

На правах рукописи

ГАЛИМУЛЛИН ИЛЬДАР ШАМИЛЕВИЧ

**ВЛИЯНИЕ ПРОВЕТЕКС И ФЛОРУЗИМ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И КАЧЕСТВО МОЛОКА**

06.02.05 – Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-
санитарная экспертиза

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Казань – 2017

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана

Научный руководитель: **Ахметзянова Фирая Казбековна** – доктор биологических наук

Официальные оппоненты: **Семенов Владимир Григорьевич** – доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры морфологии, акушерства и терапии ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»

Ежков Владимир Олегович – доктор ветеринарных наук, заведующий отделом разработки био- и нанотехнологий в земледелии и животноводстве ФГБНУ «Татарский научно-исследовательский институт агрохимии и почвоведения»

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет»

Защита диссертации состоится «28» декабря 2017 года в 14⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 220.034.01 при ФГБОУ ВПО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» по адресу: 420029, г. Казань, Сибирский тракт, 35.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» и на сайте <http://www.ksavm.senet.ru>

Автореферат разослан « » _____ 2017 г. и размещен на сайтах <http://www.vak.ed.gov.ru> и <http://www.ksavm.senet.ru>

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор биологических наук

Юсупова Г. Р.

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В современных условиях ведения скотоводства значимым фактором сохранения здоровья и повышения продуктивности животных является полноценное и сбалансированное питание, обеспечение животных энергией, протеином, минеральными и биологически активными веществами в соответствии с их потребностями (Н. П. Буряков, 2009; В. Ли, 2011; В.И. Фисинин и др., 2012; В.Г. Рядчиков, 2013; Ш.К. Шакиров и др., 2016)

Реализация генетического потенциала высокой продуктивности животных требует организации, прежде всего, полноценного протеинового питания, которое определяется не только количеством, но и качественным составом (Е. Л. Харитонов, 2011; Фисинин В.И. и др., 2012; Н.Г. Макарец, 2017).

Одним из перспективных направлений повышения качества протеина является введение в состав рационов энергопротеиновых кормов, подвергнутых различным способам обработки, к примеру, экструдированию, для снижения растворимости (расщепляемости) протеина, а также амидоконцентратных добавок.

Также полноценности питания животных, в особенности в молодом возрасте, невозможно достичь без введения в рационы кормовых добавок и препаратов, благоприятно влияющих на желудочно-кишечную микрофлору, развитие преджелудков, обмен веществ, продуктивность животных.

В настоящее время предлагается огромное количество кормов и кормовых добавок для введения в рационы жвачных с целью повышения протеиновой, углеводной, липидной, минеральной и витаминной питательности. Однако они часто не оправдывают своего назначения, использование их производится без учета условий кормления и содержания животных в конкретных природно-географических условиях, не учитываются данные зоотехнического анализа местных кормов, новые подходы к нормированному кормлению жвачных животных, что нередко вызывает

нарушения обменных процессов, снижение иммунитета, заболевания эндокринной и воспроизводительной систем (Ф. К. Ахметзянова, И. Ш. Галимуллин, 2017).

Учитывая вышеизложенное, создание и внедрение в производство продуктов растительного, микробиологического, минерального происхождения, предназначенные для введения в состав кормов и рационов животных, благоприятно влияющих на обмен веществ, продуктивность животных, качество и безопасность продукции животноводства является актуальной проблемой (В.А. Аликаев и др., 1982; А. Саханчук и др., 2010).

Степень разработанности темы. Учитывая существенный рост научно-практического интереса к производству и использованию новых кормов и кормовых добавок в кормлении жвачных животных, в том числе продуктов перерабатывающей отрасли, появление новых технологий кормопроизводства, возникает необходимость глубокого изучения их воздействия на организм животных, на количество, качество и безопасность получаемой продукции.

К тому же, в последние годы молочное скотоводство в Российской Федерации и в Республике Татарстан перестраивается на европейские стандарты. Внедряются современные подходы в системе нормированного питания жвачных, которые требуют улучшения качества протеина рационов, оптимизации его по количеству расщепляемой и нерасщепляемой частей. В этой связи инновационные энергопротеиновые концентраты Проветекс К для стимулирования синтеза микробного белка и Проветекс Р, как источник нерасщепляемого протеина, приготовленные на основе экструзионной обработки компонентов при определенных режимах, а также Флорюзим в качестве оптимизатора рубцового пищеварения у телят, представляют особый интерес.

Цель и задачи исследований. Целью исследований являлось изучение влияния энергопротеиновых концентратов Проветекс и концентрированного оптимизатора кормов Флорюзим при отдельном и совместном применении на обменные процессы и продуктивность лактирующих коров и телят.

В связи с этим были поставлены следующие задачи:

1. Провести комплексный анализ химического состава и питательности ЭПК Проветекс К и Проветекс Р, разработать научно обоснованные рационы для лактирующих коров и телят с учетом введения в них изучаемых кормовых средств.

2. Изучить влияние концентратов Проветекс К и Проветекс Р на обменные процессы в организме коров, молочную продуктивность и качество молока-сырья;

3. Определить влияние ЭПК Проветекс Р и КОК Флорюзим на обменные процессы, рост и развитие телят;

4. Рассчитать экономическую эффективность введения ЭПК Проветекс и КОК Флорюзим в рационы лактирующих коров и телят.

