

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКАЯ  
ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ  
ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА»

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

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Научный руководитель  
доктор биологических наук,  
доцент Ахметзянова Ф.К.

Казань 2017

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	5
<b>1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	10
1.1 Значение протеина и новые подходы в системе оценки протеиновой питательности кормов и рационов.....	10
1.2 Физиолого-биохимические основы использования протеина в организме жвачных и факторы, влияющие на растворимость и расщепляемость его в кормах.....	16
1.3 Способы повышения молочной продуктивности и качества молока-сырья при использовании новых кормов и кормовых добавок.....	24
1.4 Способы повышения развития рубцового пищеварения у молодняка крупного рогатого скота.....	27
<b>2 Материал и методы исследований</b>	34
<b>3 Результаты исследований</b> .....	40
3.1 Влияние введения в рационы коров ЭПК Проветекс К на обмен веществ, молочную продуктивность и качество молока-сырья .....	40
3.1.1 Зоогигиенические параметры содержания и кормления подопытных животных.....	40
3.1.2 Биохимический состав крови лактирующих коров, получавших ЭПК Проветекс К.....	44
3.1.2.1 Состояние белкового обмена .....	44
3.1.2.2 Состояние углеводного и липидного обмена.....	46
3.1.2.3 Состояние минерального обмена.....	47
3.1.2.4 Активность ферментов сыворотки крови.....	48
3.1.3 Влияние Проветекс К на состояние рубцового содержимого .....	49
3.1.4 Влияние ЭПК Проветекс К на молочную продуктивность.....	50
3.1.5 Качество молока-сырья при применении Проветекс К.....	51
3.1.5.1 Физико-химический состав молока подопытных животных.....	51

3.1.5.2	Микробиологические показатели молока.....	53
3.1.5.3	Технологические свойства (сыропригодность и термоустойчивость).	54
3.1.6	Экономическая эффективность введения ЭПК Проветекс К в рационы лактирующих коров.....	56
3.2	Влияние совместного и отдельного введения в рационы коров Проветекс К и Проветекс Р на обмен веществ, молочную продуктивность и качество молока-сырья.....	57
3.2.1	Зоогигиенические параметры и содержания кормления подопытных животных.....	57
3.2.2	Биохимический состав крови лактирующих коров, при введении в рационы ЭПК Проветекс К и Проветекс Р.....	60
3.2.2.1	Состояние белкового обмена.....	60
3.2.2.2	Состояние углеводного и липидного обмена.....	63
3.2.2.3	Состояние минерального обмена.....	63
3.2.2.4	Активность ферментов сыворотки крови.....	64
3.2.3	Влияние Проветекс К и Проветекс Р на состояние рубцового содержимого.....	65
3.2.4	Влияние Проветекс К и Проветекс Р на молочную продуктивность	67
3.2.5	Качество молока-сырья при применении Проветекс К и Проветекс Р.....	68
3.2.5.1	Физико-химический состав молока подопытных животных.....	68
3.2.5.2	Микробиологические показатели молока.....	70
3.2.5.3	Технологические свойства (сыропригодность и термоустойчивость)	72
3.2.6	Экономическая эффективность введения ЭПК Проветекс К и Р в рационы лактирующих коров.....	73
3.3	Оценка эффективности совместного и отдельного введения ЭПК Проветекс и КОК Флорюзим в рационы телят.....	74
3.3.1	Зоогигиенические параметры содержания и кормления подопытных животных.....	74

3.3.2	Биохимический состав крови телят.....	79
3.3.3	Основные производственные показатели при введения ЭПК Проветекс Р и КОК Флорюзим в рационы телят.....	82
	<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>85</b>
	<b>ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.....</b>	<b>97</b>
	<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>98</b>

## ВВЕДЕНИЕ

**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 (Старикова Н.П., Котляров Ю.А., 1999; Н. П. Буряков, 2009; В. Ли, 2011; В.И. Фисинин и др., 2012; В.Г. Рядчиков, 2013; Шакиров Ш.К. 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 (Н.В. Курилов, 1989; Ф.С. Гибадуллина, 2007; Е. Л. Харитонов, 2011; Фисинин В.И. и др., 2012; Макарец Н.Г., 2017).

Одним из перспективных направлений повышения качества протеина является введение в состав рационов энергопротеиновых кормов, подвергнутых разным способам обработки, к примеру, экструдированию, для снижения растворимости (расщепляемости) протеина, а также амидоконцентратных добавок. Также полноценность 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 в молодом возрасте, обмен веществ, продуктивность животных и на качество продукции.

В настоящее время предлагается огромное количество кормов и кормовых добавок для введения в рационы лактирующих коров 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 репродуктивной систем (Ф. К. Ахметзянова, И. Ш. Галимуллин, 2017).

Учитывая вышеизложенное, создание и внедрение в производство продуктов растительного, микробиологического, минерального и синтетического происхождения, предназначенные для введения в состав кормов, кормовых добавок и рационов животных, благоприятно влияющих на обмен веществ и, продуктивность животных, а также на качество и безопасность продукции. является актуальной проблемой (В.А. Аликаев и др., 1982; Саханчук А. 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 и появление новых технологий кормопроизводства, разработка новых кормовых добавок, возникает необходимость глубокого изучения их воздействия на организм животных, а также на качество и безопасность получаемой продукции.

К тому же, в последние годы молочное скотоводство в Российской Федерации и в Республике Татарстан перестраивается на европейские стандарты. Разработаны современные подходы в системе нормированного питания жвачных, которые требуют улучшения качества протеина рационов, оцениваемого по соотношению расщепляемой и нерасщепляемой его 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 в 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

физиологическое состояние, обменные процессы в организме, 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, молочную продуктивность и качество молока-сырья;

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

4. Рассчитать экономическую эффективность введения ЭПК Проветекс и КОК Флорузим 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 Флорузим 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 соотношения распадаемой и нераспадаемой фракций протеина в рационе.

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

**Практическая значимость.** Экспериментально доказана экономическая целесообразность введения в рационы лактирующих коров ЭПК Проветекс К и Проветекс Р, а также Проветекс Р и Флорузим в рационы телят, выразившаяся повышением суточных удоев на 15,7...18,48 %, среднесуточных приростов телят на 18,39...24,8 %. Экономическая эффективность на один рубль затрат составила 1,03...8,04 и 2,87...3,18 рублей соответственно.

