2
Расход молока на производство 1 кг сыра	-	9,2	8,8	9,0

Технологический процесс производства масла во многом зависит от размера жировых шариков молока. Изучаемые добавки оказали влияние на жирность молока и размеры жировых шариков. У коров, получавших «Кальций-МАКГ» средний диаметр жировых шариков был больше на 36,05 % (0,75 мкм) по сравнению с аналогичным показателем контрольной группой ($P \geq 0,95$) и на 7,2 % (0,19 мкм) по отношению к сверстницам из второй опытной группы ($P \geq 0,95$).

При выработке сливочного масла из молока-сырья подопытных животных установлено положительное влияние использования изучаемых кормовых добавок в рационы коров-первотёлок на снижение расхода сырья и выход масла. Расход молока на производство 1 кг масла из молока-сырья коров, получавших «Кальций-МАКГ» составил 26,5 кг (выход масла 3,77 %), при использовании традиционной формы глюконата кальция – 27,3 кг (выход масла 3,66 %). Сравнительно с контрольным вариантом расход молока меньше на 4,84 и 1,6 %, соответственно.

Изучение эффективности использования в рационах коров показало, что механоактивированный рентгеноаморфный нанодисперсный глюконата кальция («Кальций-МАКГ») оказывает положительное влияние на химиче-

ский состав, технологические свойства молока, несколько увеличивает выход продукции, и не изменяет органолептических свойств молочных продуктов.

3.5.4 Клинические, морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных

Во время проведения исследований оценивалось клиническое состояние животных путем ежедневного осмотра. В соответствии с методикой опытов проводили измерение температуры тела, частоты пульса, количества дыхательных движений, а также и частоту сокращений рубца (таблица 45). При постановке на опыт клинические показатели не имели достоверных различий.

Таблица 45 – Клинические показатели нетелей при постановке на опыт

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Температура тела, °С	38,91 ± 0,04	39,07 ± 0,12	38,95 ± 0,09
Частота пульса, ударов в минуту	82,93 ± 1,75	87,58 ± 3,52	86,91 ± 4,14
Частота дыхания, движений в минуту	27,17 ± 1,09	26,98 ± 2,09	25,87 ± 2,10
Частота рубцовых сокращений, движений в минуту	1,83 ± 0,18	1,89 ± 0,10	1,9 ± 0,14

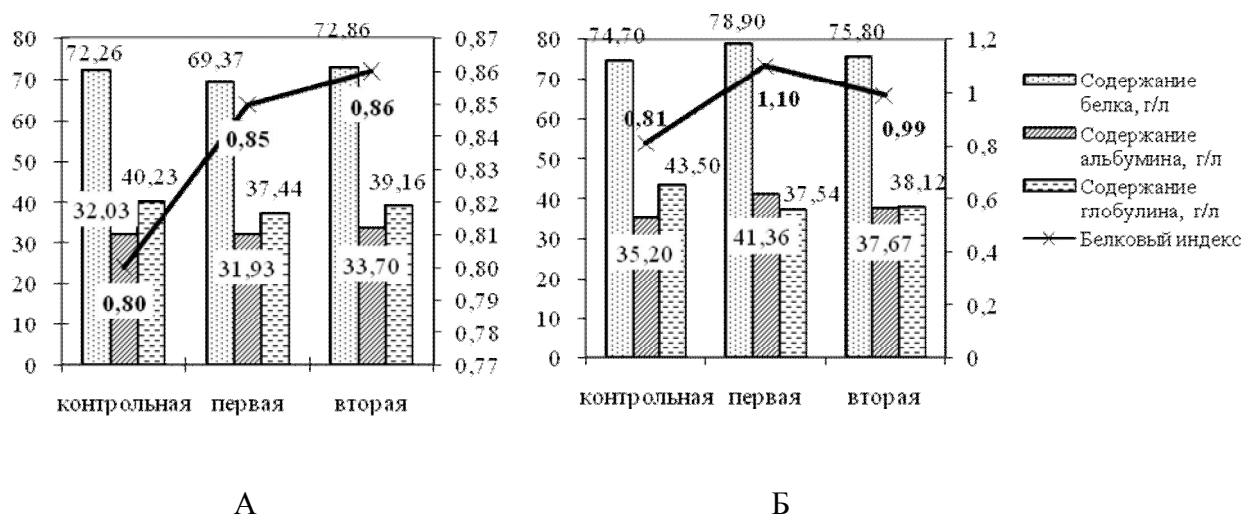
Клинический осмотр животных и определение аналогичных показателей также был проведен на коровах-первотёлках по окончании использования различных физических форм глюконата кальция (таблица 46).

Таблица 46 – Клинические показатели коров-первотёлок, $\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Температура тела, °С	39,17 ± 0,03	39,0 ± 0,06	39,07 ± 0,24
Частота пульса, ударов в минуту	78,23 ± 1,18	81,33 ± 4,27	88,43 ± 3,09
Частота дыхания, движений в минуту	29,77 ± 7,16	30,23 ± 2,91	24,9 ± 2,93
Частота рубцовых сокращений, движений в минуту	1,9 ± 0,1	1,87 ± 0,13	1,9 ± 0,1

Клинические исследования показали, что использование в рационах нетелей и коров-первотёлок различных форм глюконата кальция не оказало негативного влияния на состояние животных.

Изучение биохимических показателей крови показало, что при постановке на опыт по содержанию общего белка в сыворотке крови подопытных животных существенных различий между группами не было и его содержание соответствовало нижней границе физиологической нормы. Через месяц после отёла наблюдаемых животных было отмечено увеличение концентрации белка в сыворотке крови коров всех групп. Наибольшее увеличение (13,7 %) выявлено у сверстниц первой опытной группы, получавших в рационе «Кальций-МАКГ», при этом также увеличилось содержание альбумина. Существенная разница по этому признаку отмечалась у животных первой опытной группы. Превосходство над аналогами из контрольной группы составило 17,5 %, по отношению к сверстницам второй опытной группы – 9,8 % (рисунок 78, приложение В, таблица В.9).

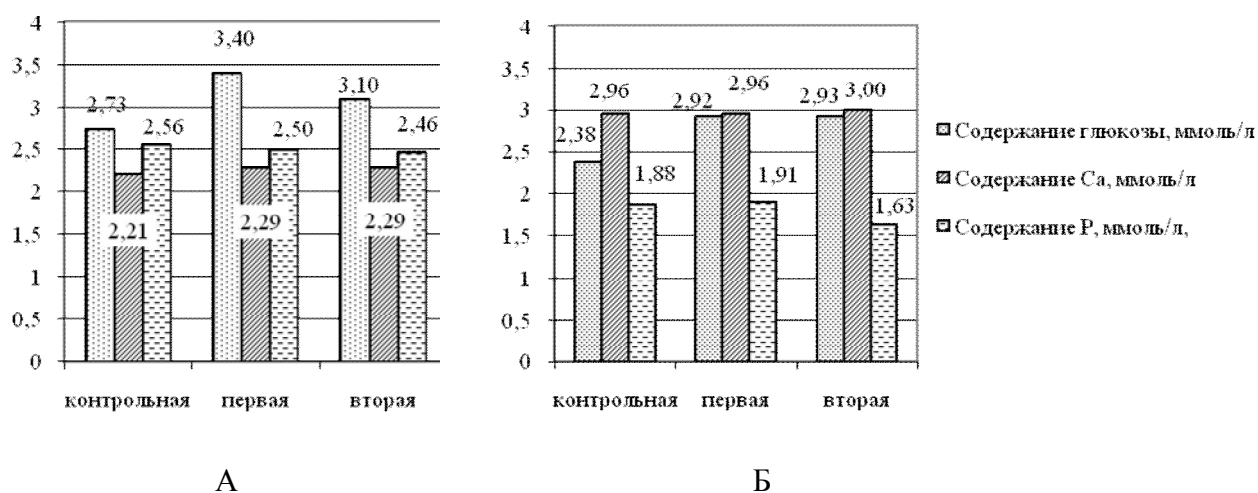


А – при постановке на опыт; Б – на фоне использования добавок

Рисунок 78 – Динамика содержания белка и его фракций в крови подопытных животных

Наблюдалось увеличение белкового индекса. Значительное преимущество ($P \geq 0,95$) по белковому индексу установлено у животных первой опытной группы («Кальций-МАКГ»).

Глюконат кальция, используемый в рационах коров, способствовал увеличению концентрации глюкозы (рисунок 79, приложение В, таблица В.9) в крови, как в первой, так и во второй опытных группах ($P \geq 0,95$; $P \geq 0,99$).



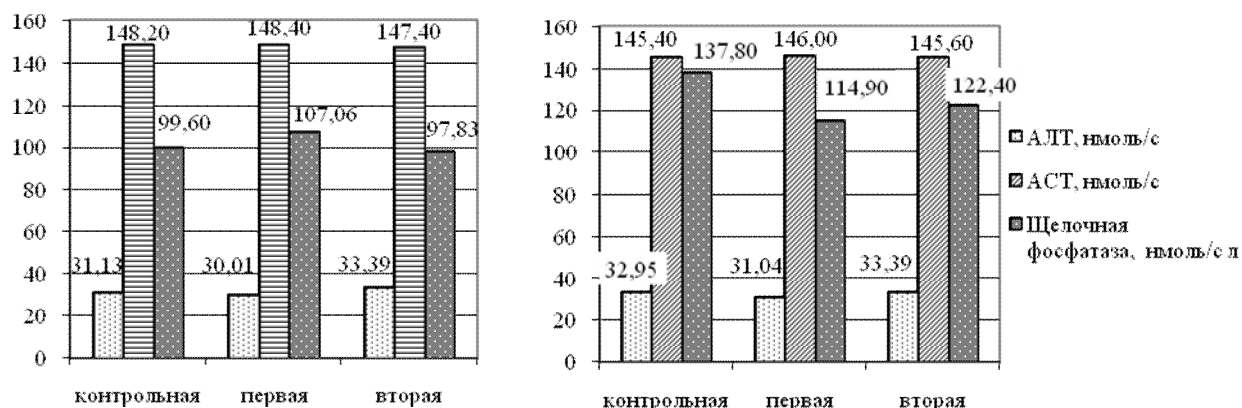
А – при постановке на опыт; Б – на фоне использования добавок

Рисунок 79 – Динамика содержания глюкозы, кальция и фосфора в крови подопытных животных

Содержание кальция в сыворотке крови при постановке на опыт у животных всех групп находилось на нижней границе физиологической нормы, при этом отмечалась и гиперфосфатомия во всех пробах.

Представляют интерес такие ферменты, связанные с обменом аминокислот и белков, как аспаратаминотрансфераза (АСТ) и аланинаминотрансфераза (АЛТ). Эти ферменты связаны с уровнем молочной продуктивности. Результаты наших исследований согласуются с данными, представленными в современной научной литературе, и характеризуют напряженность обменных процессов у подопытных животных. В ходе исследований отмечалось некоторое снижение активности АСТ (рисунок 80, приложение В, таблица В.9),

при одновременном увеличении активности АЛТ (существенных различий между группами не выявлено).



А

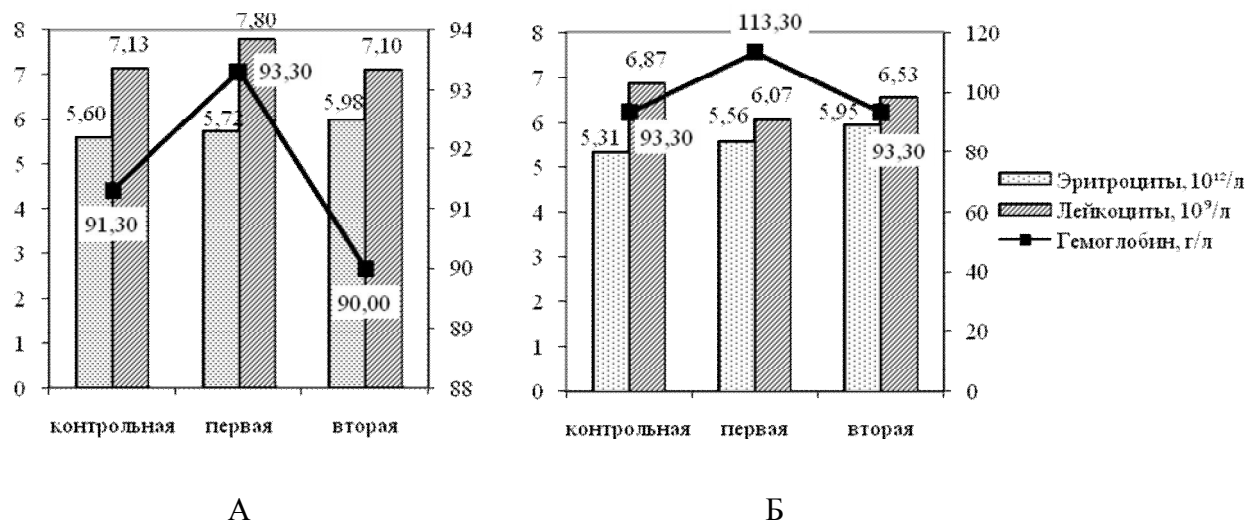
Б

А – при постановке на опыт; Б – на фоне использования добавок

Рисунок 80 – Изменение активности ферментов в крови подопытных животных на фоне использования глюконата кальция различной физической формы

Выявлена повышенная активность щелочной фосфатазы в крови животных всех групп. Максимальный показатель активности был получен у коров контрольной группы. Это свидетельствует о напряженности минерального обмена. В сыворотке крови животных первой опытной группы получен наименьший показатель активности фермента по сравнению с аналогами из других групп. Предполагаем, что использование в рационах коров механоактивированного глюконата кальция способствует профилактике остеодистрофии высокопродуктивных коров.

Изучение морфологического состава крови показало, что содержание эритроцитов и лейкоцитов находилось в пределах нормы, при этом отмечалась тенденция снижения их количества в крови животных при завершении использования изучаемых добавок (рисунок 81, приложение В, таблица В.10).



А – при постановке на опыт; Б – на фоне использования добавок
 Рисунок 81 – Динамика морфологических показателей крови подопытных животных

Отмечалось увеличение содержания гемоглобина. Значительное преимущество выявлено на фоне использования в рационах подопытных животных «Кальций-МАКГ» (21,4%) в сравнении с концентрацией гемоглобина в крови животных при постановке на опыты и в параллели. Аналогичная существенная разница получена и в сравнении со сверстницами из контрольной и второй опытной групп на фоне использования в рационах глюконата кальция различной физической формы.

В современных условиях организации кормления крупного рогатого скота для восполнения потребности в микроэлементах обычно в состав рационов вводят соли микроэлементов, а также премиксы. Для оптимизации минерального питания отправной точкой должно служить исследование имеющихся кормов на содержание микроэлементов (таблица 47).

Удмуртия является зоной, в почвах которой наблюдается дефицит по таким жизненно необходимым элементам как цинк, медь, марганец, йод и селен. АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» не является исключением. Химический анализ микроэлементного состава кормов хозяйства показал, что содержание меди, цинка в них ниже среднестатистических показателей. В некоторых образцах кормов также отмечено низкое содержание, как марганца, так и кобальта.

Таблица 47 – Сравнительное содержание микроэлементов в основных кормах АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА со среднестатистическими показателями

Показатель	Вид корма			
	сенаж бобовый		сенаж многолетних трав	
Источник показателей	по справочнику	фактически	по справочнику	фактически
Медь, мг	4,9	2,25	2,9	2,40
Цинк, мг	14,4	11,1	10,0	8,84
Железо, мг	164,6	273,85	257,8	31,32
Марганец, мг	23,0	28,65	28,0	11,8
Кобальт, мг	0,04	0,37	0,06	0,052

Результаты анализа крови животных на содержание микроэлементов подтвердили, что рационы кормления животных не восполняют потребность в таких элементах, как медь и цинк, или вызывают вторичную их недостаточность на фоне дисбаланса элементов питания (таблица 48).

Отмечено, что содержание марганца и кобальта в крови находится на уровне нижней границы физиологической нормы, а в 30 % случаев зафиксировано пониженное содержание марганца в крови по отношению к норме.

Таблица 48 – Статистическая обработка результатов анализа крови коров на содержание микроэлементов, мг/кг

Микроэлемент	Норма	Содержание
Медь	0,9-1,1	0,76±0,03
Цинк	3-5	1,81±0,10
Железо	300-580	341,21±31,17
Марганец	0,15-0,25	0,16±0,01
Кобальт	0,03-0,05	0,032±0,001

Химический анализ состава кормов и крови показал, что для организации полноценного кормления крупного рогатого скота в хозяйстве необходима оптимизация рационов, использование балансирующих добавок, солей микроэлементов, биологически активных веществ, способствующих усвоению эссенциальных минеральных элементов.

Основными ионами внеклеточной среды современных многоклеточных организмов являются Na^+ и Ca^{2+} . Биологически активные вещества и гормоны могут вызывать быстрые, но кратковременные изменения тока ионов кальция через плазматическую мембрану клетки, а также от одного внутриклеточного компартмента к другому. Таким образом, ионы кальция являются внутриклеточным медиатором, который воздействует на обменные процессы в организме. Мы имели смелость предположить, что использование глюконата кальция различной физической формы в рационах коров-первотёлок может повлиять на усвоение микроэлементов из кормов (таблица 49).

Таблица 49 – Результаты анализа крови коров на содержание микроэлементов на фоне использования в рационах глюконата кальция различной физической формы

Микроэлемент	Норма	Группа		
		контрольная	первая опытная	вторая опытная
Медь	0,9-1,1	0,75±0,04	0,89±0,05*	0,85±0,04
Цинк	3-5	1,85±0,15	1,99±0,14	1,93±0,18
Железо	300-580	256,54±8,63	307,68±16,95*	267,87±12,05
Марганец	0,15-0,25	0,11±0,01	0,16±0,01**	0,11±0,01
Кобальт	0,03-0,05	0,03±0,001	0,03±0,001	0,04±0,001***

В литературе приводятся данные, что высокая концентрация кальция в рационах затрудняет усвоение кобальта, в свою очередь избыток фосфора повышает усвояемость марганца, но приводит к снижению усвоения цинка и т. п.

Результаты анализа крови подопытных животных на содержание микроэлементов показали, что использование в рационах «Кальций-МАКГ» способствует усвоению меди ($P \geq 0,95$). Выявлено достоверное повышение (до уровня физиологической нормы) концентрации в крови марганца и железа. В свою очередь, применение традиционной формы глюконата кальция положительно повлияло на усвоение кобальта ($P \geq 0,999$).

Наши исследования показали, что использование в рационах нетелей и коров-первотёлок «Кальций-МАКГ» способствует нормализации минерального обмена.

3.5.5 Изменение живой массы коров-первотёлок во время раздоя и экстерьерные особенности при использовании в рационах различных форм глюконата кальция

Проблема снижения живой массы коров в начальный период лактации актуальна для хозяйств Удмуртской Республики, особенно для тех, где разводят высокопродуктивный скот. В связи с этим, была изучена динамика живой массы коров, получавших в рационах глюконат кальция различной физической формы. Перед постановкой на исследования нетели по живой массе практически не отличались.

Взвешивание коров на пятый день после отёла показало снижение живой массы у животных всех групп. Максимальное снижение отмечено у первотёлок контрольной группы (разница с аналогами недостоверна).

Первый месяц лактации характеризовался снижением живой массы у всех подопытных животных (рисунки 82, 83, приложение В, таблица В.11). В контрольной группе снижение составило 17,3 кг или 3,55 %. Сравнительно низкая интенсивность «сдаивания» наблюдалась у коров, получавших в рационах «Кальций-МАКГ» (первая опытная группа).

После первого месяца лактирования подопытных коров между показателями живой массы по группам достоверной разницы не установлено. Существенная разница наблюдалась по интенсивности «сдаивания» между сверстницами контрольной и первой опытной групп. У коров, получавших «Кальций-МАКГ», интенсивность снижения живой массы была ниже на 26,5 % по отношению к контрольным животными ($P \geq 0,95$).

Последующие месяцы лактации также характеризовались снижением живой массы первотёлок. Сохранилась тенденция меньшего снижения живой массы у животных опытных групп.

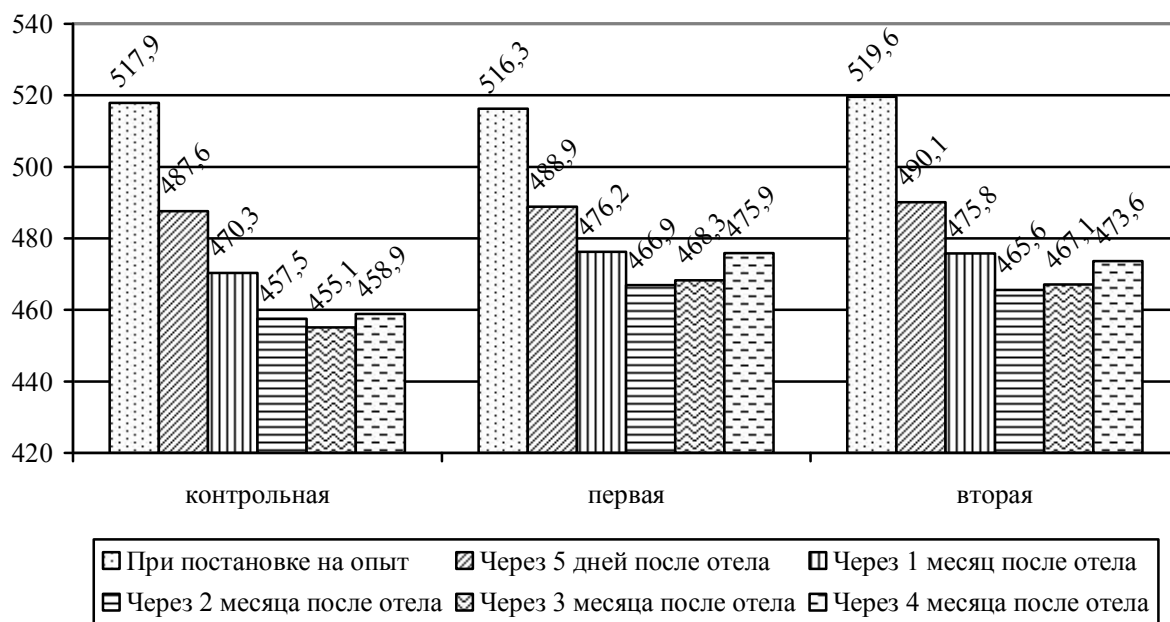


Рисунок 82 – Динамика живой массы коров-первотёлок за четыре месяца лактирования, кг

Лучшими показателями удерживать упитанность характеризовались коровы, в рационах которых использовали «Кальций-МАКГ». Разница в снижении живой массы первотёлок первой опытной группы (механоактивированный глюконат кальция) по отношению к контрольной группе составила 3,1 кг, у аналогов второй опытной группы (традиционная форма кальция глюконата) – 2,2 кг.

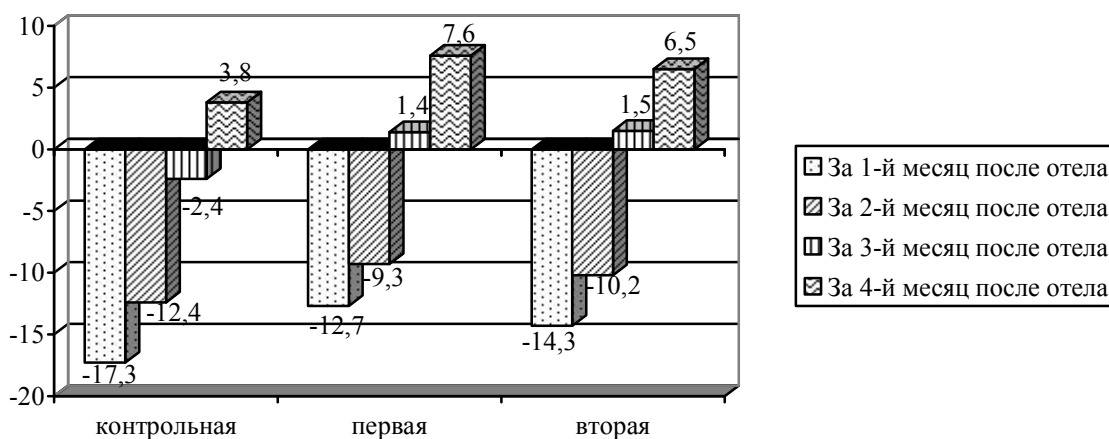


Рисунок 83 – Динамика абсолютных приростов (убыли) живой массы в первые 4 месяца лактирования (\pm), кг

Постепенное восстановление кондиций началось у животных опытных групп на третьем месяце лактации. В то же время, у контрольных животных продолжилось снижение живой массы ($P \geq 0,99$).

На четвертом месяце лактирования у животных всех подопытных групп наблюдалась прибавка живой массы. Максимальный прирост живой массы был получен у коров, получавших «Кальций-МАКГ». Преимущество составило 3,8 кг по сравнению с аналогами контрольной группы ($P \geq 0,95$).

Разница по приросту живой массы также установлена между сверстницами второй опытной группы и аналогами контрольной группы на 2,7 кг, в пользу аналогов, получавших традиционную форму глюконата кальция.

На основании проведенного анализа можно констатировать, что использование в рационах нетелей и коров-первотёлок глюконата кальция, как традиционной физической формы, так и механоактивированного не может полностью предотвратить снижение живой массы коров в первые два месяца лактации. Однако на фоне введения изучаемых добавок в рацион снижается интенсивность «сдаивания».

Проявление генетического потенциала молочной продуктивности, а также рост и развитие коров-первотёлок в большой степени зависит от правильного, полноценного кормления во время первой стельности и первой лактации. В период, когда продолжается рост самого животного и развивается плод. Наши исследования по изучению экстерьерных показателей подопытных коров-первотёлок проводились на третьем месяце лактации (рисунки 84-85, приложение В, таблица В.12).

Анализ особенностей телосложения показал, что по высоте в холке преимуществом обладали первотёлки первой опытной группы («Кальций-МАКГ»). Разница с аналогами из контрольной группы составила 1,77 см (1,3%).

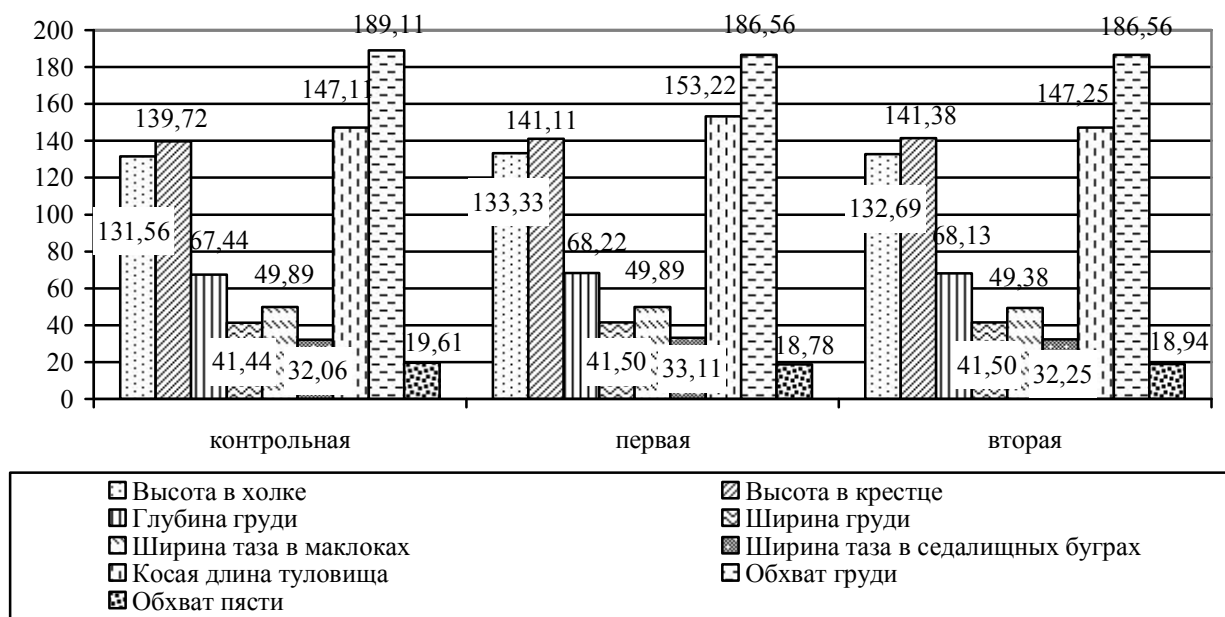


Рисунок 84 – Основные промеры статей тела подопытных животных

По промеру «высота в крестце» животные опытных групп имели практически одинаковую величину, при этом они превосходили сверстниц из контрольной на 0,99 – 1,2 %. Установлена разница по косой длине туловища с преимуществом в пользу первотёлок, получавших механоактивированный глюконат кальция на 4,2 % или на 6,11 и 5,97 см по отношению к сверстницам из других групп.

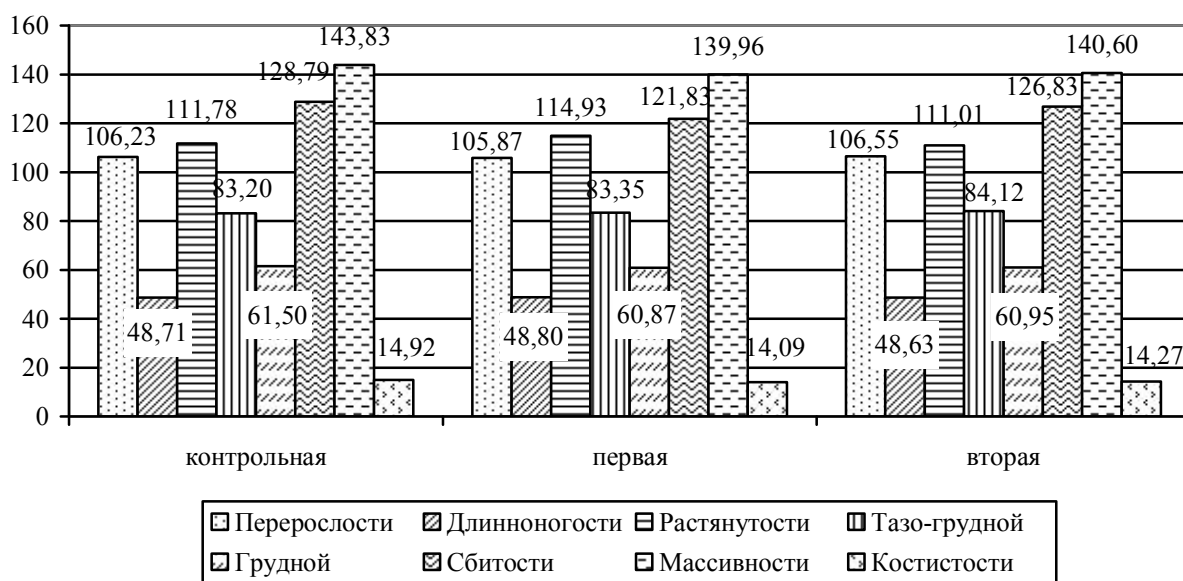


Рисунок 85 – Индексы телосложения коров-первотёлок

Определение индексов телосложения показало, что коровы первой опытной группы более растянуты, характеризуются меньшей массивностью по отношению к сверстницами из других групп. У первотёлок контрольной группы установлена большая величина индексов костистости и сбитости.

Изучению экстерьера показало, что подопытные животные имели пропорциональное сложение, грудь глубокая и широкая, костяк крепкий, хорошо развит, живая масса достаточная. Животные полностью соответствовали молочному типу. Использование в рационах нетелей и коров-первотёлок механоактивированного кальция глюконата способствовало росту осевого скелета.

3.5.6 Влияние глюконата кальция различной физической формы на воспроизводительные функции подопытных животных

Использование в рационах нетелей и коров-первотёлок глюконата кальция различной физической формы оказало положительное влияние на их воспроизводительные функции (рисунок 86, приложение В, таблица В.13). На фоне применения в составе рационов «Кальция-МАКТ» снизилась продолжительность сервис-периода на 44 дня ($P \geq 0,95$) по отношению к животным контрольной группы. Коровы второй опытной группы плодотворно осеменались на 30 дней раньше контрольных животных (разница статистически не достоверна).

Положительная динамика сокращения продолжительности сервис-периода при использовании механоактивированного глюконата кальция способствовала и снижению продолжительности межотёльного периода. Коэффициент воспроизводительной способности (КВС), характеризующий плодовитость маточного стада, у коров первой опытной группы составил 0,96, что больше по сравнению с аналогами из других групп.