Научная новизна. Впервые на лактирующих коровах и молодняке крупного рогатого скота проведены комплексные исследования по введению ЭПК Проветекс и КОК Флорюзим в рационы. Изучено их влияние на обменные процессы, продуктивность и качество молока-сырья. Определена возможность улучшения рубцового пищеварения, увеличения молочной продуктивности, повышения качества молока-сырья посредством оптимизации распадаемой и нераспадаемой в рубце фракций протеина.

Установлена биологическая и экономическая целесообразность применения Проветекс Р и Флорюзим в кормлении телят.

Практическая значимость. Экспериментально доказана экономическая целесообразность введения в рационы лактирующих коров ЭПК Проветекс К и Проветекс Р, телят Проветекс Р и Флорюзим повышением суточных удоев на 15,7...18,48 %, среднесуточных приростов на 18,39...24,8 %, снижением затрат кормов на единицу продукции. Экономическая эффективность на рубль затрат составила при производстве молока 1,03...8,04, выращивании телят 2,87...3,18 рублей.

Результаты экспериментов прошли производственную проверку в К(Ф)Х «Мухаметшин 3.3.» Сабинского района Республики Татарстан.

Методология и методы исследований. Для определения влияния ЭПК Проветекс и КОК Флорюзим изучались биохимический и минеральный профиль крови, рубцовая жидкость, молочная продуктивность, качество молока-сырья лактирующих коров, а также показатели роста и развития телят. В исследованиях применялись зоогигиенические, биохимические, микробиологические, зоотехнические, технологические и статистические методы.

Публикации: по основным результатам исследований были опубликованы 4 научные статьи, рекомендованные ВАК РФ и отражающие основные положения диссертационной работы.

Положения, выносимые на защиту:

1. Проветекс К и Проветекс Р в результате обработки их на двухшнековых экструдерах при определенных режимах температуры и давления приобретают высокую энергетическую и протеиновую ценность.

2. Проветекс К и Проветекс Р при совместном и раздельном введении в рационы коров оказывают положительное влияние на рубцовое пищеварение, обменные процессы, молочную продуктивность, состав, свойства и биологическую ценность молока-сырья;

3. Введение концентрата Проветекс Р и КОК Флорюзим способствует активизации обменных процессов и повышению энергии роста телят.

4. Введение ЭПК Проветекс в рационы коров, Проветекс Р и КОК Флорюзим в рационы телят снижает затраты кормов на единицу продукции и экономически эффективно.

Степень достоверности и апробация результатов. Результаты экспериментов статистически обработаны общепринятыми методами вариационной статистики. Основные результаты исследований одобрены, доложены на научно-производственных конференциях ФГБОУ ВО «Казанская ГАВМ» (Казань, 2014-2017).

Структура объем и диссертации. Материалы диссертации изложены на 119 страницах машинописного текста. Диссертационная работа состоит из

введения, обзора литературы, собственных исследований, заключения и выводов, практических предложений, списка использованной литературы. В диссертации представлены 23 таблицы и 1 рисунок. Список литературы включает 201 источник, в том числе 28 – иностранных авторов.

2 ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

2.1 Материалы и методы исследования

Исследования по изучению эффективности введения энергопротеиновых концентратов Проветекс и концентрированного оптимизатора кормов Флорузим в рационы крупного рогатого скота проводились на кафедре кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, НТЦ животноводства ФГБНУ «Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», а также в условиях К(Ф)Х «Мухаметшин 3.3.» Сабинского района Республики Татарстан.

Всего было проведено 3 научно-хозяйственных опыта, из них 2 – на лактирующих коровах, один - на молодняке крупного рогатого скота (рисунок 1).

В каждом опыте выделяли подготовительный и учетный периоды. В подготовительный период наблюдали за состоянием здоровья животных, вели учет продуктивности, определяли состав и питательность кормов, проводили оптимизацию рационов с учетом современных подходов к нормированному кормлению жвачных и использованием компьютерных программ «Корм Оптима» Эксперт (Россия) и Best Mix (Нидерланды).

В первом опыте изучали влияние введения ЭПК Проветекс К в рационы лактирующих коров. Для опыта были подобраны 28 коров в периоде раздоя, и сформированы опытная и контрольная группы по 14 животных в каждой. Условия кормления и содержания всех животных были одинаковыми с той лишь разницей, что коровам опытной группы вводили Проветекс К – 0,35 кг взамен эквивалентного количества комбикорма.

Во втором опыте изучалось влияние совместного и отдельного введения Проветекс К и Проветекс Р на организм коров. Были подобраны 42

лактующие коровы в периоде раздоя и сформированы 3 группы по 14 животных в каждой. В опытных группах часть комбикорма была заменена на эквивалентное количество концентратов Проветекс Р – 0,35 кг (первая) и Проветекс К – 0,35, Проветекс Р – 1,0 кг (вторая группа) взамен аналогичного количества комбикорма.

Третий опыт проведен на молодняке крупного рогатого скота для изучения влияния Проветекс Р и Флорюзим при совместном и раздельном применении. Были подобраны 56 телят и сформированы 4 группы по 14 животных в каждой. Телята первой группы получали на животное в сутки Флорюзим – 5 г, второй – Проветекс Р – 0,5 кг, третьей – Флорюзим 5 г и Проветекс Р – 0,5 кг. Добавки вводились в сухом виде в составе комбикорма.