Результаты экспериментов прошли производственную проверку в КФХ «Мухаметшин 3.3.» Сабинского района Республики Татарстан.

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

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

**Положения, выносимые на защиту:**

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

2. Проветекс К и Проветекс Р при совместном и отдельном 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, совместное и отдельное введение 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 основного текста. Состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, заключения, практических предложений и списка использованной литературы. Диссертация включает 23 таблиц, 1 рисунок. Список литературы включает 201 источника, в том числе 28 иностранных авторов.

## 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1 Значение протеина и новые подходы в системе оценки протеиновой питательности кормов и рационов

Под пищеварением у жвачных понимается комплекс процессов механического и химического видов трансформации компонентов рациона до более простых составных элементов питания и биологически активных веществ. В подобном состоянии метаболиты питательных веществ рациона могут всосаться из кишечника в кровь и лимфу. При этом биохимическое расщепление полимеров кормов происходит как под действием энзимов, продуцируемых рубцовой микрофлорой, так и энзимов пищеварительных соков сычуга и тонкого отдела кишечника (А.Г. Мещеряков и др., 2010; А.Т. Кокоева, 2015).

Преобладающими в рубцовом содержимом при этом являются целлюлозолитические и протеолитические процессы, обусловленные активностью соответствующих микроорганизмов. Рубцовая микрофлора представлена также бактериями, разрушающими небелковые азотистые субстраты (амиды), липиды, крахмал, глюкозу.

С помощью микроорганизмов в рубце частично перевариваются целлюлоза, ксилан, пектин и лигнин, а получающиеся при этом продукты и сопутствующие углеводы сбразиваются с образованием летучих жирных кислот, углекислоты и метана (В.А. Dehority, J. Grubb, 1991; Н.С. Шевелев, А.Г. Грушкин, 2006).

По данным В. Курилова, А.П. Кроткова (1971), А.М. Лапотко (2012), А.Л. Зиновенко (2008) в рубце жвачных постоянно содержатся анаэробные культуры (в 1 мл  $10^{11}$  бактерий и  $10^6$  простейших). В 1 мл содержимого рубца находится до 100 млрд. микроорганизмов (1010 бактерий, 1010 простейших и 109 грибов). Масса бактерий, образующихся ежедневно, в зависимости от объёма рубца составляет 3...7 кг.

Изменяя уровень и режим кормления, соотношение кормов в рационе можно воздействовать на начальные фазы обменных процессов в организме и, тем

самым, на другие физиологические процессы (А.А. Алиев, 1997; А.П. Булатов, Г.С. Азаубаева, 2008).

Основным конечным продуктом распада протеина в преджелудках является аммиак. До 60 – 92 % азота, поступившего с кормом, превращается в аммиак, а его концентрация в рубцовом содержимом колеблется от 3 до 60 мг %. Оптимальная концентрация азота аммиака, необходимая для образования микробиального белка, находится в пределах 5 – 11 мг %. Критической концентрацией азота аммиака, необходимой для поддержания роста микроорганизмов рубца, является 2 мг % (L.D. Satter, 1982).

Для обеспечения условий для развития микробной жизнедеятельности в рубце необходимо оценку протеиновой питательности кормов проводить комплексно с определением растворимых фракций протеина, содержащих доступный азот для роста микроорганизмов, что открывает перспективу целенаправленной стимуляции синтеза микробного белка в рубце жвачных.

В живом организме постоянно происходит одновременно воспроизводство и разрушение клеток. В них идет непрерывный распад и синтез тканевых белков. Первоначальным материалом для образования и обновления белков организма служат поступающие с кормом протеин и некоторые другие азотсодержащие вещества (Ш.К. Шакиров, 2006).

Белки организма могут образоваться только из белков корма или их производных, поэтому проблема обеспечения животных белком является более важной задачей, чем обеспечение их любыми другими питательными веществами (Сницарь, 2000; Н.Г. Григорьев, 2002).

Благодаря белковому питанию осуществляются основные физиологические процессы: движение, пищеварение, раздражимость, сократимость, способность к росту, размножению и другие проявления жизни. Не менее половины сухого вещества клетки приходится на долю белков (Е.Л. Харитонов, 2011). Без белков, ферментов, регулирующих различные биохимические превращения в организме, немислимы нормальные протекания процессов обмена веществ (Н.З. Хазипов, 2003; М.Г. Чабаев, 2011; Л. Г. Пинчук и др., 2011).

Одной из основных функций белков является ферментативная, без которой неосуществимы процессы обмена веществ. Недостаток протеина ведет к выпадению функции одних ферментов при сохранении других, в результате нарушается слаженность обмена веществ в организме (А.А. Алиев, 1997; А.И. Афанасьева, 2007). Белки осуществляют гормональную функцию (Л.П. Зарипова, 2002; Г.И. Забалуев, 2008; А. Беденко, 2010), транспортную (альбумины), иммунную (глобулины) (Г.Г. Черепанов, 1998; С. Debier, 2005; Л.Е. Муравлева и др., 2010; А.Н. Гизатуллин, 2011; М.И. Клопов и др., 2012; (Е.С. Северина, 2014). Важную роль белки играют в обмене витаминов (М.Ј. Jovanovic, 1992; Р.О. Mawuenyegaha, 1997; J.D. Gunton, 2007; В.А. Rojen, 2011).

Источником образования белков в организме жвачных животных является сырой протеин (белки и амиды) и образующийся в рубце микробный белок (J.D. Gunton, 2007).

Среди сложных белков растений выделяют гликопротеиды, липопротеиды, фосфопротеиды, металлопротеиды, хромопротеиды и нуклеопротеиды. В состав амидов входят свободные аминокислоты, амиды аминокислот, глюкозиды, содержащие азот, соли аммония, нитраты и нитриты. Они являются продуктами или незавершенного синтеза белка, или его распада (Л.П. Зарипова, 1999; Ю.А. Петрова, 2012).

Реализация генетического потенциала молочной продуктивности животных связана с состоянием кормовой базы, сбалансированностью рационов по основным питательным, минеральным и биологически активным веществам и соответствием их нормам потребности (А.П. Дмитроченко, 1964; М.Ф. Томмэ, 1969; Л.К. Эрнст и др., 2008; Н.П. Бурякова, 2009; Л.П. Зариповой, 2010; Г.И. Левахин, 2011; М. Г. Маликова и др. 2012; Н.Н. Кондратьева, 2012; Г.П. Дегтярев, 2014).