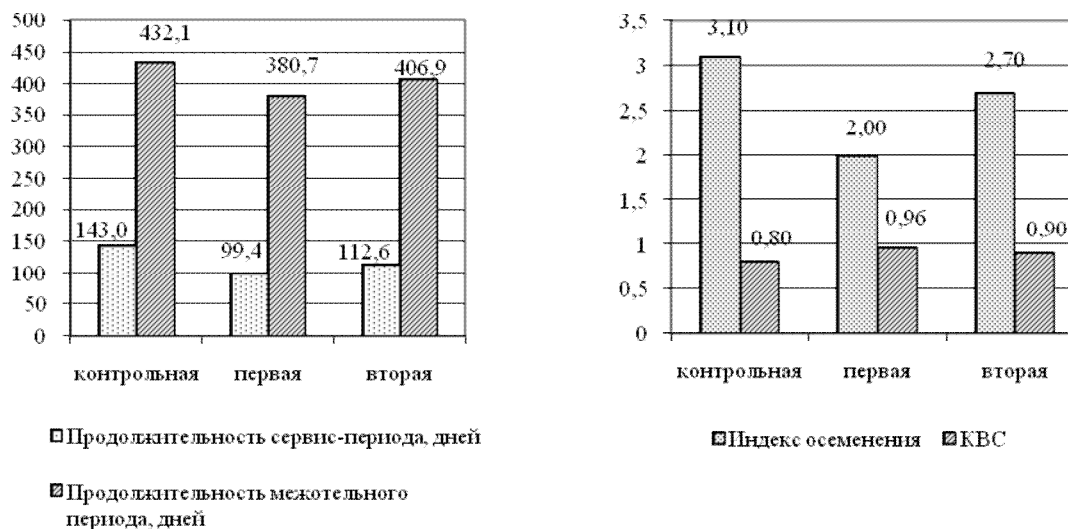


Рисунок 86 – Показатели воспроизводства подопытных животных в АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА»

С целью подтверждения положительного влияния использования «Кальций-МАКГ» на воспроизводительные функции коров-первотёлок были проведены повторные исследования в ГУП «Рыбхоз «Пихтовка» Воткинского района Удмуртской Республики. Для этого сформировали две группы нетелей методом групп-аналогов за четыре недели до планируемого отёла. Использовался основной рацион, принятый в хозяйстве. Коровам опытной группы дополнительно к основному рациону добавляли по 15 г «Кальция-МАКГ». Полученные результаты подтвердили положительное его положительное влияние на воспроизводительные функции коров (рисунок 87, приложение В, таблица В.14). Продолжительность сервис-периода коров-первотёлок опытной группы была ниже аналогов на 48 дней ($P \geq 0,95$). При использовании «Кальций-МАКГ» индекс осеменения снизился на 0,9 (разница недостоверна). Животные, получавшие механоактивированный глюконат кальция, характеризовались лучшими показателями воспроизводительной способности (КВС).

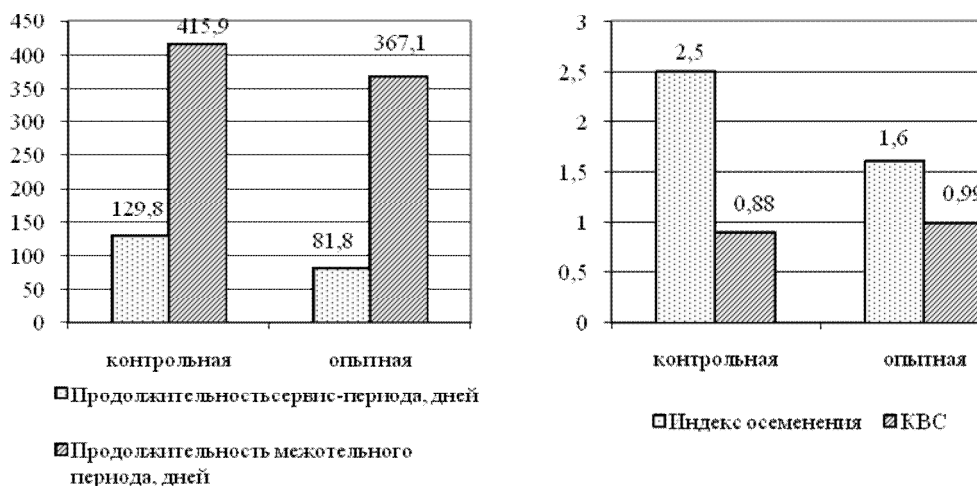


Рисунок 87 – Показатели воспроизводства коров в ГУП «Пихтовка» Воткинского района

В ходе исследований провели наблюдение за течением родов и послеродового периода. Была установлена положительная динамика по влиянию изучаемой добавки на течение родов и послеродового периода (рисунок 88, приложение В, таблица В.15). Продолжительность родов у коров опытной группы была меньше на 2,1 ч по сравнению с животными контрольной группы ($P \geq 0,95$), время инволюции матки уменьшилось на 7,5 дня ($P \geq 0,95$), выделение лохий прекращалось на 12-13 день.

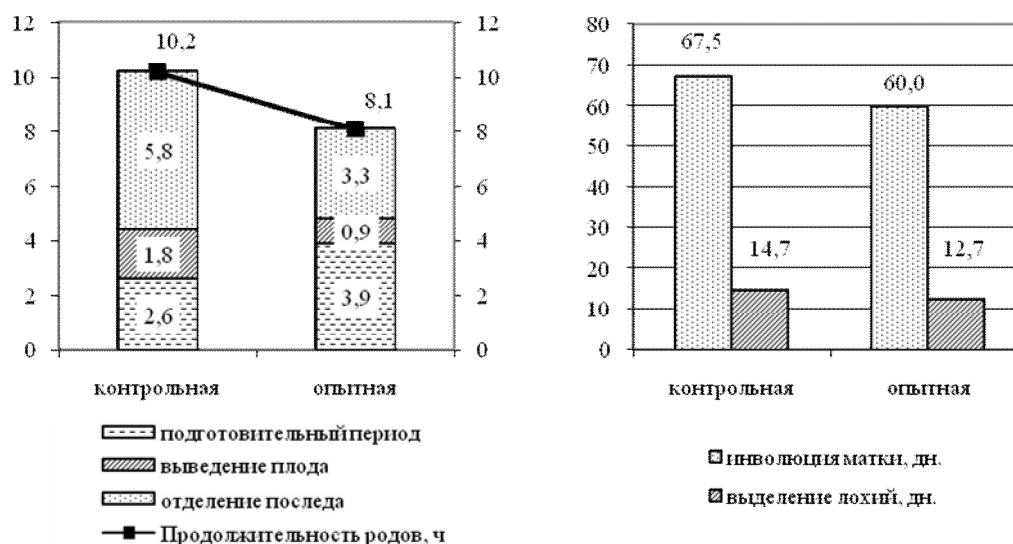


Рисунок 88 – Течение отёла и послеродового периода

Полученные результаты еще раз свидетельствуют о положительном влиянии механоактивированного глюконата кальция на показатели воспроизводства коров, течение отёла и послеродового периода. Улучшение репродуктивных качеств коров способствует снижению потерь молока и интенсификации отрасли.

3.5.7 Последствие использования в рационах коров-первотёлок в переходный период глюконата кальция различной физической формы на молочную продуктивность

Изучаемые кормовые добавки на основе глюконата кальция различной физической формы оказали последствие на молочную продуктивность коров (рисунок 89, приложение В, таблица В.16). Был проведен анализ молочной продуктивности коров-первотёлок за 305 дней лактации, определен индекс продуктивности.

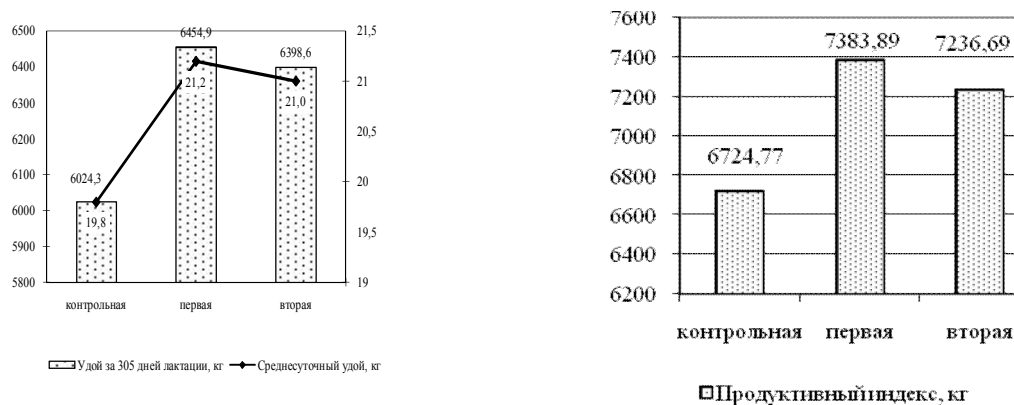


Рисунок 89 – Последствие глюконата кальция различной физической формы на молочную продуктивность коров за 305 дней лактации

Удой коров первой опытной группы («Кальций-МАКГ») был больше на 430,6 кг (или на 7,2 %) в сравнении с аналогами контрольной группы ($P \geq 0,95$). При использовании традиционной формы глюконата кальция также была получена более высокая продуктивность, однако разница с удоём коров

контрольной группы была статистически недостоверна.

Было установлено влияние использования глюконатов кальция различных форм в рационах на качественные характеристики молока (рисунок 90, приложение В, таблица В.16).

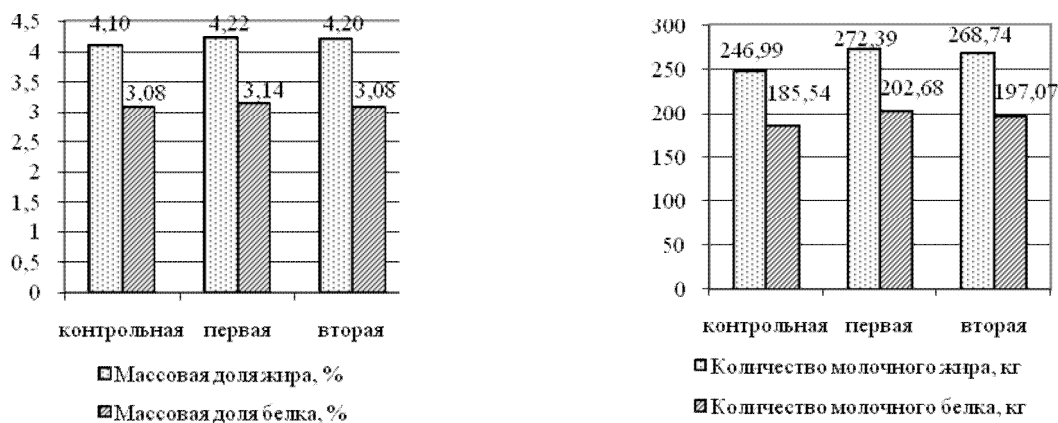


Рисунок 90 – Влияние глюконата кальция различной физической формы на качественные характеристики молока за 305 дней лактации

Коровы, получавшие в переходный период «Кальций-МАКГ», имели превосходство по массовой доле жира в молоке на 0,12 % ($P \geq 0,95$) по сравнению с контрольными аналогами. Увеличение молочной продуктивности и массовой доли жира в молоке позволило получить от них больше молочного жира за 305 дней лактации на 25,4 кг или на 10,28 % ($P \geq 0,95$). По массовой доле белка в молоке между коровами всех групп достоверных различий не установлено.

Выявлена положительная достоверная разница ($P \geq 0,99$) по продуктивному индексу у животных, получавших «Кальций-МАКГ». Продуктивный индекс у них был больше на 659,12 кг (или на 9,8 %) по сравнению с аналогами контрольной группы. Коровы-первотёлки второй опытной группы (традиционная форма глюконата кальция) также несколько превосходили животных контрольной группы по аналогичным показателям, но разница статистически не достоверна.

Результаты анализа позволили оценить лактационную деятельность с построением лактационных кривых и рассчитать коэффициенты постоянства лактации, а также показатель полноценности лактации.

На рисунке 91 представлены графики лактационных кривых подопытных животных.

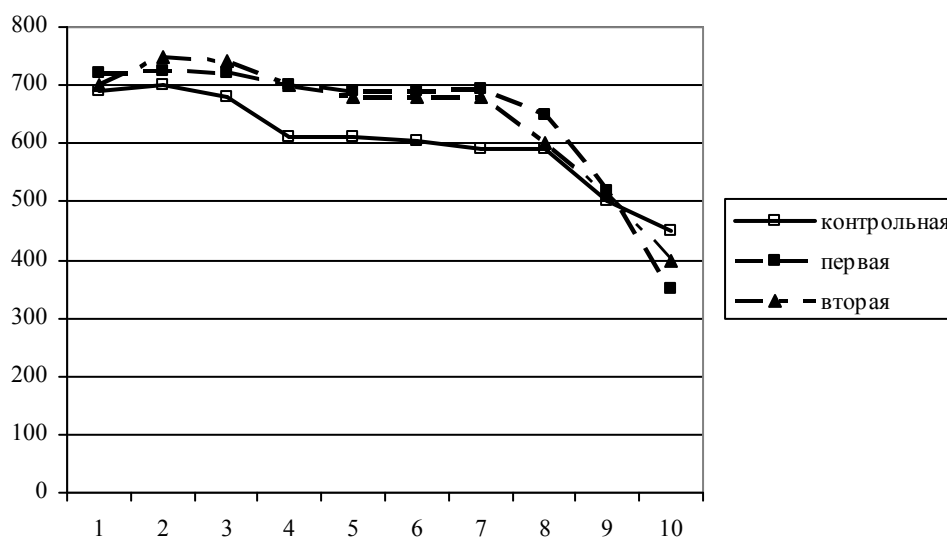


Рисунок 91 – Лактационные кривые подопытных животных за 305 дней лактации

Согласно классификации лактационной деятельности по А.С. Емельянову все подопытные коровы-первотёлки имели первый тип лактационной деятельности (высокие удои со сравнительным постоянством сохраняются в течение всего лактационного периода). Это свойственно коровам с крепкой конституцией, обладающим высокой молочной продуктивностью. Животные опытных групп по характеру лактационных кривых несколько отличались от контрольных животных. Максимальную продуктивность получили от всех подопытных животных на втором месяце лактации. Наибольший показатель установлен у коров-первотёлок первой опытной группы («Кальций-МАКГ»): на 8,2% больше контрольной группы и на 1,8% больше показателя второй опытной группы. Десятый месяц лактации характеризовался снижением молочной продуктивности животных опытных групп. Значительное снижение удоев выявлено у коров первой и второй групп по сравнению с контрольной

группой на 11,4% и 22,0%, соответственно. Это обуславливается тем, что коровы опытных групп раньше плодотворно осеменались и снижение продуктивности можно связать со сроками их стельности.

Коэффициенты постоянства лактации (КПЛ) у коров всех трех групп находились на уровне 90-93% ,существенной разницы между ними не установлено. Показатель полноценности лактации составил 85-86% (рисунок 92, приложение В, таблица В.17).

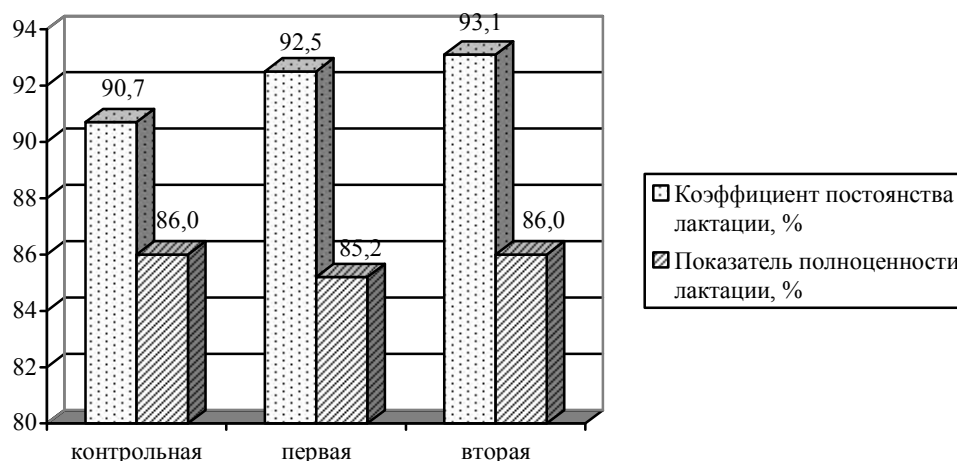


Рисунок 92 – Характеристика лактационной деятельности подопытных животных

Обобщая результаты проведенных исследований по влиянию глюконата кальция различной физической формы на молочную продуктивность, можно сделать заключение: использование в рационах механоактивированного глюконата кальция оказывает положительное влияние на молочную продуктивность, при этом увеличивается удой за 305 дней лактации и повышается массовая доля жира в молоке. Положительная динамика подтверждена повышением индекса продуктивности и коэффициента молочности коров-первотёлок при введении в состав рациона «Кальция-МАКГ». На характер лактационной деятельности изучаемая кормовая добавка существенного влияния не оказала.

3.5.8 Экономическая оценка использования глюконата кальция различной физической формы

Экономическая оценка полученных результатов дает возможность утверждать, что введение в рационы нетелей и коров-первотёлок в переходный период «Кальция-МАКГ» экономически выгодно (таблица 50).

Таблица 50- Экономическая оценка применения препарата «Кальций-МАКГ» в рационах коров-первотёлок

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Удой за 305 дней лактации, кг	6024,3	6454,9	6398,6
Массовая доля жира, %	4,1	4,22	4,2
Массовая доля белка, %	3,08	3,14	3,08
Удой в пересчёте на стандартное содержание жира (3,4 %) и белка (3 %), кг	6724,77	7383,89	7236,69
Средняя цена реализации 1 кг молока в 2010 г., руб.	9,6	9,6	9,6
Выручка от реализации продукции, руб.	64557,82	70885,43	69472,23
Дополнительные затраты на глюконат кальция, руб.	-	990	495
Общие затраты на производство продукции, руб.	58180	59170	58675
Себестоимость 1 кг молока, руб.	8,65	8,01	8,11
Получено прибыли на 1 на гол., руб.	6377,82	11715,43	10797,23
Уровень рентабельности, %	10,96	19,80	18,40
Коэффициент яловости	0,37	0,10	0,21
Недополучено молока, кг	1119,25	302,50	635,25
Упущенная выгода, руб	10744,80	2904,00	6098,40

Расчёты показали, что у коров первой опытной группы самая низкая себестоимость молока – 8,01 руб. Это меньше, чем себестоимость молока коров контрольной группы на 64 коп., и на 10 коп. в сравнении с аналогичным показателем второй опытной группы. В наших исследованиях дополнительные затраты на приобретение «Кальций-МАКГ» составили 1,2 % от общих затрат. Производство молока от животных первой опытной группы рентабельно на 19,8 %. Это выше показателя контрольных животных на 8,84 % и уровня рентабельности производства молока второй опытной группы на 1,4 %.

Проблемы с воспроизводством на фоне высокой молочной продуктивности и неполноценности кормления приводят к экономическим потерям от яловости. Удлиненный сервис-период у коров контрольной группы обусловил недополучение молока 1119,25 кг в среднем на голову. Использование в кормлении коров-первотёлок глюконата кальция различных физических форм способствовало снижению потерь молока за счёт сокращения продолжительности сервис-периода. Лучшие показатели получены на «Кальций-МАКГ» (вторая опытная группа). Это позволило снизить потери молока от яловости до 302,5 кг, а в денежном эквиваленте упущенная выгода снижается на 7840,8 руб.

Таким образом, использование механоактивированного нанодисперсного глюконата кальция («Кальций-МАКГ») в рационах коров-первотёлок в переходный период можно считать экономически эффективным приёмом повышения молочной продуктивности.

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

3.6.1 Анализ рационов кормления ремонтных тёлочек

Рациональная система выращивания молодняка крупного рогатого скота с учетом его биологических особенностей должна способствовать нормальному росту, развитию, формированию высокой молочной продуктивности и крепкой конституции.

При проведении опыта по изучению эффективности использования различных форм глюконата кальция в рационах ремонтных тёлочек за основу была взята схема кормления телят, используемая в хозяйстве. По основному набору кормов рационы были идентичны (таблица 51).

Таблица 51 – Рационы кормления ремонтных тёлочек по возрастным периодам

Показатель	Возраст, мес.				
	1	2	3	4	5
Молоко цельное, кг	7	7	4	-	-
Сено злаковое, кг	приуч	0,2	0,9	1,0	0,5
Зеленая масса зл.-бобовая, кг	-	-	приуч	3,0	5,0
Зерносмесь, кг	0,1	0,25	0,8	1,4	1,7
Овес целый, кг	0,1	-	-	-	-
Мел, кг	0,01	0,02	-	-	-
Монокальцийфосфат, кг			0,03	0,04	0,04
Премикс П 63-1-14, кг	0,01	0,015	0,02	0,02	0,02
Соль, кг	0,005	0,010	0,015	0,02	0,025
В рационе содержится:					
ЭКЕ	2,09	2,29	2,62	2,94	3,35
Обменной энергии, МДж	20,9	22,9	26,2	29,4	33,5
Сухого вещества, кг	1,09	1,31	1,99	2,73	3,01
Сырого протеина, г	269	295	362	423	468
Переваримого протеина, г	250	265	289	298	338
Сырого жира, г	263	264	171	55,0	62,5
Сырой клетчатки, г	14,0	61,3	286,0	502,0	482,9
Сахара, г	353,0	356,0	225,0	112,6	156,8
Кальция, г	13,3	18,3	17,7	23,4	24,0
Фосфора, г	9,1	9,6	15,0	17,5	18,4
Цинка, мг	35,03	41,39	69,10	115	138
Марганца, мг	14,1	18,4	81,5	210,7	261,4
Меди, мг	7,81	10,5	17,8	34,6	43,4
Кобальта, мг	1,72	2,50	3,36	4,4	5,2
Йода, мг	0,58	0,71	0,81	0,89	0,84
Каротина, мг	26,43	36,48	66,1	209	292
Витамин Д, тыс. МЕ	2,087	3,117	4,275	4,265	4,150
Содержание ОЭ в СВ, МДж	19,2	17,5	13,2	10,8	11,1
Переваримого протеина в ЭКЕ, г	119	116	110	101,5	100,8
Сахаро-протеиновое отношение	1,41	1,34	0,78	0,38	0,46
Отношение Са : Р	1,46	1,91	1,15	1,3	1,3

Введение в рационы ремонтных тёлочек опытных групп глюконата кальция различных форм в количестве 2 г увеличивало содержание кальция на 0,18 г, так как в глюконате кальция содержание кальция составляет 9%.

Телята с момента рождения до шестимесячного возраста энергично растут, у них формируется костяк, мышечная система, внутренние органы, поэтому их кормление должно отличаться высокой биологической ценностью. Следовательно, в первые месяцы жизни невозможно достичь необходимой концентрации энергии и протеина без использования молочных кор-

мов, количество которых определяется интенсивностью роста и племенной ценностью выращиваемых животных. При этом важно организовать кормление с расчётом на раннее приучение их к растительным кормам, так как это способствует лучшему развитию пищеварительной системы.

Анализ рационов кормления ремонтных тёлочек в АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА» показал, что на фоне использования молока концентрация энергии в рационах составляет 19,2 – 13,2 МДж ОЭ в сухом веществе, а содержание переваримого протеина в ЭКЕ 110 – 119 г.

При этом, с началом потребления объёмистых кормов концентрация энергии и протеина снижается. Это обусловлено тем, что к этому времени развиваются преджелудки и телята способны эффективнее использовать энергию и протеин растительных кормов.

Рационы кормления ремонтных тёлочек в возраст 3-5-ти месяцев удовлетворяли потребность ремонтных тёлочек по основным показателям. Ремонтные тёлочки в данный возрастной период потребляли 3,3 – 3,7 кг сухого вещества на 1 ц живой массы, с концентрацией обменной энергии 10,8 – 11,1 МДж и сырого протеина 15,5 % в сухом веществе рациона. Следует отметить, что при снижении выпойки молока наблюдается уменьшение количества сахара в рационе, что негативно влияет на сахаро-протеиновое отношение. В качестве источника кальция в кормлении телят используют мел, а с трехмесячного возраста используют монокальцийфосфат с целью восполнения дефицита фосфора. При этом некоторый недостаток данных элементов сохраняется.

Использование в рационах премикса позволяет восполнить потребность в витаминах и микроэлементах. Однако дефицит в цинке (12,4-49,8 %) и марганце (60-69 %) не восполняется. Отмечено, что при введении в рационы объёмистых кормов (сена, сенажа) дефицит марганца снижается, а в возрасте четырех месяцев полностью восполняется.

3.6.2 Влияние глюконата кальция различной физической формы на переваримость и использование питательных веществ рационов

Несбалансированность минерального питания может оказать влияние на обмен веществ, переваримость и использование питательных веществ рациона, уровень продуктивности. Известно, что при идеально сбалансированном кормлении потребность животных в минеральных веществах будет минимальной. Наоборот, при несбалансированном и неполноценном в биологическом отношении кормлении потребность в них, как и в других компонентах питания возрастает. Поэтому поиски путей и методов повышения усвояемости любых элементов питания животных всегда были и будут актуальны.

Рядом ученых в медицинских исследованиях установлено лучшее усвоение кальция организмом человека при использовании глюконата кальция ультрамикроскопической структуры (МАКГ) в сравнении с традиционной формой препарата, что согласуется с нашими исследованиями.

Результаты балансового опыта показали, что использование в рационах ремонтных тёлочек глюконата кальция различной физической формы оказало влияние на процессы пищеварения (таблица 52).

Таблица 52 - 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*

В ходе исследований отмечено, что телята получавшие «Кальций-МАКГ» (вторая опытная группа) превосходили своих аналогов по перевариванию практически всех питательных веществ. 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 на 7,26 % ($P \geq 0,95$). Также отмечена достоверная разница в переваривании жира у тёлочек первой опытной группы по сравнению со сверстницами из контрольной группы на 4,04 ($P \geq 0,95$).

Таким образом, использование в ранние возрастные периоды глюконата кальция в нанодисперсной форме стимулирует переваривание питательных веществ рациона.

Анализируя полученные данные по использованию азота, можно констатировать, что баланс азота в организме тёлочек всех групп был положительным и согласовывался с их среднесуточными приростами живой массы (таблица 53).

Таблица 53 - Использование азота корма подопытными животными

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Принято с кормом	56,78±0,13	56,42±0,03	56,63±0,14
Выделено в кале	10,31±0,17	9,00±0,14	8,38±0,19
Переварено	46,47±0,26	47,41±0,23	48,25±0,35*
Выделено с мочой	19,01±0,10	19,01±0,07	18,72±0,08
Баланс	27,46±0,27	28,41±0,23	29,53±0,34*
Усвоено от принятого, %	48,4	50,35	52,1
Усвоено от переваренного, %	59,1	59,9	61,2

Ремонтные тёлочки всех групп с кормом получали одинаковый уровень азота. Различия в переваримости питательных веществ обусловили достоверную разницу в количестве переваренного азота ($P \geq 0,95$) у тёлочек, получавших глюконат кальция в нанодисперсной форме (1,78 г) по сравнению с животными контрольной группы. Следовательно, и 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 статистически недостоверна. В результате лучше усваивали азот корма животные второй опытной группы, их преимущество над

свертницами из контрольной и первой опытной групп составило 3,7 и 1,75 %, соответственно. Аналогичная тенденция выявлена и по усвоению азота от уровня переваренного.

Общее состояние и интенсивность обмена веществ зависит от здоровья животных, полноценности кормления, использования биологически активных веществ и во многом оказывает влияние на минеральный обмен. В наших исследованиях было установлено, что изучаемые формы глюконата кальция, используемые в рационах улучшают усвоение кальция (таблица 54).

Таблица 54 – Использование кальция подопытными животными

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Принято с кормом	17,55±0,03	17,58±0,03	17,64±0,03
Выделено в кале	6,93±0,12	6,07±0,04	5,41±0,07
Выделено с мочой	0,66±0,09	0,87±0,07	0,72±0,03
Баланс	9,95±0,06	10,64±0,07**	11,51±0,04***
Использование из корма, %	56,7	60,5	65,2

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 получена при использовании механо-активированного глюконата кальция.

В обменных процессах организма кальций и фосфор взаимосвязаны. Аналогичная тенденция установлена нами и по балансу фосфора (таблица 55).

Таблица 55 – Использование фосфора корма подопытными животными

Показатель	Контрольная группа	Первая опытная	Вторая опытная
Принято с кормом	11,23±0,04	11,27±0,04	11,24±0,01
Выделено в кале	5,09±0,22	4,37±0,08	4,01±0,06
Выделено с мочой	1,23±0,22	1,80±0,06	1,43±0,08
Баланс	4,92±0,08	5,11±0,04	5,80±0,07**
Использование из корма, %	43,8	45,3	51,6

Лучшим усвоением фосфора из рациона характеризовались тёлочки, получавшие глюконаты кальция. Однако, статистически достоверная разница была получена только в пользу второй опытной группы (Кальций-МАКГ) по сравнению с контрольными животными. Использование традиционной формы этого препарата также давало положительную динамику, но разница не имела статистической достоверности. Таким образом, «Кальций-МАКГ» улучшает использование фосфора из рациона на 7,8 % по сравнению с аналогичным показателем контрольных животных и на 1,5 % относительно тёлочек, получавших традиционную форму кальциевой соли глюконовой кислоты.

Полученные результаты свидетельствуют о положительном эффекте использования глюконата кальция в рационах ремонтных тёлочек в ранний возрастной период на переваримость и использование питательных веществ корма. Лучшие результаты показало введение в состав рационах механоактивированного глюконата кальция.

3.6.3 Клинические исследования, морфологические и биохимические показатели крови и естественной резистентности подопытных животных

Возрастная динамика физиологических, биохимических и гематологических показателей у животных в ранний период жизни отражает процессы становления организма, формирования динамического постоянства внутренней среды.

Физиологическое состояние телят оценивали согласно методике исследований путем ежедневного осмотра и периодического измерения температуры тела, частоты пульса и частоты дыхания (таблица 56).

Таблица 56 – Физиологические показатели телят

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Температура тела, С ⁰	39,73 ± 0,09	39,1 ± 0,1	39,4 ± 0,35
Частота пульса, ударов в минуту	88,43 ± 6,56	93,8 ± 4,52	86,23 ± 5,03
Частота дыхания, движений в минуту	21,77 ± 1,18	18,63 ± 1,33	19,57 ± 0,87

В результате установлено, что все животные были без признаков внешней патологии, исследуемые показатели согласовывались с нормативными.

Система крови в организме выполняет важную интегрирующую функцию. Поскольку любые гомеостатические отклонения неизбежно находят свое отражение в ней. Для оценки общего состояния организма при постановке животных на опыт были проведены гематологические и биохимические исследования. Установлено, что содержание в сыворотке крови общего белка у телят всех групп было несколько ниже нормы (таблица 57).

Таблица 57 – Биохимические показатели крови телят при постановке на опыт, $X \pm m_x$

Показатель	Группа животных		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Содержание белка, г/л	55,43±3,58	54,47±4,93	54,20±2,48
Содержание альбумина, %	57,56±5,47	55,54±0,76	58,43±4,65
Содержание глобулина, %	42,44±5,48	44,46±0,76	41,57±4,65
Белковый индекс	1,43±0,28	1,25±0,04	1,47±0,3
Содержание Са, ммоль/л	2,52±0,007	2,37±0,20	2,59±0,14
Содержание Р, ммоль/л,	2,27±0,13	2,33±0,09	2,33±0,12
Соотношение Са : Р	1,11	1,02	1,11

В.И. Головаха (1995) отмечает, что содержание общего белка у телят в возрасте 30 дней может находиться в пределах 50,7...67,7 г/л, при белковом индексе 1,1...1,5. Если ориентироваться на данные нормативы, то полученные показатели характеризовали нормальное течение белкового обмена.

Содержание кальция в сыворотке крови телят всех групп существенно не отличалось, при этом минимальный показатель наблюдался у животных первой опытной группы. Содержание фосфора в сыворотке крови животных всех групп соответствовало норме.

В конце основного периода исследований были повторены биохимические исследования крови. По содержанию в сыворотке крови общего белка существенной динамики не выявлено. Признаки гипопротеинемии наблюдались у всех животных. При этом следует отметить, уменьшение альбуминов в

составе общего белка, что оказало влияние на снижение белкового индекса (таблица 58).

Таблица 58 – Биохимические показатели крови телят в возрасте 1,5 месяца, $X \pm m_x$

Показатель	Группа животных		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Содержание белка, г/л	58,3±3,3	53,8±0,6	51,9±1,07
Содержание альбумина, %	53,56±4,62	45,7±4,99	52,5±10,5
Содержание глобулинов, %	46,44±4,6	54,3±3,8	47,5±3,55
Белковый индекс	1,15	0,84	1,1
Содержание Са, ммоль/л	2,93±0,14	2,8±0,11	3,03±0,05
Содержание Р, ммоль/л	2,45±0,08	2,52±0,05	2,41±0,08
Соотношение Са : Р	1,19	1,11	1,26

Выявлена тенденция увеличения содержания кальция в сыворотке крови животных всех групп. При этом максимальный показатель наблюдался у телят, получавших нанодисперсный глюконат кальция. Содержание неорганического фосфора в сыворотке крови колеблется от 2,41 ммоль/л до 2,52 ммоль/л. Наименьшее содержание фосфора наблюдается у животных второй опытной группы. У телят контрольной и первой опытной групп наблюдается незначительное превышение содержания фосфора в сыворотке крови нормативных показателей. Изменение концентрации кальция и фосфора в сыворотке крови позволило получить оптимальный показатель кальций-фосфорного отношения у телят второй опытной группы.

С целью изучения интенсивности окислительно-восстановительных процессов у подопытных животных были проведены исследования основных гематологических показателей (таблица 59).