В период опытов фиксировали основные параметры микроклимата (температуру, влажность, освещенность, концентрацию аммиака и углекислого газа) (В. Н. Старых, 1972).

На протяжении опытов исследовали биохимические показатели крови, у коров – оценивали состояние рубцового содержимого, вели учет молочной продуктивности, в молоке определяли микробиологические, физико-химические, технологические свойства, у молодняка – среднесуточные приросты и затраты кормов на единицу прироста живой массы; определены затраты кормов и экономическая эффективность.

В крови определяли концентрацию общего белка, альбуминов, мочевины, триглицеридов, холестерина, глюкозы, общего кальция, неорганического фосфора, активность амилазы, щелочной фосфатазы, ферментов группы аминотрансфераз (АсАТ и АлАТ) на биохимическом анализаторе «Express plus» компании Siemens. Исследование рубцовой жидкости проводили по модифицированным методикам И.П. Кондрахина и др. (2003).

Санитарное качество молока-сырья исследовали в соответствии с ГОСТ 31449 – 2013 «Молоко коровье сырое».

Физико-химические показатели молока (массовую долю жира, массовую долю белка, плотность, СОМО) измеряли с помощью прибора «Клевер – 2М».



Рисунок 1 – Общая схема проведенных исследований

Сыропригодность устанавливали по стандартной методике (З.Х. Диланян, 1979; Н.В. Барабанщиков, 1990), термоустойчивость - по тепловой пробе (Т.В. Владыкина, В.В. Вайткус, 1986).

Экономическую эффективность введения в рационы крупного рогатого скота ЭПК Проветекс и КОК Флорюзим рассчитывали согласно «Методики определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий» (М, 1997).

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Влияние введения в рационы коров ЭПК Проветекс К на обмен веществ, молочную продуктивность и качество молока-сырья

3.1.1 Биохимический состав крови лактирующих коров, получавших ЭПК Проветекс К

В первом опыте на 30-е сутки у коров обеих групп наблюдали повышение общего белка и альбуминов. В опытной группе с Проветекс К содержание общего белка увеличилось на 5,43 % ($P < 0,05$), в контрольной на 2,36 %. Аналогичная динамика установлена в концентрации альбуминов – на 0,18 и 4,20 % ($P < 0,05$) соответственно. На 60-е сутки концентрация общего белка у коров опытной группы превышала контроль на 4,3 %. Концентрация альбуминов в этой группе также возросла на 9,0 %, тогда как в контрольной группе показатель изменился незначительно. Использование протеина зависит от активности ферментов трансаминирования. На 60-е сутки АсАТ в опытной группе был на 6,40 % выше по сравнению с контролем.

Динамика активности АлАТ на протяжении опытного этапа имела аналогичный характер. Разница между группами составила на 30-е сутки 10,0 % пользу опытной группы, на 60-е сутки 2,46 % в пользу контрольной группы.

В крови опытных коров концентрация мочевины на 30-е сутки на 4,36 %, на 60-е сутки на 12,69 % ($P < 0,05$) была выше по сравнению с контрольными животными, что, возможно, связано с увеличением протеина в рационе при добавлении Проветекс К (Н.Н. Вдовина, 2013).

Таким образом, введение Проветекс К способствует увеличению в сыворотке крови показателей, характеризующих интенсивность белкового обмена.

Отмечено снижение уровня глюкозы у коров опытной группы на 30-е сутки и 60-е сутки соответственно на 4,82 % и 13,82 % по отношению к началу опыта. В то же время активность амилазы у них повысилась на 19,0 %.

Концентрация холестерина в крови в середине и в конце опыта у коров обеих групп увеличилась соответственно на 8,93 %, 13,40 % по сравнению с началом опыта. Во всех группах наблюдалось уменьшение в крови количества триглицеридов. На 60-е сутки уменьшение триглицеридов составило 30,43 % и 57,14 % соответственно по сравнению с началом опыта.

Отмечалось повышение общего кальция и фосфора у коров, получавших Проветекс К, на 30-е сутки на 7,69 % и 2,05, на 60-е на 6,33 и 16,0 % соответственно по сравнению с показателями контрольных коров. Активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови повысилась в контрольной на 5,30 %, а в опытной на 32,62 %.

3.1.2 Состояние рубцового пищеварения лактирующих коров при применении ЭПК Проветекс К

Ферментативная активность рубцовой жидкости в конце опытного кормления была ниже у коров контрольной группы по сравнению с опытной группой (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели рубцового содержимого коров в конце опытного кормления

Показатель	Ед.изм.	Группа	
		контрольная	опытная
Активная кислотность	рН	6,55±0,03	6,98±0,05**
Активность рубцовой микрофлоры	мин.	4,27±0,48	4,16±0,10*
Подвижность инфузорий	балл	3	4
Количество инфузорий	тыс./мл	410,14±10,50	471,12±8,72**
Количество ЛЖК	ммоль/100 мл	9,45±0,02	10,00±0,60
Аммиак	мг%	23,83±1,36	18,91±0,44**

Примечание: * P<0,05; ** P<0,01 .