Однако интенсификация животноводства показала необходимость совершенствования этих норм потребностей в питательных веществах для животных. Потому что, существующие нормы кормления и оценки полноценности рационов по протеину не учитывали новых знаний в области

физиологии жвачных и предусматривали нормирование только по сырому и переваримому протеину. Современные подходы в системе нормированного кормления жвачных предусматривает содержание расщепляемого (РП) и нерасщепляемого (НРП) в рубце протеина. Такой подход позволяет обеспечить оптимальную потребность рубцовых микроорганизмов в источниках азота и увеличить поступление кормового белка в неизменном виде в сычуг, а далее в тонкий кишечник. Это способствует более эффективному использованию его в образовании молока (Ф.С. Гибадуллина, 2007; Е.Л. Харитонов, 2011; С.Н. Александров и др., 2011; В.О. Лемешевский и др., 2013; А. И. Шурыгина, 2014; Г.А. Ярмоц, Л.П. Ярмоц, 2015).

Несмотря на определенные успехи, достигнутые в изучении белкового питания животных, уровень использования азотистых веществ на образование продукции остается низким. Так, коэффициент использования азотистых веществ корма при производстве молока составляет около 33%, говядины - 8-10 %, что ведет к большим затратам протеина и энергии на единицу получаемой продукции (А.Т.Мысик, 1989; Т.Н. Дворецкая и др., 2000).

По отношению к растворителям протеин кормов делят на водорастворимую (нитраты, амиды, аминокислоты); быстрораспадающуюся (альбумины, глобулины); медленно распадающуюся (проламины, глютелины); недоступную для переваривания (азот, связанный в клеточной стенке с лигнином) фракции, а также белки, связанные свободными аминокеттогруппами.

Учитывая это, важным представляется знание этих фракций в растительных и животных кормах с целью обеспечения качества протеина путем подбора и соотношения этих кормов в рационах.

Проламины и глютелины – запасные белки не обладают ферментативной активностью. Альбумины и глобулины, наоборот, представлены в основном ферментами и структурными белками. Наибольшую часть белков зерна злаковых и бобовых (до 80%) составляют запасные белки. У бобовых они представлены главным образом солерастворимой фракцией (глобулинами), а у злаковых

спирторастворимой (проламинами) и щелочерастворимой (глутелинами) (Л.П. Зарипова и др., 2007; Ш.К. Шакиров и др. 2016).

Качество белка зависит от его аминокислотного профиля и доли доступных аминокислот (Шberg M.S.et al , 2005; Е.Л. Харитонов, 2000, 2011; Ш.К. Шакиров, 2006; Д.Г. Погосян; 2012; О.А. Слесарева, 2013).

В этом отношении альбумины характеризуются высоким содержанием важнейших незаменимых (лизин, треонин, метионин, изолейцин, триптофан) и заменимых (глутамин и аспарагин) аминокислот.

Проламины бедны лизином, аргинином, гистидином, треонином и триптофаном, но отличаются высоким уровнем лейцина, глутаминовой кислоты и пролина (Е.С. Северина, 2014).

Содержание водосоластворимых фракций характеризует доступность протеина для использования животными, если не имеет место влияние антипитательных веществ. Для молочных коров протеин, содержащий около 50% водосоластворимых фракций, имеет более высокую биологическую ценность. При такой структуре протеина рационов активнее действует целлюлозоразрушающая микрофлора, а в связи с этим повышается переваримость сырой клетчатки, трудно расщепляемого протеина, а значит и всего органического вещества рационов в целом (В.А.Ситников, Н.А. Морозков, 2016).

Между распадом белков в рубце и растворимостью существует тесная связь (Н.А. Попков и др., 2010). Как правило, корма с большим количеством легкорастворимых белков склонны к более быстрому расщеплению (Н. Henderick, 1963). В свою очередь, на растворимость белков влияют размеры частиц, плотность, обуславливающая скорость прохождения через преджелудки, физические и химические способы подготовки кормов к скармливанию (Фролов В.Ю. и др., 2016).

Но отождествлять растворимость и расщепляемость, несмотря на высокую корреляцию, нельзя. В исследованиях S.Mahadevan et al (1979) было выявлено, что нерастворимые фракции могут расщепляться также интенсивно под действием протеолитических ферментов рубца, так как расщепляемость связана с

природой белка, и в частности с наличием в нем сульфидных групп. Так, растворимость и расщепляемость кормового протеина может быть близкой в случае применения синтетических азотистых добавок, и наоборот, растворимая фракция может содержать протеины, приближающиеся по устойчивости к ферментативному гидролизу (Е.Л. Харитонов, 2008; Вертипрахов В.Г., 2012; А.И. Фицев, 1986; R. Mohamed, 2008; S.K. Baidoo et al., 2015).

У жвачных потребности организма в азоте удовлетворяются за счет аминокислот, всосавшихся в тонком отделе кишечника (Н.В. Курилов, 1989; Е.Л. Харитонов, 1999; I. Loosly, 1945), а общая потребность в протеине складывается из потребности микроорганизмов рубца в азоте для образования микробного белка и потребности самого животного в аминокислотах.

При организации протеинового питания жвачных важен показатель баланса азота в рубце (БАР), который определяет обеспеченность рубцовой микрофлоры азотом с учетом поступающей с кормами энергии. Баланс азота в рубце определяется расчетным путем и может иметь как положительное, так и отрицательное значения. При отрицательном балансе судят о недостаточном поступлении энергии, но недостаточном содержании в рационе расщепляемого протеина (А.М. Лапотко, 2012; Agrawala, I.P. et al., 2013).

Положительный БАР свидетельствует либо о достаточном поступлении в рубец расщепляемого протеина (БАР от 1 до 50), либо об избытке азота (выше 50) и угрозе алколоза (выше 100). Уменьшить положительный показатель БАР можно введением в рационы легкоусвояемых углеводов, что позволит микроорганизмам рубца переработать аммиак в микробный белок (Agrawala, I.P. et al., 2013; Ш.К. Шакиров и др., 2014).

Таким образом, обобщая литературные данные по значению белков в организме и современным требованиям к качеству протеина кормов, можно утверждать, что лишь при условии полноценного и сбалансированного по всем элементам питания, обеспечении адекватным количеством рубцово-расщепляемым и нерасщепляемым протеином для оптимизации микробиальных

процессов в рубце можно получить желаемую продуктивность от животного при сохранении его здоровья.