В результате гематологических исследований по окончании главного периода исследований выявлена тенденция увеличения концентрации гемоглобина в крови животных всех групп. Однако, нормативным показателям соответствовал уровень гемоглобина только у животных второй опытной группы. При этом содержание гемоглобина в их крови было достоверно

($P \geq 0,95$) больше по сравнению с аналогами контрольной группы на 20 г/л или на 21,4 %. Следовательно, можно сделать заключение, что концентрация гемоглобина в эритроцитах телят второй опытной группы достаточно высокая, что свидетельствует об интенсивном течении окислительно-восстановительных процессов и достаточном снабжении тканей кислородом.

Таблица 59 – Морфологические показатели крови подопытных животных,

$\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$

Показатель	Группа животных		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
при постановке			
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,60±0,29	5,98±0,15	4,0±0,28
Гемоглобин, г/л	81,3±4,7	80,0±5,8	93,3±5,6
Лейкоциты, $10^9/л$	7,13±1,3	5,1±0,06	4,8±1,0
в возрасте 1,5 месяцев			
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,31±0,35	4,95±0,94	5,56±0,11
Гемоглобин, г/л	93,3±6,7	93,3±12,0	113,3±4,5*
Лейкоциты, $10^9/л$	4,87±0,47	5,53±0,33	6,07±1,57

Проблема безопасности нанотехнологий и наноматериалов является одной из первоочередных в списке приоритетов Национальной нанотехнологической сети. Ученые считают, что: «...наноматериалы на данном этапе должны тестироваться на биотоксичность».

В настоящее время ижевскими учеными разработана новая технология экспресс-контроля общей токсичности сред с помощью клеточного микроэлектрофореза. При наличии токсического действия изучаемого объекта, как правило, снижается эффективный электрический заряд тестовых клеток, который оценивается оперативно по характеристикам их перемещений в переменном электрическом поле.

Тестовыми объектами могут служить многие виды живых клеток, включая клетки крови, способные к стабильному существованию в составе суспензий в соответствующих буферных растворах. Время выполнения анализа не более 10 минут,

Инструментом для изучения токсичности служит разработанный и выпускаемый НТУ «Инженерно-технический центр» новый аналитический комплекс «Цито-Эксперт» (ТУ 9443–137–43674401–2005). Методика экспресс-контроля токсичности на основе «Цито-эксперт» прошла государственную аттестацию осенью 2008г. (свидетельство № 223.1.01.03.67/2008).

Под действием электрополя клетки крови совершают возвратно-поступательные колебания (клеточный микроэлектрофорез, МЭФ), амплитуда которых пропорциональна их электрическим зарядам. Несколько колебаний записывались видеокамерой, затем полученный видеофайл обрабатывался пакетом NTUComplex, с помощью которого за несколько минут определялись значения доли подвижных клеток в %, а также средняя амплитуда их колебаний в мкм (результат выдавался в виде гистограмм, а также в виде отчета в Word). Образец отчета представлен в приложении С.

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 60).

Таблица 60 – Электрокинетические показатели эритроцитов подопытных животных, $X \pm m_x$

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*

С помощью комплекса «Цито-эксперт» были получены следующие результаты. При постановке на опыт существенных различий по электрокинетическим показателям эритроцитов крови подопытных телят существенных

различий не установлено. Средняя амплитуда колебаний эритроцитов находилась на уровне 21,94-22,97 мкм и не имела достоверных различий. На фоне использования в кормлении глюконата кальция различной физической формы, через 30 дней после его применения, в крови животных всех групп сократилось количество подвижных эритроцитов по отношению к их общему числу, при этом минимальный показатель установлен в крови телят контрольной группы (90,7 %). Следует отметить, что с возрастом наблюдалась тенденция снижения амплитуды колебаний эритроцитов у всех животных. Существенное уменьшение амплитуды колебаний 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.

Таким образом, использование глюконата кальция в кормлении телят в ранний возрастной период оказывает влияние на достоверную положительную лабораторную динамику амплитуд колебаний эритроцитов и увеличение числа подвижных эритроцитов по сравнению с контрольными животными, лучшие результаты получены на фоне применения «Кальций-МАКГ».

Сопrotивляемость организма инфекциям и действию других патогенных агентов обеспечивается как неспецифическими, так и специфическими иммунологическими механизмами защиты. Факторы естественной резистентности тесно связаны с полноценностью кормления.

Фагоцитоз занимает особое положение в формировании резистентности организма, так как, несмотря на неспецифичность самого фагоцитарного акта, фагоциты (главным образом макрофаги), принимают участие в подготовке антигенов и переработке их в иммуногенную форму.

Недостаточность фагоцитоза может быть причиной нарушения не только неспецифических клеточных механизмов защиты, но и провоцировать

глубокие патологические изменения в функционировании иммунной системы организма.

Иммунодефицитные состояния характеризуются снижением активности или неспособностью организма к эффективному осуществлению реакций клеточного и/или гуморального звена иммунитета.

Факторы неспецифической и специфической резистентности организма взаимосвязаны. В ходе индивидуального развития молодняка меняются естественная резистентность и иммунная реактивность организма.

После приёма молозива фагоцитоз у новорожденных животных заметно активизируется за счёт опсонизации возбудителей гуморальными колостральными факторами иммунной защиты. Однако фагоцитарная активность лейкоцитов у них стабилизируется лишь с 1-2-х месячного возраста, когда организм приобретает способность синтезировать большинство гуморальных факторов защиты. Ранний постнатальный период является наиболее критическим и характеризуется состоянием иммунодефицита.

Для оценки влияния изучаемых добавок на иммунный статус телят мы определили динамику бактерицидной активности сыворотки крови и системы фагоцитоза (таблица 61).

Таблица 61 – Показатели неспецифической резистентности крови подопытных телят

Показатель	до постановки на опыт			при снятии с опыта		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Бактерицидная активность, %	22,2±0,6	23,3±0,4	22,8±0,8	35,9±0,7	37,4±0,5	39,1±0,6**
Фагоцитарная активность, %	66,4±0,4	64,2±0,3	65,3±0,5	46,2±0,6	49,6±0,9	55,8±1,3***
Фагоцитарное число	1,8±0,07	1,6±0,06	1,7±0,05	1,4±0,06	1,7±0,07*	1,9±0,08**

С возрастом у подопытных телят увеличивалась бактерицидная активность на 13,7-16,3 %. Использование глюконатов кальция различной физиче-

ской формы привело к более интенсивному росту данного показателя. Наиболее высокий показатель бактерицидной активности был зарегистрирован у животных, получавших «Кальций-МАКГ» (16,3 %). Разница между животными второй опытной группы и контрольными составила 3,2 % ($P \geq 0,99$).

Организм телят в ранний возрастной период характеризуется активным ростом, развитием и особенностями функционирования органов и систем, в том числе и иммунной системой. Фагоцитарная активность у телят в период исследований имела тенденцию к снижению, что можно связать с уменьшением колострального иммунитета, недостаточностью иммунной системы, медленным ее становлением. Изучаемые кормовые добавки оказали влияние на фагоцитарную активность нейтрофилов. Перед началом их применения данный показатель находился в пределах 64,2-66,4 % и не имел существенной разницы. На фоне использования глюконатов кальция фагоцитарная активность нейтрофилов у телят опытных групп имела более высокие показатели, по сравнению с контролем. Высокая степень достоверности разницы установлена между величиной признака у контрольных животных и показателем крови телят, получавших в период исследований «Кальций-МАКГ». Снижение активности у тёлочек этой группы было минимальным 9,5 %. В свою очередь, у сверстниц контрольной группы выявлено резкое снижение этого показателя на 20,2 %. Также, выявлено достоверное преимущество опытных групп по фагоцитарному числу. Наибольшая разница в сравнении с контрольной группой получена при введении в рацион механоактивированного глюконата кальция ($P \geq 0,99$).

Стимуляция неспецифической резистентности в ранний постнатальный период посредством использования глюконата кальция различной физической формы, позволила животным легче перенести желудочно-кишечные заболевания, наблюдавшиеся в этот период, или избежать их.

В контрольной группе телят наблюдалось 5 случаев заболеваний, 4 кишечных и 1 респираторное, средняя продолжительность которых составила 5,8 дней. Во второй опытной группе выявлено 2 случая заболевания органов

пищеварения, которые длились от 2 до 3 дней. Средняя продолжительность болезней у телят 1-й и 2-й опытных групп была ниже контрольного показателя (таблица 62).

Таблица 62 – Заболеваемость и сохранность телят

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
n	14	14	14
Количество заболевших телят, гол	5	3	2
Выздоровевших, гол	5	3	2
Продолжительность болезни, дней	5,8 ± 0,7	4,0 ± 0,6	2,5 ± 0,00
Заболеваемость, %	35,7	21,4	17,8
Сохранность, %	100	100	100

В контрольной группе заболеваемость телят составляла 35,7 %, а в опытных группах 17,8-21,4 %. Следует отметить, что при использовании механоактивированного глюконата кальция наблюдалось более легкое течение болезни и продолжительность клинических признаков составила в среднем 2,5 дня, что меньше, чем в контрольной группе на 3,3 дня.

Таким образом, использование глюконата кальция разной физической формы обладает иммуномодулирующим свойством и способствует снижению заболеваемости и сокращению продолжительности болезней телят. Лучшие результаты получены при введении в рацион телят «Кальций-МАКГ».

3.6.4 Рост, развитие и экстерьерные особенности ремонтных тёлочек

Динамика живой массы и развития ремонтных тёлочек на фоне применения глюконатов кальция различной физической формы свидетельствует о выраженном ростостимулирующем эффекте испытуемых препаратов.

В результате проведенных исследований установлено, что использование глюконата кальция различных форм в рационах способствует росту ремонтных тёлочек. Так, абсолютный прирост живой массы у животных опытных групп в ос-

новой период опыта был на 4,9 – 7,6 % больше, чем у аналогов из контрольной группы. При этом большим превосходством (7,6 %) характеризовались тёлки второй опытной группы, получавшие «Кальций-МАКГ» (таблица 63).

Положительное влияние глюконатов кальция прослеживалось и в дальнейшие возрастные периоды, что привело к статистически достоверной разнице по живой массе между телками контрольной и второй опытной группы в возрасте 18 месяцев на 27,9 кг ($P \geq 0,95$) или 7,1 %, соответственно.

Анализ результатов роста ремонтных тёлок показал, что за период выращивания до 18 месяцев от животных второй опытной группы получено абсолютного прироста живой массы больше на 28 кг или на 7,1 %. При использовании традиционной формы препарата преимущество составило 10,7 кг или 3,0 %.

Разница по интенсивности роста в период с момента рождения до 1,5 месячного возраста между телками контрольной и второй опытной групп составила 21,5 % ($P \geq 0,99$) и между первой опытной группой и контрольной группой 5,0 %. Следует отметить, что наиболее ярко была выражена разница по среднесуточным приростам живой массы в период с момента рождения до трехмесячного возраста тёлок и составляла во второй опытной группе 822,9 г, что достоверно выше, чем в контроле на 7,8 % (таблица 64).

В целом за период выращивания тёлок до 18-месячного возраста животные, получавшие «Кальций-МАКГ», превосходили своих аналогов из контрольной группы по среднесуточным приростам живой массы на 7,7 % ($P \geq 0,999$), по отношению к молодняку первой опытной группы разница составила 2,9 %.

Известно, что величина абсолютного и среднесуточного прироста не может полно характеризовать напряженность роста животных в зависимости от их собственной массы. Относительное снижение скорости роста с возрастом животных происходит в результате увеличения доли высокомолекулярных белков, способность к репродукции которых значительно снижается, а также ограничения доступности питательных веществ рационов.

Таблица 63 – Возрастная динамика живой массы и абсолютного прироста ремонтных тёлочек, кг ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа					
	контрольная		первая опытная		вторая опытная	
	живая масса	абсолютный прирост	живая масса	абсолютный прирост	живая масса	абсолютный прирост
При рождении	31,4±0,71	-	31,0±0,90	-	31,3±0,76	-
В возрасте 1 месяца	49,7±1,17	18,3±1,21	50,2±1,57	19,2±1,85	53,5±1,43*	22,2±1,63
% к контролю	100	-	101,0	104,9	107,6	121,3
В возрасте 3-х месяцев	96,25±1,69	46,55±1,42	98,4±2,65	48,2±2,70	103,7±1,31**	50,2±1,76
% к контролю	100	-	102,2	103,5	107,7	107,8
В возрасте 6-ти месяцев	166,1±2,51	69,85±2,85	171,7±5,02	73,3±4,76	180,0±2,98**	76,3±1,00*
% к контролю	100	-	103,4	104,9	108,4	109,2
В возрасте 9-ти месяцев	227,3±5,89	61,2±5,63	233,8±3,21	62,1±2,93	245,7±3,01**	65,7±1,38
% к контролю	100	-	102,9	101,4	108,1	105,8
В возрасте 12-ти месяцев	279,5±5,61	52,2±5,89	288,2±4,45	54,4±4,31	301,4±4,02**	55,7±1,98
% к контролю	100	-	103,1	104,2	107,8	106,7
В возрасте 15-ти месяцев	333,6±7,89	54,1±7,65	342,8±7,98	54,6±3,51	358,3±6,78*	56,9±6,85
% к контролю	100	-	102,8	100,9	107,4	105,2
В возрасте 18-ти месяцев	392,7±8,12	59,1±5,21	403,0±7,81	60,2±4,89	420,6±7,01*	62,3±2,74
% к контролю	100	-	102,6	101,8	107,1	105,4
За период	-	361,3	-	372,0	-	389,3

Таблица 64 – Интенсивность роста подопытных животных, $\bar{X} \pm m_x$

Возрастной период, мес.	Группа					
	контрольная		первая опытная		вторая опытная	
	среднесуточный прирост, г	относительный прирост, %	среднесуточный прирост, г	относительный прирост, %	среднесуточный прирост, г	относительный прирост, %
0 – 1,5	609,3±33,60	45,12±5,21	640,0±34,81	47,3±7,4	740,0±27,89**	52,4±6,9
% к контролю	100,0	-	105,0	2,18	121,5	7,28
1,5 - 3	763,1±19,86	63,7±2,60	790,0±23,90	64,8±3,45	822,9±20,73*	63,9±2,75
% к контролю	100,0	-	103,5	1,1	107,8	0,2
3 - 6	759,2±20,03	53,2±1,91	796,7±45,44	54,3±2,45	829,3±19,24*	53,8±1,46
% к контролю	100,0	-	104,9	1,1	109,2	-0,5
6 - 9	665,2±32,74	31,1±0,74	675,0±29,87	30,6±0,61	714,1±25,81	30,9±0,53
% к контролю	100,0	-	101,5	-0,5	107,4	0,3
9 - 12	567,4±19,33	20,6±0,56	591,3±25,61	20,8±0,48	605,4±20,69	20,9±0,45
% к контролю	100,0	-	104,2	0,2	106,7	0,1
12 - 15	588,0±18,74	17,6±0,34	593,5±14,18	17,3±0,21	618,5±16,29	17,25±0,24
% к контролю	100,0	-	100,9	-0,3	105,2	-0,05
15 - 18	642,4±16,76	16,2±0,27	654,4±14,23	16,1±0,31	677,2±12,85	16,0±0,19
% к контролю	100,0	-	101,9	-0,1	105,4	-0,1
В конце периода	658,1±10,54	170,4±0,45	677,6±9,87	171,4±0,58	709,1±8,65***	172,3±0,36
% к контролю	100,0	-	102,9	-	107,7	-

В связи с этим, для объективного суждения о сравнительном росте подопытных животных была определена относительная скорость роста. Установлено, что за время проведения исследований относительная скорость роста животных контрольной и первой опытной группы практически не отличалась. При этом тёлочки второй опытной группы превосходили своих аналогов из контрольной и первой опытной группы по величине относительного прироста на 2,3 и 0,9 %, соответственно.

Достаточное минеральное и витаминное питание наряду с другими обеспечивают здоровье теленка, оптимальное развитие костяка, его нормальную минерализацию. По завершению основного периода научно-хозяйственных исследований телята 1,5 месячного возраста второй опытной группы, получавшие нанодисперсный глюконат кальция, превосходили по большинству промеров сверстников контрольной группы. Из восьми промеров по шести выявлено превосходство, в частности, по высоте в холке и крестце на 2,7 и 3,2 см ($P \geq 0,95$), косой длине туловища и обхвату груди, соответственно, на 2,55 и 2,45 см, глубине груди, ширине груди и таза в маклоках на 0,99 ; 0,58 ; 0,59 см.

По ширине в седалищных буграх и обхвату пясти молодняк второй опытной группы незначительно уступал контролю на 0,94 и 0,1 см. Различия в промерах между второй опытной и контрольной группами недостоверны, за исключением таких промеров, как высота в холке и в крестце (таблица 65).

Сопоставление разницы по индексам телосложения животных контрольной и второй опытной группы показало, что она незначительна и недостоверна. Выявлено превосходство тёлок второй опытной группы по индексам перерослости (+0,41), длинноногости (+0,21 %) и грудному (+0,41 %), а по четырем индексам животные этой группы уступали: по тазо-грудному (-1,1 %), сбитости (-0,85 %), массивности (-0,68 %) и индексу костистости (-0,49 %).

Таблица 65 – Промеры и индексы телосложения телят, $X \pm m_x$

Показатель	Возраст, мес.					
	1,5			3		
	Группа					
	контрольная	первая опытная	вторая опытная	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Промеры:						
Высота в холке, см	78,85 ± 0,79	79,46 ± 1,02	81,55 ± 0,95*	89,17 ± 0,73	90,95 ± 1,10	92,80 ± 0,78*
Высота в крестце, см	82,88 ± 0,71	85,46 ± 0,87	86,09 ± 1,06*	94,63 ± 0,83	95,00 ± 1,04	97,25 ± 0,84*
Глубина груди, см	30,15 ± 0,83	31,13 ± 0,63	31,14 ± 1,20	38,21 ± 0,59	39,77 ± 0,58	39,70 ± 0,71
Ширина груди, см	16,92 ± 0,40	17,04 ± 0,44	17,50 ± 0,42	21,42 ± 0,42	21,73 ± 0,53	21,95 ± 0,54
Ширина таза в маклоках, см	17,96 ± 0,64	19,0 ± 0,56	18,55 ± 0,45	23,46 ± 0,36	23,32 ± 0,58	24,30 ± 0,25
Ширина таза в седалищных буграх, см	10,85 ± 0,42	10,0 ± 0,44	9,91 ± 0,48	14,79 ± 0,32	14,95 ± 0,33	15,35 ± 0,13
Косая длина туловища, см	72,04 ± 0,99	75,92 ± 1,45	74,59 ± 1,35	87,88 ± 1,34	88,00 ± 1,51	90,15 ± 1,60
Обхват груди, см	83,69 ± 1,18	86,46 ± 1,33	86,14 ± 2,18	102,96 ± 1,27	103,59 ± 1,35	106,90 ± 1,53
Обхват пясти, см	11,19 ± 0,14	11,83 ± 0,22	11,18 ± 0,17	12,42 ± 0,10	12,55 ± 0,24	12,35 ± 0,17
Индексы:						
Перерослости, %	105,17 ± 0,76	107,66 ± 1,22	105,58 ± 0,50	106,14 ± 0,66	104,50 ± 0,84	104,81 ± 0,62
Длинноногости, %	61,68 ± 1,21	60,79 ± 0,80	61,89 ± 1,16	57,17 ± 0,36	56,25 ± 0,52	57,22 ± 0,70
Растянутости, %	91,48 ± 1,57	95,79 ± 2,51	91,48 ± 1,33	98,52 ± 1,03	96,82 ± 1,61	97,13 ± 1,44
Тазо-грудной, %	95,68 ± 4,13	90,09 ± 2,16	94,58 ± 1,99	91,57 ± 2,48	93,70 ± 3,20	90,24 ± 1,47
Грудной, %	56,39 ± 1,38	54,79 ± 1,03	56,80 ± 1,99	56,15 ± 1,23	54,63 ± 1,06	55,33 ± 1,15
Сбитости, %	116,29 ± 1,55	114,08 ± 1,61	115,44 ± 1,76	117,27 ± 1,08	117,88 ± 1,52	118,68 ± 1,09
Массивности, %	106,19 ± 1,38	108,98 ± 2,07	105,51 ± 1,70	115,46 ± 1,06	113,96 ± 1,35	115,20 ± 1,35
Костистости, %	14,20 ± 0,14	14,92 ± 0,32	13,71 ± 0,15	13,93 ± 0,13	13,80 ± 0,23	13,31 ± 0,17

Продолжение таблицы 65

Показатель	Возраст, мес.					
	12			18		
	Группа					
	контрольная	первая опытная	вторая опытная	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Промеры:						
Высота в холке, см	111,8 ± 0,91	113,3 ± 1,22	114,5 ± 0,93*	121,8 ± 0,61	124,4 ± 1,75	125,5 ± 0,72***
Высота в крестце, см	116,8 ± 0,93	117,2 ± 0,84	118,9 ± 0,71	128,4 ± 1,12	127,7 ± 1,24	129,8 ± 0,93
Глубина груди, см	51,8 ± 1,24	54,6 ± 0,97	55,4 ± 0,61*	58,7 ± 0,43	61,61 ± 0,74	62,3 ± 0,80***
Ширина груди, см	30,5 ± 0,34	30,5 ± 0,56	32,3 ± 0,75	35,5 ± 0,84	35,61 ± 0,83	36,0 ± 0,62
Ширина таза в маклоках, см	34,8 ± 0,41	34,9 ± 0,74	34,8 ± 0,71	39,8 ± 0,44	40,5 ± 0,73	40,7 ± 0,41
Ширина таза в седалищных буграх, см	14,0 ± 0,53	14,0 ± 0,32	14,1 ± 0,52	18,3 ± 0,96	17,1 ± 0,53	18,5 ± 0,42
Косая длина туловища, см	121,7 ± 1,21	121,6 ± 1,61	126,8 ± 1,31	133,5 ± 1,15	132,4 ± 1,71	135,7 ± 1,80
Обхват груди, см	141,6 ± 1,27	142,6 ± 2,03	144,9 ± 1,61	160,8 ± 1,86	163,5 ± 2,03	163,8 ± 1,33
Обхват пясти, см	14,8 ± 0,22	15,3 ± 0,26	15,5 ± 0,0,23	17,81 ± 0,22	17,9 ± 0,36	17,7 ± 0,24
Индексы:						
Перерослости, %	95,7 ± 0,89	96,7 ± 0,97	96,3 ± 1,13	94,9 ± 0,96	97,4 ± 1,26	96,7 ± 0,99
Длинноногости, %	53,7 ± 1,35	51,8 ± 0,69	51,6 ± 0,89	51,8 ± 0,85	50,5 ± 0,55	50,4 ± 0,74
Растянутости, %	108,9 ± 2,14	107,3 ± 1,87	110,7 ± 2,01	109,6 ± 2,26	106,4 ± 1,78	108,1 ± 1,97
Тазо-грудной, %	87,6 ± 3,02	87,4 ± 2,45	92,8 ± 2,11	89,2 ± 3,18	87,9 ± 2,19	88,5 ± 1,96
Грудной, %	58,9 ± 1,25	55,9 ± 1,63	58,3 ± 1,04	60,5 ± 1,78	57,8 ± 1,27	57,8 ± 1,45
Сбитости, %	116,4 ± 1,23	117,3 ± 1,14	114,3 ± 1,56	120,4 ± 1,63	123,5 ± 1,81	120,7 ± 1,15
Массивности, %	126,7 ± 1,38	125,9 ± 1,40	126,6 ± 1,48	132,0 ± 1,16	131,4 ± 1,32	130,5 ± 1,06
Костистости, %	13,2 ± 0,11	13,5 ± 0,16	13,5 ± 0,25	14,6 ± 0,19	14,4 ± 0,27	14,1 ± 0,18

Сравнение промеров и индексов телосложения между первой и второй опытными группами позволило выявить, что особи второй опытной группы имели лучшие результаты по высоте в холке на 2,09 см, в крестце на 0,63 см, глубине груди на 0,01 см и ширине груди на 0,46 см.

Следует отметить в целом, что животные как первой, так и второй опытных групп по ряду промеров статей тела превосходили контрольных животных, при этом особи второй опытной группы, получавшие нанодисперсный глюконат кальция, имели лучшие показатели. Такие промеры животных второй группы, как высота в холке и крестце, глубина и ширина груди были лучше, чем у животных контрольной и первой опытной групп.

Аналогичная тенденция сохранилась и в 3-х месячном возрасте животных второй опытной группы. Превышение промеров у тёлочек, получавших механоактивированный кальция глюконат, проявилось более наглядно в сравнении со сверстницами контрольной ($P \geq 0,95$) и первой опытной группы. Следующее измерение промеров статей тела тёлок проводилось в возрасте 12 и 18 месяцев. Оно позволило выявить, что высота в холке у животных, как в возрасте 12 месяцев, так и в возрасте 18 месяцев во второй опытной группе достоверно выше, чем у аналогов в контрольной группе на 2,7 см и на 3,7 см, соответственно ($P \geq 0,95$; $P \geq 0,999$).

Аналогичная тенденция наблюдалась по промеру глубина груди. Достоверная разница между контрольной группой и второй опытной группой составила в 12 месячном возрасте 3,6 см ($P \geq 0,95$) и в 18 месячном возрасте также преимущество в 3,6 см ($P \geq 0,999$). По остальным промерам статей тела разница между анализируемыми группами не значительна и не достоверна.

Таким образом, использование в раннем возрасте глюконата кальция в рационах ремонтных тёлок способствует их лучшему росту, сохраняя последнее и в последующие возрастные периоды. Явное преимущество выявлено при введении в рационы механоактивированного глюконата кальция.

3.6.5 Воспроизводительные особенности ремонтных тёлочек, выращенных на рационах с использованием глюконата кальция различной физической формы

Наши исследования показали, что использование глюконата кальция различной физической формы способствует росту и развитию и влияет на возраст первого плодотворного осеменения (таблица 66, рисунок 93).

Таблица 66 – Возраст первого плодотворного осеменения тёлочек, мес.

Группа	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	Cv, %
Контрольная	17,7 ± 0,86	6,37
Первая опытная	16,4 ± 0,34	4,66
Вторая опытная	15,8 ± 0,20*	2,59

Полученные результаты свидетельствуют о том, что животные, получавшие механоактивированный нанодисперсный глюконат кальция, достигают живой массы необходимой для плодотворного осеменения быстрее, срок осеменения тёлочек во второй опытной группе составил 15,8 мес., что достоверно раньше, чем в контрольной группе на 1,9 мес.

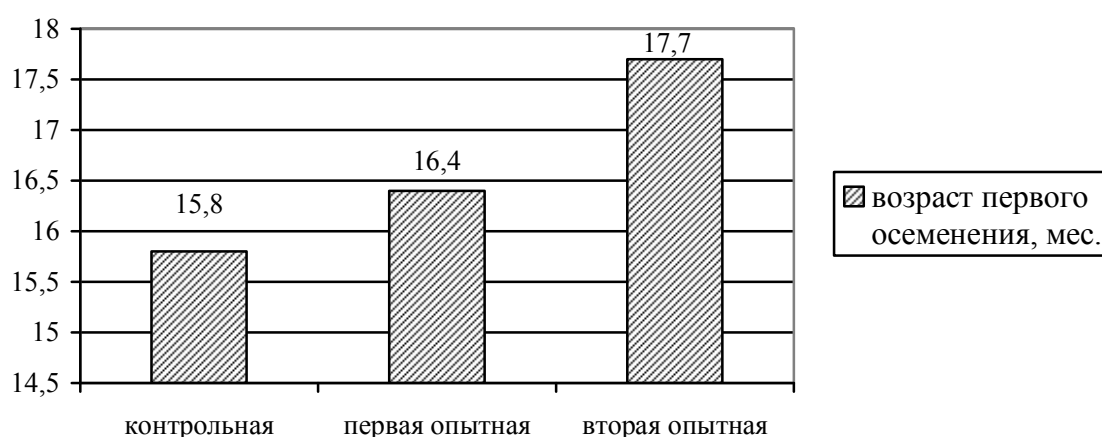


Рисунок 93 – Возраст первого осеменения подопытных животных

Таким образом, использование в рационах глюконата кальция различной физической формы увеличивает скорость роста телят, при этом механо-

активированный рентгеноаморфный нанодисперсный глюконат кальция обладает лучшим эффектом.

3.6.6 Молочная продуктивность коров-первотёлок, выращенных на рационах с использованием глюконата кальция различной физической формы

Технология выращивания и организация полноценного кормления теллят в молочный период оказывает существенное влияние на формирование ремонтной тёлки, на развитие систем и органов, участвующих в последующем в проявлении молочной продуктивности и воспроизводительных качеств. В наших исследованиях использование различных форм глюконата кальция оказало влияние не только на рост, развитие ремонтных тёлочек, но, и на последующую молочную продуктивность (таблица 67).

Молочная продуктивность за 305 дней лактации у животных второй опытной группы, выращенных с использованием в ранний возрастной период «Кальций-МАКГ» составила 6143,4 кг, что достоверно больше, чем у животных контрольной группы на 745,4 кг или на 13,8 % ($P \geq 0,95$). Различие между животными первой опытной группы и контрольными составило 154,6 кг или 2,9 %.

Таблица 67 – Молочная продуктивность коров-первотёлок, выращенных с использованием глюконата кальция различной физической формы, $\bar{X} \pm m\bar{x}$

Показатель	контрольная группа	первая группа	вторая группа
n	8	8	8
Удой за 305 дней лактации, кг	5398,0 ± 156,90	5552,6 ± 173,80	6143,4 ± 205,60*
Массовая доля жира, %	4,01 ± 0,05	4,09 ± 0,16	4,02 ± 0,04
Массовая доля белка, %	3,07 ± 0,02	3,04 ± 0,02	3,04 ± 0,02
Количество молочного жира, кг	216,45 ± 13,51	227,1 ± 9,94	246,96 ± 3,43*
Количество молочного белка, кг	165,71 ± 10,32	168,79 ± 8,74	186,76 ± 3,07
Удой в пересчёте на стандартное содержание жира и белка, кг	5945,21 ± 186,01	6153,04 ± 203,51	6744,49 ± 214,48*

Качественные показатели молока, такие как массовая доля жира и белка, существенно не отличались между анализируемыми группами и находились в пределах 4,01-4,09 % по жиру и 3,04-3,07 % по белку. Это свидетельствует о том, что использование в кормление глюконата кальция различной физической формы оказало существенное влияние на молочную продуктивность коров, но не повлияло на качественные характеристики. За счёт увеличения молочной продуктивности от животных второй опытной группы получена существенная разница по количеству молочного жира на 30,51 кг или на 14,1 % ($P \geq 0,95$).

При пересчёте удоя на стандартное содержание жира и белка в молоке максимальное различие по молочной продуктивности было выявлено между сверстницами контрольной и второй опытной групп и составило 799,28 кг или 13,4 % ($P \geq 0,95$).

3.6.7 Экономическая оценка использования глюконата кальция различной физической формы в рационах телят

По результатам проведенных исследований была проведена экономическая оценка использования глюконата кальция различных форм в кормлении телят младших возрастов (таблица 68).

Установлено, что увеличение интенсивности роста ремонтных тёлочек позволило снизить затраты корма на 1 кг прироста живой массы у сверстников первой и второй опытных групп на 0,27 и 0,64 ЭКЕ, было израсходовано меньше переваримого протеина на 21,8 г и 52,4 г, по сравнению с затратами на прирост живой массы животных контрольной группы. В свою очередь, 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».

Таблица 68 – Экономическая оценка выращивания ремонтных тёлочек в расчёте на 1 голову

Показатель	Группа		
	кон-трольная	первая опытная	вторая опытная
Абсолютный прирост живой массы от рождения до возраста 18 мес., кг	360,6	372,0	389,3
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, ЭКЕ	8,68	8,41	8,04
Израсходовано переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	711,4	689,6	659,0
Расход кормов всего, руб.	24124,14	24166,14	24214,14
Расход кормов на 1 кг прироста живой массы, руб.	66,90	64,96	62,20
Общие затраты на выращивание ремонтной тёлочки до 18 мес., руб.	40206,90	40276,90	40356,90
Себестоимость прироста живой массы, руб.	111,50	108,27	103,67
Возраст достижения плодотворного осеменения, мес.	17,7	16,4	15,8
Затраты на один день выращивания, руб.	73,24	73,36	73,51
Сокращение затрат на выращивания до первого плодотворного осеменения, руб.	-	2908,89	4259,90

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».

Таким образом, экономический эффект «Кальций-МАКГ» прослеживается в получении большего прироста живой массы ремонтных тёлочек, снижении затрат корма на единицу прироста и экономии денежных средств за счёт сокращения продолжительности выращивания.

3.7 Производственная апробация

Нами была проведена производственная апробация нанодисперсного глюконата кальция в кормлении ремонтных тёлочек в СПК-колхоз «Трактор» Можгинского района Удмуртской Республики. Использование препарата способствует интенсивному росту ремонтных тёлочек, влияет на формирование костяка.

Перед нами была поставлена задача: определить эффективность использования нового препарата «Кальций-МАКГ» в кормлении молодняка крупного рогатого скота в ранний период выращивания. Были получены положительные результаты при выращивании ремонтных тёлочек в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА». С целью подтверждения полученных результатов, была проведена апробация нанодисперсного глюконата кальция в кормлении ремонтных тёлочек в СПК-колхоз «Трактор» Можгинского района Удмуртской Республики. Для решения поставленных задач были сформированы по принципу аналогов две группы (по 25 голов) ремонтных тёлочек черно-пестрой породы в возрасте 10-14 дней. Все подопытные животные содержались в индивидуальных домиках. Животные контрольной группы получали основной рацион, предусмотренный схемой кормления хозяйства, тёлочки опытной группы к основному рациону получали 2 г нанодисперсного глюконата кальция в течение 30 дней.