У коров, получавших Проветекс К, скорость обесцвечивания метиленовой сини составила 4,16 минуты, что на 2,57 % выше, чем в контроле. Подвижность инфузорий в контрольной группе была оценена в 3, в опытной в 4 балла

У коров опытной группы количество инфузорий было на 60,98 тыс./мл или на 13,70% больше, чем в контрольной группе. Концентрация ЛЖК в опытной группе составила 10,00 ммоль/100 мл, что на 5,82 % выше, по сравнению с контролем. По-видимому, рацион коров опытной группы содержал больше легкопереваримых углеводов в результате экструдирования тритикале в составе Проветекс К. В то же время содержание аммиака в рубцовой жидкости у коров опытной был на 20,64% ($P < 0,01$) ниже, чем в контрольной. У контрольных животных данный показатель (23,83%) превышал оптимальный уровень.

Анализ результатов исследования рубцовой жидкости свидетельствует об активизации ферментативных процессов в рубце у подопытных животных, получавших Проветекс К, следствием этого является уменьшение потерь азота и увеличение синтеза микробиального белка.

Таким образом, введение Проветекс К в организм дойных коров стимулирует рубцовое пищеварение, рост микробной биомассы, приводит к усилению бродильных процессов и биосинтезу биологически нужных соединений для организма.

3.1.3 Влияние ЭПК Проветекс К на молочную продуктивность

Исследованиями установлено, что при введении в рационы лактирующих коров ЭПК Проветекс К суточные удои в пересчете на базисную жирность повысились на 2,52 кг ($P < 0,05$), что на 16,6 % выше по сравнению с контролем. Соответственно затраты кормов на 1 кг молока снизились ЭКЕ на 14,02 %, сырого протеина на 9,3 %.

3.1.4 Качество молока-сырья при применении Проветекс К

При исследовании физико-химического состава молока лактирующих коров установлено, что на конец опыта содержание зольных веществ превы-

шало молоко животных контрольной группы на 24,53 % (таблица 2).

Массовая доля белка и жира в молоке у опытных коров на 60-е сутки соответственно на 0,1% ($P<0,05$) и 5,8 % ($P<0,05$) превышала таковой в контроле.

Таблица 2 – Физико-химический состав молока ($n=5$)

Показатель	Ед. изм.	Группы	
		Контрольная	Опытная
Начало опыта			
Сухое вещество	%	15,79±0,45	14,84±0,58
Зола	%	0,48±0,02	0,53±0,04
Массовая доля белка	%	3,03±0,01	3,07±0,04
Массовая доля жира	%	3,43±0,02	3,38±0,03
СОМО	%	8,74±0,02	8,79±0,04
Плотность	°А	28,54±0,06	28,28±0,3
Кислотность	Т°	16,70±0,41	16,74±0,24
Кальций	%	0,07±0,01	0,06±0,02
Фосфор	%	0,06±0,01	0,08±0,01
На 60-е сутки			
Сухое вещество	%	13,45±0,57	12,49±0,77
Зола	%	0,53±0,04	0,66±0,02
Белок	%	3,24±0,04	3,34±0,03*
Жир	%	3,40±0,08	3,50±0,06*
СОМО	%	8,59±0,04	8,47±0,10
Плотность	°А	28,65±0,3	29,54±0,33
Кислотность	Т°	16,69±0,43	16,65±0,19
Кальций	%	0,07±0,002	0,08±0,01
Фосфор	%	0,07±0,005	0,09±0,02

Примечание: * $P<0,05$.

Сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО) был несколько выше у коров контрольной группы на 1,4 %, а плотность, наоборот, была выше в опытной группе – на 3,11 %. По показателю кислотности молока различий между группами не наблюдалось. Концентрация кальция и фосфора в молоке коров опытной группы превышала значения контрольных животных на 0,01 и 0,02 % соответственно.

Таким образом, введение «Проветекс К» – 0,35 кг на животное в сутки в рационы лактирующих коров обеспечивает повышение молочной

продуктивности при одновременном увеличении в молоке массовой доли жира и белка, а также кальция и фосфора.

По показателям микробной обсемененности ($0,80 \times 10^5$ КОЕ/см³), количеству соматических клеток, редуцтазной пробе в молоко коров соответствовало согласно ГОСТ 31449 – 2013 высшему сорту (таблица 3).

Таблица 3 – Микробиологические показатели исследуемого молока (n=5)

Показатель	Требования для молока высшего сорта	Группы	
		контрольная	опытная
Начало опыта			
КМАФАнМ, КОЕ/см ³	не более 1×10^5	$(0,80 \pm 0,04) \times 10^5$	$(0,80 \pm 0,07) \times 10^5$
Соматические клетки, в 1 см ³	не более 4×10^5	$(3,8 \pm 0,13) \times 10^5$	$(3,67 \pm 0,07) \times 10^5$
Редуцтазная проба, класс	высший	высший	высший
На 60-е сутки			
КМАФАнМ, КОЕ/см ³	не более 1×10^5	$(0,81 \pm 0,05) \times 10^5$	$(0,75 \pm 0,07) \times 10^5$
Соматические клетки, в 1 см ³	не более 4×10^5	$(3,75 \pm 0,13) \times 10^5$	$(3,50 \pm 0,1) \times 10^{5*}$
Редуцтазная проба, класс	высший	высший	высший

Однако на 60-е сутки микробная обсемененность молока коров, получавших Проветекс К, снизилась на $0,05$ КОЕ/см³ или на 6,7 % по сравнению с началом опыта, и на $0,06$ КОЕ/см³ или на 8,0 % по отношению к контролю. Количество соматических клеток в опытной группе также было ниже, чем в контрольной, на 0,25 или 7,1 %.