## **1.2 Физиолого-биохимические основы использования протеина в организме жвачных и факторы, влияющие на растворимость и расщепляемость его в кормах**

При оценке протеиновой питательности кормов важным показателем для жвачных животных имеют общее содержание протеина, его растворимость, расщепляемость и аминокислотный состав.

Проблема белкового питания жвачных остается наиболее сложной и менее изученной. Рациональное использование кормового протеина невозможно без глубоких знаний процессов его распада и синтеза микробного белка в рубце (Н.В. Курилов, А.П. Кроткова (1971), Е.Л. Харитонов (2003), А. С. Аникин и др., 2012; А.Н.Кот, 2015; А.А. Карпачев, 2016, Д. Г. Погосян, 2017).

Необходимость всестороннего изучения расщепляемости протеина обусловлена тем, что его расщепляемая в рубце часть является источником азота для рубцовой микрофлоры, а нерасщепляемая в сочетании с микробным белком поступает в нижележащие отделы желудочно-кишечного тракта и служит основным источником аминокислот для животного. Они и определяют уровень его продуктивности (Д. А. Сварич, Н. З. Злыднев, 2006; Ali C.S., et al., 2009; Е. В. Летунович и др., 2012).

При этом нельзя отождествлять два понятия: растворимость и расщепляемость.

Под растворимостью понимают физическое свойство части протеина корма под воздействием ферментов рубцовой микрофлоры переходить в растворимое состояние. В то же время, под расщепляемостью подразумевается ферментативный процесс, также происходящий в рубце и характеризующийся распадом протеина до аминокислот и аммиака. Расщепление белков

положительно коррелирует с растворимостью (Т.М. Околелова и др., 2001; Г.И. Левахин и др., 2005; J. Dijkstra et al., 2005; В.А. Афанасьев, 2012; Ш.К. Шакиров и др., 2016).

Опыты, проведенные по изучению влияния растворимости протеина на продуктивность, показали, что коровы на рационе с протеином низкой растворимости имели больший удой и устойчивую лактационную кривую (Н. И. Подворок, 1999; В.С. Токарев, 2013).

Составление рационов с учетом расщепляемости, защита протеина от излишнего распада в рубце, разработка, поиск и внедрение продуктивных и безопасных методов, способствующих этому, являются основными путями улучшения качества протеина корма для жвачных (Г.А. Ярмоц, 2015).

Установлено, что количество синтезированного белка в рубце зависит от количества ферментируемой энергии и доступного азота, характеризуемого растворимостью протеина в рубцовой жидкости и расщепляемостью его ферментами рубца (В.Г. Рядчиков, 2012). Степень распада протеина в рубце является одним из важных параметров при определении использования азотистых веществ корма (S.M.Martin-Orue et al., 2000; Фирсов В.И. и др., 2013).

Считается, что аммиак наиболее доступное и легкоусвояемое азотистое соединение для микроорганизмов рубца. Около 80% изолированных из рубца бактерий могут использовать аммиак как основной источник азота.

Потребность микрофлоры в азоте удовлетворяется за счет расщепляемого в рубце кормового протеина и мочевины, поступающей через стенку рубца из крови. Эффективность усвоения расщепляемого в рубце протеина зависит от оптимального соотношения уровня потребляемого протеина с доступной обменной энергией (Л.К. Эрнст и др., 2008).

Так, дефицит энергии приводит к общему дефициту протеина в результате снижения микробиального синтеза, а увеличение уровня протеина при недостаточном уровне энергии – к перерасходу протеина в связи с увеличением количества аммиака в рубце. В обоих случаях это приводит к нарушению как

азотистого, так и энергетического баланса в организме (E.Teller, J.M.Godean, 1983; Александров С.Н. и др., 2011; Н.Г.Макарцев, 2017).

А.П. Дмитроченко и др.(1966), И.А. Попков и др. (2010) считают, что положительный баланс азота и высокая продуктивность жвачных будут проявляться в том случае, если растворимого протеина в сбалансированном рационе содержится не более 50%. С ростом продуктивности лактирующих коров (6000-7000 кг за лактацию) распадаемость протеина в рационе должна быть на уровне 55-65%. По нормам, разработанным во Франции, процент распадаемого протеина в рубце должен составлять в раннюю стадию лактации 50-60%, в середине и в конце ее - около 70%.

В период ранней лактации рационы должны содержать сырого протеина как минимум 17,5% от сухого вещества, из которого 35-37% должен составлять нераспадаемый в рубце протеин (А.П.Калашников и др., 2003; Л.Н. Кузьмина и др., 2016; Д.Г. Погосян, 2017).

Вышеизложенный материал свидетельствует о том, что имеющиеся результаты исследований по учету поступления в желудочно-кишечный тракт жвачных протеина, распадающегося в рубце и используемого микрофлорой для синтеза белка собственного тела, а также протеина, достигающего кишечника в неизменном виде, позволяет более полно удовлетворять потребность организма в протеине за счет более полной его утилизации. Это, в свою очередь, позволит увеличить продуктивность, улучшить физиологическое состояние животных без дополнительных затрат кормов.

На скорость и степень распада кормового белка в рубце влияют физическое состояние корма, его структура и величина частиц, которые обуславливают скорость прохождения через преджелудки, частота и уровень потребления корма и воды, определяющие степень наполнения рубца и скорость эвакуации содержимого в последующие отделы пищеварительного тракта (Е.Л. Харитонов, 2011). В настоящее время учеными и специалистами для регулирования количественных показателей распада протеина и для оптимизации поступления аминокислот в кишечник, разработаны и применяются такие методы, как подбор

кормовых средств и ингредиентов с разными показателями растворимости, техника скармливания кормов, физическая обработка кормов и химическая «защита» протеина кормов (Г.И. Левахин и др, 1999; Харитонов Е.Л. и др., 2011; В. И. Фисинин и др., 2012; Л.И. Подобед, 2012; В. Ф. Радчиков, Е. А. Шнико, 2013).

В такой ситуации возрастает роль «транзитного» кормового протеина «байпас-протеина», который избегает распада в рубце и без значительных изменений транспортируется в кишечник, распадаясь там на аминокислоты. (Р. Susmel et al., 1990; Sinclair K. D. et al., 2014; Т. О. Єлецька и др., 2016).