В результате проведенных исследований установлено, что использование глюконата кальция нанодисперсной формы в рационах способствует росту ремонтных тёлочек. Так, абсолютный прирост животных опытной группы в различные возрастные периоды был на 4,0 – 21,8 % больше, чем у аналогов из контрольной группы. При этом большим превосходством (21,8 %) характеризовались тёлки опытной группы в возрасте полутора месяцев (таблица 69).

Таблица 69 – Возрастная динамика живой массы ремонтных тёлочек, кг ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	опытная		контрольная	
	живая масса	абсолютный прирост за период	живая масса	абсолютный прирост за период
При постановке	42,28±2,18	-	42,28±1,43	-
В возрасте 1,5 месяцев	65,17±2,48	22,33±1,58	61,67±1,14	18,33±1,36
В возрасте 3 месяцев	104,58±3,45	39,42±0,94*	98,42±4,37	36,75±0,86
В возрасте 6 месяцев	168,83±2,71*	64,25±2,12	160,17±2,43	61,75±2,28
За период исследований	-	126,55±2,43	-	117,67±2,89

Положительное влияние глюконата кальция прослеживалось и в дальнейшие возрастные периоды, что привело к статистически достоверной разнице по живой массе между телками контрольной и опытной группы в возрасте шести месяцев на 5,4 % ($P \geq 0,95$) и по абсолютному приросту в возрасте трех месяцев на 7,3 % ($P \geq 0,95$).

Обобщая результаты изучения интенсивности роста ремонтных тёлочек, получавших нанодисперсный глюконат кальция, следует отметить преимущество животных опытной группы по среднесуточным приростам живой массы на 21,7 и 4,0 % над аналогами контрольной ($P \geq 0,95$) группы.

Известно, что величина абсолютного и среднесуточного прироста не может полно характеризовать напряженность роста животных в зависимости от их собственной массы. Относительное снижение скорости роста с возрастом животных происходит в результате увеличения доли высокомолекулярных белков, способность к репродукции которых значительно снижается, а также ограничения доступности питательных веществ рационов. По мере старения организма в онтогенезе все труднее репродуцируются белки, присущие молодому животному, уплотняются и стабилизируются структуры, обогащаются холестерином и малоактивными белками – протеиноидами, а состав ДНК и РНК остается неизменным. В связи с этим, для объективного суждения о сравнительном росте подопытных животных была определена относительная скорость роста (таблица 70).

Таблица 70 – Интенсивность роста подопытных животных, $X \pm m_x$

Показатель	Группа			
	опытная		контрольная	
	среднесуточный прирост, г	относительный прирост, %	среднесуточный прирост, г	относительный прирост, %
От постановки до 1,5 месяцев	744,33±47,32*	41,5±2,14*	611,11±43,81	35,27±2,09
1,5 – 3	875,92±21,74	46,84±2,33	816,67±19,19	46,55±2,54
3- 6	713,89±36,55	46,63±4,31	686,11±32,62	47,92±2,29
За период исследований	845,63±56,60	101,69±17,53	676,89±48,62	99,47±16,67

Установлено, что за время проведения исследований относительная

скорость роста животных опытной группы была выше по сравнению с аналогами из контрольной группы. В период от постановки на опыт до возраста 1,5 месяцев на 6,23%. За весь период исследования (возраст шесть месяцев) разница в относительном приросте живой массы составила 2,22% в пользу телят опытной группы. Следовательно, использование в рационах глюконата кальция нанодисперсной формы увеличивает скорость роста телят.

С целью изучения влияния нанодисперсной формы глюконата кальция в рационах ремонтных тёлочек на их линейный рост были взяты основные промеры статей тела и рассчитаны индексы телосложения (таблица 71).

Таблица 71 – Промеры и индексы телосложения телят, $\bar{X} \pm m_x$

Показатель	Возраст, мес.			
	При постановке		3	
	Группа			
	опытная	контрольная	опытная	контроль-ная
Промеры:				
Высота в холке, см	75,43±1,25	75,14±1,56	94,66±0,84*	93,16±1,01
Высота в крестце, см	80,28±1,16	79,71±1,07	98,85±0,72	97,83±0,54
Глубина груди, см	29,28±0,68	28,0±0,37	42,17±0,30	41,5±0,85
Ширина груди, см	15,28±0,28	15,28±0,42	24,67±0,80	23,5±0,62
Ширина таза в маклоках, см	20,0±0,38	19,86±0,45	31,0±0,36	30,0±0,52
Ширина таза в седалищных буграх, см	9,57±0,20	8,86±0,26	15,0±0,45	14,75±0,31
Косая длина туловища, см	70,14±1,18	70,71±1,37	94,5±0,56	92,5±0,85
Обхват груди, см	79,0±1,27	78,35±1,37	113,0±2,28	109,83±2,30
Обхват пясти, см	10,86±0,09	10,71±0,14	13,17±0,28	12,67±0,28
Индексы				
Перерослости, %	106,4±1,31	106,14±0,71	104,34±1,19	105,02±0,56
Длинноногости, %	61,18±0,60	62,67±0,64	55,47±0,67	54,38±0,78
Растянутости, %	92,98±0,86	94,18±1,43	99,83±0,94	99,29±1,27
Тазогрудной, %	76,56±1,83	77,43±3,69	79,67±2,99	78,33±1,76
Грудной, %	52,28±1,06	54,68±1,81	58,48±1,77	56,27±0,61
Сбитости, %	112,63±1,22	110,80±1,45	119,5±2,66	118,75±2,47
Костистости, %	14,39±0,28	14,25±0,27	13,91±0,27	13,6±0,16

Установлено, что телята опытной группы, получавшие нанодисперсный глюконат кальция, превосходили по всем промерам сверстников контрольной группы. В возрасте трех месяцев телята опытной группы по промеру высота в холке имели достоверную разницу и превосходили на 1,6 % ($P \geq 0,95$).

Сопоставление индексов телосложения ремонтных тёлочек опытной и

контрольной группой показало, что разница между ними незначительна и недостоверны.

Сравнение индексов телосложения животных опытной и контрольной групп в возрасте 3 месяцев позволило выявить, что особи опытной группы имели выше результаты по всем индексам телосложения, кроме индекса перерослости, по которому уступают на 0,68% своим аналогам из контрольной группы.

Таким образом, наши исследования еще раз подтвердили, что использование в рационах ремонтных тёлочек нанодисперсной формы глюконата кальция способствует их интенсивному росту, влияет на формирование костяка.

4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

4.1 Обсуждение полученных результатов

В первой серии научно-хозяйственных опытов нами было изучено влияние различных энергетических добавок в рационах нетелей и коров-первотёлок. Последние научные исследования и практика передовых хозяйств свидетельствуют о том, что при организации полноценного кормления высокопродуктивных коров неизбежен высококонцентратный тип кормления коров в новотельный период. Особенность обмена веществ у высокопродуктивных коров в период раздоя и разгара лактации в том, что пластические и энергетические потребности молокообразования не покрываются за счёт питательных веществ, поступающих с кормами. В этот период для синтеза молока в значительных количествах используются белки мышечных тканей и липиды жировых депо, накопленные организмом животных во второй половине лактации и, особенно, в сухостойный период.

В настоящее время для восполнения недостатка энергии в рационе лактирующих коров используют широкий ассортимент энергетических добавок для поддержания в организме уровня глюкозы, что предотвращает накопление кетоновых тел (кетозы).

Энергетические добавки изготавливают на основе пропиленгликоля, пальмовых масел, глицерина, легкопереваримых углеводов и т.д. Наши исследования были начаты в 2007 году, когда на российский рынок кормовых добавок поступили энергетические добавки в виде пропиленгликоля или содержащие его. В этот период широко использовали в рационах коров в качестве легкодоступного источника энергии и кормовую глюкозу. Поэтому сравнительное изучение энергетических добавок носило в себе как научный, так и практический интерес.

Нами было установлено, что использование энергетических добавок в рационах нетелей и коров-первотёлок в переходный период целесообразно.

Большой эффект получен от применения «Лакто-Энергии», ее использование улучшает переваривание сухого вещества рациона на 2,34 %, органического на 2,56 %, протеина на 4,04 %, жира на 0,97 %, БЭВ на 2,63 %.

В это же время проводились исследования по изучению эффективности использования «Лакто-Энергии» в рационах коров Перцевым Сергеем Николаевичем (2009 г), который установил, что при введении в рацион коров «Лакто-Энергии» улучшается переваримость сухого вещества на 2,7, органического вещества – на 2,9, протеина – на 1,7, жира – на 5,0, клетчатки – на 3,8 и безазотистых экстрактивных веществ – на 2,6 %. Различия в переваримости сухого и органического веществ, а также жира были статистически достоверными ($P \geq 0,95$). По степени влияния энергетических добавок на переваривание питательных веществ рациона результаты наших исследований совпадают, различие получено по перевариванию протеина и жира: в исследованиях Перцева С.Н. получено значительное улучшение переваривания жира на 5%, в наших исследованиях разница была незначительной. В свою очередь мы получили существенное преимущество в переваривании протеина на 4,04 % на фоне применения «Лакто-Энергии».

Интенсивность обменных процессов в организме коров в период раздоя привела к тому, что в наших исследованиях получен отрицательный баланс азота, кальция и фосфора. Аналогичные результаты получены и в исследованиях Кирилова М., Головина А., Кузнецова Ю., Перцева С. (2007).

Полученные нами результаты и выводы других ученых свидетельствовали, что азота, кальция и фосфора кормов, которые усваивались в желудочно-кишечном тракте подопытных животных, было недостаточно для обеспечения повышенных синтетических процессов молокообразования в этот период лактации. Поэтому животные на образование молочного белка использовали резервы организма. При этом у животных, получавших энергетические добавки «отрицательный» баланс азота, кальция и фосфора был ниже на статистически достоверную величину. В наших исследованиях лучшими показателями баланса азота, кальция и фосфора характеризовались животные,

получавшие в рационах «Топ Старт» и кормовую глюкозу. Последнее было связано, по всей видимости, с одной стороны, с отмеченной тенденцией, к повышению переваримости протеина, а с другой с более эффективным использованием усвоенных в желудочно-кишечном тракте животных опытных групп азота, кальция и фосфора.

Многие исследователи отмечают повышение молочной продуктивности коров на фоне использования в рационах энергетических добавок. Так, Перцевым С.Н., Кириловым М и др. (2007-2010) установлено увеличение валового удоя молока натуральной жирности у коров в первые 100 дней лактации при использовании в рационах «Лакто-Энергии» на 6,5-9,9%, а за всю лактацию на 5,7-8,7 %. В наших исследованиях эти показатели несколько выше и составили 13,7 и 11,2 %, соответственно. Различие в полученных результатах можно объяснить тем, что в работах Перцева С.Н. и др. исследования проводились на полновозрастных животных, а мы изучали эффективность использования энергетических добавок на коровах первого отёла, которые оказались более отзывчивыми на улучшение энергетического баланса.

Морозова Л., Миколайчик И., Субботина Н. и др (2010, 2011, 2013, 2016) проводили комплексные исследования по изучению использования в рационах коров энергетической добавки «Мегалак», в основе которой содержится пальмовое масло. Результаты их исследований также показали, что эффективнее использовали питательные вещества рациона на синтез молока животные, получавшие энергетические добавки. Удой молока натуральной жирности превосходил контроль на 11,97% ($P \geq 0,95$). В пересчёте на 4%-ное молоко преимущество составило 13,31 %. Отмечено влияние на химический состав молока. Установлено увеличение содержания сухого вещества на 0,10 и 0,18% , СОМО на 0,12%, лактозы на 0,07%. золы на 0,06%.

Буряков Н.П., Косолапов А.В. (2013, 2017) изучали использование жидких полисахаридов в кормлении высокопродуктивных коров. Установили, что использование в летних и зимних рационах коров в период раздоя полисахаридов в количестве 150 г на 1 голову в сутки увеличивало валовый

удой молока 4%-ной жирности на 6,19-6,54%, а за всю лактацию на 6,4 %, и повысило выход молочного жира на 6,19%-9,69% соответственно.

Использование полисахаридов привело к улучшению воспроизводительной функции животных. У коров опытных групп в летний период сервис-период сократился на 7,6 суток, индекс осеменения – на 1; в зимний период – на 13,2 суток и 0,9 соответственно. В наших исследованиях также отмечено улучшение воспроизводительных функций у коров, получавших в рационе комовую глюкозу и «Топ Старт». Отмечалась общая тенденция сокращения продолжительности сервис-периода на 18,5 и на 24,3 дня, соответственно.

Изучением влияния энергетических добавок на технологические свойства молока занимались ученые ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет» Сенченко О.В., Файзуллин И.М. (2016). Они установили, что при введении в рационы коров энергетической добавки «ПРОМЕЛАКТ» увеличивается содержание белка на 0,10-0,09 %, содержание казеина в составе белка на 0,05-0,09 %. Выявлена закономерность увеличения массы мицелл казеина на 1,2-5,8 млн ед. м. (0,87 – 4,2 %) и их диаметра – на 1,6-2,8 А (0,22- 0,39 %).

В наших исследованиях выявлено увеличение содержания казеина на 0,05 – 0,17 %, но отмечено уменьшение массы и диаметра мицелл казеина. В свою очередь, мы установили, что введение в рационы изучаемых энергетических кормовых добавок увеличивает уровень кальция в молоке и уменьшает продолжительность свертывания молока сычужным ферментом. Также введение в рацион энергетиков снижает выход продукции на 2,4 - 3,5 %.

Таким образом, полученные нами результаты согласуются с исследованиями современных российских ученых, при этом в наших исследованиях получены новые данные о влиянии энергетических добавок на технологические свойства молока.

Во второй серии исследований мы изучали эффективность использования маслосемян в кормлении коров.

Сравнительным изучением влияния льняного и рапсового жмыхов на молочную продуктивность и качество молока коров занимались Варакин А.Т., Саломатин В.В., Харламова Е.А., Варламова Т.А. (2018). Было установлено, что по содержанию незаменимых (критических) аминокислот преимущество наблюдалось у жмыха рапсового. В сравнении со жмыхом льняным, в 1 кг рапсового содержалось лизина больше на 3,1 г или 27,2 %, метионина+цистина – на 7,6 г или 82,6 % и триптофана – на 2,5 г или 80,7 %. Следовательно, качество протеина по содержанию незаменимых (критических) аминокислот было выше в жмыхе рапсовом. Было установлено увеличение удоя на 2,07% при скармливании коровам 2 кг рапсового жмыха на голову в сутки по сравнению с коровами, в рационах которых использовали льняной жмых с разницей статистически недостоверной. По количеству произведенного молочного жира преимущество составило 1,81%, белка 2,69 %.

В наших исследованиях также разница по удою между группами, получавшими льносемена и семена рапса, была незначительна и составила 2,3 % в пользу применения рапса. Значительное преимущество в 6,2 % наблюдалось у коров, получавших семена рапса, по сравнению с коровами контрольной группы, в качестве источника протеина которым использовали подсолнечниковый жмых. Наблюдалась тенденция увеличения массовой доли жира в молоке коров на фоне введения в рацион льносемян. Использование рапсового продукта способствовало увеличению белка в молоке. Также значительное преимущество установлено и по количеству молочного жира 5,5 % ($P \geq 0,95$) и по количеству молочного белка на 7,9 % ($P \geq 0,95$), при этом удой молока за первые 100 дней лактации был больше аналогичного показателя контрольной группы на 6,7 %. По сравнению с группой, получавшей маслосемена льна преимущество незначительное – 1,9 %.

В исследованиях Варакина А.Т., Саломатина В.В. и др. (2018) выявлено, что морфологические и биохимические показатели крови у коров, получавших льняной и рапсовый жмыхи были в пределах физиологической нормы. В наших исследованиях также наблюдалось позитивное влияние на со-

держание эритроцитов, уровень гемоглобина в крови животных опытных групп, а также на концентрацию общего белка в сыворотке их крови.

Авторы утверждают, что использование данных жмыхов в рационах коров экономически выгодно. Лучший результат по экономической эффективности получен при потреблении коровами рациона с использованием рапсового жмыха, уровень рентабельности повысился на 2,9 %, в наших исследованиях преимущество составило 8,7 %. Полученные нами результаты полностью согласуются с выводами ученых Волгоградского ГАУ.

Изучение эффективности использования различных жмыхов в рационах коров также проводили ученые Омского аграрного университета Лошкомойников И.А., Бурлакова Л.В., Чаунина Е.А., Шмаков П.Ф. (2009, 2016). Исследования проводили на полновозрастных коровах черно-пестрой породы. В комбикормах содержалось одинаковое количество измельченного ячменя (60%), гороха (14%). В комбикорма подопытных групп было включено по 22% жмыха: в первой – жмых подсолнечный, второй – жмых льняной, третьей – жмых рыжиковый, в четвертой – жмых рапсовый и в пятой – жмых сурепный. Было установлено, что удой молока за первые 100 дней лактации у коров, получавших рапсовый жмых превысил удой первой группы (подсолнечный жмых)– на 105,1 кг, или на 4,5%, второй (льняной жмых)– на 146,4 кг, или на 6,3%.

Удой молока за 305 дней лактации также достоверно выше у коров 4 группы (рапс) на 4,62%, чем у коров 1 группы (подсолнечный жмых), и на 5,5% о сравнению с удоём коров 2 группы (лён). В наших исследованиях применение в рационах кормления коров семян рапса увеличивало молочную продуктивность на 6,2 %, использование льносемян на 3,8 %.

Лошкомойников А.В. и др. (2009, 2016) установили, что по содержанию белка, молочного сахара, золы, кальция максимальные значения наблюдались у коров, получавших рапсовый жмых, минимальные – у коров, в рацион которых был включен подсолнечниковый жмых, а химический состав молока животных, получавших льняной жмых, занимал среднее положение

по всем показателям. Аналогичная тенденция получена и в наших исследованиях.

Было установлено, что коэффициенты переваримости питательных веществ у коров подопытных групп находились практически на одном уровне и достоверных различий не имели. Животные всех групп имели положительный баланс азота, кальция и фосфора. Однако животные, потреблявшие рапсовый жмых в составе концентратной смеси, лучше использовали азот и минеральные вещества рациона.

В наших исследованиях получено существенное улучшение переваривания сухого, органического вещества и безазотистых экстрактивных веществ на фоне введения в рацион маслосемян рапса ($P \geq 0,99$). Также как и в результатах исследований омских ученых, мы получили лучшее использование азота, кальция и фосфора у этой группы животных.

Учеными из республики Беларусь проводилось изучение переваримости семян рапса новых низкоглюкозинолатных сортов и продуктов их переработки – жмыха и шрота высокопродуктивными коровами. При определении переваримости рапсового жмыха рацион состоял из силоса разнотравного (18,4 кг) и кукурузного (15,3 кг), пивной дробины (4,3 кг), патоки (0,7 кг), жома свекловичного (4,5 кг), комбикорма (9 кг). Коэффициенты переваримости по протеину, жиру, клетчатке и безазотистым экстрактивным веществам рапса и продуктов его переработки составили, соответственно, 82, 97, 27 и 48 % по зерну рапса, 82, 85, 42 и 81 % по жмыху (Козинец А.И., 2011). В наших исследованиях изучалась переваримость рациона с введением семян рапса и данные значения составили 67,34; 61,8; 57,9; 80,9 %, соответственно.

В третьей и четвертой серии опытов мы изучали эффективность использования в рационах коров-первотёлок и ремонтных тёлочек в ранний период выращивания глюконата кальция различной физической формы. Наноматериалы легче вступают в химические реакции, чем более крупные частицы той же формы. Наночастицы, обладая малыми размерами, легко проникают в организм человека и животных через защитные барьеры (слизистые, эпите-

лий и т.д.), желудочно-кишечный тракт и респираторную систему. Общепринятые лекарственные вещества, представленные в виде нанопорошка (кальций глюконат, аспирин) имеют более высокую активность, чем в обычной конфигурации (Федоров Ю.И., Бурлакова Е.Б., Ольховская И.Г., 1979; Богословская О.А. и др., 2009). Результаты наших исследований еще раз обосновали данное утверждение.

Многими учеными установлено, что кальций помимо укрепителя костной ткани, является движущей силой метаболизма (обмена веществ). Ионы кальция (Ca) обладают размерами, позволяющими проникать в клетку, неся с собой цепочку питательных веществ, взаимодействовать с другими элементами, тем самым обеспечивая потребности организма энергией для эффективной жизнедеятельности. В наших исследованиях мы получили, что использование «Кальций-МАКГ» в рационах коров-первотёлок улучшает переваримость органического вещества рациона на 3,9 %, клетчатки на 4,83 %. Значительно увеличивается коэффициент переваримости жира на 14,86 %, улучшается использование азота, кальция и фосфора рациона. Положительное влияние «Кальций-МАКГ» выявлено и при выращивании ремонтных тёлочек. Органическое вещество рациона переваривалось лучше на 2,09, жир на 3,96, безазотистые экстрактивные вещества на 7,26 %. При этом увеличился баланс азота, кальция и фосфора, а также их использование из рационов.

При недостаточном количестве кальция в рационах или его плохом усвоении и снижении уровня в крови снижается активность ферментов, повышая возбудимость животных, уменьшается молочная продуктивность коров, жизненность приплода и ухудшается рост молодняка при выращивании (Сорр С.Р., 1963; Пташкина А.А., 1977; Сohn D.V., 1983; Кузнецов С.Г., 2003; Рядчиков В.Г., 2010; Сутыгина А., 2010; Иванов Г.В., 2011; Рядчиков В.Г. и др., 2012; Ниемеля К., Овчинникова О., Чупасов В., 2016).

Увеличение усвоения кальция и в первые 100 дней лактации позволяет нормализовать минеральный обмен, увеличить продуктивность коров и улучшить воспроизводство (Фридберг Р., Пузанова В., 2003; Гусев В., 2008).

В наших исследованиях использования глюконатов кальция способствовало увеличению молочной продуктивности. Наибольший эффект получен на фоне «Кальций-МАКГ» Удой за 305 дней лактации увеличился на 7,0 %, массовая доля жира на 0,15 %, содержание кальция - на 45,34 мг%.

Кальций важен на всех этапах физиологического развития животного от момента оплодотворения: обеспечивает энергию для продвижения сперматозоидов к яйцеклетке. В момент оплодотворения яйцеклетку окружает субстанция, основным компонентом которой является кальций.

Многие ученые в своих публикациях и научных работах пишут о воздействии кальция на воспроизводительные функции коров. «Кальций-МАКГ» способствовал снижению продолжительности сервис-периода у коров-первотёлок на 44 дня.

Гипокальциемия приводит к замедлению инволюции матки, ее дистонии и выпадению, а также задержанию последа (Miller W.J., 1983; Иванов Н., Похлебин А., 2004; Donna M. Amaral-Phillips, George Heersche Jr., 2005; Кузнецов С., Кузнецов А., 2010; Николаева Е.П., 2008; Randy D. Shaver, W. Terry Howard, 2010). Глюкоза и кальций являются основными компонентами, предотвращающими задержание последа из-за послеродовой дистрофии мышц матки. Однако их содержание в крови после отёла снижается (Рядчиков В. и др., 2010). В ходе наших исследований была установлена положительная динамика по влиянию изучаемой добавки на течение родов и послеродового периода. Продолжительность родов у коров, получавших «Кальций-МАКГ» была меньше на 2,1 ч ($P \geq 0,95$), время инволюции матки уменьшилось на 7,5 дня ($P \geq 0,95$), выделение лохий прекращалось на 12-13 день.

В активности системы иммунитета особую роль играет кальций. Этот макроэлемент участвует в активации системы комплемента по классическому и альтернативному пути, модулирует синтез простагландинов, активирует рецепторную деятельность клеток с увеличением содержания активных и сывороточных иммуноглобулинов.

В настоящее время иммунокоррекция у молодняка сельскохозяйственных животных имеет большое значение для сельскохозяйственной практики. Теленок при интенсивном выращивании подвержен постоянному воздействию экстремальных факторов среды и часто растет на пределе своих физиологических возможностей и если не учитывать их влияние можно привести к нарушению физиологических процессов и функций (болезни).

С целью увеличения адаптации к воздействию стрессов и для повышения резистентности организма в настоящее время стали использовать целый ряд средств и методов. К таковым можно отнести использование биологически активных добавок. Механизм действия биологически активных добавок основан на активации механизма естественной регуляции и поддержания функций жизненно важных систем организма и отдельных органов в различные фазы постнатального онтогенеза.

Наши исследования показали, что использование глюконата кальция в кормлении телят в ранний возрастной период оказало влияние на достоверную положительную лабораторную динамику амплитуд колебаний эритроцитов и увеличение числа подвижных эритроцитов по сравнению с контрольными животными, лучшие результаты получены на фоне применения «Кальций-МАКГ». С возрастом у подопытных телят увеличивалась бактерицидная активность на 13,7-16,3 %. Использование глюконатов кальция различной физической формы привело к более интенсивному росту данного показателя. На фоне использования глюконатов кальция фагоцитарная активность нейтрофилов у телят опытных групп имела более высокие показатели, по сравнению с контролем. Стимуляция неспецифической резистентности в ранний постнатальный период посредством использования глюконата кальция различной физической формы, позволила животным легче перенести желудочно-кишечные заболевания, наблюдавшиеся в этот период, или избежать их. Это позволило увеличить интенсивность роста ремонтных тёлочек в первый же месяц применения кормовой добавки и, в целом за период наблюдений до 18-месячного возраста это преимущество составило 7,7 %.

Таким образом, наши исследования еще раз убедительно доказывают, что нанокристаллические металлы, в частности в виде глюконата кальция, можно применять в качестве стимуляторов обменных процессов, повышая продуктивность животных.

Результаты нашей научной работы согласуются и дополняют базу уже полученных ранее данных по использованию энергетических добавок в рационах коров, вносят существенный вклад в теоретические аспекты использования энерго-протеиновых добавок на основе местного растительного сырья (маслосемян льна и рапса), применения глюконатов кальция различной физической формы. Полученные результаты дают возможность через практику кормления внести вклад в интенсификацию молочного скотоводства и обеспечение населения качественными продуктами питания.

4.2 Выводы

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 зависимости 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 электрокинетическим 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, соответ-

венно. 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 ЭКЕ, себестоимость прироста живой массы на 7,83 руб. и сэкономить 4259,9 руб. за счёт сокращения продолжительности их выращивания до первого плодотворного осеменения.

4.3 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.

4.4 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 ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адо, А.Д. Патологическая физиология / А.Д. Адо, Л.М. Ишимова. – М.: Медицина, 1980. – 385 с.
2. Аккузин, П.А. Молочная продуктивность коров при сенажном и силосном типах кормления / П.А. Аккузин, Л.Р. Мухачева, Н.В. Метелев // Вестник Ижевской Государственной Сельскохозяйственной Академии. – 2008. – № 3 (17). – С. 25 – 27.
3. Алешков, А.В. Нанотехнологии в пищевой промышленности: возможности и риски / А.В. Алешков // Вестник Хабаровской государственной академии экономики и права. – 2011. – № 3. – С. 135 – 148.
4. Алиев, А.А. Взаимосвязь метаболизма ацетата и холина в организме животных и птицы / А.А. Алиев // Актуальные проблемы биологии в животноводстве. – Боровск, 2001. – С. 205 – 214.
5. Андреева, Т.В. Использование коровами питательных веществ кормов при введении в рацион минерально-витаминной добавки / Т.В. Андреева // Молочное и мясное скотоводство. – 1978. – № 12. – С. 32.
6. Андриевский, Р.А. Наноматериалы: концепция и современные проблемы / Р.А. Андриевский // Российский химический журнал. - 2002. - № 5. - С. 50 – 56.
7. Аникиенко, Т.А. Повышение молочной продуктивности коров за счёт использования топинамбура / Т.А. Аникиенко // Вестник КрасГау. – 2008. – № 2. – С.162 – 166.
8. Анненикова, Н. Воспроизводительные качества голштинизированных коров-первотёлок / Н. Анненикова, Л. Галкина // Молочное и мясное скотоводство. - 2000. - № 6. - С. 31 – 32.
9. Арилов, А.Н. Кормовая база – основа развития животноводства Республики Калмыкия / А.Н. Арилов, Б.А. Гольдварг // Зоотехния. – 2012. – № 12. – С. 18 – 20.

10. Арсентьева, И.П. Аттестация и применение наночастиц металлов в качестве биологически активных препаратов / И.П. Арсентьева [и др.] // Нанотехника. Спец. выпуск Нанотехнологии в медицине. – 2007. – № 2. – С. 72 - 77.
11. Архипов, А.В. Необходимость контроля полноценности кормления высокопродуктивных коров / А.В. Архипов // Главный зоотехник. - 2006. - № 4. - С.35 - 43.
12. Архипов, А.В. О некоторых актуальных аспектах минерального питания животных / А.В. Архипов // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2015. – № 3. – С. 38 – 48.
13. Афанасьева, А.И. Продуктивные и воспроизводительные показатели коров красной степной породы при различных типах кормления / А.И. Афанасьева, В.Г. Огуй, С.А. Галдак // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2007. – № 5 (31). – С. 33 – 34.
14. Ахметзянова, Ф.К. Молочная продуктивность при использовании премикса и приминкора в кормлении коров / Ф.К. Ахметзянова, Н.Н. Мухаметгалиев, Р.Р. Фархуллина // Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 215. – № 1. – С. 21 – 26.
15. Ахметзянова, Ф.К. Молочная продуктивность коров при оптимизации кормления введением БВМК (КГАВМ) в рационы / Ф.К. Ахметзянова, Д.Р. Шарипов, А.Р. Кашаева [и др.] // Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 230. – № 2. – С. 16 – 19.
16. Ахметзянова, Ф.К. Экономическая эффективность введения инновационных концентратов «Провитекс К и Р» в рационах лактирующих коров / Ф.К. Ахметзянова, И.Ш. Галимуллин // Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 229. – № 1. – С. 38 – 41.
17. Ахметов, М.М. Изучение пространственного строения глюконата кальция в водном растворе / М.М. Ахметов, Г.Н. Коньгин, Д.С. Рыбин [и др.] // Химическая физика и мезоскопия. – 2017. – Т. 19. – № 1. – С. 58 – 66.

18. Бабкин, Д.В. Эффективность использования жмыхов различных масличных для повышения биоресурсного потенциала коров / Д.В. Бабкин, Г.М. Топурия // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2006. – № 3. – С. 39 – 41.

19. Баймишев, Х.Б. Инновационный приём повышения интенсивности роста, развития тёлоч голштинской породы / Х.Б. Баймишев, А.А. Перифлов, А.А. Самородова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 2. – С. 63 – 66.

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

21. Баймишев, Х.Б. Показатели крови коров в период пика лактации в зависимости от дозы оптигена / Х.Б. Баймишев, И.В. Ускова, Е.И. Петухова // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 1 (4). – С. 39 – 44.

22. Барбашов, А.В. Групповой состав белкового комплекса семян льна современных сортов / А.В. Барбашов, С.Ю. Ксандопуло // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2005. – № 4. – С. 71 - 72.

23. Басонов, О.А. Баланс азота, кальция и фосфора у лактирующих коров / О.А. Басонов // Зоотехния. - 2005. - №5. - С.7 - 8.

24. Батанов, С.Д. Состав крови и его связь с молочной продуктивностью у коров / С.Д. Батанов, О.С. Старостина // Зоотехния. - 2005. - № 10. - С. 14.

25. Батанов, С.Д. Продуктивное долголетие и воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы отечественной и голландской селекции / С.Д. Батанов, М.В. Воторопина, Е.И. Шкарупа / Зоотехния. – 2011. – № 3. – С. 3 – 4.

26. Батанов, С.Д. Влияние происхождения коров на продолжительность хозяйственного использования / С.Д. Батанов, Г.Ю. Березкина,

Е.И. Шкарупа // Молочное и мясное скотоводство. - 2012. - № 3. - С. 29 - 30.

27. Беликова, А.С. Влияние белково-витаминного премикса на качество коровьего молока / А.С. Беликова [и др.] // Зоотехния. - 2005. - № 2. - С. 12 - 13.

28. Бикметова, Э.Р. Эффективность коррекции антиоксидантным витаминным препаратом изменений гистоструктуры костной ткани при хронической интоксикации дихлорэтаном / Э.Р. Бикметова, Ф.А. Каюмов, Е.Р. Фаршатова [и др.] // Морфолог. ведомости. – 2011. – № 3. – С. 16 – 22.

29. Богомолов, Н.А. Резервы молочного скотоводства / Н.А. Богомолов [и др.]. – Свердловск, 1989. – С. 64 – 79.

30. Богословская, А. Изучение безопасности введения наночастиц меди с различными физико-химическими характеристиками в организм животных / А. Богословская [и др.] // Вестник ОГУ. – 2009. - № 2. – С. 124 - 127.

31. Болдырева, Е. «Лакто-Энергия» незаменима после отёла / Е. Болдырева // Животноводство России. – 2004. – № 5. – С. 35 – 36.

32. Булатов, А.П. Корма и добавки высокопродуктивным коровам / А.П. Булатов [и др.]. - Курган: Зауралье, 2005. – С. 316 – 318.

33. Булатов, А.П. Раздой коров, получавших обогащенные цеолитом кормосмеси / А.П. Булатов, Г.А. Ярмоц // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2007. – № 3. – С. 121 – 123.