Исследованиями установлено, что в начале опыта по показателям термоустойчивости и сыропригодности заметных различий между группами не наблюдалось. На 60-е сутки опытного кормления термоустойчивость молока в контрольной группе осталась почти неизменной, а в опытной наблюдалось снижение его как по отношению к началу опыта на 4,6 минут или на 6,6 %, так и к показателю в контрольной группе на 3,93 минуты или на 6,7 % ($P < 0,05$).

Таблица 4 - Технологические свойства молока подопытных коров (n=5)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Начало опыта		
Термоустойчивость, мин.	58,55±0,59	59,10±0,82
Сыропригодность, мин.	27,30±0,61	27,24±1,10
На 60-е сутки		
Термоустойчивость, мин.	59,13±0,95	55,17±2,12*
Сыропригодность, мин.	26,88±1,21	22,95±0,85*

Примечание: * $P < 0,05$.

Снижение термоустойчивости молока коров опытной группы можно объяснить повышенным содержанием в нем массовой доли белка и способностью казеина противостоять тепловой коагуляции.

Сыропригодность молока определяется способностью свертываться под действием сычужного фермента, то есть временем, в течение которого происходит коагуляция его белков. У коров опытной группы свертывание молока под действием сычужного фермента проходило на 3,93 минуты быстрее, чем в контрольной ($P < 0,05$), что определяет его более пригодным для сыроделия.

Таким образом, у коров, потреблявших ЭПК Проветекс К повысился уровень молочной продуктивности при одновременной оптимизации качественного состава и технологических свойств молока-сырья.

3.2 Влияние совместного и отдельного введения в рационы коров Проветекс К и Проветекс Р на обмен веществ, молочную продуктивность и качество молока-сырья

3.2.1 Биохимический состав крови лактирующих коров, при введении в рационы ЭПК Проветекс К и Проветекс Р

Содержание общего белка и альбуминов в крови коров всех групп находилось в пределах физиологической нормы. На 30-е сутки опыта показатель во второй группе относительно контрольной и первой группы увеличился соответственно на 4,82 и 2,84 %. Увеличение альбуминов относительно начала опыта установлено у коров опытных групп на 5,41 и 8,26 %, у контрольных животных показатель повысился всего на 1,74 %.

На конец опыта содержание общего белка в крови первой и второй опытных групп было выше уровня контрольной на 8,86 % и 13,0 % соответственно. Содержание альбуминов увеличилось на 30-е и 60-е сутки на 3,60 % и 8,40 % соответственно, а в контрольной группе данный показатель практически не изменился. Концентрация мочевины в опытных группах находилась в пределах 3,78...3,84 ммоль/л, что на 5,3...7,0 % выше, чем в контрольной группе.

В начальный период исследований активность АсАТ в крови подопытных животных составляла 70,15...71,23, АлАТ и 30,24...35,33 Е/л. На 30-е и 75-е сутки концентрация АсАТ в крови опытных групп была выше (на 6,6 и 4,3 %; 1,8...5,3 % по сравнению с контрольными животными).

Концентрация АлАТ имела неоднозначную динамику. На 30-е сутки активность АлАТ в опытных группах была ниже на 13,6 и 6,7 % соответственно, а на 75-е сутки, наоборот, выше на 9,9 и 6,8 % по сравнению с контролем.

Повышение активности АсАТ и АлАТ в крови лактирующих коров в конце опыта, видимо, связано с тем, что в период максимального синтеза молока усиливается общий уровень обменных процессов, в том числе белкового, в котором трансаминазы принимают непосредственное участие.

Таким образом, динамика показателей, характеризующих белковый обмен в организме, у опытных коров имела тенденцию к увеличению, что позволяет сделать заключение о повышении его интенсивности в связи с добавлением в рационы инновационных концентратов Проветекс К и Проветекс Р при отдельном и совместном применении. Наиболее выраженная динамика показателей наблюдалась в группе при совместном применении концентратов Проветекс.

Концентрация глюкозы в начале опыта в крови коров контрольной и опытных групп соответствовала физиологической норме. На конец опыта данный показатель в опытных группах достоверно снизился при введении Проветекс Р на 23,58 ($P < 0,05$), совместном введении Проветекс К и Проветекс

на 19,1 % ($P < 0,05$) по сравнению с контролем. Вероятно, снижение показателя объясняется более интенсивным извлечением глюкозы из крови на образование лактозы с увеличением удоев в опытных группах. Амилазная активность в сыворотки крови характеризует интенсивность гидролитических процессов, протекающих в кишечнике животных. Активность амилазы у коров в начале опыта колебалась в пределах 19,48...20,57 Е/л. На 30-е сутки амилазная активность несколько повысилась у контрольных животных и коров 2 опытной группы, при некотором снижении показателя (на 0,71 Е/л) у коров 1-й опытной группы. На 75-е сутки максимальная активность амилазы установлена у животных второй группы (на 4,6% больше чем, в контрольной ($P < 0,05$)). У животных первой группы данный показатель был незначительно выше контроля (на 0,18 Е/л).

Содержание холестерина у всех животных на протяжении опытного кормления находилось в пределах физиологической нормы. В последующие периоды наблюдалось увеличение показателя в опытных группах на 3,42 % и 4,98 % ($P < 0,05$) на 30-е, 3,06 % и 5,21% ($P < 0,05$) на 75-е сутки.