В настоящее время известен ряд способов, повышающих общую и протеиновую питательность кормов. Основными из них являются: термическая обработка, экструдирование, экспандирование, автоклавирование, гранулирование, инфракрасное, ультрафиолетовое микроволновое (СВЧ) облучение, обработка с использованием химических веществ (В. Ю. Фролов, 2009; Ф. Шагалиев и др., 2012; Ш.К. Шакиров и др., 2016).

Технология экспандирования применяется в комбикормовой промышленности почти 30 лет. В начальной стадии применения данной технологии стояло получение гранул хорошего качества, а не изменение структуры составных компонентов. Позже было установлено, что экспандированный корм может обеспечить высокий ввод энергии и хорошее потребление корма в результате повышения вкусовых качеств для получения высоких надоев.

Реализация потребности высокопродуктивных коров в аминокислотах осуществляется через корма с повышенным содержанием доли нерасщепляемого протеина и увеличение его возможно путем технологической обработки зерна, прежде всего бобовых культур. Также доказано положительное влияние обработки подсолнечного жмыха и шрота формальдегидом и жиром (А.Г.Мещеряков, 2008).

Как отмечают Д. Г. Погосян (2007), Е. Л. Харитонов (2011), показатель распадаемости протеина в рубце является основополагающим для оценки

протеиновой питательности жвачных животных, так как он во многом определяет общее количество и состав аминокислот, поступающих в двенадцатиперстную кишку. Для правильного составления рационов требуются данные по степени распада протеина кормов рациона. Однако, в связи с постоянным совершенствованием сортов кормовых культур, изменением технологии заготовки и приготовления кормов не представляется возможным пользоваться существующими базами данных кормов, тем более что набор их ограничен. Распадаемость протеина рационов можно регулировать путем естественного подбора концентрированных и объемистых кормов с разным качеством белка в составе комбикормов и полнорационных кормосмесей.

Известно, что на величину синтеза микробного белка оказывает влияние вид углеводов (Е. Л. Харитонов, 2011). Исследованиями S.Tamminga (1982) было установлено, что применение крахмала более эффективно, так как скорость его ферментации несколько замедлена и способствует более рациональному использованию образующегося в рубце аммиака.

Важной проблемой в кормлении высокопродуктивных коров является обеспечение их потребностей в необходимом количестве нерасщепляемого в рубце протеина. Большинство кормов имеют высокую степень расщепления протеина в рубце, что ведет к образованию значительного количества аммиака, усваивать который микрофлора полностью не в состоянии, избыток его выделяется из организма с мочой. Именно таким образом значительная доля расщепляемого протеина теряется, что крайне нерационально, к тому же избыток аммиака создает дополнительную нагрузку на печень, вызывая ее токсикоз. В связи с этим, разработка способов «защиты» протеина от распада в рубце является весьма актуальной (С.Н. Александров и др., 2011; В.Ф. Радчиков и др., 2016).

В настоящее время широко применяется добавка на основе полимеров Солунат. Активным действующим веществом Солуната является высокомолекулярный полимер. Результаты экспериментов, проведенных *in vitro*, свидетельствуют о том, что молекулы полимера способны образовывать обратимые комплексы с белком, что обеспечивает «защиту» кормовых протеинов

от распада в рубце жвачных и улучшает усвоение протеинов и других питательных веществ кормов (Н. Грудина и др., 2008; Быданова В. В., 2013; А.А. Карпачев, 2016).

Соевый шрот интенсивно разлагается в рубце, представляя собой превосходный источник распадаемого белка для роста микробов в рубце, но в нем недостаточно нераспадаемого белка для удовлетворения потребностей высокопродуктивных жвачных животных. Поскольку соевые продукты содержат высококачественный белок с хорошим аминокислотным профилем и они весьма хорошо перевариваются в тонком кишечнике, были разработаны различные способы и процедуры его обработки для увеличения количества нераспадаемого белка в рубце. Наиболее общие методы защиты соевых белков от разложения в рубце включают термическую обработку с применением таких химических веществ, как формальдегид, или сочетание термической обработки и химических веществ, как лингосульфат в сочетании с ксилозой (J.E. Van Eys, 2012).

Соевые белки остаются дефицитны по метионину при любых условиях обработки. В то же время, в нераспавшемся белке «защищенного» подсолнечного жмыха содержание метионина несколько выше. Комбинация этих двух кормов дает оптимальный аминокислотный состав обменного белка и позволяет увеличить эффективность его использования на синтез белков молока (Е.Л. Харитонов, Н.Д. Мысник, 2001).

По данным Н. И. Шевченко и др. (2010) использование в составе рациона экспандированной и экструдированной сои обеспечивает повышение молочной продуктивности коров на 5,3-6,8%, способствует улучшению биохимического состава крови и содержания белка в молоке.

Скармливание лактирующим коровам черно-пестрой породы протеиноэнергетического концентрата на базе экструдированной смеси зерна люпина и рапса как источника нерасщепляемого в рубце протеина в количестве 1,5 кг на голову обеспечивало получение высоких среднесуточных удоев. В этих исследованиях у коров опытной группы наблюдалось увеличение жира на 11,83

% на четвертом и на 27,13 % - на пятом месяце лактации (А.А. Менькова и др., 2015).

Включение в рацион коров амидно-концентратной добавки (АКД) на основе подсолнечного жмыха и экструдированной сои способствует увеличению молочной продуктивности, что является следствием достаточной компенсации дефицита белка процессами протеиногенеза. У лактирующих коров опытных групп с продуктивным фоном 16,0-16,5 кг/сут. прослеживается тенденция к дальнейшей относительной стабилизации молочной продуктивности, по которой можно судить о потенциале АКД как белковой кормовой добавки, требующей для полного своего эффекта предварительно сбалансированного сахаропротеинового отношения в рационе (С.И. Снигирев и др., 2015).

В исследованиях Б. Х. Галиева, И. А. Рахимжановой (2011, 2012) представлены результаты опыта по скармливанию бычкам симментальской породы комбикормов, приготовленных экструдированием сорго с мочевиной. Установлено, что процент ввода экструдированного зернового сорго и его карбамидного концентрата в комбикорма для откорма молодняка крупного рогатого скота может достигать 53 %. При этом содержание протеина повышается до 35 %, а его расщепляемость снижается до 56,83 % против 64,14 % в контроле, что позволило увеличить уровень рентабельности производства говядины на 3,41-5,16 %.