34. Буряков, Н.П. Контроль полноценности рационов крупного рогатого скота / Н.П. Буряков // Био. - 2008. - № 7. – С. 11 – 13.

35. Буряков, Н. Нормирование рационов в России и Нидерландах / Н. Буряков, Е. Демидова // Животноводство России. – 2012. - № 5. – С. 51 - 63.

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

37. Буряков, Н.П. Оценка полноценности рационов крупного рогатого скота / Н.П. Буряков // Молочная промышленность. – 2014. – № 7. – С. 19 – 24.

38. Буряков, Н.П. Тепловой стресс и особенности кормления молочного скота / Н.П. Буряков, М.А. Бурякова, Д.Е. Алешин // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2016. – № 3. – С. 5 – 13.

39. Быковская, Н.В. Современное состояние отрасли молочного скотоводства / Быковская Н.В. // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2013. – № 15 (20). – С. 93 – 96.

40. Бычкова, В.А. Влияние различных факторов на состав, санитарное качество, технологические свойства молока / В.А. Бычкова // Научное обеспечение инновационного развития АПК: мат. Всерос. науч.-практ. конф., посвященной 90-летию государственности Удмуртии, 16 - 19 фев. 2010 г. – Ижевск, 2010. – Т.2. – С. 75 – 82.

41. Валитов, Х.З. Продуктивное долголетие коров в условиях интенсивной технологии производства молока / Х.З. Валитов, С.В. Карамеев: монография. – Самара: РИЦ СГСХА, 2012. – 322 с.

42. Валюшкин, К.Д. Витамины и микроэлементы в профилактике бесплодия коров / К.Д. Валюшкин. - Минск: Ураджай, 1981. - 96 с.

43. Варакин, А.Т. Молочная продуктивность коров при скармливании люцернового силоса, заготовленного с новым консервантом / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин // Известия Нижневолжского Агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 2. – С. 90 – 94.

44. Варакин, А.Т. Эффективность производства молока с использованием льняного и рапсового жмыхов / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Е.А. Харламова [и др.] // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – Т. 3. – № 3. – С. 30 – 34.

45. Ващекин, Е.П. Использование зерна малколоидного люпина при выращивании бычков черно-пестрой породы на мясо / Е.П. Ващекин, И.В. Родина // Зоотехния. – 2009. – № 3. – С.15 – 17.
46. Венедиктов, А.М. Кормовые добавки: справочник / А.М. Венедиктов, Т.А. Дуборезова, Г.А. Симонов [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1992. – 191 с.
47. Веротченко, М.А. Использование хитозина и цеолита в качестве сорбентов тяжелых металлов / М.А. Веротченко [и др.] // Зоотехния. - 2005. - № 7. - С. 30 - 32.
48. Волгин, В.И. Изучение состава крови, молока и кормов: методические указания / В.И. Волгин, Л.С Жебровский. – Л, 1974. – 173 с.
49. Волгин, В. Оптимизация питания высокопродуктивных коров / В.Волгин // Животноводство России. – 2005. – № 3. – С. 27 – 28.
50. Волгин, В.И. Оптимизация питания высокопродуктивных коров / В.И. Волгин, Л.В. Романенко, З.Л. Федорова // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 9. – С. 38 – 40.
51. Воробьева, Н.В. Кормовая база – залог высокой продуктивности животных / Н.В. Воробьева // Зоотехния. – 2010. – № 7. – С. 30 – 31.
52. Воробьева, Н.В. К вопросу оптимизации кормления высокопродуктивных коров / Н.В. Воробьева, Т.П. Логинова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 1 (13). – С. 42 – 46.
53. Гагарина, О. Ю. Обзор энергетических кормовых добавок для коров в период раздоя / О.Ю. Гагарина, С.В. Мошкина // Инновации в сельском хозяйстве. – 2015. – № 3 (13). – С. 258 – 261.
54. Гамко, Л.Н. Переваримость питательных веществ у дойных коров при скармливании в рационах мергеля / Л.Н. Гамко, Е.А. Лемаш // Зоотехния. – 2012. - № 5. – С. 9 - 10.

55. Гамко, Л.Н. Продуктивность дойных коров при введении в рационы смектитного трепела в комплексе с добавкой СГОЛ-1-40 / Л.Н. Гамко, Н.А. Самусева // Зоотехния. – 2016. – № 5. – С. 11 – 13.
56. Гамко, Л.Н. Влияние комплексной кормовой добавки на продуктивность и некоторые морфобиохимические показатели крови дойных коров / Л.Н. Гамко, Н.А. Семусева // Аграрная наука. – 2017. – № 3. – С. 18 – 19.
57. Гамко, Л.Н. Влияние минерально-витаминной добавки на молочную продуктивность и морфобиохимические показатели крови коров / Л.Н. Гамко, Д.В. Власенко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2017. – № 1. – С. 38 – 48.
58. Гареев, Р.Г. Рапс – культура высокого экономического потенциала / Р.Г. Гареев. – Казань: Дом Печати, 1996. – 231 с.
59. Гареев, Р.Г. Эффективность использования рапсовых кормов в животноводстве и растениеводстве / Р.Г. Гареев, Л.П. Зарипов // Проблемы адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства Северо-Восточного региона России. – Киров, 1999. – С. 90 – 92.
60. Георгиевский, В.И. Минеральное питание коров в условиях интенсивного молочного животноводства / В.И. Георгиевский, Б.Д. Кальницкий // Научные основы полноценного кормления с.-х. животных. - М., 1986. - С. 45 - 56.
61. Гибадуллина, Ф. Повышение эффективности использования протеина в рационах лактирующих коров / Ф. Гибадуллина, Л. Зарипова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – № 4. – С. 42 – 44.
62. Глухарева, А.Л. Переваримость и балансы веществ высокопродуктивных коров при использовании в рационах различных источников протеина / А.Л. Глухарева // Ветеринария и корма. – 2011. – № 5. – С. 40 – 41.
63. Глущенко, Н.Н., Сравнительная токсичность солей и наночастиц металлов и особенность их биологического действия. / Н.Н. Глущенко, О.А. Богословская, И.П. Ольховская // Нанотехнологии и информационные

технологии – технологии XXI века: мат. Междунар. науч.-практ. конф. – Москва, 2006. - С. 93 - 95.

64. Глущенко, Н.Н. Исследование структуры и функциональной активности наночастиц железа / Н.Н. Глущенко, О.А. Богословская, Т.А. Байтукалов // XVIII Менделеевский съезд по общей и прикладной химии. – Москва, 2007. - С. 28.

65. Глущенко, Н.Н. Изучение безопасности введения наночастиц меди с различными физико-химическими характеристиками в организм животных / Н.Н. Глущенко, О.А. Богословская // Вестник ОГУ. - 2009. - № 2. - С. 47 - 49.

66. Гоенко, И.А. Исследование физических свойств глюконата кальция после электронно-лучевого воздействия / И.А. Гоенко, В.Ю. Петухов, Г.Г. Гумаров [и др.] // Молодежь и инновации Татарстана. – 2015. – С. 13 – 16.

67. Гоенко, И.А. Разработка метода получения эффективного медицинского препарата кальция / И.А. Гоенко, В.Ю. Петухов, М.М. Ахметов [и др.] // Молодежь и инновации Татарстана. – 2015. – С. 35 – 39.

68. Голушко, В.М. Использование семян рапса и продуктов их переработки в кормлении сельскохозяйственных животных / В.М. Голушко [и др.]. – Жодино, 2009. – С. 11.

69. Горелик, О.А. Молочная продуктивность коров при разных технологиях производства молока / О.А. Горелик // Главный зоотехник. – 2016. – № 7. – С. 12 – 17.

70. Горелик, О.А. Элементный состав молока коров при применении природных кормовых добавок / О.А. Горелик, И.М. Донник, О.П. Неверова // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 6 (148). – С. 5.

71. Горелик, О.А. Использование зерна тритикале в кормлении лактирующих коров и их молочная продуктивность / О.А. Горелик, В.Д. Гафнер // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2017. – № 7. – С. 3 – 11.

72. Горелик, О.А. Молочная продуктивность и качество молока коров при применении тритикале / О.В. Горелик, В.Д. Гафнер, О.А. Быкова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4 (66). – С. 171 – 174.

73. Горохов, Г.С. Нанотехнологии в современном мире / Г.С. Горохов, Л.Б. Титаренко // Вестник научного общества студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2016. – № 1. – С. 30 – 37.

74. Грига, Э. Предупреждение бесплодия коров / Э. Грига // Молочное и мясное скотоводство. - 2003. - № 2. - С. 26 - 27.

75. Григорьева, В.Н. Влияние тиогликозидов на качество масел и шротов при переработке семян рапса / В.Н. Григорьева, Е.Е. Ситникова. – М.: АгроНИИТЭИПП, 1989. – Вып. 5. – 20 с.

76. Григорьева, В.Н. Влияние тиогликозидов на качество масел и шротов при переработке семян рапса / В.Н. Григорьева, Е.Е. Ситникова. – М.: АгроНИИТЭИПП, 2008. – Вып. 5. – С. 20.

77. Грициенко, В.Г. Озимый тритикале в засушливых условиях Нижнего Поволжья / В.Г. Грициенко, Б.А. Гольдварг // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2012. – № 1. – С. 210 – 214.

78. Грудина, Н.В. Повышение эффективности высококонцентрированных белковых кормов путем применения защищающих агентов, снижающих распадаемость протеина в рубце / Н.В. Грудина [и др.] // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2005. – № 2. – С. 33 – 35.

79. Грушкин, А.Г. Влияние наноразмерных порошков Cu, Zn, Fe на состав крови и физиологический статус молодняка поросят / А.Г. Грушкин [и др.] // Нанотехнологии и информационные технологии 21-го века: мат. Междунар. науч.-практ. конф., 24 - 26 мая 2006. - М., 2006. - 127 с.

80. Гудков, А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты / А.В. Гудков. - М.: ДеЛи принт, 2003. - 799 с.

81. Гуляев, Е.Г. Энергетическая ценность и протеиновая питательность рационов высокоудойных коров / Е.Г. Гуляев, Г.А. Симонов, М.Е. Гуляева [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2010. - № 3. - С. 109 - 111.

82. Гуляев, Е.Г. Сезонные изменения и факторы, влияющие на качество молока / Е.Г. Гуляев, В.А. Бильков, Л.А. Буйлова [и др.] // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. – № 3 (7). – С. 5 – 9.

83. Гуляева, М.Е. Влияние скармливания протеиновой добавки И-Сак 1026 на пищеварительный статус и поведенческие реакции коров / М.Е. Гуляева, Л.В. Смирнова // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. – № 1 (5), I кв. – С. 16 – 20.

84. Гусев, А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А.И. Гусев. - М.: Физматлит. - 2005. - 416 с.

85. Гусев, В. Кормление коров в критический период / В. Гусев // Животноводство России. – 2008. - № 08. – С. 57.

86. Двалишвили, В.Г. Эффективность разных источников протеина и адресных БМВД в рационах высокопродуктивных коров / В.Г. Двалишвили, Н.Е. Макеев // Прошлое, настоящее и будущее зоотехнической науки: мат. междунар. конф. научные труды ВИЖ. – Дубровицы, 2004. – Т. 3. – Вып. 62. – С. 345 – 353.

87. Дмитроченко, А.П. Применение бентонитов, природных и обогащенных жиром, в рационах животных и птицы / А.П. Дмитроченко, З.М. Мороз // Вестник с.-х. науки. - 1972. - № 9. - С. 12 - 18.

88. Дорогов, М.Е. Использование ультрадисперсных порошков железа в растениеводстве / М.Е. Дорогов [и др.]. // Сб. науч. тр. профессорско-преподавательского состава РГАТУ им. П.А. Костычева: мат. науч.-практ. конф. 2008 г. – Рязань: РГАТУ, 2008. – С.90 - 92.

89. Драганов, И.Ф. Корма из отходов маслопрессового и маслоэкстракционного производства / И.Ф. Драганов // Зоотехния. – 1992. – № 2. – С. 39 – 48.

90. Дуденков, А.Я. Справочное руководство для лаборантов маслодельно-сыродельных заводов / А.Я. Дуденков. – М.: Пищевая промышленность, 1967. – 152 с.
91. Дурст, Л. Кормление основных видов сельскохозяйственных животных / Л. Дурст [и др.]. – Винница, 2003. – 384 с.
92. Дурст, Л. Кормление сельскохозяйственных животных / Л. Дурст, М. Виттман. – Винница: Новая книга, 2003. – 202 с.
93. Епифанов, В.Г. Влияние кормовой добавки «Белкофф-М» на качество молока черно-пестрой породы / В.Г. Епифанов, В.С. Зотеев, Г.А. Симонов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6 (50). – С. 102 – 104.
94. Епифанов, В.Г. Влияние кормовой добавки «Белкофф-М» на молочную продуктивность голштинизированных первотёлок / В.Г. Епифанов, В.С. Зотеев, Г.А. Симонов [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 2 (34). – С. 93 – 98.
95. Епифанов, В.Г. Эффективность использования кормовой добавки «Белкофф-М» в рационах высокопродуктивных коров / В.Г. Епифанов, В.С. Зотеев, Г.А. Симонов [и др.] // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 1. – С. 102 – 105.
96. Журавлев, Е.М. Руководство по зоотехническому анализу / Е.М. Журавлев. – М., 1963. – 294с.
97. Заяц, В. Пропиленгликоль для стельных и дойных коров / В. Заяц, А. Кветковская, М. Надаринская // Животноводство России. – 2009. – № 2. – С. 59 – 60.
98. Зелов, К.А. Применение кормовой добавки «Мегалак» в молочном скотоводстве / К.А. Зелов, Н.В. Мурленков, Н.В. Абрамкова // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: мат. I Междунар. науч.-практ. интернет-конф. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия».

– 2016. – С. 3217 – 3220.

99. Зенова, Н. Влияние ультрадисперсного железа на рост и развитие крупного рогатого скота / Н. Зенова, А. Назарова, С. Полищук // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. - № 10. – С. 30 - 32.

100. Зинченко, Л.И. Организация кормления высокопродуктивных коров / Л.И. Зинченко, А.С. Фролова // Новое в кормлении высокопродуктивных коров. – М., 1989. – С. 133 – 143.

101. Зотеев, В. Цеолиты в комбикормах для тёлочек / В. Зотеев, М. Кирилов // Комбикорма. - 2005. - № 7. - С.49 - 51.

102. Иванов, Г.В. Кальций – это металл / Г.В. Иванов, А.В. Иванов // Ценовик. – 2011. - № 5. – С. 52 - 53.

103. Иванов, Н. Влияние витаминно-минеральных смесей на воспроизводительную способность / Н. Иванов, А. Похлебин // Агробизнес и пищевая промышленность. – 2004. - № 3. – С. 23.

104. Ижболдина, С.Н. Применение белково-витаминно-минеральных добавок в рационе коров чёрно-пёстрой породы для повышения молочной продуктивности и качественного состава молока / С.Н. Ижболдина // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: мат. Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2017. – С. 40 – 43.

105. Ильичев, Е. переваримость рациона и баланс питательных веществ при скормливании телятам нанопорошков кобальта и меди / Е. Ильичев, А. Назарова, С. Полищук [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 5. – С. 27 – 29.

106. Инихов, Г.С. Методы анализа молока и молочных продуктов / Г.С. Инихов, Н.П. Брио. – М.: Пищевая промышленность, 1971. – 423 с.

107. Калинин, В.А. Молочная продуктивность коров при различных типах кормления и способах скормливания кормов / В.А. Калинин, А.С. Козлов // Вестник ОрелГау. – 2013. – № 1. – С. 118 – 121.

108. Кальницкий, Б.Д. Особенности минерального питания высоко-

продуктивных молочных коров / Б.К. Кальницкий, О.В. Харитонов, В.И. Калашник // Новое в кормлении высокопродуктивных животных. – М.: ВО Агропромиздат, 1989. – С. 51 - 59.

109. Кальницкий, Б.Д. Физиологи-биохимические подходы к оценке питательности кормов и нормирования жвачных животных / Б.Д. Кальницкий, Е.Л. Харитонов // Сельскохозяйственная биология. Сер. Биология животных. – 2002. – № 4. – С. 3 – 11.

110. Кандрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / И.П. Кандрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко [и др.]. - М.: Колос, 2004. - 520 с.

111. Качесова, П.С. Изменения в ткани опухоли при введении наночастиц цинка и сплава в эксперименте / П.С. Качесова [и др.] // Наноонкология: мат. III Всерос. науч. конф. с междунар. участием, 6 – 7 сентября 2011 г. - Саратов, 2011. - С. 21.

112. Кашаева, А.Р. Влияние типа кормления на белковый состав и сыропригодность молока коров в период завершения лактации / А.Р. Кашаева, Ф.К. Ахметзянова // Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 217. – С.112 – 117.

113. Кваша, В.И. Рапсовый жиро-протеиновый концентрат в рационах животных / В.И. Кваша, Б. В. Грицай // Зоотехния. – 1994. – № 12. – С. 12 – 13.

114. Кижаяев, М. Влияние круглогодичного однотипного кормления на воспроизводительную способность коров / М. Кижаяев, А. Крисанов, Н. Горбачева [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 1. – С. 29 – 30.

115. Кирилов, М. «Лакто-Энергия» для лактирующих коров / М. Кирилов, А. Головин, Ю. Кузнецов [и др.] // Комбикорма. – 2007. – № 2. – С. 60 – 61.

116. Кирилов, М. П. Энергетическая кормовая добавка в рационе высокопродуктивных коров / М.П. Кирилов, В.Н. Виноградов, А.В. Головин, Р. В. Некрасов, С.Н. Перцев // Зоотехния – 2007. - № 4. – С. 5-9.

117. Кирилов, М. Премиксы для коров на Камчатке / М. Кирилов, В. Виноградов, В. Зотеев // Молочное и мясное скотоводство. - 2007. - №5. - С. 15 - 16.

118. Кирнос, И.О. Адаптивная система кормления – решающий фактор в реализации генетического потенциала продуктивности коров / И.О. Кирнос, И.В. Суслова, В.М. Дуборезов // Зоотехния. – 2011. – № 9. – С. 9 – 11.

119. Кислицын, А.А. Выращивание суданской травы и сорго на кормовые цели в центральной зоне Курганской области / А.А. Кислицын // Аграрные вестник Урала. – 2008. – № 12 (54). – С. 44 – 45.

120. Кислякова, Е.М. Особенности кормопроизводства и кормления высокопродуктивных коров в Удмуртской Республике: монография / Е.М. Кислякова [и др.]. - Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 100 с.

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

122. Клейменов, Н.И. Минеральное питание скота на комплексах и фермах / Н.И. Клейменов, М.Ш.Магомедов, А.М. Венедиктов. - М.: Россельхозиздат, 1987. – С. 190.

123. Ковалевский, В.В. 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.

124. Коваленко, Л.В. Биологически активные нанопорошки железа / Л.Ф. Коваленко, Г.Э. Фолманис. - М.: Наука, 2006. - 124 с.

125. Кодякова, Т.Е. Высококачественные корма – основа повышения поголовья и продуктивности животноводства / Т.Е. Кодякова // Региональные проблемы. – 2011. – № 1 (14). – С.77 – 79.

126. Козинец, А.И. Уровень усвоения рапсовых кормов организмом высокопродуктивных коров / А.И. Козинец, О.Г. Голушко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2011. – Т. 46. – № 2. – С. 64 – 72.

127. Козинец, А.И. Влияние повышенной нормы скармливания семян рапса на молочную продуктивность коров / А.И. Козинец, О.Г. Голушко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2012. – Т. 47. – № 2 – С. 105 – 113.

128. Козинец, А.И. Использование рапсового жмыха в рационах высокопродуктивных коров / А.И. Козинец [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: мат. XV междунар. науч.-практ. конф. (Гродно, 18 мая 2012 года): в двух частях. – Гродно, 2012. – Ч. 1: Агронимия, защита растений, зоотехния, ветеринария. – С. 237 – 239.

129. Козич, В. Рапсовый шрот: недооцененный корм в рационах КРС [Электронный ресурс] / В. Козич // Белорусское сельское хозяйство. – 2014. – № 10. – Режим доступа: <http://agriculture.by/articles/zhivotnovodstvo/rapsovyj-shrot-ndoocenennyj-korm-v-racionah-krs>.

130. Козлов, А.С. Организация полноценного кормления молочного скота в хозяйствах Орловской области / А.С. Козлов, И.А. Козлов, А.А. Дедкова // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2007. – № 1. – С. 12 – 14.

131. Козловский, А.Н. Применение минерально-энергетической добавки «Фелуцен К-1-2» для профилактики кетоза у коров / А.Н. Козловский, В.Н. Иванов, А.Н. Вакар [и др.] // Ученые записки УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2010. – Т. 46. – № 1–1. – С. 237 – 240.

132. Кондрахин, И.П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии / И.П. Кондрахин, Н.В. Курилов, А.Г. Малахов [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1985. – 287 с.

133. Кононенко, С. И. Продукты переработки семян рапса в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / С.И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 117. – С. 281 – 301.

134. Косинцева, Е.А. Проблема оптимизации воспроизводства высокопродуктивного молочного стада [Электронный ресурс] / Е.А. Косинцева, Л.И. Дроздова // БИО. – 2011. – № 5. – Режим доступа: [http://www.vetmagazines.ru/izdaniya/bio/bioarhiv/arhiv_2011_god/bio__5_\(128\)_mai_2011/-15_16_5_11/](http://www.vetmagazines.ru/izdaniya/bio/bioarhiv/arhiv_2011_god/bio__5_(128)_mai_2011/-15_16_5_11/).

135. Косолапов А.В. Переваримость питательных веществ и баланс азота у высокопродуктивных коров при введении в рацион полисахаридов / А.В. Косолапов // Кормопроизводство. – 2017. - № 4. – С. 30-34.

136. Косолапов, В. Качество и эффективность кормов / В. Косолапов, Ф. Анатолий, А. Гаганов // Животноводство России. – 2010. – № 11. – С. 50 – 52.

137. Косолапов, В. Земля у нас одна, и относиться к ней нужно по-хозяйски / В. Косолапов, И. Трофимов // Животноводство России. – 2012. – спецвыпуск. – С. 2 – 4.

138. Краснощекова, Т.А. Влияние скармливания комплексной минерально-витаминной добавки на молочную продуктивность и качество молока первотёлок / Т.А. Краснощекова [и др.] // Зоотехния. – 2012. - № 5. – С. 8 - 9.

139. Краснощекова, Т.А. Зональные особенности химического состава и питательности кормов / Т.А. Краснощекова, К.Р. Бабухадия, Е.Н. Бойко [и др.] // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2014. – № 76. – С. 30 – 33.

140. Крисанов, А.Ф. Усвоение кальция, фосфора, калия, натрия в ти-

повых рационах, обогащенных биологически активными веществами / А.Ф. Крисанов // Методы повышения продуктивности с.-х. животных. – Саранск, 1980. - С. 44 – 47.

141. Крылатых, Э. Перспективы развития мирового сельского хозяйства до 2050 года: возможности, угрозы, приоритеты / Э. Крылатых, С. Строков // Аграрное обозрение. – 2009. - № 5. – С. 53 - 60.

142. Куваева, И.Б. Обмен веществ организма и кишечная микрофлора / И.Б. Куваева. – М.: Медицина, 1976. – С. 31 – 34.

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

144. Кугенев, П.В. Практикум по молочному делу / П.В. Кугенев, Н.В. Барабанщиков. – М.: Агропромиздат, 1988. – 224 с.

145. Кугенев, П.В. Молоко и молочные продукты / П.В. Кугенев. – М.: Россельхозиздат, 1994. – 80 с.

146. Кудашева, А.В. Качество протеина – важный фактор жизнедеятельности животных / А.В. Кудашева, В.И. Левахин, Г.И. Левахин [и др.] // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – № 2 (85). – С. 105 – 111.

147. Кузнецов, А. Оценка показателей минерального состава крови животных / А. Кузнецов, Т. Кузнецова, С. Кузнецов // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. - № 5. – С. 21.

148. Кузнецов, И.М. Разработка типовых рационов и оценка их эффективности / И.М. Кузнецов // Сборник: Вопросы кормления сельскохозяйственных животных. – М. Сельхозгиз. – 1954.

149. Кузнецов, С. К вопросу определения витаминов и микроэлементов в премиксах. Интерграция результатов / С. Кузнецов, В. Винокурова // Комбикорма. – 2013. – № 2. – С. 39 – 44.

150. Кузнецов, С.Г. Эффективность использования премиксов в кормлении дойных коров / С.Г. Кузнецов, В.И. Калашник // Зоотехния. – 2002.

– № 2. – С. 14 – 18.

151. Кузнецов, С.Г. Минеральные вещества для животных / С.Г. Кузнецов // Животноводство России. - 2003. - № 2. - С. 22 – 28.

152. Кузнецов, С.Г. Биохимические критерии полноценности кормления животных / С.Г. Кузнецов, Т.С. Кузнецова, А.С. Кузнецов // Ветеринария. – 2008. - № 4. – С. 3 - 9.

153. Кузнецов, С.Г. Роль витаминов и минеральных элементов в регуляции воспроизводительной функции коров / С.Г. Кузнецов, А. Кузнецов // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. - № 5. – С. 32 – 34.

154. Кульзенева, М. П. Накопление железа в органах и тканях при введении нанопорошка на основе наночастиц железа / М.П. Кульзенева // Актуальные проблемы ветеринарной патологии, физиологии, биотехнологии, селекции животных: мат. Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию факультета. - Саратов, 2009. - С. 66 – 70.

155. Кундышев, П.П. Кормление высокопродуктивных коров / П.П. Кундышев // Ценовик. – 2009. – № 7. – С. 25 – 26.

156. Курдеко, А. Недостаточность кальция и магния у коров: причины, признаки, профилактика / А. Курдеко, В. Иванов // Ветеринарное дело. – 2015. – № 5. – С. 28 – 31.

157. Куренева, Е.Н. Использование высокодисперсных металлов в составе премиксов комбикормов для бройлеров / Е.Н. Куренева [и др.] // Новое в кормлении и содержании сельскохозяйственной птицы. – Загорск, 1984. - С. 3 - 8.

158. Куроедов, А.П. Ниацин в питании крупного рогатого скота / А.П. Куроедов // Агропромышленное производство: опыт, проблемы и тенденция развития. Животноводство, ветеринария, кормление с. – х. животных. – 1990. – № 2. – С. 37 – 46.

159. Лапотко, А.М. Руководство по производству молока, выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота: отраслевой регламент / А.М. Лапотко [и др.]. – Несвиж, 2006. – 367 с.

160. Лапотко, А.М. Конверсия кормов в производстве молока, как повысить эффективность / Лапотко А.М. // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. – № 5. – С. 68.

161. Лашкина, Т. Пусть долго живут коровы / Т. Лашкина // Животноводство России. - 2006. - № 10. - С. 54 – 55.

162. Лебедев, П.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных / П.Т. Лебедев, А.Т. Усович. – М.: Россельхозиздат, 1976. – 392 с.

163. Левахин, Г. Перспективы использования природных цеолитов / Г. Левахин, Д. Дускаев // Комбикорма. - 2006. - № 8. - С. 75.

164. Леккина, О.Ф. Рапсовый шрот – ценный корм для сельскохозяйственных животных. / О.Ф. Леккина // Вопросы кормления сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. – Л., 1986. – С. 18 – 23.

165. Летунович, Е.В. Использование «защищенного» различными способами протеина корма при кормлении коров / Е.В. Летунович, Н.А. Яцко // Зоотехническая наука Беларуси. – 2012. – Т. 47. – № 2. – С. 148 – 163.

166. Летунович, Е.В. Физико-химические свойства протеина корма и молочная продуктивность коров / Е.В. Летунович, Н.А. Яцко // Зоотехническая наука Беларуси. – 2012. – Т. 47. – № 2. – С. 163 – 172.

167. Лошкомойников, И.А. Молочная продуктивность и качество молока коров черно-пестрой породы при скармливании жмыхов масличных культур / И.А. Лошкомойников, Л.В. Бурлакова // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 7. – С. 92 – 93.

168. Лошкомойников, И.А. Молочная продуктивность и качество молока полновозрастных коров черно-пестрой породы при скармливании жмыхов масличных культур / И.А. Лошкомойников, Л.В. Бурлакова // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 7 (61). – С. 92 – 94.

169. Лошкомойников, И.А. Молочная продуктивность коров-первотёлок черно-пестрой породы в период раздоя при скармливании жмы-

хов масличных культур / И.А. Лошкомойников // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 8 (62). – С. 94 – 95

170. Лошкомойников, И.А. Продуктивность полновозрастных коров при использовании в кормлении жмыхов масличных культур / И.А. Лошкомойников, Е.А. Чаунина, П.Ф. Шмаков // Современное состояние, перспективы развития молочного животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. Междунар. науч.-практ. конф. – Омск, 2016. – С. 101 – 103.

171. Лумбунов, С. Природные минералы для животноводства / С. Лумбунов, Р. Игнатьев, В. Струганов // Молочное и мясное скотоводство. - 1998. - № 4. - С. 6 – 8.

172. Лунегова, И.В. Способы восполнения недостатка энергии в организме новотельных коров / И.В. Лунегова, К.Б. Ромашов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4 (39). – С. 158 – 160.

173. Лушников, Н.А. Минеральные вещества и природные добавки в питании животных / Н.А. Лушников. – Курган: КГСХ, 2003. – С. 6 – 7.

174. Лушников, Н.А. Состояние отрасли и современные тенденции развития животноводства / Н.А. Лушников, П.Е. Подгорбунских, Н.М. Костомахин // Главный зоотехник. – 2016. – № 5. – С. 7 – 18.

175. Любимов, А.И. Анализ обеспеченности кормами животноводства Удмуртской Республики / А.И. Любимов, Е.М. Кислякова // Труды региональной науч.-практ. конф. «Аграрная наука – состояние и проблемы». – Ижевск: ИжГСХА, 2002. - С. 169 – 172.

176. Любимов, А.И. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства в Удмуртской Республике / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова // Эффективность адаптивных технологий в животноводстве: мат. Всерос. науч.-практ. конф., посвященной 50-летию аграрного образования в Удмуртской Республике. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2004. – С. 232 – 234.

177. Любимов, А.И. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства в Удмуртской Республике / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова // Эффективность адаптивных технологий в животноводстве: мат. Всерос. науч.-практ. конф., посвященной 50-летию аграрного образования в Удмуртской Республике. – Ижевск: ИжГСХА, 2005. – С. 232 – 234.

178. Любимов, А.И. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства в Удмуртской Республике / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, С.А. Хохряков // Зоотехния. – 2007. – № 1. – С. 5 – 6.

179. Любимов, А.И. Динамика развития молочного скотоводства в Удмуртской Республике / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова // Вестник Ижевской ГСХА. – 2012. – № 2 (31). – С. 5 – 7.

180. Лякишев, Н.П. Получение и физико-химические свойства объемных нанокристаллических материалов / Н.П. Лякишев, И.М. Алымов. - М.: ЭЛИЗ, 2007. - 148 с.

181. Ляшук, Р.Н. Зоотехническая оценка коров при использовании кормовых добавок «atpure» и «ковелос энергия» / Р.Н. Ляшук, О.А. Михайлова, С.В. Мошкина [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 3. – С. 23 – 28.

182. Макаренко, Л.Я. Использование цеолитов при заготовке силоса / Л.Я. Макаренко, Г.В. Макаренко, Н.А. Ларин // Кормопроизводство. - 2007. - № 3. - С.31 – 32.

183. Малютина, М.Ф. Влияние жмыха подсолнечникового обработанного Солунатом на поедаемость кормов рациона и молочную продуктивность коров / М.Ф.Малютина, Т.П. Логинова, А.А. Карпачев // Вестник НГСХА. – 2014. – С.429 – 433.

184. Медведский, В.А. Изыскание местных, недефицитных источников минерального питания сельскохозяйственных животных / В.А. Медведский [и др.] // Международный вестник ветеринарии. - 2004. - № 1. - С. 12 - 13.

185. Мелихов, И.В. Тенденции развития нанохимии / И.В. Мелихов // Российский химический журнал. - 2002. - Т. XLVI. – № 5. - С. 7 – 14.
186. Менькова, А.А. Влияние минерального обмена на азотистый обмен // Зоотехния. - 2003. - № 4. - С. 10 – 12.
187. Меньшикова, И.А. Эффективность действия механоактивированной аморфной формы глюконата кальция и антиоксидантного витаминного комплекса на метаболизм костной ткани при хронической интоксикации хлорированным углеводородом / И.А. Меньшикова, Э.Р. Бикметова, Е.Р. Фаршатова [и др.] // Омский научный вестник. – 2011. – № 1 (104). – С. 85 – 88.
188. Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьева. – М., 1970. – 424 с.
189. Миколайчик, И. Премикс на основе бентонита / И. Миколайчик, В. Юдин // Животноводство России. - 2007. - № 8. - С. 39.
190. Миколайчик, И.Н. Рациональное использование кормов и добавок в молочном скотоводстве / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова. – Куртамыш: ГУЛ «Куртамышская типография», 2009. – 234 с.
191. Миколайчик, И.Н. Рубцовый метаболизм у коров при скармливании «защищенных» жиров / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, К.К. Есмагамбетов [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2010. – №. 7 – С. 43 – 44.
192. Миколайчик, И.Н. Энергетические кормовые добавки в рационах высокопродуктивных коров / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова. – Курган: КГСХА, 2011. – 110 с.
193. Миколайчик, И.Н. Особенности пищеварения у высокопродуктивных коров при использовании дрожжевых пробиотических добавок / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, Н.М. Костомахин, И.В. Арзин // Главный зоотехник. – 2017. – № 12. – С. 27-33.
194. Миколайчик, И.Н. Переваримость питательных веществ и обмен азота в организме телят при скармливании дрожжевых пробиотических доба-

вок / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, Е.С. Ступина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2017. – № 9. – С. 20-25.