Во всех группах наблюдалось повышение в крови триглицеридов по отношению к началу опыта. Однако при сравнении с контролем показатель в 1-й и 2-й опытных группах был выше на 30-е сутки на 22,58 и 16,12 %, на 75-е сутки на 31,57 и 13,15 % соответственно.

Таким образом, отдельное и совместное введение в рационы лактирующих коров Проветекс К и Проветекс Р оказало положительное влияние на углеводно-липидный обмен.

В начале опыта содержание общего кальция в крови животных колебалось в пределах 1,99...2,17 ммоль/л, на 30-е сутки - 2,80...3,12 ммоль/л. На конец опыта содержание общего кальция в опытных группах было достоверно выше на 22,5 и 16,7% ($P < 0,01$), чем в контроле. На конец опыта наиболее высокое содержание неорганического фосфора в крови установлено у коров первой и второй опытных групп соответственно на 10,1 и 14,0 % ($P < 0,05$) выше, чем в контроле. В исследованиях установлено, что активность

щелочной фосфатазы сыворотки крови на 30-е сутки возростала во всех группах по отношению к началу опыта – 37,9...54,4 % ($P < 0,05$). На 75-е сутки показатель у коров опытных групп был достоверно выше, чем в контрольной группе на 8,2 % и 13,3 % ($P < 0,05$) соответственно.

Таким образом, введение в рационы дойных коров различных ЭПК Проветекс при раздельном и совместном их использовании положительно повлияло на процессы всасывания кальция и фосфора в организме.

Учитывая вышеизложенное, динамика биохимического статуса крови подтверждает, что введение концентратов «Проветекс» в рационы лактирующих коров активизирует обменные процессы в организме, о чем свидетельствуют более высокие значения показателей, характеризующих белковый, углеводно-липидный и минеральный обмен, а также ферментов, осуществляющих течение этих реакций.

3.2.2 Влияние Проветекс К и Проветекс Р на состояние рубцового содержимого

При анализе рубцового содержимого в конце опытного кормления установлено, что рН рубцовой жидкости у всех коров на протяжении опыта соответствовал физиологической норме. Время обесцвечивания метиленовой сини у опытных коров было менее продолжительным, на 0,39 и 0,49 мин., чем в контроле, что свидетельствует о более высокой ферментативной активности рубцовой микрофлоры у них. Подвижность инфузорий оценена в контрольной группе в 3 балла, а в первой и второй опытных в 4 и 5 баллов соответственно. При использовании инновационных концентратов Проветекс Р и Проветекс К и Р наблюдалось возрастание количества инфузорий на 19,67 и 22,48 % выше по отношению к контрольной группе. У коров второй опытной группе наблюдалась максимальная концентрация летучих жирных кислот (11,01 ммоль/100 мл), что достоверно выше на 15 %, по сравнению с контрольной группой. Содержание аммиака в рубцовом содержимом коров контрольной группы составило 24,44 мг %, что превышает границы оптимального уровня (5,0...20,0 мг %). В опытных группах показатель

находился в пределах допустимых значений и был достоверно (на 22,13...23,60 %) ниже, чем в контрольной.

Таким образом, результаты исследований по изучению влияния инновационных концентратов Проветекс при отдельном и совместном введении в рационы коров на показатели рубцового содержимого свидетельствуют об оптимизации ферментативных процессов и увеличении эффективности использования азота в рубце.

3.2.3 Влияние Проветекс К и Проветекс Р на молочную продуктивность

Введение в рационы лактирующих коров концентратов Проветекс К, Проветекс Р в отдельности и в комплексе оказало существенное влияние на их молочную продуктивность. Среднесуточные удои за период опытного кормления увеличились при введении Проветекс Р на 1,9 кг или на 12,7 %, Проветекс К и Проветекс Р на 2,0 кг или на 13,3 %. В пересчете на базисную жирность увеличение в опытных группах составило 2,4 кг или 15,4 % ($P < 0,05$). Соответственно затраты кормов на единицу продукции снизились на 12,5 %.

3.2.4 Качество молока-сырья при применении Проветекс К и Проветекс Р

В результате исследований молоко коров контрольной и опытных групп по показателям качества соответствовало ГОСТ 31449 – 2013. На 75-е сутки в молоке коров опытных групп отмечалось увеличение сухого вещества и золы на 2,97; 3,63 и 24,53; 13,21 % соответственно по сравнению с контрольной группой.

Содержание массовой доли белка увеличилось в контрольной на 0,4, в первой опытной на 0,5, во второй опытной на 0,6 %. В разрезе групп разница в пользу опытных групп составила 0,1 и 0,06 % соответственно (таблица 5).

Массовая доля жира в молоке к концу опыта повысилась у коров контрольной группы на 0,1, а первой и второй опытных групп соответственно на 0,31 и 0,3 %.