Широко используются обезвоженные остатки спиртовой и пивоваренной промышленности, в частности сухая пивная дробина и зерновая барда. Вследствие микробиологических изменений во время брожения и влияния на сырье повышенных температур доля нерасщепляемого в рубце протеина в этих продуктах возрастает. Так, в сухой кукурузной барде его содержание составляет 50% от общего сырого протеина, пшеничной – 40%, в пивной дробине – 45%, в то время как в соевом шроте – всего 30% (Preissinger W. et al., 2008). Введение в комбикорма для коров 15% сухой пивной дробины, обогащенной препаратом пробиотического действия, способствует росту молочной продуктивности на 6,2%, увеличению конверсии корма на 4,5% и снижению себестоимости молока. В

то же время остается актуальным вопрос рационального соотношения жмыхов и шротов с остатками спиртово-бродильного производства в составе комбикормов для высокопродуктивных дойных коров (А. В. Хабаров, 2008).

Усвоение протеина рационов зависит от содержания в кормах и соотношения незаменимых аминокислот, таких как лизин, метионин, треонин, триптофан. Дефицит их в рационе отрицательно влияет на протекание обменных реакций и соответственно снижает молочную продуктивность коров.

Огромное влияние на распадаемость протеина в рубце оказывает технология заготовки растительных кормов (С.С.Алимбеков, 1986; А.И.Фицев и др., 1986; В.И. Фирсов, 2013).

Большинство концентратов (шроты, жмыхи, рыбная мука и другие) имеют относительно устойчивый белок. Это объясняется тем, что данные корма при изготовлении подвергаются термической обработке, прессованию, а это, в свою очередь, влияет на распад протеина. Обработка формальдегидом и уксусной кислотой высокобелковых концентрированных кормов и добавок еще более снижает растворимость протеина, например рапсового шрота, с 52,8 до 5,6% (Е.Ф. Саранчина, О.Б. Филиппова, 2010).

Внесение больших доз азотных удобрений повышает сбор сухого вещества и протеина, а с другой стороны приводит к изменению фракционного состава протеина, его биологической полноценности (Г.Ш. Марутян, 1992). Доза минеральных удобрений (азот 360 в сравнении с 240 кг/га), вносимая за сезон на культурных пастбищах, увеличивает растворимость, расщепляемость и общий уровень протеина в траве и кормах, приготовленных из нее (А.И. Фицев, 1995).

Следовательно, исходя из скорости распада протеина корма, можно разработать такую систему кормления коров, которая предусматривала бы перестройку рационов на основе балансирования энергии с распадающимся и малораспадающимся протеином.

В настоящее время недостаточно данных по определению степени распада протеина кормов и протеиновых добавок по зонам страны. Поэтому исследования по изучению фракционного и аминокислотного состава протеина в зависимости

от зональных условий выращивания кормовых культур, технологии заготовки и способов приготовления кормов являются весьма актуальными.

### **1.3 Способы повышения молочной продуктивности и качества молока-сырья при использовании новых кормов и кормовых добавок**

В настоящее время имеется большое разнообразие эффективных способов увеличения молочной продуктивности коров. Но при этом важным вопросом остается получение молока-сырья высокого качества.

В этой связи, в свете решения проблемы протеинового питания жвачных и оптимизации протеиновой питательности рационов путем приведения в соответствие с потребностями соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина представляется интересным и значимым влияние такого кормления на показатели качества молока-сырья, его состав, свойства и биологическую ценность.

Как уже было сказано выше, повысить качество протеина, тем самым, обеспечить его усвоение в организме, можно обработкой кормов в режиме экструдирования, экспандирования, тостирования и других, одновременно получая при этом энергонасыщенные и высокопротеиновые концентраты. По результатам исследований Г. Булгаковой (2014), И.В. Мироновой, В.И. Косилова (2015), энергопротеиновые концентраты способны активизировать биохимические и физиологические процессы, которые в свою очередь повышают качество молока - сырья.

В опытах В. Д. Гафнер и др. (2013) включение в комбикорм энергонасыщенной зерновой, злаковой культуры тритикале положительно повлияло на технологические свойства при его переработке в сливки (было получено больше сливок жирностью 36,0%) и в масло (сократилось время сбивания на 14,3 – 18,8 %).

Ученые В.Н. Чичаева, Т.П. Логинова, А.В. Шишкин (2015) с целью повышения качества молока-сырья коров при переработке его в сыр и жирный

творог рекомендуют водить в рационы в качестве источника транзитного протеина экструдированную сою и кукурузный глютен, что позволяет снизить расход молока на 1 кг сыра и творога на 0,88 кг и 0,54 кг соответственно. Для получения сливочного масла они рекомендуют вводить в рационы коров экструдированное зерно сои и рапса, что не только обеспечивает высокие вкусовые качества и питательную его ценность, но и снижает расход молока на 1 кг продукта на 0,54 и 1,77 кг по сравнению с контролем (В.Н. Чичаева и др., 2015).

А.М. Немзоровым (2017) установлено увеличение молочной продуктивности на 8,7 % при введении в рацион коров белково-витаминно-минеральной добавки «Hendrix». Данная добавка улучшила технологические свойства молока-сырья. Переработка его на кефир, йогурт, творог, сладкосливочное и кислосливочное масла показала, что в них больше содержалось жира, сухого вещества, СОМО по сравнению с контрольными образцами.

По данным Крупина Е.О., Шакирова Ш.К. (2013) введение в рационы коров амидо-витаминно-минерального концентрата (АВМК) и кормовой добавки «LactoPlus MB Protect» повысило их молочную продуктивность на 19,4-19,5 %, повысило калорийность (на 34-60 ккал/кг) и энергетическую ценность (на 140-256 кДж/кг) и улучшило физико-химический состав молока-сырья.

Е.Л. Харитонов (2011) особое значение придает использованию в кормлении биологические активных веществ и кормовых добавок, которые не только повышают переваримость кормов, ускоряют синтез молочного жира, стимулируют обмен веществ в организме коров, но и повышают аппетит, а, следовательно, и потребление сухого вещества рациона. Таковыми являются, к примеру, пробиотические и пребиотические добавки.

Введение в рационы коров защищенного метионина «Смартамина М», позволяет увеличить суточные удои на 1,5 кг, повысить массовую долю белка на 0,1—0,35 абс.%, улучшить технологические свойства молока-сырья, такие как сыропригодность. Выход сыра из молока-сырья при этом увеличивается на 3–6%.