195. Морозова, Л.А. Пути повышения молочной продуктивности черно-пестрого скота / Л.А. Морозова // Сибирский Вестник сельскохозяйственной науки. – 2010. – № 4. – С. 56 – 61.

196. Морозова, Л.А. «Защищенный» жир «Энерфло» в рационах высокопродуктивных коров / Л.А. Морозова // Молочное и мясное скотоводство». – 2011. – № 2. – С. 14 – 18.

197. Морозова, Л. Эффективность использования энергетической кормовой добавки «Мегалак» в рационах высокопродуктивных коров / Л. Морозова, И. Миколайчик, Н. Субботина // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 6. – С. 8 – 10.

198. Морозова, Л.А. Влияние кормовой добавки «мегалак» на рубцовый метаболизм в организме высокопродуктивных коров / Л.А. Морозова, Н.А. Субботина, А.А. Середина // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса: мат. междунар. науч.-практ. конф. Курганской государственной сельскохозяйственной академии им. Т.С. Мальцева. – 2016. – С. 309 – 312.

199. Морозова, Т.М. Использование кормосмесей в рационах дойных коров / Т.М. Морозова, Л.Н. Гамко // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 1. – С. 25 – 28.

200. Мударисов, Р.М Биохимические и морфологические показатели крови и уровень естественной резистентности коров голштинской породы / Р.М. Мударисов, Г.Р. Ахметзянова, И.Н. Хакимов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 2 (30). – С. 116 – 120.

201. Муртазаева, Р.Н. Влияние природного бишофита на азотистый обмен телят / Р.Н. Муртазаева, В.В. Саломатин, А.Т. Варакин // Ветеринария. – 2016. – С. 56.

202. Наволокин, Н.А. Динамика морфологических изменений в органах лабораторных животных при внутривенном введении наноболочек золота / Н.А. Наволокин [и др.] // Наноонкология: мат. III Всерос. науч. конф. с междунар. участием, 6 – 7 сентября 2011 г. - Саратов, 2011. – С. 29.

203. Надальяк, Е.А. Изучение обмена энергии и энергетического питания у сельскохозяйственных животных: методические указания / Е.А. Надальяк, В.И. Агафонов. – Боровск, 1986. – 56 с.

204. Назарова, А.А. Влияние нанокристаллического железа на минеральный обмен в организме животных / А.А. Назарова, С.Д. Полищук // Сборник тезисов докладов участников Второго международного конкурса научных работ молодых ученых в области нанотехнологий. - Москва, 2009. - С. 790 – 792.

205. Ниемеля, К. Запускаем «кальциевый насос» / К. Ниемеля, О. Овчинникова, В. Чупасов // Животноводство России. – 2016. – № 3. – С. 36 – 38.

206. Никифорова, О.В. Кормовая база молочного скотоводства РТ / О.В. Никифорова, М.Х. Газетдинов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2010. – № 4 – С. 70 – 73.

207. Николаев, С.И. Влияние скармливания премиксов на физиологические показатели коров / С.И. Николаев, Г.В. Волколупов, С.В. Чехранова [и др.] // Наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 3 (39). – С. 137 – 141.

208. Николаев, С.И. Сравнительный анализ химического состава продуктов переработки семян масличных культур / С.И. Николаев, А.К. Карапетян, С.В. Чехранова [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 118. – С. 1293 – 1303.

209. Николаев, С.И. Сравнительный анализ химического состава продуктов переработки семян масличных культур / С.И. Николаев, В.Г. Дикусаров, Д.А. Ранделин [и др.] // Политематический сетевой электронный науч-

ный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 118. – С. 1611 – 1622.

210. Николаев, С.И. Использование горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в рационах дойных коров / С.И. Николаев, В.Н. Струк, Н.В. Струк [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 131. – С. 1638 – 1652.

211. Николаева, Е.П. Пробиотики и микроэлементы для улучшения воспроизводства крупного рогатого скота / Е.П. Николаева // Ценовик. – 2008. - № 7. – С. 15 – 17.

212. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 302 с.

213. Оноприенко, Н.А. Влияние энергетической кормовой добавки «ацетона энергия» на молочную продуктивность коров / Н.А. Оноприенко, В.В. Оноприенко // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2012. – Т. 1. – № 1. – С. 172 – 176.

214. Оноприенко, Н.А. Эффективность использования энергетической кормовой добавки в кормлении лактирующих коров / Н.А. Оноприенко, С.В. Кобзарь // Сборник научных трудов Северо-кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2016. – Т. 2. – № 5. – С. 106 – 112.

215. Орланский, И.Е. Природные и лечебные факторы и биологические ритмы / И.Е. Орланский. – М.: Медицина, 1988. – 286 с.

216. Остапчук, П. Рапс в кормлении животных [Электронный ресурс] / П. Остапчук // Агрокорзина. – 2013. – № 3. – Режим доступа: <http://agrocart.com/2796/raps-v-kormlenii-zhivotnyx>.

217. Пелевина, Г. Кислотность молока-сырья и факторы, влияющие на нее / Г. Пелевина, И. Венцова, Е. Артемов // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 7. – С. 25 – 26.

218. Переднев, В. Рапсовый жмых в рационе молочных коров: действительность и возможности / В. Переднев // Белорусское сельское хозяйство. – 2013. – № 9. – Режим доступа: <http://agriculture.by/articles/zhivotnovodstvo/rapsovyj-zhmyh-v-racione-molochnyh-korov-dejstvitelnost-i-vozmozhnosti>.
219. Перцев, С. Н. Энергия в рационе лактирующих коров / С Н Перцев // Молоко, корма, менеджмент. – 2007. – № 1. – С. 26 – 30.
220. Петухова, Е.А. Зоотехнический анализ кормов: учебное пособие / Е.А. Петухова, Р.Ф. Бессарабова, Л.Д. Халенева [и др.]. – М.: Колос, 1981. – 255 с.
221. Пилюк, Я.В. Рапс в Беларуси (биология, селекция и технология возделывания) / Я.В. Пилюк. – Мн.: Бизнесофсет, 2007. – 240 с.
222. Письменный, В.Л. Введение энергетических добавок в рацион кормления первотёлок молочного направления продуктивности / В.Л. Письменный, В.В. Алифанов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2008. – № 3–4. – С. 47 – 53.
223. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
224. Погосян, Д. Влияние «защищенного» протеина на молочную продуктивность коров / Д. Погосян // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 6. – С. 31 – 32.
225. Подобед, Л.И. Почему премиксы эффективны не всегда / Л.И. Подобед // Зоотехния. – 2002. – № 4. – С. 11 – 13.
226. Подобед, Л.И. Минеральные компоненты / Л.И. Подобед // Комбикорма. – 2003. – № 7. – С. 41 – 42.
227. Подобед, Л.И. Известняк или минеральный комплекс – что эффективнее / Л.И. Подобед // Комбикорма. – 2005. – № 3. – С. 49 – 50.
228. Подобед, Л.И. Биологическая оценка кормовых фосфатов / Л.И. Подобед // Животноводство России. – 2008. – № 5. – С. 67 – 69.

229. Подобед, Л.И. Концентрированные кальциевые подкормки – решение проблемы минерального питания бройлеров / Л.И. Подобед // Эксклюзивные технологии, 2009. - № 6. – С. 47 – 49.

230. Подъяблонский, С.М. Природные кормовые добавки в рационах животных / С.М. Подъяблонский, В.Т. Калюжнов, Н.А. Носенко // Сиб. НИПТИЖ в научном обеспечении АПК Сибири: сб. науч. тр. – Новосибирск, 2000. - С. 134 – 140.

231. Попков, Н.А. Технологическое сопровождение животноводства: новые технологии: практич. пособие / Н.А. Попков [и др.]. – Жодино, 2010. – 496 с.

232. Проскурня, М.А. Биологические свойства пищевых волокон, полученных из жмыхов масличных культур сибирской селекции / М.А. Проскурня, Л.В. Бурлакова, И.А. Лошкомайников // Аграрный вестник Урала. – 2008. – № 4. – С. 48 – 50.

233. Пташкина, А.А. Усвоение кальция и фосфора в динамические аспекты гомеостаза кальция у молочных коров / А.А. Пташкина [и др.]. – Калуга: ВНИИФБиП, 1977. - Т. 18. - С. 106 – 112.

234. Пуп, Ч. Нанотехнология / Ч. Пуп, Ф. Оуэнс. – М.: Техносфера, 2005. - 360 с.

235. Раджабов, Ф.М. Совершенствование норм и рационов кормления молочных коров в условиях Таджикистана / Ф.М. Раджабов // Земледелец. – 2009. – № 4. – С. 6 – 10.

236. Радчиков, В.Ф. Физиологическое состояние и продуктивность ремонтных тёлочек при использовании в рационах местных источников белка, энергии и биологически активных веществ / В.Ф. Радчиков, В.Н. Куртина, В.К. Гурин // Зоотехническая наука Беларуси. – 2012. – Т. 47 – № 2. – С. 207 – 214.

237. Райкова, А.П. Исследование влияния ультрадисперсных порошков металлов, полученных различными способами, на рост и развитие расте-

ний / А.П. Райкова, Л.А. Паничкин, Н.Н. Райкова // Нанотехнологии и информационные технологии – технологии XXI века: мат. Междунар. науч.-практич. конф. - Москва. - 2006. - С. 108 – 111.

238. Раицкая, В. Bentonитовая глина в рационах скота / В. Раицкая, М. Никитина, Л. Воеводин // Молочное и мясное скотоводство. - 2005. - № 4. - С. 24 – 26.

239. Раицкая, В. Bentonиты высокоэффективные добавки / В. Раицкая, М. Никитина, Т. Кузнецова // Животноводство России. – 2005. - № 6. - С. 55.

240. Ребезов, М.Б. Использование природных цеолитов Южного Урала / М.Б. Ребезов // Зоотехния. - 2002. - № 8. - С. 16 – 17.

241. Решетов, В.Б. Физиолого-биохимический контроль состояния молочных коров по резервной щелочности крови и показателям легочного газообмена / В.Б. Решетов, А.И. Денькин, М.В. Сорокин // Фундаментальные и прикладные аспекты кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов: мат. конф., посвященной 120-летию М.Ф. Томмэ. – Дубровицы, 2016. – С. 378 – 383.

242. Родионова, Т.Н. Влияние нанодисперсных порошков на биологические объекты / Т.Н. Родионова, М.П. Кульзенева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. – Казань, 2008. - Т. 192. - С. 362 – 366.

243. Родионова, Т.Н. Изучение нанодисперсных порошков железа, меди, цинка, на дыхательную активность клеток / Т.Н. Родионова [и др.] // Ветеринарная медицина. Современные проблемы и перспективы развития. - Саратов, 2010. - С. 344 - 347.

244. Романенко, Л. Контроль полноценности кормления высокопродуктивных коров / Л. Романенко, В. Волгин, З. Федорова // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. - № 3. – С.14 – 15.

245. Романов, Г.А. Цеолиты: эффективность и применение в сельском хозяйстве / Г.А. Романов. - М.: ФГНУ «Росинформагротекс», 2000. - С. 13 – 22.

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

247. Рубаева, О.Д. Инновации в формировании эффективной кормовой базы сельскохозяйственного предприятия // О.Д. Рубаева, А.В. Абилова // Аграрный Вестник Урала. – 2012. – № 2 (94). – С. 85 – 88.

248. Русанов, А.И. Удивительный мир наноструктур / А.И. Русанов // Журнал общей химии. - 2002. - Т. 72. – № 4. - С. 532 – 549.

249. Рядчиков, В.Г. Почему болеют высокопродуктивные коровы / В. Рядчиков // Животноводство России. – 2010. - № 11. – С. 43 – 45.

250. Рядчиков, В.Г. Оптимизация уровня концентратов в рационе коров в переходный период / В.Г. Рядчиков [и др.] // Зоотехния. – 2012. - № 1. – С. 10 – 12.

251. Савельев, А.А. Некоторые аспекты повышения качества и выхода сыра / А.А. Савельев, М.Ю. Сорокин, Л.К. Шнейдер [и др.] // Сыроделие и маслоделие. - 2002. - № 1. – С. 12 – 14.

252. Савенкова, И.В. Использование кормовых смесей с включением сенажа из козлятника восточного в кормлении молочных коров в условиях лесостепной зоны северного Казахстана / И.В. Савенкова // Владимирский Земледелец. – 2011. – № 2. – С. 27 – 28.

253. Савицкий, И.В. Биологическая химия / И.В.Савицкий. – Киев: Высшая школа, 1982. – 472 с.

254. Савченко, С. Организация полноценного кормления коров / С. Савченко, Д. Дрожжачих, П. Савченко // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 2. – С. 23 – 26.

255. Сагинова, С.А. Зарубежный опыт развития нанотехнологий в аграрном секторе Казахстана / С.А. Сагинова // Проблемы агрорынка. – 2017. – № 1. – С. 165 – 170.

256. Саломатин, С.А. Основные факторы, определяющие качество молока / С.А. Саломатин // Практик. - 2007. - № 1. - С. 22 – 23.

257. Самотаев, А.А. Изменения системы показателей скелета у коров / А.А. Самотаев, Е.Ю. Клюквина // Ветеринария. – 2010. – № 2 – С. 45 – 51.

258. Самохин, В.Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов -важнейший экологический фактор / В.Т. Самохин // Аграрная Россия. - 2000. - № 5. - С.69 – 71.

259. Сафиоллин, Ф.Н. Аминокислотный состав и питательная ценность различных видов бобовых многолетних трав / Ф.Н. Сафиоллин, М.М. Хисматуллин, З.Н. Хасанов // Вестник казанского государственного аграрного университета. – 2008. – № 4. – С. 115 – 118.

260. Сафиоллин, Ф.Н. Рапсовые корма в рационе животных / Ф.Н. Сафиоллин, Г.С. Миннуллин, М.М. Хисматуллин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2008. – № 3. – С. 104 – 105.

261. Свириденко, Ю. Научные аспекты, практические разработки и направления развития функциональных продуктов маслоделия и сыроделия / Ю. Свириденко, Н. Ожгихина, Л. Мурашова // Продукт.бу: продовольственный торгово-промышленный журнал. - 2013. - № 1. - С. 74 - 77.

262. Святковский, А.А. Энергетический комплекс нового поколения для коров в транзитный период / А.А. Святковский // Эффективное животноводство. – 2017. – № 3 (132). – С. 42 – 43.

263. Сенченко, О.В. Влияние энергетической добавки «промелакт» на количественное содержание жира в молоке коров-первотёлок / О.В. Сенченко, И.М. Файзуллин // Научный альманах. – 2016. – № 1–3 (15). – С. 63 – 66.

264. Сенченко, О.В. Состав и технологические свойства молока коров-первотёлок при введении в рацион энергетической добавки «ПРО-МЕЛАКТ» / О.В. Сенченко, И.М. Файзуллин // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (39). – С. 68 – 71.

265. Сенченко, О.В. Экстерьерная оценка коров-первотёлок чернопестрой породы при потреблении энергетика «ПРО-МЕЛАКТ» / О.В. Сен-

ченко // Пища. Экология. Качество. Труды XIII междунар. науч.-практ. конф. – 2016. – С. 180 – 184.

266. Сидоренко, С.С. Продуктивные и воспроизводительные качества коров-первотёлок при использовании в кормлении пророщенного зерна [Электронный ресурс] / С.С. Сидоренко, С.Д. Батанов, Г.Ю. Березкина // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5. – Режим доступа: www.science-education.ru/111-10082

267. Сизова, Ю.В. Кормление коров по кормовым классам / Ю.В. Сизова // Вестник НГИЭИ. – 2012. – № 6. – С. 61 – 67.

268. Синкина, Е.Б. Влияние высокодисперсного порошка цинка на процесс свертывания крови / Е.Б. Синкина, Н.Н. Глущенко, Ю.И. Федоров // Доклады МОИП. - М., 1985. - С. 76 - 79.

269. Смирнова, О. В. Определение бактерицидной активности сыворотки методом нефелометрии / О.В. Смирнова, Т.А. Кузьмина // Микробиология. – 1966. – № 4. – С. 8 – 11.

270. Степанова, И.А. Возможность применения нанопорошка меди как стимулятора роста животных / И.А. Степанова, А.А. Назарова, С.Д. Полищук // Сборник тезисов докладов участников Второго междунар. конкурса науч. работ молодых ученых в области нанотехнологий. - Москва, 2009. - С. 813 - 814.

271. Стрелков, Н.С. Применение механоактивированного глюконата кальция при остеопорозе у детей / Актуальные вопросы хирургии // Сборник научно-практических статей. – Ижевск, 2005. – С. 72-75.

272. Стрелков, Н.С. Нанодисперсная аморфная форма кальция глюконата: биохимическая совместимость и терапевтическая эффективность при лечении заболеваний, связанных с обменом кальция в организме / Н.С. Стрелков, Г.Н. Коньгин, Д.С. Рыбин [и др.] // Альманах клинической медицины. – 2008. – № 17–2. – С. 366 – 370.

273. Стрыбак, Г.Я. Продуктивность и состав молока коров / Г.Я. Стрыбак // Труды 21 Международного молочного конгресса. – М., 1982. – Т. 1.

274. Стрыбак, Г.Я. Технологические свойства молока коров основных пород в Пензенской области / Г.Я. Стрыбак // Молочная промышленность. – 1984. – № 12. – С. 33 – 34.

275. Стулова, В.В. Влияние полнорационной кормосмеси на переваримость питательных веществ кормов и молочную продуктивность коров-первотёлок / В.В. Стулова, Л.Р. Мухачева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2012. – Т. 212. – С. 372 – 375.

276. Субботин, С.В. Влияние качества кормов на уровень и полноценность питания коров / С.В. Субботин, Е.Е. Хоштария, Л.В. Смирнова // Молочнохозяйственный Вестник. – 2011. – № 4. – С. 44 – 46.

277. Субботина, Н.А. Влияние энергетической добавки на молочную продуктивность и качество молока коров / Н.А. Субботина // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: мат. Всерос. науч.-практ. конф. – 2017. – С. 246 – 250.

278. Субботина, Н.А. Влияние энергетической кормовой добавки «мегагалак» на обмен энергии и азота в организме высокопродуктивных коров / Н.А. Субботина // Современные проблемы животноводства в условиях инновационного развития отрасли: мат. Всерос. науч.-практ. конф. – 2017. – С. 205 – 209.

279. Субботина, Н.А. Метод повышения эффективности производства молока коров черно-пестрой породы / Н.А. Субботина // Научное обеспечение реализации государственных программ АПК и сельских территорий: мат. междунар. науч.-практ. конф. – 2017. – С. 254 – 258.

280. Сутыгина, А. Здоровье копыта коров – индикатор правильного кормления / А. Сутыгина // Комбикорма. - № 6. – 2010. – С. 101.

281. Сутыгина, А. Скупой платит трижды / А. Сутыгина // Комбикорма. - № 2. – 2010. – С. 84.

282. Талдыкина, А.А. Энергетические добавки в рационах лактирующих коров / А.А. Талдыкина, Н.В. Самбуров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 3. – С. 58 – 60.

283. Таранович, А. Обеспеченность молочных коров энергией в первый период лактации / А. Таранович // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 3. – С. 33 – 36.

284. Ткаченко, Т.Е. Кальций в жизнедеятельности сельскохозяйственных животных / Т.Е. Ткаченко // Зоотехния. – 2002. – № 11. – С. 11 – 13.

285. Томмэ, М.Ф. Переваримость кормов. Оценка питательности кормов и методы её измерения / М.Ф. Томмэ, Р.В. Мартыненко. – М.: Колос, 1970. – 463 с.

286. Трухачев, В.И. Влияние скармливания разных источников протеина на молочную продуктивность лактирующих коров / В.И. Трухачев, М.М. Эбзеев, В.Н. Барнев // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 3. – С. 53 – 55.

287. Тукфатулин, Г.С. Продуктивность коров и качество молока в зависимости от скармливаемых кормов в зимний период / Г.С. Тукфатулин, С.В. Кундухова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2011. – № 2. – С. 85 – 86.

288. Тулисов, А.П. Особенности кормления и содержания коров в летний период / А.П. Тулисов, Н.В. Мельникова, В.А. Петраков // Аграрная наука. – 2013 – № 6. – С. 23 – 25.

289. Ускова, И.В. Показатели интенсивности роста тёлочек и их воспроизводительная способность / И.В. Ускова, Х.Б. Баймишев // Инновационные достижения науки и техники АПК: мат. Междунар. науч.-практ. конф. – 2018. – С. 6 – 10.

290. Утижаев, А. Влияние бентонитовой глины при силосовании на минеральный состав рациона коров / А. Утижаев, Т. Коков, А. Кажаров // Молочное и мясное скотоводство. - 2007. - № 4. - С. 15 – 16.

291. Фаршатова, Е.Р. Эффективность комплексного применения механически активированной аморфной формы глюконата кальция и антиоксидантного витаминного препарата на показатели минерального обмена и ремоделирования костной ткани при хронической интоксикации дихлорэтаном / Е.Р. Фаршатова, Т.И. Ганеев, Г.В. Иванова [и др.] // Мед. наука и образ. Урала. – 2011. – Т. 12. – № 4 (68). – С. 49 – 52.

292. Фаткуллина, Л.Д. Влияние высокодисперсного порошка цинка на синтез ДНК в клетках регенерирующей мышцей / Л.Д. Фаткуллина [и др.] // Доклады МОИП 1982. – М., 1985. - С.17 - 19.

293. Фахрутдинова, Р.Ш. Контроль качества заготовки пастбищных кормов / Р.Ш. Фахрутдинова // Агрехимический Вестник. – 2007. – № 6. – С. 9 – 10.

294. Федоров, Ю.И. К вопросу о возможности применения высокодисперсных порошков металлов для введения в организм животных / Ю.И. Федоров, Е.Б. Бурлакова, И.Г. Ольховская // ДАН СССР. - 1979. - Т. 248. - № 5. - С. 1277 - 1280.

295. Фенченко, Н.Г. Влияние различных факторов на молочную продуктивность коров / Н. Фенченко, Н. Хайрулина, В. Хусаинов // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. - № 4. – С. 7 - 9.

296. Фисинин, В.И. Новое в кормлении животных: справочное пособие / под общ. ред. В.И. Фисинина, В.В. Калашникова, И.Ф. Драганова [и др.]. – М.: РГАУ – МСХА, 2012. – 788 с.

297. Фицев, А.И. Защита протеина кормов консервантом при силосовании / А.И. Фицев [и др.] // Зоотехния. – 2005. – № 2. – С. 18 – 19.

298. Фолманис, Г.Э. Биологически активные нанопорошки железа / Г.Э. Фолманис, Л.В. Коваленко // Нанотехнологии и информационные технологии — технологии XXI века: мат. Междунар. науч.-практ. конф. – М.:

МГОУ, 2006. - С. 114 - 117.

299. Фомичев, Ю. Использование пропиленгликоля и конъюгированной линолевой кислоты в кормлении высокопродуктивных коров / Ю. Фомичев, А. Кузнецов, А. Таранович // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 4. – С. 30 – 33.

300. Фридберг, Р. Влияние минеральных элементов в рационе на удои коров / Р. Фридберг, В. Пузанова // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. - № 5. – С. 30 - 35.

301. Хамидуллин, М.М. Однолетние травы должны стать высокопродуктивными кормовыми культурами / М.М. Хамидуллин // Вестник Башкирского Аграрного университета. – 2007. – № 7. – С. 11 – 13.

302. Харитонов, Е.Л. Организация научно-обоснованного кормления высокопродуктивного молочного скота / Е.Л. Харитонов, В.И. Агафонов, Л.В. Харитонов. - Калуга: ВНИИФБ и П, 2007. – С. 2 - 4, 8 - 10.

303. Харитонов, Е. Современные проблемы при организации нормированного питания высокопродуктивного молочного скота / Е. Харитонов // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. - № 4. – С. 16 - 18.

304. Харитонов, Е.Л. Научно-производственная проверка эффективности нормирования питания высокопродуктивных молочных коров с использованием новых принципов оценки питательности кормов и рационов / Е.Л. Харитонов // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2010. – № 1. – С. 55 – 60.

305. Харитонов, Е.Л. Повышение протеиновой питательности кормов для молочных коров: мет.рек. – Боровск, 2010. – 36 с.

306. Харитонов, Е.Л. Физиология и биохимия питания молочных коров / Е.Л. Харитонов. – Боровск, 2011. – 370 с.

307. Харитонов, Е. Анализ кормовых рационов для высокопродуктивного молочного скота различных регионов страны / Е. Харитонов // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 4. – С. 11 – 15.

308. Хлыстунова, В.А. Применение бентонитовых глин для повышения молочной продуктивности коров / В.А. Хлыстунова, Г.А. Ярмоц // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2007. – № 12. – С. 95 – 97.

309. Цапин, А.И. Распределение и изменение свойств ферромагнитных частиц железа при введении их в организм животных / А.И. Цапин [и др.] // Биофизика, 1987. - Т.32. - С.131 – 134.

310. Чабаяев, М.Г. Проблемы реализации потенциала продуктивности молочного скота / Р.В. Некрасов, А.С. Аникин, В.М. Дуборезов, М.Г. Чабаяев, А.А. Зеленченкова, А.А. Сермягин // Зоотехния. – 2017. – № 3. – С. 7-12.

311. Чабаяев, М.Г. Использование комбикормов и балансирующих добавок при кормлении высокопродуктивных коров Московской области / Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаяев, А.Т. Мысик, В.М. Дуборезов, А.С. Аникин, А.А. Зеленченкова // Зоотехния. – 2017. – № 4. – С. 5-9.

312. Чабаяев, М.Г. Меланиновая белково-энергетическая добавка из личинок *Hermetia Illucens* в питании телят / Р.В. Некрасов, А.А. Зеленченкова, М.Г. Чабаяев, Н.А. Ушакова // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53. – № 2. – С. 374-384.

313. Чабаяев, М.Г. Принципы нормирования комбикормов-концентратов в рационах коров / Р. Некрасов, А. Аникин, М. Чабаяев, А. Головин // Комбикорма. – 2018. – № 2. – С. 30-34.

314. Чабаяев, М.Г. Влияние различных уровней биологически активных веществ на молочную продуктивность, обменные процессы и показатели воспроизводства высокопродуктивных коров / М.Г. Чабаяев, Р.В. Некрасов, Е.Ю. Цис // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 1 (41). – С. 130-138.

315. Черноградская, Н.М. Цеолит в рационах молочных коров Якутии / Н.М. Черноградская // Молочная и мясное скотоводство. - 2003. - № 5. - С. 33 - 34.

316. Чурилов, Г.И. Введение в рацион кроликов вики, выращенной с использованием ультрадисперсных порошков кобальта / Г.И Чурилов [и др.] // Кролиководство и звероводство. - 2009. - № 1. - С. 16 - 17.
317. Шагалиев, Ф. Минеральное питание и молочная продуктивность / Ф. Шагалиев, С. Ардаширов, В. Назыров // Животноводство России. – 2013. - № 3. – С. 43 - 44.
318. Шарафутдинов, Г. Влияние различных факторов на продуктивность долголетие коров / Г. Шарафутдинов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. - № 4. – С. 27.
319. Шарифьянов, Б.Г. Влияние состава рациона на рубцовое пищеварение жвачных животных / Б.Г. Шарифьянов, Н.Ш. Мамлеев, З.В. Логинова [и др.] // Зоотехния. – 2008. – № 4. – С. 15 – 16.
320. Шевченко, Н.И. Продуктивность коров при использовании сои и пропиленгликоля / Н.И. Шевченко, Е.А. Кель // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 5 (91). – С. 64 – 67.
321. Шпаар, Д. Рапс для Беларуси – важнейшая масличная и кормовая культура / Д. Шпаар, М.Т. Дорофеюк // Междунар. аграрный журнал. – 1998. – № 6. – С. 22 – 26.
322. Шпаков, А.П. Кормовые нормы и состав кормов : справ. пособие / А.П. Шпаков [и др.]. – Витебск, 2005. – 2-ое изд. – 352 с.
323. Шундулаев, Р. Современные требования к составлению сбалансированных рационов // Р. Шундулаев, Н. Савенко, А. Плаксин [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. - 2004. - № 2. - С. 10 - 11.
324. Шурыгина, А. Баланс в рационе и продуктивность / А. Шурыгина // Животноводство России. – 2013. – № 11. – С. 51.
325. Щербаков, Г.Г. Причины, признаки, профилактика недостаточности кальция и магния у коров / Г.Г. Щербаков, А.П. Курдеко, В.Н. Иванов [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 3. – С. 109 – 112.
326. Эзергайль, К.В. Качество молока-сырья при адаптивной системе

кормления / К.В. Эзергайль, Е.А. Петрухиной // Аграрный Вестник Урала. – 2012. – № 9 (101). – С. 22 – 24.

327. Эхерн, Ф.К. Жмыхи и шроты в кормлении крупного рогатого скота / Ф.К. Эхерн // Новейшие достижения в исследовании питания животных. – М., 1985. – С. 49, 64 – 65, 97 – 104.

328. Юмагузин, И. Воспроизводство стада – важный элемент эффективности молочного скотоводства / И. Юмагузин, Ф. Яхин, С. Ардаширов // Журнал для предприятий АПК. - 2011. - № 3. - С. 40 - 41.

329. Юнусова, О.Ю. Применение энергетической добавки «Лакто-Энергия» в рационах коров / О.Ю. Юнусова // Современное развитие зоотехнической науки и практики животноводства: мат. Рег. науч.-практ. конф., посвященной 110-летию со дня рождения профессора А.П. Никольского. – Пермская ГСХА, 2012. – С. 31 – 33.

330. Якимов, А.В. Эффективность использования адресных премиксов в рационах крупного рогатого скота и лошадей / А.В. Якимов, М.Г. Зиатдинов, Р.З. Хисамов [и др.] // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 4 (24). – С. 102 – 104.

331. Якимов, А.В. Минеральная обеспеченность рационов крупного рогатого скота в республике Татарстан / А.В. Якимов, Р.Ш. Каюмов, В.В. Громаков // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1.

332. Ярмоц, Г.А. Применение цеолитов для повышения молочной продуктивности / Г.А. Ярмоц // Инновации молодых ученых – развитию АПК России: мат. междунар. науч.-практ. конф., 23 – 24 марта. – Великие Луки, 2006. – С.163 – 165.

333. A review on acid base status in dairy cows: implications of dietary cation-anion balance / D. Afzaal [et al.] // Pakistan Veterinary Journal. – 2004. – V. 4. – P.199 - 202.

334. About the relationship between blood indicators in cows and their reproductive function / M.Kh. Baimishev [et al.] // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2018. – V. 10. – № 4. – P. 819 – 823.

335. Active vitamin D deficiency mediated by extracellular calcium and phosphorus results in male infertility in young mice / W. Sun [et al.] // *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.* – 2015. – V. 308. – № 1. – P. 51 – 62.
336. Agenäs, S. Effects of feeding intensity during the dry period. 1. Feed intake, body weight, and milk production / S. Agenäs, E. Burstedt, K. Holtenius // *J. Dairy Sci.* – 2003. – № 86 (3). – P. 870 – 872.
337. Amaral-Phillips, Donna M. Role of Nutrition on Reproductive Performance / Donna M. Amaral-Phillips, George Heersche, Jr. – 2005. <http://www.uky.edu/Ag/AnimalSciences/pubs/asc138.pdf>
338. Animal and dietary factors affecting feed intake during the prefresh transition period in Holsteins / A. Hayirli [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 2002. – № 85 (12). – P. 3430 – 3443.
339. Bell, J.M. Nutrients and toxicants in rapeseed meal: A review / J.M. Bell // *J. Anim. Sc.* – 2004. – V. 58. – № 4. – P. 996 – 1010.
340. Brzezinska-Slebodzinska, E. Antioxidant status of dairy cows supplemented prepartum with vitamin E and selenium / E. Brzezinska-Slebodzinska [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 1994. – № 77. – P. 3087.
341. Butler, W. Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cows / W. Butler, R. Smith // *J. Dairy Sci.* – 1989. – № 72. – P. 767 – 783.
342. Charoenphandhu, N. Prolactin is an important regulator of intestinal calcium transport / N. Charoenphandhu, N. Krishnamra // *Can. J. Physiol. Pharmacol.* – 2007. – V. 85. – № 6. – P. 569 – 81.
343. Clark, J.H. Optimising murobal protein / J.H. Clark, T.H. Klusmeyer // *Feed intern.* – 1989. – V. 10. – № 9. – P. 47 – 52.
344. Cohn, D.V. Biosynthesis, processing, and secretion of parathormone and secretory protein-1 / D.V. Cohn, J. Elting // *Recent Prog. Horm. Res.* – 1983. – № 39. – P. 181.
345. Colloidal gold: a novel nanoparticle vector for tumor directed drug delivery / F. G. Paciotti [et al.] // *Drug Deliv.* – 2004. – V. 11. – № 3. – P. 169 – 183.