Таблица 5 – Физико-химический состав молока (n=5)

Показатель	Ед. изм.	Группы		
		контроль	I опытная	II опытная
Начало опыта				
Сухое вещество	%	11,91±0,13	11,86±0,32	11,93±0,51
Зола	%	0,51±0,02	0,47±0,05	0,45±0,06
Массовая доля белка	%	3,20±0,2	3,19±0,09	3,23±0,10
Массовая доля жира	%	3,43±0,03	3,31±0,05	3,39±0,06
СОМО	%	8,50±0,23	8,55±0,06	8,54±0,08
Плотность	°А	28,54±0,3	28,18±0,44	28,51±0,35
Кислотность	°Т	16,65±0,24	16,76±0,18	16,71±0,33
Кальций	%	0,07±0,01	0,06±0,01	0,07±0,01
Фосфор	%	0,06±0,01	0,09±0,01	0,08±0,01
На 75-е сутки				
Сухое вещество	%	12,13±0,54	12,49±0,51	12,57±1,13
Зола	%	0,53±0,02	0,66±0,08	0,60±0,07
Массовая доля белка	%	3,24±0,02	3,34±0,05	3,29±0,04
Массовая доля жира	%	3,53±0,04	3,62±0,06	3,69±0,35
СОМО	%	8,60±0,72	8,87±0,07	8,88±0,07
Плотность	°А	28,65±0,29	29,54±0,93	29,61±0,48
Кислотность	°Т	16,71±0,23	16,53±0,25	16,63±0,22
Кальций	%	0,07±0,01	0,08±0,01	0,08±0,01
Фосфор	%	0,07±0,01	0,09±0,01	0,09±0,01

Сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО) является показателем биологической ценности молока. Данный показатель у опытных коров увеличился на 0,32 и 0,35 % против 0,1 в контроле. В разрезе групп был на 0,27 и 0,28 % соответственно выше по сравнению с контролем. Концентрация кальция в опытных группах имела тенденцию к увеличению, а по концентрации фосфора существенных различий между группами не отмечено.

По плотности молоко всех коров соответствовало ГОСТ 31449 – 2013. Наименьшая плотность молока животных наблюдалась в контрольной группе (28,65), в опытных показатель был выше на 3,11 и 3,50 % соответственно.

Таким образом, введение в рационы коров ЭПК Проветекс К и Проветекс Р в отдельности и при совместном применении существенно повышает суточные удои в результате оптимизации протеиновой питательности рациона и не влияет отрицательно на показатели качества молока. Наоборот, отмечается тенденция улучшения качества увеличением белково- и жирномолочности.

По показателям санитарного качества (число МАФАНМ, количество соматических клеток, редуцтазная проба) молоко всех подопытных коров соответствовало требованиям высшего сорта. На 75-е сутки концентрация отмечено снижение МАФАНМ у опытных коров соответственно на 2,6 и 4,0 %, а у контрольных показатель даже несколько повысился по сравнению с началом опыта. Количество соматических клеток у всех коров уменьшилось в опытных группах на 2,5 и 4,7 %, в контрольной – на 1,6 %. Разница в показателе в пользу опытных групп составила 5,4 и 6,4 % соответственно.

Таким образом, разница в показателях, характеризующих микробиологические свойства молока-сырья, в пользу опытных коров свидетельствует о влиянии изучаемых концентратов Проветекс на естественную резистентность организма, обеспечивая тем самым более высокое санитарное качество молока-сырья.

Исследованиями установлено увеличение термоустойчивости молока у коров всех групп, однако это изменение происходило неравномерно: у контрольных коров увеличение составило 2,48 %, у опытных – 8,00 и 10,44 % соответственно.

Анализ сыродельческих свойств молока коров показал, что введение в рационы лактирующих коров концентратов Проветекс К, Проветекс Р как при раздельном, так и совместном применении определенным образом влияло на сыропригодность молока-сырья.

Наименьшая продолжительность свертывания молока (20,0 мин) наблюдалась у коров опытных групп, получавших Проветекс К и Р; низкие показатели сыропригодности (33,6 мин) наблюдалась у коров с Проветексом Р и в контрольной группе – 33,2 мин., но пределах нормы. Сокращение времени свертывания молока подопытных коров сычужным ферментом является положительным фактором.

3.3 Экономическая эффективность введения ЭПК Проветекс в рационы лактирующих коров

Анализ полученных данных показал, что применение ЭПК Проветекс К и Проветекс Р с экономической точки зрения оказалось эффективным: экономическая эффективность на 1 руб. затрат в первом опыте составила 8,04 руб., во втором опыте 1,52 и 1,03 руб. соответственно.

3.4 Оценка эффективности раздельного и совместного введения ЭПК «Проветекс Р» и КОК Флорюзим в рационы телят

В конце опытного периода содержание общего белка и альбуминов в крови телят первой (с Флорюзим), второй (с Проветекс Р) и третьей (с Проветекс Р и Флорюзим) групп превышало показатели контрольной соответственно на 4,86; 5,15; 5,31 % и 15,71; 12,90; 12,60 %. Концентрация мочевины существенно не изменилась 3,43...3,67 ммоль/л.

Содержание холестерина во всех группах увеличилось по отношению к началу опыта на 1,75; 5,59; 4,04 и 6,04 % соответственно; по сравнению с контролем эти показатели в опытных группах были больше на 10,69; 6,55 и 8,96 % соответственно.

В крови телят опытных групп отмечается понижение креатинина на 3,74; 7,68 и 7,45 % соответственно. А в контрольной группе данный показатель изменился незначительно.

Уровень кальция и фосфора в опытных группах был выше по сравнению с контролем на 11,71...14,64 % и 8,05...12,1 %, чем в контроле.

На конец опыта отмечалось снижение общего билирубина у телят опытных групп по сравнению с контрольной на 8,43; 6,75 и 5,30 % соответственно.