Массовая доля жира в молоке при этом остается на уровне контроля или повышается на 0,03–0,2 абс.% (А. Кузнецов, С. Кузнецов, 2010).

Фаттахова З.М. (2012) в своих исследованиях отмечает, что при введении в рацион лактирующих коров препарата «Новатан 50» снижается расщепляемость протеина кормов в рубце на 8 %, что способствует улучшению показателей технологических свойств молока-сырья (снижение термоустойчивости на 7,5 % и повышение сыропригодности молока на 16 %).

В последние годы для улучшения состояния рубцового пищеварения широко используются пробиотические добавки в рационы.

Ушкова О.Ю. (2013) установила, что введение пробиотика «Бацелл» и пребиотика «Лактацид» в рационы коров повысило молочную продуктивность на 1,8-12,6%. Молоко коров отличалось более высоким содержанием жира, белка, сухого вещества, СОМО, кальция, в том числе казеина. Применение данных добавок увеличило диаметра и массы мицелл казеина. Также установлено, что в молоке коров опытных групп содержание соматических клеток было меньше на 8,1-10,5%, уменьшилось время сычужного свертывания молока на 2,5-7,0 минут, затраты молока на приготовление 1 кг сыра и творога снизились на 2,8-6,2% и 2,6-7,6% соответственно.

В своих опытах Ф.Ф. Вагапов и др. (2015) утверждают, что при введении в рационы коров пробиотической добавки Биогумитель-Г улучшаются физико-химические и технологические свойства молока-сырья.

Н.Г. Гатауллин и др. (2016) установили, что введение в рационы дойных коров пробиотической кормовой добавки «Биодарин» повышает молочную продуктивность и улучшает физико-химические и технологические свойства молока-сырья. Сливки, полученные из молока коров, получавших добавку, содержали наибольшую массовую долю жира. Из молока коров опытных групп было получено масла на 0,04...0,06 кг. Аналогичная динамика наблюдалась в получении творога (на 0,04-0,14 кг). Улучшение качества молочных продуктов они объясняют наличием легкодоступной формы протеина и минералов изучаемого концентрата.

Исследованиями Е.С. Семьяновой (2013) установлено, что при введении в рационы дойных коров минерального биостимулятора «Витартил» повышается массовая доля жира в молоке, увеличиваются размеры жировых шариков, соответственно снижается их количество в 1 см<sup>3</sup> молока, повышается содержание линолевой кислоты.

Таким образом, в доступной нам литературе представлено достаточно исследований по изучению влияния используемых в кормлении лактирующих коров энергонасыщенных и высокопротеиновых кормов и кормовых добавок на качество молока-сырья, его физико-химические и технологические свойства, и практически отсутствуют сведения об изменении показателей, характеризующих санитарное качество и биологическую полноценность молока-сырья. Учитывая это, исследования в данном направлении необходимо продолжить, делая акцент на получение нормативно чистой и биологически полноценной молочной продукции.

#### **1.4 Способы повышения развития рубцового пищеварения у молодняка крупного рогатого скота**

Изучение рубцового пищеварения у молодняка крупного рогатого скота представляет большой интерес. В последние годы привлекают внимание исследования, направленные на развитие преджелудков у телят с самого рождения телят, разрабатываются и запускаются в действие целые программы развития рубца и преджелудочного пищеварения у телят. Установлено, что получение высокопродуктивной коровы во многом зависит от направленного выращивания молодняка, в основе которого лежит не только его генетические факторы, но и способность перерабатывать большое количество растительных кормов, для чего необходимо развивать у телят рубец и его сосочковый слой с самого рождения (А. Чулков, О. Ганущенко, 2014).

В настоящее время имеется достаточно сведений о влиянии на развитие рубца у телят-молочников раннее приучение к потреблению концентрированных

кормов. С этой целью широко используются престартерные и стартерные комбинированные корма, в которых путем соответствующего подбора кормов с оптимальным соотношением в них питательных веществ может оказать положительное воздействие на использование их в организме. Для повышения эффективности усвоения питательных веществ кормов у жвачных необходимо изучение физиолого-биохимических процессов, происходящих в преджелудках, в зависимости от внутренних (возраста, физиологического состояния и уровня продуктивности) и внешних (количественного и качественного состава рационов) (И.А. Долгов и др., 1999; В. Искрин, 2001; Н. Грудина, 2008).

Телята рождаются на свет с недостаточно развитыми в морфологическом и функциональном смысле органами пищеварения, соответствующими пищеварению животных однокамерным желудком (В.И. Мозжерин и др., 2006).

Однако уже с первых дней жизни объем преджелудков быстро растет и спустя несколько дней от рождения может достигать у теленка 4-6,5 л. Сразу после рождения у телят постепенно начинает расти рубец. К месячному возрасту он становится почти такого же размера, как и сычуг, а по достижению взрослого состояния его объем превышает в 5-6 раз объема сычуга (П.П. Силин, М.П. Рязанский, 1985; А. Huuskonen et al, 2011).

По истечению нескольких дней после рождения кишечник молодняка жвачных начинает обживать микробиотой, попадающими извне. Новорожденный молодняк получает микроорганизмы непосредственно из кишечника матери. В условиях интенсивного животноводства это не всегда удается, поэтому поступление полезной микрофлоры в рубец с первых дней жизни можно достичь введением в организм ферментных и пробиотических кормовых добавок. Этот прием позволяет получать высокие приросты живой массы, а также обеспечить высокую сохранность и хорошее здоровье (R.D. Roife, S.D. Dallas, 1995).

В исследованиях A.U. Edwards et al. (1970) отмечается, что развитие молодого жвачного и превращение его в типичное жвачное должно происходить в течение первых 2-3 месяцев после рождения. На этот процесс существенное

влияние оказывает углеводный обмен, перераспределение в пищеварительном тракте скорости белкового и углеводного метаболизма. Использование ферментных добавок, содержащих целлюлозолитические, амилалитические и протеолитические энзимы в кормлении жвачных с наличием до 15-30% небелкового азота, способствует оптимизации соотношения легкорастворимых углеводов и белков. Результатом этого является лучшее развитие микрофлоры преджелудков, а также улучшение рубцового и межклеточного метаболизма.