346. Composition and structure of calcium gluconate and its mechanoactivated (nanodispersed) form / D.R. Sharafutdinova [et al.] // Journal of Structural Chemistry. – 2010. – V. 51. – № S1. – P. 145 – 147.

347. Contreras, L.L. Effects of dry cow grouping strategy and prepartum body condition score on performance and health of transition dairy cows / L.L. Contreras, C.M. Ryan, T.R. Overton // J. Dairy Sci. – 2004. – № 87 (2). – P. 517 – 523.

348. Copp, C.P. Parathyroids, calcitonin and control of plasma calcium / C.P. Copp // Resent Prog. Horm. Res. - 1964. – P. 20 - 59.

349. Daniel, R.C.W. Motility of the rumen and abomasums during hypocalcemia / R.C.W. Daniel // Can. J. Comp. Med. –1983. - V.47. - P. 276.

350. Deacon, M.A. Influence of jetsplogging and extrusion on ruminal and intestinal disappearance of canola and soybeans/ M.A. Deacon [et. al.] // J. Dairy Sei. – 2015. – V. 71. – № 3. – P. 745 – 753.

351. Effect of dietary extruded linseed, verbascoside and vitamin E supplements on yield and quality of milk in Lacaune ewes / D. Casamassima // J Dairy Res. – 2014. – № 81(4). – P. 485 – 93.

352. Effect of sunflower oil supplementation on methane emissions of dairy cows grazing *Urochloa brizantha* cv. marandu / B. Mata e Silva [et al.] // Animal Production Science. – 2017. – № 57. – P. 1431 – 1436.

353. Effects of altering of concentrate during the second gestation of Gols-tein-Friesian dairy cows. 1. Feed intake and milk production / R.J. Dewhurst [et al.] // J. Dairy Sci. – 2002. – № 85 (1). – 169 – 177.

354. Effects of subchronic exposure to lead acetate and cadmium chloride on rat's bone: Ca and Pi contents, bone density, and histopathological evaluation / H. Lu [et al.] // Int. J. Clin. Exp. Pathol. – 2014. – V. 7. – № 2. – P. 640 – 7.

355. Effects of transition diets varying in dietary energy density on lactation performance and ruminal parameters of dairy cows / E. Rabelo [et al.] // J. Dairy Sci. – 2003. – № 86 (3). – P. 916 – 925.

356. Elsukov, E.P. Mössbauer spectroscopy of the nanocrystalline materials / E.P. Elsukov, G.N. Konygin, V.E. Porsev // *The Physics of Metals and Metallography*. 2008. – V. 105. – № 2. – P. 1419.

357. False flax cakein mixed feed for the fattening of lactating cows and dairy stores / V.S. Zoteev [et al.] // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. – 2018. – V. 9. – № 5. – P. 1422 – 1428.

358. Feed intake patterns of cows fed high fat grain / A. Henriches [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 1982. – № 7 (65). – P. 1325 – 1328.

359. Fenwick, G.R. The assessment of a new protein source Rapeseed / G.R. Fen-wick // *Proc. Nutr. Soc.* – 2014. – № 41. – P. 277 – 288.

360. Ferguson, J.D. Diet, production and reproduction in dairy cows / J.D. Ferguson // *Animal Feed Sci. Tech.* – 1996. – № 59. – P. 173.

361. Gerke, V. Annexins: linking Ca²⁺ signalling to membrane dynamics / V. Gerke, C.E. Creutz, S.E. Moss // *Nat. Rev. Mol. Cell Biol.* – 2005. – V. 6. – № 6. – P. 449 – 61.

362. Han, G. Functionalized gold nanoparticles for drug delivery / G. Han, P. Grosh, V.M. Rotello // *Nanomedicine*. - 2007. - № 2. - P. 113 – 123.

363. Heaney, R.P. Calcium and vitamin D / R.P. Heaney, C.M. Weaver // *Endocrinol. Metab. Clin. North Am.* – 2003. – V. 32. – № 1. – P. 181 – 94, VII – VIII.

364. Horst, R.L. Calcium and vitamin D metabolism in the dairy cow / R.L. Horst, J.P. Goff, T.A Reinhardt // *J. Dairy Sci.* – 1994. – № 77. – P. 1936.

365. Hristov, A.N. Meta-analysis examining the relationship among dietary factors, dry matter intake and milk protein yield in dairy cows / A.N. Hristov, W.J. Price, B. Shafil // *J. Dairy Sci.* – 2004. – № 87 (7). – P. 2184 – 2196.

366. Impact of heat on nanocrystalline silver dressings. Part I, II: Physical properties / P.L. Taylor [et al.] // *Biomaterials*. – 2005. - № 26 (35). - P. 7221 - 7240.

367. Including essential oils in lactating dairy cow diets: effects on methane emissions / S. Meale [et al.] // *Animal Production Science*. – 2014. – № 54 (9). – P. 1215 – 1218.

368. Increase in reproductive ability of high-producing cows, and qualitative parameters of their offspring, under conditions of intensive milk production / H.B. Baimishev [et al.] // *Asian Pacific Journal of Reproduction*. – 2018. – V. 7. – № 4. – P. 167 – 171.

369. Influence of feeding supplements of almond hulls and ensiled citrus pulp on the milk production, milk composition, and methane emissions of dairy cows / S. Williams et al. // *Journal of Dairy Science*. – 2018. – № 101 (3). – P. 2072 – 2083.

370. Jesse Goff Pathophysiology of Calcium and Phosphorus Disorders workshop handout, 2002 Nutrition Workshop 16 p. Proof and Reprints to: National Animal Disease Center USDA – Agricultural Research Service Ames, IA 50010

371. Kokkonen, T. Energy and protein nutrition of dairy cows during the dry period and early lactation: Production performance and adaptation from pregnancy to lactation: academic dissertation / Kokkonen, T. – Helsinki, 2005. – 56 p.

372. Ledgard, S.F. Effect of calcium supplementation on milk production and hypocalcaemia / S.F. Ledgard, G.D. Pitman, J.D. Morton // *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*. – 2004. – № 66. – P. 69 – 74.

373. McDougall, S. Effects of periparturient diseases and conditions on the reproductive performance of New Zealand dairy cows / S. McDougall // *New Zealand Veterinary Journal*. – 2001. – V. 49, Issue 2. – P. 60 – 67.

374. Mikolaichik, I.N. Biological basis of using bentonite-based mineral-vitamin premix when increasing the milk yield of cows / I.N. Mikolaichik, L.A. Morozova // *Russian Agricultural Sciences*. – 2009. – V. 35. – №. 3. – P. 199 – 201.

375. Miller, W.J. Calcium nutrition, metabolism and requirements of ruminant examined / W.J. Miller // *Feedstuffs Feature*. – 1983. – V. 55. – № 43. – P. 27 – 31.

376. Morozova, L.A. Milking of cows on the concentrates enriched with biologically active substances / L.A. Morozova // *Agroecological problems of technogenic regions: the collection of scientific articles of the International scientific-practical conference*. – Kemerovo: IPD of KSAI, 2009. – P. 105 – 108.

377. NMR investigation of conformational changes in calcium gluconate / M.M. Akhmetov [et al.] // *Modern Development of Magnetic Resonance Abstracts of International Conference*, 2016. – P. 114 – 115.

378. NMR studies of the solution of mechanically activated calcium gluconate / M.M. Akhmetov [et al.] // *Modern Development of Magnetic Resonance Abstracts of International Conference*, 2015. – P. 78 – 79.

379. Norman, A.W. The vitamin B endocrine system: Steroid metabolism, hormone receptors, and biological response (calcium binding) / A.W. Norman, J. Roth, L. Orci // *Endocr. Rev.* – 1982. - № 3. – 331 p.

380. NRC (National Research Council). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 7th Revised Edition, 2001 // National Academy Press. – Washington, D.C., 2001. – 381 p.

381. Nutritive value of rapeseed meal. Effects of individual glucosinolate / M. Vermonel [et al.] // *J. Sc. Food. Agr.* – 2015. – V. 37. – № 12. – P. 1197 – 1202.

382. Optigen dose influence on the haematological indices of high-producing cows / Kh.B. Baimishev [et al.] // *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. – 2018. – V. 24. – № 3. – P. 467 – 475.

383. Overton, T.R. Nutritional management of transition dairy cows: Strategies to optimize metabolic health / T.R. Overton, M.R. Waldron // *J. Dairy Sci.* – 2004. – № 87 (E.Suppl.). – P. 105 – 109.

384. Palmquist, D.L. Adding fat to dairy diets / D.L. Palmquist // *Anim. Health Nutrit.* – 1987. – № 2 (42). – P. 32 – 35.

385. Peacock, M. Calcium metabolism in health and disease / M. Peacock // CIASN. – 2010. – V. 5. – P. 23 – 33.

386. Randy, D Feeding Dairy Cows For Efficient Reproductive Performance / Randy D., Shaver W., Terry Howard // Agriculture Publications. – 2010 – 2011. <http://learningstore.uwex.edu/pdf/ncr366.pdf>

387. Response of Holstein cows to corn gluten meal used to increase undegradable protein in early or later lactation / J.B. Holter [et al.] // J. Dairy Sci. – 1992. – № 75 (6). – P. 1495 – 1500.

388. Roffer, R.E. Effect of canola meal on early lactation performance / R.E. Roffer, T.L. Catlin, K.K. Dictinson // J. Anim. Sci. – 1987. – V. 65, Suppl. 1. – P. 495.

389. Salafa, O.V. Application of nanoparticles in biology and medicine / O.V. Salafa // Journal of nanobiotechnology. – 2004. – № 2. – P. 3.

390. Satter, L.D Protein requirements for cattle / L.D. Satter // Symposium. Oklahoma State Univ. MP-109, 2005. – P. 245.

391. Schroeder, J.J. Solid animal feed supplement / J.J. Schroeder, M.D. Appleman. – Int. CI2 . A23K 1/22, U.S. CI. 426-69. – № 4027043, 1975.

392. Schttler, H. Top production cow of the Century / H. Schttler // Holstein Friesian World. – 1979. – V. 76. – № 14. – P. 172 – 173.

393. Sonavane, G. Biodistribution of colloidal gold nanoparticles after intravenous administration: Effect of particle size / G. Sonavane, K. Tomoda, K. Makino // Colloids Surf B Biointerfaces. – 2008. – V. 66. – № 2. - P. 274 – 280.

394. Stevenson, M.A. The effects of calcium supplementation of dairy cattle after calving on milk, milk fat and protein production, and fertility / M.A. Stevenson, N.B. Williamson, D.W. Hanlon // New Zealand Veterinary Journal. – 1999. – V. 47. - №. 2. – P. 53 – 60.

395. Talmadge, R.V. Calcitonin and phosphate/ R.V. Talmadge, C.J. VanderWiel, J.L. Matthews // Mol. Cell Endocrinol. – 1981. – № 24. – P 230 – 235.

396. The use of fiber concentrations for ration formulation / G.A. Varga [et al.]. – 1998. – № 81. – P. 3063 – 3074.

397. Thilsing-Hansen, T. Prevention of parturient paresis and subclinical hypocalcemia in dairy cows by zeolite A administration in the dry period / T. Thilsing-Hansen, R.J. Jorgensen // Journal of Dairy Science. –2001. – V. 84. – P. 691 – 693.

398. Underwood, E.J. The mineral nutrition of livestock / E.J. Underwood, N.F. Suttle. – 3rd Edition. – CABI Publishing, 2001. - 614 p.

399. Variations in the dietary cation-anion difference and acid-base balance of dairy cows on a pasture-based diet in south-eastern Australia / I.N. Khakimov [et al.] // Journal of Dairy Science. - 2003. - № 86. - P. 2658 – 2666.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблица А.1 – Коэффициенты переваримости питательных веществ, $X \pm m_x$

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* - $P \geq 0,95$; ** - $P \geq 0,99$; *** - $P \geq 0,999$

Таблица А.2 – Баланс и использование азота, $X \pm m_x$

Показатель	Группа			
	контрольная	первая опытная	вторая опытная	третья опытная
Принято с кормом, г	462,67±2,07	472,79±4,54	462,68±1,53	461,47±4,54
Выделено в кале и моче, г	359,31±3,69	365,35±2,39	342,27±4,11*	361,10±3,44
Выделено с молоком, г	113,43±2,22	114,14±6,78	128,97±4,43*	102,87±2,83*
Переварено, г	285,30±8,23	310,54±2,62	313,50±2,77*	293,50±6,78
Баланс, г	-10,07±0,39	-6,70±0,47**	-8,56±0,63	-2,51±0,74***
Использовано на образование молока в %: к принятому	24,52±0,57	24,19±1,47	27,87±1,03*	22,29±0,42*
к переваренному	39,82±1,24	36,76±2,10	41,10±2,33	35,07±1,04*

Таблица А.3 – Использование и распределение энергии рациона (в расчёте на голову), $X \pm m_x$

Показатель	Группа			
	контрольная	первая опытная	вторая опытная	третья опытная
Потреблено ВЭ, МДж	379,32±4,21	383,72±2,28	387,3±3,83	380,22±3,65
Переварено энергии, МДж	251,72±2,01	260,71±2,32	267,49±4,58*	254,18±3,16
% от валовой энергии	66,36	67,94	68,89	66,85
Обменная энергия, МДж	199,8±5,02	211,96±3,23	221,76±2,78*	206,48±4,55
% от валовой энергии	55,05	55,24	57,11	54,31
Чистая энергия, МДж	66,7±2,54	69,82±2,44	77,35±1,37*	68,37±3,46
Эффективность использования обменной энергии, %	33,38	32,9	34,88	33,1

Таблица А.4 – Баланс и использование кальция (в расчёте на голову), $X \pm m_x$

Показатель	Группа			
	контрольная	первая опытная	вторая опытная	третья опытная
Принято с кормом	141,79±2,64	140,05±2,66	144,53±4,44	140,80±1,84
Выделено в кале и моче, г	121,82±1,89	116,30±4,57	118,46±4,71	119,55±2,56
Выделено в молоке, г	25,00±1,60	26,27±1,88	30,33±0,74*	23,55±0,23
Баланс, г (\pm)	- 5,03±0,48	-2,51±0,69*	-4,26±0,58	-2,30±0,65*
Использование на образование молока в расчёте от принятого, %	17,63±0,78	18,75±1,74	21,05±0,94*	16,73±0,32

Таблица А.5 – Использование и баланс фосфора (в расчёте на голову), $X \pm m_x$

Показатель	Группа			
	контрольная	первая опытная	вторая опытная	третья опытная
Принято с кормом, г	85,19±0,96	85,74±1,18	85,35±1,94	85,95±1,25
Выделено в кале и моче, г	67,38±0,82	65,01±2,63	63,73±3,14	63,95±2,04
Выделено в молоке, г	21,01±0,61	21,31±1,47	24,51±1,44	20,92±1,17
Баланс, г (\pm)	-3,18±0,25	-0,58±0,24**	-2,87±0,21	-1,08±0,18**
Использовано на образование молока по отношению к принятому, %	24,62±0,51	24,85±2,13	28,70±2,31	24,34±1,17

Таблица А.6 – Уровень молочной продуктивности коров-первотёлок в первые 100 дней лактации, $\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$

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
Удой, 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 А.7 – Химический состав и физические свойства молока

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, Т 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
Сыропригодность по соотношению: жир : белок	1,25	1,20	1,27	1,23
жир : СОМО	0,44	0,43	0,45	0,43
белок : СОМО	0,35	0,35	0,35	0,35

Таблица А.8 – Технологические свойства молока

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.

Таблица А.9 – Результаты органолептической оценки и химического анализа сыра

Показатель	Требования НТД	Группа			
		контрольная	первая опытная	вторая опытная	третья опытная
Внешний вид	Корка ровная, тонкая, без толстого подкоркового слоя, покрытая полимерными пакетами, плотно прилегающими к поверхности сыра.	Хороший, с нормальным овалом			
Консистенция	Тесто нежное, пластичное, однородное по всей массе	Однородная по всей массе			
Цвет	От белого до слабо желтого, однородный по всей массе	Белый, однородный по всей массе			
Рисунок	На разрезе равномерно расположенный, состоящий из глазков неправильной, угловатой или щелевидной формы	Равномерный по всей массе, глазки неправильной формы			
Вкус и запах	Умеренно выраженный сырный, слегка кисловатый, соленоватый, без посторонних привкусов и запахов	Свойственный данному сыру, без посторонних привкусов и запахов			
Содержание жира в сухом веществе сыра, %	не менее $40 \pm 1,6$	40,8	40,1	40,2	40,0
Массовая доля влаги, %	не более 53	52,8	52,1	52,2	52,4
Расход молока на производство 1 кг сыра	-	8,30	8,37	8,60	8,50

Таблица А.10 – Органолептическая оценка сыра, баллы

Показатель	Группа			
	контрольная	первая опытная	вторая опытная	третья опытная
Внешний вид	9,6±0,39	9,3±0,21	9,4±0,19	9,1±0,31
Консистенция	30,0±1,02	30,0±1,09	30,0±0,97	30,0±0,66
Цвет	4,8±0,82	4,4±0,96	4,5±0,89	4,2±0,78
Рисунок	9,0±0,98	9,0±0,69	9,0±0,93	8,4±0,89
Вкус и запах	44,1±1,65	43,2±1,05	43,8±1,19	41,8±0,98
Общий балл	97,5±1,34	95,9±1,91	96,7±2,06	93,5±2,06

Таблица А.11 – Органолептическая оценка и результаты химического анализа масла

Показатель	Требования НТД	Группа			
		контрольная	первая опытная	вторая опытная	третья опытная
Внешний вид и консистенция	Однородная, пластичная, плотная поверхность масла на разрезе слабо блестящая и сухая на вид или с наличием одиночных мельчайших капелек влаги	Однородная, пластичная, плотная, слабоблестящая с наличием мельчайших капелек влаги			
Вкус и запах	Чистый без посторонних привкусов и запахов, характерный для сливочного масла с пастеризованными сливками или без него	чистый, без посторонних привкусов и запахов, характерный для сливочного масла			
Цвет	От белого до желтого, однородный по всей массе	желтый, однородный по всей массе			
Содержание жира в сухом веществе, %	не менее 82,5	83,0	83,2	83,4	83,3
Массовая доля влаги, %	не более 16,0	15,4	15,2	15,0	15,1
Массовая доля жира в пахте, %	-	0,6	0,6	0,6	0,6
Расход молока на производство 1 кг масла	-	22,3	23,1	22,0	23,2

Таблица А.12 – Бальная оценка масла

Показатель	Группа			
	контрольная	первая опытная	вторая опытная	третья опытная
Вкус и запах	9,6±0,28	9,8±0,26	9,8±0,23	9,8±0,19
Внешний вид и консистенция	4,6±0,31	4,8±0,25	4,9±0,19	4,9±0,19
Цвет	2,0±0,78	2,0±0,06	2,0±0,82	2,0±0,89
Общий балл	16,2±1,06	16,6±1,01	16,7±1,34	16,7±2,06

Таблица А.13 – Промеры статей тела подопытных животных

Показатель	Группа			
	контрольная	первая опытная	вторая опытная	третья опытная
Промер: Высота в холке, см	133,8 ± 0,79	132,8 ± 1,59	133,5 ± 2,19	131,8 ± 1,14
Высота в крестце, см	140,4 ± 0,82	138,7 ± 1,80	141,8 ± 1,90	140,0 ± 1,55
Глубина груди, см	70,4 ± 1,16	70,0 ± 0,84	70,8 ± 1,60	68,9 ± 0,55
Ширина груди, см	42,1 ± 1,94	41,4 ± 1,22	43,6 ± 0,84	41,4 ± 0,98
Ширина таза в маклоках, см	50,5 ± 0,78	49,2 ± 0,86	50,3 ± 0,61	49,5 ± 0,62
Ширина таза в се- далищных буграх, см	32,8 ± 0,77	30,2 ± 1,59	33,1 ± 0,55	32,8 ± 0,60
Косая длина туло- вища, см	150,3 ± 2,01	145,5 ± 1,44	149,7 ± 1,60	149,3 ± 1,83
Обхват груди, см	187,8 ± 1,58	185,1 ± 2,39	185,0 ± 2,44	183,6 ± 2,22
Обхват пясти, см	19,1 ± 0,32	19,0 ± 0,20	19,3 ± 0,41	19,9 ± 0,30
Индексы: Перерослости	104,9 ± 0,28	104,4 ± 0,38	106,3 ± 0,87	106,2 ± 0,78
Длинноногости	47,3 ± 1,01	47,3 ± 0,67	46,9 ± 1,12	47,7 ± 0,57
Растянутости	112,3 ± 1,47	110,8 ± 1,62	112,3 ± 1,61	113,2 ± 1,29
Тазо-грудной	83,3 ± 3,56	84,3 ± 3,00	86,8 ± 1,79	83,5 ± 1,78
Грудной	59,8 ± 2,70	59,2 ± 1,74	61,8 ± 1,24	59,93 ± 1,45
Сбитости	125,1 ± 2,02	126,1 ± 2,63	123,6 ± 1,32	123,1 ± 1,54
Массивности	140,3 ± 1,52	139,4 ± 1,83	138,8 ± 2,99	139,3 ± 1,56
Костистости	14,3 ± 0,28	14,3 ± 0,21	14,5 ± 0,34	15,1 ± 0,21

Таблица А.14 – Биохимические показатели крови нетелей в период постановки на опыт, $X \pm m_x$

Показатель	Группа			
	контрольная	первая опытная	вторая опытная	третья опытная
Содержание белка, г/л	69,8±0,57	72,3±1,62	75,0±0,86	68,3±5,16
Содержание альбумина, %	45,2±7,98	43,8±3	44,4±1,65	46,4±1,68
Содержание глобулина, %	54,8±3,3	56,2±2,9	55,5±2,35	53,6±1,8
Белковый индекс	0,82±0,1	0,78±0,13	0,80±0,17	0,87±0,35
Содержание Са, ммоль/л	3,0±0,28	3,1±0,13	2,9±0,04	3,1±0,06
Содержание Р, ммоль/л	1,5±0,09	1,5±0,29	1,6±0,18	1,6±0,06
АЛТ, Е/л	34,18±2,91	33,72±3,64	32,15±2,68	33,67±7,07
АСТ, Е/л	54,64±3,18	57,24±1,08	53,42±2,96	63,55±3,97
Щелочная фосфатаза, Е/л	92±14,37	91,2±14,45	106,5±7,29	104,1±4,63
Содержание билирубина, мкмоль/л	21,8±3,73	18,3±1,95	17,6±1,61	14,1±14,09

Таблица А.15 – Биохимические показатели сыворотки крови (в период окончания опыта), $\bar{X} \pm m_x$

Показатели	Группа			
	контрольная	первая опытная	вторая опытная	третья опытная
Содержание белка, г/л	81,13±1,9	76,43±1,6	78,4±0,78	82,1±4,22
Содержание альбумина, %	40,8±0,98	45,8±0,89	43,5±1,02	40,0±1,6
Содержание глобулина, %	59,2±3,3	54,2±2,9	56,5±2,35	60,0±1,8
Белковый индекс	0,689±0,8	0,845±0,03	0,769±0,07	0,666±0,35
Содержание Са, ммоль/л	2,24±0,01	2,34±0,03*	2,67±0,09**	2,25±0,1
Содержание Р, ммоль/л	1,97±0,24	2,13±0,09	2,03±0,13	3,07±0,33*
АЛТ, Е/л	33,8±4,09	51,82±4,04*	49,3±3,33*	54,3±8,63
АСТ, Е/л	112,9±5,9	127,05±11,8	119,75±5,5	121,57±2,3
Щелочная фосфатаза, Е/л	102,2±7,56	92,77±4,38	108,4±7,36	109,1±7,91
Содержание билирубина, мкмоль/л	8,13±1,99	12,5±5,19	8,76±3,83	13,0±2,65

Таблица А.16 – Гематологический статус подопытных животных, $\bar{X} \pm m_x$

Показатель	Группа			
	контрольная	первая опытная	вторая опытная	третья опытная
При постановке				
Эритроциты, $10^{12}/л$	4,61±0,28	4,66±0,33	4,62±0,72	4,67±0,33
Гемоглобин, г/л	95,3±5,6	95,0±4,3	96,0±5,5	97,3±5,4
Лейкоциты, $10^9/л$	4,83±1,09	4,77±0,63	5,1±0,06	4,80±0,11
При снятии				
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,8±0,3	4,2±0,41	3,5±0,12	4,9±0,27*
Гемоглобин, г/л	93,3±3,3	100,0±5,7	90,0±5,7	103,3±6,7
Лейкоциты, $10^9/л$	5,8±0,20	5,2±0,12*	5,5±0,06	5,1±0,22

Таблица А.17 – Динамика живой массы коров-первотёлок в период наблюдений, кг

Период взвешивания	Группа			
	контрольная	первая опытная	вторая опытная	третья опытная
Постановка на опыт	520,3 ± 5,27	518,4 ± 5,84	514,6 ± 4,85	512,6 ± 5,91
5 дней после отёла	489,9 ± 4,63	502,1 ± 4,95	494,3 ± 3,22	503,2 ± 5,52
1 месяц после отёла	471,7 ± 4,01	487,2 ± 4,61*	477,8 ± 3,89	489,5 ± 4,79**
2 месяца после отёла	459,3 ± 3,67	478,7 ± 5,01**	463,3 ± 3,11	481,1 ± 5,15**
3 месяца после отёла	457,5 ± 3,17	480,6 ± 4,15***	462,1 ± 2,94	483,3 ± 4,06***
4 месяца после отёла	460,1 ± 3,45	489,0 ± 3,69***	465,6 ± 3,21	491,1 ± 3,18***
Абсолютный прирост (убыль) живой массы (±), кг				
1-й месяц после отёла	-18,2 ± 1,61	-14,9 ± 0,96	-16,5 ± 1,05	-13,7 ± 1,17*
2-й месяц после отёла	-12,4 ± 0,75	-8,5 ± 0,62***	-14,5 ± 0,85	-8,4 ± 0,91**
3-й месяц после отёла	-1,8 ± 0,82	+1,9 ± 0,84	-1,2 ± 0,96	+2,2 ± 1,11
4-й месяц после отёла	+2,6 ± 0,49	+8,4 ± 0,59***	+3,5 ± 0,55	+7,8 ± 0,62***

Таблица А.18 – Основные показатели воспроизводительных функций подопытных животных, $\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$

Показатель	Группа			
	контрольная	первая опытная	вторая опытная	третья опытная
Продолжительность сервис-периода, дней	109,33±16,5	90,83±13,56	110,33±9,93	85,0 ± 9,93
Индекс осеменения	4,33 ± 0,61	4,07 ± 0,52	4,33 ± 0,33	3,6 ± 0,4

Таблица А.19 – Молочная продуктивность коров-первотёлок при использовании в рационах различных энергетических добавок, $\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$

Показатель	Группа			
	контрольная	первая опытная	вторая опытная	третья опытная
Удой за 305 дней лактации, кг	5563,9 ± 207,6	5573,0 ± 139,1	6186,4 ± 184,2*	5381,0 ± 340,7
Среднесуточный удой за 305 дней лактации, кг	18,5 ± 0,7	18,6 ± 0,4	20,3 ± 0,5*	18,5 ± 1,0
Массовая доля жира, %	4,11 ± 0,08	3,97 ± 0,06	4,18 ± 0,10	4,13 ± 0,09
Массовая доля белка, %	3,07 ± 0,01	3,06 ± 0,01	3,04 ± 0,01*	3,06 ± 0,01
Количество молочного жира, кг	228,67 ± 8,3	221,24 ± 7,4	258,59 ± 6,7*	222,24 ± 10,4
Количество молочного белка, кг	170,81 ± 6,9	170,53 ± 4,3	188,06 ± 6,1	164,65 ± 10,5
Удой в пересчёте на стандартное содержание жира и белка, кг	6209,74 ± 225,1	6095,87 ± 175,1	6937,25 ± 184,04**	6012,47 ± 321,6

Таблица В.1 – Коэффициенты переваримости питательных веществ, %
($\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Сухое вещество	71,11±1,70	75,21±0,27	73,07±1,82
Органическое вещество	73,39±1,41	77,31±0,59*	75,12±1,67
Протеин	66,00±3,61	68,27±1,55	68,48±2,92
Жир	66,72±2,43	81,58±1,72**	77,38±3,15*
Клетчатка	64,12±0,64	68,95±0,34**	65,03±2,27
Безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ)	75,63±1,61	79,08±0,97	77,11±1,19

Таблица В.2 – Использование азота коровами-первотёлками, $\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Принято с кормом, г	428,33± 2,49	429,42 ± 15,17	431,83±13,22
Выделено в кале и моче, г	341,35 ±15,33	320,09 ± 9,55	335,72 ± 8,55
Переварено, г	282,68	293,15	295,70
Выделено в молоке, г	102,5 ± 1,77	119,30 ± 6,63	108,70 ±5,05
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

Таблица В.3 – Баланс кальция и фосфора у подопытных животных, $\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Баланс кальция			
Принято с кормом, г	109,98± 3,63	112,94 ± 2,95	115,01±5,26
Выделено в кале и моче, г	90,91 ± 3,66	78,99 ± 3,41	88,55 ± 4,35
Выделено в молоке, г	26,58 ± 1,19	36,39 ± 0,73*	30,35 ± 0,83
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			
Принято с кормом, г	78,53 ± 0,28	79,7 ± 0,69	79,83 ± 1,28
Выделено в кале и моче, г	55,44 ± 0,36	51,62 ± 1,08	55,70 ± 2,55
Выделено в молоке, г	25,37 ± 0,23	29,65 ± 1,25	26,42 ± 0,30
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

Таблица В.4 – Баланс энергии (МДж), $X \pm m_x$

Показатель	Группа		
	контрольная	вторая опытная	первая опытная
Потреблено ВЭ	348,54±3,11	352,46±4,12	354,72±3,08
Переварено энергии	248,41±3,34	265,8±2,26**	259,37±3,17*
% от ВЭ	71,27	75,4	73,1
Обменная энергия	190,2±3,18	199,5±2,47*	194,6±2,14,
% от ВЭ	54,6	56,6	54,9
Энергия продукции	61,11±2,12	72,19±2,48**	70,34±3,11*
Эффективность использования ОЭ, %	32,13	36,19	36,14

Таблица В.5 – Молочная продуктивность подопытных животных (первые 100 дней лактации), $X + m$

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Удой, кг	2114,29±98,93	2422,89±87,08*	2220,86±94,12
Среднесуточный удой, кг	21,14±0,99	24,23±0,87*	22,21±0,94
Массовая доля жира, %	3,65±0,059	3,82±0,042*	3,79±0,056
Количество молочного жира, кг	77,17±3,36	92,55±2,91**	84,17±3,60
Массовая доля белка, %	3,03±0,016	3,08±0,012*	3,06±0,014
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

Таблица В.6 – Химический состав и физические свойства молока, $\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Сухое вещество, %	12,03±0,14	12,22±0,37	12,24±0,16
СОМО, %	8,57±0,07	8,61±0,11	8,73±0,08
Массовая доля жира, %	3,46±0,045	3,61±0,04*	3,51±0,09
Массовая доля белка, %	3,13±0,02	3,11±0,01	3,11±0,02
в т.ч. казеин, %	2,50±0,19	2,40±0,14	2,43±0,25
сывороточные белки, %	0,63±0,27	0,71±0,30	0,68±0,12
Соотношение жир: белок	1,11	1,16	1,13
Массовая доля лактозы, %	4,63±0,22	4,71±0,21	4,87±0,10
Калорийность молока, ккал	69,03±0,57	70,66±0,46	70,3±0,47
Массовая доля минеральных веществ, %	0,81±0,05	0,79±0,05	0,75±0,04
Содержание кальция, мг%	121,52±8,74	148,86±7,93*	137,94±9,05
Плотность, °А	28,37±0,24	28,11±0,25	28,31±0,30
Кислотность, °Т	17,23±0,93	16,98±2,56	16,20±1,76

Таблица В.7 – Влияние глюконата кальция различной физической формы в рационах коров на технологические свойства молока, $\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Количество соматических клеток, тыс./см ³	90±0,00	90±0,00	90±0,00
Масса мицелл казеина, млн. ед. мол. массы	161,25±5,61	176,25±2,8*	146,26±7,96*
Диаметр мицелл казеина	655,53±18,07	722,63±21,6*	643,69±25,32
Общая продолжительность свертывания, мин	17,11±1,91	26,93±7,11	23,06±5,64
Средний диаметр жировых шариков, мкм	2,08±0,18	2,83±0,16*	2,64±0,22
Количество жировых шариков, млрд./см ³	7,7±0,71	5,67±0,58*	6,8±1,2

Таблица В.8 – Бальная оценка сыра

Показатель	Группа					
	контрольная		первая опытная		вторая опытная	
	характеристика	балл	характеристика	Балл	характеристика	балл
Внешний вид	хороший, с нормальным овалом	23,9±1,19	хороший, с нормальным овалом	24,1±1,21	хороший, с нормальным овалом	21,9±1,39
Консистенция	хорошая	8,7±0,97	хорошая	8,5±1,09	хорошая	8,1±1,02
Цвет	нормальный	8,8±0,89	нормальный	8,5±0,96	нормальный	7,6±0,82
Рисунок	нормальный для данного вида сыра	8,5±0,93	нормальный для данного вида сыра	8,6±0,69	нормальный для данного вида сыра	8,6±0,98
Вкус и запах	хороший	42,6±1,19	хороший	42,4±1,05	хороший	40,9±1,65
Общий балл		92,5±2,06		92,1±1,91		88,1±1,34