В конце эксперимента содержание щелочной фосфатазы в сыворотке крови у животных первой и второй опытных групп понизился на 10,78 и 3,40 %, а в контрольной и третьей опытной группе увеличился по сравнению с подготовительным периодом на 5,27 и 9,10 %. В конце опыта, активность

ферментов АсАТ и АлАТ у животных опытных групп была на 4,03; 11,11 и 8,22 %; 2,00; 5,30 и 7,28 % соответственно выше контрольных значений.

В результате проведенного опыта было установлено, что введение ЭПК «Проветекс» и КОК «Флорюзим» положительное влияние на функциональное состояние организма, улучшает обменные процессы, а также нормализует биохимические показатели крови.

Среднесуточный прирост телят контрольной группы за период опыта составил 756,0 г, тогда как в опытных группах соответственно 895,1; 880,4 и 943,3 г.

Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы соответственно снизились на 13,2...15,6 %, сырого протеина на 13,2...15,5 %. Следует заметить, что наименьшие затраты на 1 кг прироста были у телят I опытной группы.

На 1 рубль затрат получен экономический эффект в опытных группах 4,19; 2,87 и 3,18 руб. соответственно.

Таким образом, отдельное и совместное применение ЭПК Проветекс и КОК Флорюзима при выращивании телят благоприятно влияет на течение обменных процессов, способствует увеличению продуктивности и снижению затрат кормов на единицу продукции.

4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исходя из результатов исследований можно сделать следующие выводы:

1. ЭПК Проветекс, полученные экструзионной обработкой на двухшнековых экструдерах, при отдельном и совместном введении в рационы лактирующих коров повышают содержание сырого протеина – на 1,16...2,55 % и увеличивают баланс азота в рубце на 6,8...14,3 г.

2. Отдельное и совместное введение в рационы лактирующих коров концентратов Проветекс К, Проветекс Р взамен части концентратов способствует повышению молочной продуктивности:

- при введении концентратов Проветекс К – 0,35 кг на голову в сутки отмечено повышение суточных удоев на 2,68 кг или на 18,48 %;

- при введении концентрата Проветекс Р в количестве 1,0 кг суточные удои коров увеличились на 2,30 кг (на 15,7 %);

- при совместном введении концентрата Проветекс К – 0,35 кг и Проветекс Р – 1,0 кг на голову в сутки увеличение среднесуточных удоев составило 2,5 кг (17,2 %).

3. Раздельное и совместное введение Проветекс К и Проветекс Р в рационы дойных коров способствует увеличению численности инфузорий в рубцовом содержимом на 13,70...22,5 %, повышению их подвижности, снижению концентрации аммиака 4,36...12,69 %, что свидетельствует об активизации использования его рубцовой микрофлорой на образование микробного белка.

4. Введение ЭПК Проветекс К и Проветекс Р способствует интенсификации белкового, углеводного и минерального обмена в организме, о чем свидетельствует повышение в крови общего белка на 9,0...13,0 %; активности трансаминаз АсАТ и АлАТ на 1,8...6,4 % и на 3,55...9,9 %; понижение глюкозы на 16,0...23,58 %; повышение общего кальция на 6,34...7,69 % и неорганического фосфора на 2,1...16,0 %.

5. Раздельное и совместное введение концентратов Проветекс К и Проветекс Р в рационы лактирующих коров улучшает микробиологические, физико-химические, технологические показатели молока-сырья.

6. Введение ЭПК Проветекс Р и КОК Флорюзим при раздельном и совместном применении увеличивает среднесуточные приросты телят на 16,45...24,8 %.

7. Экономическая эффективность на 1 руб. затрат составила: при введении Проветекс К – 8,04 руб.; Проветекс Р – 1,52 руб. и Проветекс К и Проветекс Р – 1,03 руб.

5 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

На основании результатов научно-хозяйственных опытов и полученных экспериментальных данных для повышения эффективности молочного скотоводства рекомендуется:

- вводить в состав рационов лактирующих коров ЭПК «Проветекс К» и «Проветекс Р» в количествах, оптимизирующих баланс азота в рубце и соотношение расщепляемого и нерасщепляемого протеина;

- с целью стабилизации рубцового содержимого и повышения использования протеина кормов при выращивании телят в молочный и послемолочный периоды вводить в состав комбикормов Проветекс Р – 0,5 кг и КОК «Флорюзим» – 5 г на голову в сутки.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В изданиях, включенных в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, рекомендованных ВАК РФ

1. Галимуллин, И.Ш. Молочная продуктивность и качество молока-сырья при введении концентратов «Проветекс» в рационы лактирующих коров / И.Ш. Галимуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. – 2017.– Т. 230. – С. 47-49.

2. Галимуллин, И.Ш. Экономическая эффективность введения инновационного концентрата «Проветекс » в рационы лактирующих коров / И.Ш. Галимуллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12. – С. 21-24.

3. Галимуллин, И.Ш. Биохимический состав крови и обмен веществ в организме лактирующих коров, получавших концентраты «Проветекс» // И.Ш. Галимуллин // Вестник Казанского технологического университета. – 2017. – № 10. – 132-135.

4. Галимуллин, И.Ш. Экономическая эффективность введения инновационных концентратов «Проветекс К и Р» в рационы лактирующих коров / И.Ш. Галимуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. – 2017.– Т. 229. – С. 38-41.