Таблица В.9 – Динамика биохимические показатели крови опытных животных, $X \pm m_x$

Показатель	Норма	Группа					
		контрольная		первая опытная		вторая опытная	
		при постановке	при снятии	при постановке	при снятии	при постановке	при снятии
Содержание белка, г/л	70-89	72,26±3,42	74,7±1,8	69,37±2,96	78,9±1,96	72,86±4,64	75,8±1,6
Содержание альбумина, г/л	-	32,03±2,19	35,2±4,3	31,93±3,45	41,36±3,04	33,7±1,92	37,67±0,62
Содержание глобулина, г/л	-	40,23±1,92	43,5±2,05	37,44±3,09	37,54±2,16	39,16±3,09	38,12±2,25
Белковый индекс	-	0,80±0,06	0,81±0,1	0,85±0,08	1,1±0,04*	0,86±0,09	0,99±0,07
Содержание глюкозы, ммоль/л	2,22-3,33	2,73±0,23	2,38±0,12	3,4±0,23	2,92±0,05**	3,1±0,09	2,93±0,08*
АЛТ, нмоль/с	28-134	31,13±1,31	32,95±1,21	30,01±3,68	31,04±2,06±	33,39±1,25	33,39±1,25
АСТ, нмоль/с	127-150	148,2±16,46	145,4±9,8	148,4±4,44	146±7,2	147,4±5,61	145,6±8,62
Содержание Са, ммоль/л	2,6-3,5	2,21±0,09	2,96±0,05	2,29±0,1	2,96±0,1	2,29±0,02	3,00±0,06
Содержание Р, ммоль/л,	1,29-2,25	2,56±0,09	1,88±0,15	2,5±0,06	1,91±0,02	2,46±0,07	1,63±0,10
Щелочная фосфатаза, нмоль/с л	110-390	99,6±20,0	137,8±8,5	107,06±19,19	114,9±12,7	97,83±6,49	122,4±10,1

Таблица В.10 – Морфологические показатели крови подопытных животных,
 $\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
При постановке			
Гемоглобин, г/л	91,3±0,47	93,3±0,56	90,0±0,58
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,6±0,29	5,72±0,28	5,98±0,15
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	7,13±1,3	7,8±1,0	7,1±0,06
При снятии			
Гемоглобин, г/л	93,3±0,67	113,3±1,45***	93,3±1,2
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,31±0,35	5,56±0,11	5,95±0,94
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	6,87±0,47	6,07±1,57	6,53±0,33

Таблица В.11 – Динамика живой массы подопытных животных, кг

Время взвешивания	Группа		
	Контрольная	первая опытная	вторая опытная
При постановке на опыт	517,9 ± 5,91	516,3 ± 5,27	519,6 ± 5,39
Через 5 дней после отёла	487,6 ± 5,11	488,9 ± 5,01	490,1 ± 4,71
Через 1 месяц после отёла	470,3 ± 4,83	476,2 ± 4,07	475,8 ± 4,15
Через 2 месяца после отёла	457,5 ± 4,06	466,9 ± 4,02	465,6 ± 4,04
Через 3 месяца после отёла	455,1 ± 4,0	468,3 ± 4,09*	467,1 ± 4,26
Через 4 месяца после отёла	458,9 ± 4,12	475,9 ± 4,11**	473,6 ± 4,68*
Абсолютный прирост (убыль) живой массы (±), кг			
За 1-й месяц после отёла	-17,3 ± 1,45	-12,7 ± 1,32*	-14,3 ± 1,06
За 2-й месяц после отёла	-12,4 ± 0,86	-9,3 ± 1,15	-10,2 ± 1,10
За 3-й месяц после отёла	-2,4 ± 0,77	+1,4 ± 0,81**	+1,5 ± 0,91**
За 4-й месяц после отёла	+3,8 ± 0,73	+7,6 ± 0,95*	+6,5 ± 1,09

Таблица В.12 - Промеры статей тела и индексы телосложения подопытных коров, $\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Промеры:			
Высота в холке	131,56 ± 1,20	133,33 ± 1,34	132,69 ± 1,03
Высота в крестце	139,72 ± 1,49	141,11 ± 0,99	141,38 ± 1,35
Глубина груди	67,44 ± 0,75	68,22 ± 0,46	68,13 ± 0,79
Ширина груди	41,44 ± 0,65	41,50 ± 0,72	41,50 ± 0,76
Ширина таза в маклоках	49,89 ± 0,73	49,89 ± 0,84	49,38 ± 0,75
Ширина таза в седалищных буграх	32,06 ± 0,73	33,11 ± 0,87	32,25 ± 0,72
Косая длина туловища	147,11 ± 2,46	153,22 ± 1,93	147,25 ± 2,07
Обхват груди	189,11 ± 1,50	186,56 ± 2,01	186,56 ± 2,23
Обхват пясти	19,61 ± 0,54	18,78 ± 0,24	18,94 ± 0,45
Индексы:			
Перерослости	106,23 ± 1,01	105,87 ± 0,65	106,55 ± 0,60
Длинноногости	48,71 ± 0,65	48,80 ± 0,51	48,63 ± 0,75
Растянутости	111,78 ± 1,05	114,93 ± 1,03*	111,01 ± 1,07
Тазо-грудной	83,20 ± 1,66	83,35 ± 1,89	84,12 ± 1,61
Грудной	61,50 ± 1,10	60,87 ± 1,23	60,95 ± 1,14
Сбитости	128,79 ± 2,07	121,83 ± 1,32	126,83 ± 1,97
Массивности	143,83 ± 1,54	139,96 ± 1,33	140,60 ± 1,13
Костистости	14,92 ± 0,33	14,09 ± 0,16*	14,27 ± 0,32

Таблица В.13 – Показатели воспроизводства подопытных животных, $\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Продолжительность сервис-периода, дней	143,0±17,9	99,4±8,8*	112,6±18,44
Индекс осеменения	3,1±0,35	2,0±0,38*	2,7±0,61
Продолжительность межотельного периода, дней	432,1±21,61	380,7±10,75*	406,9±20,36
КВС	0,85±0,039	0,96±0,022*	0,90±0,048

Таблица В.14 – Показатели воспроизводства коров-первотёлок в ГУП «Рыбхоз «Пихтовка», $\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Продолжительность сервис-периода, дней	129,8±16,41	81,8±11,65*
Индекс осеменения	2,5±0,56	1,6±0,30
Продолжительность межотельного периода, дней	415,9±17,32	367,1±12,07*
КВС	0,88±0,03	0,99±0,05*

Таблица В.15 - Течение отёла и послеродового периода

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Продолжительность родов, ч	10,2±0,52	8,1±1,58*
в т. ч. подготовительный период	2,6±0,26	3,9±1,14
выведение плода	1,8±0,31	0,9±0,08
отделение последа	5,8±0,31	3,3±0,80
Задержание последа, %	20	-
Патологические роды, %	-	-
Инволюция матки, дней	67,5±2,03	60,0±1,8*
Выделение лохий, дней	14,7±1,31	12,7±1,30

Таблица В.16 – Последствие глюконата кальция различной физической формы на молочную продуктивность коров за 305 дней лактации, $\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Удой за 305 дней лактации, кг	6024,3±153,64	6454,9±132,52*	6398,6±167,51
Среднесуточный удой, кг	19,8±0,45	21,2±0,46*	21,0 ±0,67
Массовая доля жира, %	4,10±0,036	4,22±0,042*	4,20±0,090
Количество молочного жира, кг	246,99±9,72	272,39±6,87*	268,74±12,56
Массовая доля белка, %	3,08±0,015	3,14±0,060	3,08±0,010
Количество молочного белка, кг	185,54±7,43	202,68±6,13	197,07±9,00
Продуктивный индекс, кг	6724,77±228,02	7383,89±193,45*	7236,69±247,50

Таблица В.17 - Характеристика лактационной деятельности подопытных животных

Показатель	Группа		
	контрольная	первая опытная	вторая опытная
Коэффициент постоянства лактации, %	90,7±3,54	92,5±2,61	93,1±2,04
Показатель полноценности лактации, %	86,0±2,09	85,2±2,70	86,0±1,91

**СВИДЕТЕЛЬСТВО о государственной регистрации
биологически активной добавки «Кальций-МАКГ»**

 	
<p>ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА</p> <p>СВИДЕТЕЛЬСТВО о государственной регистрации</p>	
<p>№ 77.99.23.3.У.8864.10.08</p>	<p>от 15.10.2008 г.</p>
<p>В соответствии с Федеральным законом от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», продукция (наименование продукции, вещества, препарата, наименование и юридический адрес изготовителя, область применения): биологически активная добавка "Кальций-МАКГ" (порошок от 1 кг до 5 кг) (ТУ 9197-001-99906237-08); продукция изготовлена ЗАО "РеалКапс", 141140, Московская обл., Щелковский р-н, п. Свердловский, ул. Центральная, д. 1, Российская Федерация; для использования в пищевой промышленности при производстве биологически активных добавок к пище.</p>	
	
<p>прошла государственную регистрацию, внесена в государственный реестр и разрешена для изготовления на территории Российской Федерации, ввоза на территорию Российской Федерации и оборота.</p>	
<p>Настоящее свидетельство выдано: на основании экспертного заключения ФГУЗ ФЦГ и Э Роспотребнадзора №10-2 ФЦ/3857 от 13.08.2008 г. Срок годности - 24 месяца. Хранить в сухом, защищенном от света месте при температуре не выше 25°С. Условия использования, хранения, транспортировки в соответствии с рекомендациями фирмы-изготовителя. Не подлежит розничной продаже населению. Конечный продукт должен соответствовать требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 "Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов".</p>	
<p>Срок действия свидетельства о государственной регистрации стандартизируется на весь период промышленного изготовления российской продукции или поставок импортной продукции</p>	
<p>Руководитель (заместитель руководителя) Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека</p>	  <p>М. П. Онищенко (Ф. И. О. подпись)</p>
<p>№ 060042</p>	<p>М. П.</p>
<p>127994, Москва, Вадковский пер., 18/20</p>	

**ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ, РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
заместитель Главного государственного санитарного врача Российской Федерации
Российская Федерация

государственный орган Стороны, руководящий законодательного органа, выполняющего законодательно-сервисные функции

**СВИДЕТЕЛЬСТВО
о государственной регистрации**

№ RU.77.99.88.003.E.001094.03.16 от 11.03.2016 г.

Продукция:
биологически активная добавка к пище "БИОНАКТ" (BIONACT) (капсулы массой 500 мг)
Изготовлена в соответствии с документами: ТУ 10.89.19-002-43089482-2016. Изготовитель
(производитель): 1) ООО "БИОНАКТ" 620075, г. Екатеринбург, ул. Малышева, д. 51, офис 1103
(адрес производства: 620075, г. Екатеринбург, ул. Малышева, д. 109, литер А); 2) ООО
"КоролевФарм" 141074, Московская область, г. Королев, ул. Пионерская, д. 4, Российская
Федерация. Получатель: ООО "БИОНАКТ" 620075, г. Екатеринбург, ул. Малышева, д. 51, офис
1103, Российская Федерация.

Свидетельство выдано в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации, Республики Беларусь, Республики Казахстан

Соответствует
Техническим регламентам Таможенного союза ТР ТС 021/2011, ТР ТС 022/2011

прошла государственную регистрацию, внесена в Реестр свидетельств о государственной регистрации и разрешена для производства, реализации и использования для реализации населению в качестве биологически активной добавки к пище - (далее согласно приложению)

Настоящее свидетельство выдано на основании (перечислить рассмотренные протоколы исследований, наименование организации (испытательной лаборатории, центра), проводившей исследования, другие рассмотренные документы):
экспертное заключение ФБУЗ ФЦГ и Э Роспотребнадзора №10-2ФЦ/84 от 09.03.2016 г.

Срок действия свидетельства о государственной регистрации установлен на весь период изготовления продукции или поставок подконтрольных товаров на территорию таможенного союза

Подпись, ФИО, должность уполномоченного лица, выдавшего документ, и печать органа (учреждения), выдавшего документ

И.В. Брагина
(Ф. И. О.) М. П.

№0331553

САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ
на биологически активную добавку «Кальций-МАГ»

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ
В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА**

САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 77.99.13.003.Т.002363.10.08 ОТ 15.10.2008 г.

Настоящим санитарно-эпидемиологическим заключением удостоверяется, что требования, установленные в проектной документации (перечислить рассмотренные документы, указать наименование и адрес организации-разработчика):
ТУ 9197-001-99906237-08 "Биологически активная добавка к пище "Кальций-МАГ" сырье "Кальций-МАГС"

ЗАО "НПО "Наноактивированные системы", 422980, Республика Татарстан, г. Чистополь, ул. Л.Толстого, д. 134Д, Российская Федерация



СООТВЕТСТВУЮТ ~~(НЕ СООТВЕТСТВУЮТ)~~ государственным санитарно-эпидемиологическим **правилам и нормативам** (ненужное зачеркнуть, указать полное наименование санитарных правил)

СанПиН 2.3.2.1078-01 "Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов", СанПиН 2.3.2.1290-03 "Гигиенические требования к организации производства и оборота биологически активных добавок к пище (БАД)".

Основанием для признания представленных документов соответствующими (не соответствующими) государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам являются (перечислить рассмотренные документы):
экспертное заключение ФГУЗ ФЦГ и Э Роспотребнадзора №10-2 ФЦ/3855 от 13.08.2008 г.

Руководитель (заместитель руководителя)
Федеральной службы по надзору в сфере защиты
прав потребителей и благополучия человека

Формат А4. Бланк. Срок хранения 5 лет. № 011710



Научно-техническое учреждение «Инженерно-технический центр»

КОМПЛЕКС «ЦИТО-ЭКСПЕРТ»

ОТЧЁТ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОБРАБОТКИ ВИДЕОЗАПИСИ ЗНАКОПЕРЕМЕННОГО МИКРОЭЛЕКТРОФОРЕЗА

Файл: H:\WORKDIR\теленок1\2009_03_19_1.sum

Версия программы: 1.4

Версия отчёта: 2

Эл. отчёт: F:\...Рабочий стол\телята\теленок 1-1.doc

Дата создания: 27.04.2009

Раздел 1. Опции обработки

Размер пикселя: 0,425мкм
 Радиус объектов: 4пикселей
 Первый кадр обработки: 0
 Последний кадр обработки: 490
 Обработано через кадров: 1

Раздел 2. Расчётные статистические параметры выборки амплитуд колебаний объектов

Всего объектов: 749
 Из них прилипших: 5 (0,67%)
 Из них с кручением: 0 (0,00%)
 С разрывом: 696 (92,92%)
 Пригодных для обработки: 48
 Из них неподвижных: 0
 Процент неподвижных объектов: 0,00%

Средняя амплитуда колебаний: 18,27мкм
 Среднее отклонение амплитуд: 4,82мкм
 Средняя величина потока жидкости: 4,73мкм
 Среднее отклонение потока жидкости: 0,98мкм

Раздел 3. Графика

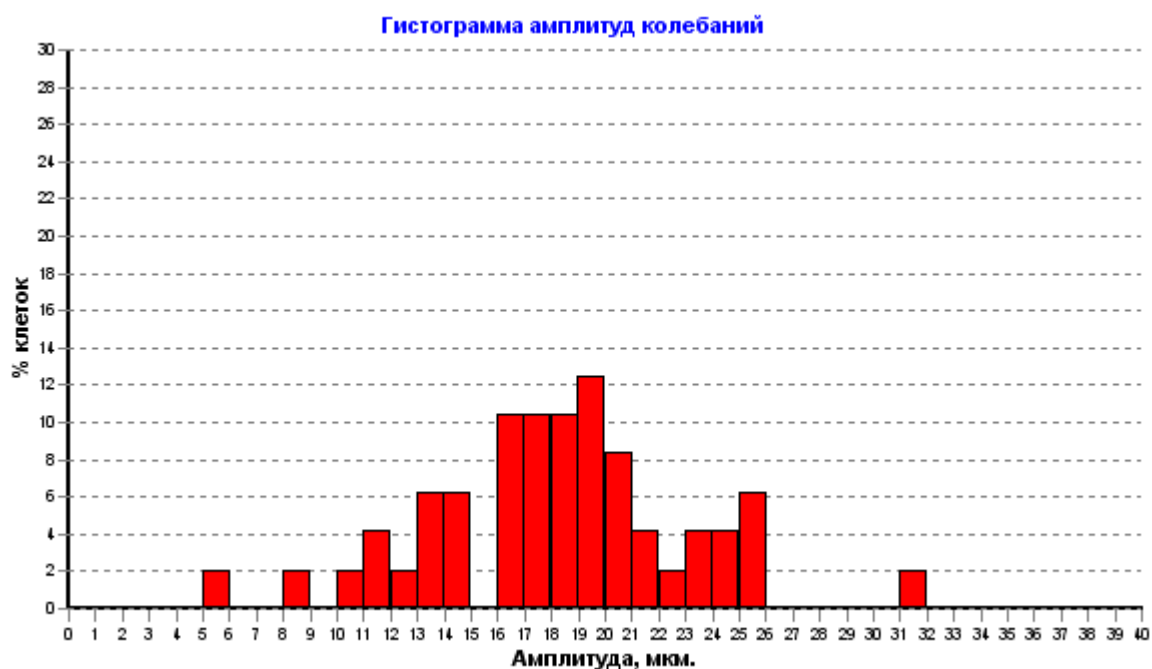


Рис.1 Гистограмма распределения амплитуд колебаний эритроцитов



Рис.2 Гистограмма распределения потока



Рис.3 Диаграмма отношения подвижные/неподвижные

Таблица – Найденные объекты

Номер объекта	Статус	Амплитуда	Поток	Знак
1	Подвижный	24,433	4,597	+
2	Подвижный	18,884	4,381	+
3	Подвижный	17,822	4,892	+
4	Подвижный	20,652	5,862	+
5	Подвижный	25,194	5,800	+
6	Подвижный	17,060	3,760	+
7	Подвижный	10,720	3,326	+
8	Подвижный	18,094	4,508	+
9	прилипший	17,033	2,952	+
10	Подвижный	18,071	4,577	+
11	Подвижный	20,570	4,818	+
12	Подвижный	20,570	3,360	+
13	Подвижный	25,373	4,276	+
14	Подвижный	19,154	5,015	+
15	Подвижный	12,380	4,892	+
16	Подвижный	11,198	3,159	+
17	Подвижный	18,884	5,051	+
18	прилипший	19,890	2,795	+
19	Подвижный	13,339	3,319	+
20	Подвижный	21,640	5,418	+
21	Подвижный	8,900	8,505	+
22	Подвижный	18,860	3,244	+
23	прилипший	19,712	1,660	+
24	Подвижный	20,276	4,376	+
25	Подвижный	19,753	5,051	+
26	Подвижный	16,975	3,612	+
27	Подвижный	16,739	4,503	+
28	Подвижный	16,235	5,051	+
29	Подвижный	19,273	5,109	+
30	прилипший	8,463	2,423	+
31	Подвижный	19,467	4,675	+
32	Подвижный	11,119	3,907	+
33	Подвижный	19,689	4,422	+
34	Подвижный	14,875	4,597	+
35	Подвижный	19,730	4,060	+
36	Подвижный	23,634	4,548	+
37	Подвижный	16,029	5,002	+
38	Подвижный	22,847	5,118	+
39	прилипший	19,273	2,705	+
40	Подвижный	21,957	4,577	+
41	Подвижный	23,591	5,877	+
42	Подвижный	31,110	4,563	+
43	Подвижный	14,155	4,718	+
44	Подвижный	17,505	4,508	+
45	Подвижный	13,527	4,597	+
46	Подвижный	14,557	5,562	+
47	Подвижный	5,188	6,275	-
48	Подвижный	16,703	3,717	+
49	Подвижный	17,557	7,016	+
50	Подвижный	17,765	6,177	+
51	Подвижный	24,830	4,422	+
52	Подвижный	13,969	3,831	+
53	Подвижный	25,873	4,376	+

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2662767

**ЭНЕРГО-ПРОТЕИНОВАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА НА
ОСНОВЕ СЕМЯН РАПСА И ЗЕРНА ПРОСА**

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ижевская государственная сельскохозяйственная академия" (RU)*

Авторы: *Любимов Александр Иванович (RU), Кислякова Елена Муллануровна (RU), Ачкасова Елена Валерьевна (RU), Абашева Анастасия Алексеевна (RU)*

Заявка № 2016118317

Приоритет изобретения 11 мая 2016 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 30 июля 2018 г.

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает 11 мая 2036 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев Г.П. Ивлиев

СОГЛАСОВНО

Ректор ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА,
профессорЛюбимов А.И.
2012 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор АО «Учхоз
Июльское ИжГСХА»Краснов Г.А.
2012 г.**АКТ ВНЕДРЕНИЯ**результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и
технологических работ в высших учебных заведенияхЗаказчик АО «Учхоз Июльское Ижевской государственной
сельскохозяйственной академии»

(наименование организации)

генеральный директор Краснов Г.А.

(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы: Оценка
Интенсификация производства молока при использовании в рационах
нетелей и коров-первотелок энергетических добавок
(наименование темы, № гос. регистрации)выполненной ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, кафедрой кормления и
разведения с.-х. животных

(наименование вуза, НИИ, КБ)

выполняемой в 2010-2012 г.

(сроки выполнения)

внедрены в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» Воткинского района

(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных работ: технология использования в рационах нетелей и
коров-первотелок энергетических добавок

(эксплуатация изделия, работы, технологии); производство (изделия, работы, технологии)

2. Характеристика масштаба внедрения массовое

(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)

3. Форма внедрения:

Методика (метод) совершенствование технологии кормления
высокопродуктивных коров на основе использования в рационах нетелей и
коров-первотелок энергетических добавок

4. Новизна результатов научно-исследовательских

работ модификация старых разработок

(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация старых разработок)

5. Внедрены:

в промышленное производство: комплекса по разведению крупного рогатого
скота черно-пестрой породы в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» Воткинского
района

(участок, цех, процесс)

6. Годовой экономический эффект

ожидаемый 1920000 руб. (один миллион девятьсот двадцать тысяч рублей)

(от внедрения проекта)

фактический 860000 руб. (восемьсот шестьдесят тысяч рублей)

7. Объем внедрения 810 голов дойного стада.

8. Социальный и научно-технический эффект: улучшение и оздоровление научно-технических направлений

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

От вуза
Проректор по НИР

Руководитель НИР

Кириленко Е. М.

От организации:
Начальник планового отдела

Главный бухгалтер

Иванов

Ответственный за внедрение

СОГЛАСОВНО
 Проректор ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА,
 профессор
 Фатыхов И.Ш.
 « 08 » 10 2014 г.

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ГУП УР «Рыбхоз
 «Пихтовка»
 Крылов Г.С.
 « 08 » 10 2014 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

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

Заказчик: Государственное унитарное предприятие Удмуртской Республики
 «Рыбхоз «Пихтовка» Воткинского района
 (наименование организации)
 директор Крылов Георгий Степанович
 (Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы: Оценка влияния
 глюконата кальция различной физической формы в рационах коров-
 первотелок на показатели продуктивности
 (наименование темы, № гос. регистрации)

выполненной ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, кафедрой кормления и
 разведения с.-х. животных
 (наименование вуза, НИИ, КБ)
 выполняемой в 2012-2013 г.

(сроки выполнения)

внедрены в производство ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка» Воткинского района
 (наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных работ: технология использования в рационах коров-
 первотелок механоактивированного глюконата кальция («Кальций-МАКГ»)
 (эксплуатация изделия, работы, технологии); производство (изделия, работы, технологии)
2. Характеристика масштаба внедрения уникальное
 (уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)

3. Форма внедрения:

Методика (метод) совершенствование технологии кормления
 высокопродуктивных коров на основе использования в рационах «Кальций-
 МАКГ»

4. Новизна результатов научно-исследовательских

работ принципиально-новые, качественно-новые

(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация старых разработок)

5. Внедрены:

в промышленное производство: молочно-товарная ферма ГУП УР «Рыбхоз
 «Пихтовка» Воткинского района
 (участок, цех, процесс)

6. Годовой экономический эффект
ожидаемый 750000 руб. (семьсот пятьдесят тысяч рублей)
(от внедрения проекта)
фактический 640000 руб. (шестьсот сорок тысяч рублей)
7. Объем внедрения 260 голов дойного стада.
8. Социальный и научно-технический эффект: улучшение и оздоровление научно-технических направлений
(охрана окружающей среды, недр; улучшение и оздоровление научно-технических направлений, социальное назначение)

От вуза
Начальник НИО

Руководитель НИР

От организации:
Главный бухгалтер

Ответственный за внедрение

СОГЛАСОВНО

Ректор ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА,
профессорЛюбимов А.И.
2014 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор АО «Учхоз
Июльское ИжГСХА»Краснов Г.А.
2014 г.**АКТ ВНЕДРЕНИЯ**результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и
технологических работ в высших учебных заведенияхЗаказчик АО «Учхоз Июльское Ижевской государственной
сельскохозяйственной академии»

(наименование организации)

генеральный директор Краснов Г.А.

(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы: Оценка влияния
глюконата кальция различной физической формы в рационах коров-
первотелок на показатели продуктивности
(наименование темы, № гос. регистрации)выполненной ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, кафедрой кормления и
разведения с.-х. животных

(наименование вуза, НИИ, КБ)

выполняемой в 2012-2013 г.

(сроки выполнения)

внедрены в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» Воткинского района

(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных работ: технология использования в рационах коров-
первотелок механоактивированного глюконата кальция («Кальций-
МАКГ»)

(эксплуатация изделия, работы, технологии); производство (изделия, работы, технологии)

2. Характеристика масштаба внедрения уникальное

(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)

3. Форма внедрения:

Методика (метод) совершенствование технологии кормления
высокопродуктивных коров на основе использования в рационах «Кальций-
МАКГ»

4. Новизна результатов научно-исследовательских

работ принципиально-новые, качественно-новые

(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация старых разработок)

5. Внедрены:

в промышленное производство: комплекса по разведению крупного рогатого скота черно-пестрой породы в АО «Учхоз Июльское ИЖГСХА» Воткинского района

(участок, цех, процесс)

6. Годовой экономический эффект

ожидаемый 2150000 руб. (два миллиона сто пятьдесят тысяч рублей)

(от внедрения проекта)

фактический 1075000 руб. (один миллион семьдесят тысяч рублей)

7. Объем внедрения 840 голов дойного стада.

8. Социальный и научно-технический эффект: улучшение и оздоровление научно-технических направлений

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

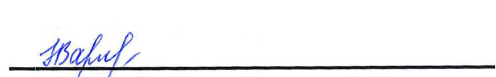
От вуза
Проректор по НИР



Руководитель НИР

Кириллова Е.М.

От организации:
Главный бухгалтер



Ответственный за внедрение



СОГЛАСОВНО

Ректор ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА,
профессор

« 19 » 12 2014 г.



Любимов А.И.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор АО «Учхоз
Июльское ИжГСХА»

Краснов Г.А.



2014 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

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

Заказчик АО «Учхоз Июльское Ижевской государственной
сельскохозяйственной академии»

(наименование организации)

генеральный директор Краснов Г.А.

(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы: Интенсификация
выращивания ремонтных телок при использовании в рационах
механоактивированного глюконата кальция в ранний возрастной период
(наименование темы, № гос. регистрации)

выполненной ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, кафедрой кормления и
разведения с.-х. животных

(наименование вуза, НИИ, КБ)

выполняемой в 2012-2014 г.

(сроки выполнения)

внедрены в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» Воткинского района

(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных работ: технология использования в рационах ремонтных
телок механоактивированного глюконата кальция («Кальций-МАКГ»)

(эксплуатация изделия, работы, технологии); производство (изделия, работы, технологии)

2. Характеристика масштаба внедрения уникальное

(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)

3. Форма внедрения:

Методика (метод) совершенствование технологии кормления ремонтных
телок на основе использования в рационах «Кальций-МАКГ»

4. Новизна результатов научно-исследовательских

работ принципиально-новые, качественно-новые

(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация старых разработок)

5. Внедрены:

в промышленное производство: комплекса по разведению крупного рогатого
скота черно-пестрой породы в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» Воткинского
района

(участок, цех, процесс)

6. Годовой экономический эффект

ожидаемый 820000 руб. (восемьсот двадцать тысяч рублей)
(от внедрения проекта)

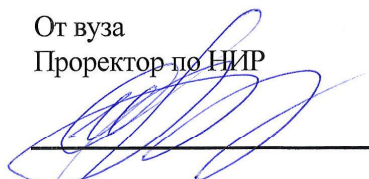
фактический 650000 руб. (шестьсот пятьдесят тысяч рублей)

7. Объем внедрения 350 ремонтных телок.

8. Социальный и научно-технический эффект: улучшение и оздоровление научно-технических направлений

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

От вуза
Проректор по НИР



Руководитель НИР

Киш Киспанова Э.М.

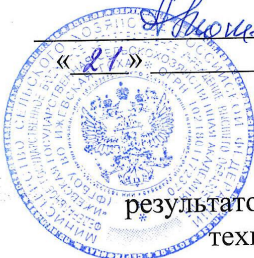
От организации:
Главный бухгалтер



Ответственный за внедрение



СОГЛАСОВНО
Ректор ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА,
профессор


« 21 » 12 2017 г.


Любимов А.И.
2017 г.

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор АО «Учхоз
Июльское ИжГСХА»


« 21 » 12 2017 г.


Краснов Г.А.
2017 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

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

Заказчик АО «Учхоз Июльское Ижевской государственной
сельскохозяйственной академии»

(наименование организации)

генеральный директор Краснов Г.А.

(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы: Оценка
эффективности использования семян льна масличного и рапса ярового в
кормлении коров
(наименование темы, № гос. регистрации)

выполненной ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, кафедрой кормления и
разведения с.-х. животных

(наименование вуза, НИИ, КБ)

выполняемой в 2016-2017 г.

(сроки выполнения)

внедрены в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» Воткинского района

(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных работ: технология использования семян льна масличного
и рапса ярового в кормлении коров

(эксплуатация изделия, работы, технологии); производство (изделия, работы, технологии)

2. Характеристика масштаба внедрения массовое

(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)

3. Форма внедрения:

Методика (метод) совершенствование технологии кормления
высокопродуктивных коров на основе использования семян льна масличного
и рапса ярового

4. Новизна результатов научно-исследовательских
работ качественно-новые

(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация старых разработок)

5. Внедрены:

в промышленное производство: комплекса по разведению крупного рогатого
скота черно-пестрой породы в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» Воткинского
района

(участок, цех, процесс)

6. Годовой экономический эффект

ожидаемый 3491040 руб. (три миллиона четыреста девяносто одна тысяча сорок рублей)

(от внедрения проекта)

фактический 920000 руб. (девятьсот двадцать тысяч рублей)

7. Объем внедрения 840 голов дойного стада.

8. Социальный и научно-технический эффект: улучшение и оздоровление научно-технических направлений

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

От вуза
Проректор по НИР



Руководитель НИР

Татьяна Киселева Е. М.


От организации:
Начальник планового отдела



Главный бухгалтер

Иванов

Ответственный за внедрение



СОГЛАСОВНО
Проректор по НИР ФГБОУ
ВО Ижевская ГСХА,
профессор


« 28 » _____ 09 _____
Фатыхов И.Ш.
_____ 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ
Председатель СПК-колхоз
«Трактор» Можгинского района


« 28 » _____ 09 _____
Зорин В.А.
_____ 2017 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

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

Заказчик СПК-колхоз «Трактор» Можгинского района
(наименование организации)
_____ председатель Зорин Василий Александрович
_____ (Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы: Интенсификация
выращивания ремонтных телок при использовании в рационах
механоактивированного глюконата кальция в ранний возрастной период
(наименование темы, № гос. регистрации)

выполненной ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, кафедрой кормления и
разведения с.-х. животных
_____ (наименование вуза, НИИ, КБ)

выполняемой в 2014-2017 гг.
_____ (сроки выполнения)

внедрены в СПК-колхоз «Трактор» Можгинского района
(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных работ: технология использования в рационах ремонтных
телок механоактивированного глюконата кальция («Кальций-МАКГ»)
(эксплуатация изделия, работы, технологии); производство (изделия, работы, технологии)
2. Характеристика масштаба внедрения уникальное
(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)

3. Форма внедрения:

Методика (метод) совершенствование технологии кормления ремонтных
телок на основе использования в рационах «Кальций-МАКГ»

4. Новизна результатов научно-исследовательских
работ принципиально-новые, качественно-новые
(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация старых разработок)

5. Внедрены:

в промышленное производство: комплекса по разведению крупного рогатого
скота холмогорской породы в СПК-колхоз «Трактор» Можгинского района
(участок, цех, процесс)

6. Годовой экономический эффект
ожидаемый 410000 руб. (четыреста десять тысяч рублей)
(от внедрения проекта)

фактический 380000 руб. (триста восемьдесят тысяч рублей)

7. Объем внедрения 140 ремонтных телок.

8. Социальный и научно-технический эффект: улучшение и оздоровление научно-технических направлений

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

От вуза
Начальник НИО



Руководитель НИР



От организации:
Главный бухгалтер



Ответственный за внедрение