Олег Ганущенко (2017) к эффективным приемам, направленным на ускоренное развитие преджелудочного пищеварения («разгон» рубца) у телят молочного периода, относит: раннее приучение к гранулированным престартерным комбикормам, мюсли, цельному и плющеному зерну; постоянный доступ к свежей, чистой воде; искусственную фаунизацию (заселение микроорганизмами) за счет скармливания рубцового содержимого взрослых животных; своевременное применение (не позднее начала смешанного периода) заменителей цельного молока на основе молочной сыворотки.

Применение в кормлении телят пробиотиков, пребиотиков, подкислителей, кокцидиостатиков, ферментов и других добавок, направленных на укрепление здоровья животных, повышение их резистентности, увеличение переваримости и усвояемости питательных веществ рациона, можно рассматривать как дополнительные факторы, которые способствуют развитию пищеварительной системы в целом (А. Чулков, О. Ганущенко, 2014).

В рамках «Госпрограммы развития сельского хозяйства до 2020 года» запланировано развитие биотехнологии, что со стороны совершенствования кормовой базы молочного скотоводства влечет за собой увеличение продукции микробиологического синтеза (кормовых дрожжей, пробиотиков, аминокислот, витаминов, ферментов). По мнению Б.Д. Кальницкого и В.А. Галочкина все эти продукты необходимы для повышения продуктивности животных и стимуляции иммунного статуса (Б. Д. Кальницкий, В. А. Галочкин, 2008).

Наиболее важными становятся ферменты, разрушающие полисахариды клеточных стенок растений (А. М. Венедиктов, 1992).

Ферментные добавки микробиологического происхождения широко используются в кормлении животных, что связано с высоким содержанием в кормах трудногидролизуемых и ингибирующих веществ, нарушающих процессы пищеварения, снижающих продуктивность и повышающих затраты кормов, а также с несовершенством ферментной системы органов пищеварения у молодняка жвачных и моногастричных животных из-за отсутствия в их организме соответствующих ферментов.

Использование ферментных препаратов в качестве кормовой добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота способствует увеличению среднесуточного прироста живой массы на 10,0...14,0 %, повышает рентабельность производства – на 3,0...6,0 % и сокращает затраты корма на единицу произведенной продукции – на 7,0...14,0 % (М.П.Кирилов и др., 2008; В.И. Левахин, 2011; Р.В. Некрасов др., 2012).

Якимов О.А. и др. (2015) изучили влияние включения в рационы бычков ферментных препаратов нового поколения с широким спектром действия, а также подсолнечного шрота и люпина в составе комбикорма-концентрата. Установлено положительное их действие на процессы рубцового пищеварения. При этом изменения направленности преджелудочного пищеварения способствовало значительному усилению обменных процессов в крови животных и повышению интенсивности роста бычков при выращивании.

В основном, все известные ферментные препараты являются эндогенными, т.е. расщепление идет в организме животных. Однако ферменты фактически являются белками, поэтому в желудочном тракте они расщепляются ферментами самого организма, что снижает их эффективность. Кроме того, в основном ферменты активны при нейтральных  $pH=5,5-7,0$ , а в условиях высокой кислотности желудка животных их активность подавляется.

В желудочно-кишечном тракте животных содержатся микроорганизмы, способствующие защите макроорганизма от заражения патогенной и условно-патогенной микрофлорой. Данные микроорганизмы способствуют стимуляции перистальтики тонкого и толстого отделов кишечника (Н. А. Латушкина, 2016).

По формулировке Collins M. D., Gibson G. R. (1995) пробиотики - это препараты, содержащие живые клетки микроорганизмов или продукты их метаболизма, благотворно воздействующие на организм путем улучшения его микрофлоры.

Имеются убедительные свидетельства воздействия пробиотиков на микроэкологию кишечника, всё ещё мало данных относительно того, каким образом эти эффекты достигаются. Тем не менее, современные знания позволяют констатировать, что полезные эффекты пробиотиков могут опосредоваться через прямое антагонистическое действие против специфических групп микроорганизмов, изменение микробного метаболизма, стимуляцию иммунной системы и антихолестеринемические эффекты (А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, 2003)

Механизм действия пробиотических препаратов основан на конкурентном исключении потенциально-патогенных микроорганизмов из состава микрофлоры кишечника и сдерживании усиления их факторов патогенности.

Взаимодействие пробиотических штаммов с кишечной микрофлорой и организмом животного сопровождается подавлением роста гнилостных, патогенных, условно-патогенных микроорганизмов и увеличением количества бифидо- и лактобактерий, необходимых для нормального функционирования организма хозяина. Уменьшение популяции вредной микрофлоры после использования пробиотиков происходит за счёт противоположенного действия, вызванного антибиотическими веществами, вырабатываемые бактериями-пробионтами, конкуренции за питательные вещества и сайты адгезии на эпителиоцитах, и модуляции иммунного ответа (Н.И. Малик и др., 2000; Б.В. Тараканов, 2006; В.М. Бондаренко, 2010; А.Н. Панин и др., 2012).

Пробиотическая микрофлора способна инактивировать попадающие извне или образующиеся в организме разнообразные по химическому составу потенциальные токсические продукты, в том числе канцерогены (В.М. Бондаренко, 2010).

В настоящее время пробиотические препараты используются достаточно широко. Их применяют для нормализации кишечного биоценоза, стимуляции роста и развития животных, профилактики кишечных заболеваний, активизации иммунной системы (Р. Lyons, 1987; В.А. Грунская, Г.В. Борисова, 2010).

Использование пробиотиков представляет собой один из наиболее эффективных и физиологических путей профилактики и коррекции нарушений микробиоценоза желудочно-кишечного тракта, а также развивающихся вследствие этого ряда вторичных расстройств не только пищеварительной, эндокринной систем, но и иммунной (Б.В. Тараканов, 2000).

Согласно данным М.Г. Чабаева и др. (2000) пробиотики стимулируют перистальтику кишечника, формируют кислотность содержимого и синтезируют биологически активные вещества. Добавка пробиотиков в рационы сельскохозяйственных животных стимулирует размножение лакто- и бифидобактерий, активизирует иммунную систему, повышает резистентность организма и тем сам, в итоге прироста живой массы животных.

А.А. Башаров, Ф.С. Хазиахметов (2011) сообщают, что добавка в рационы телят молочного периода другой пробиотической кормовой добавки серии – «Витаформ» обеспечивает увеличение переваримости и использования питательных веществ рациона подопытными телятами. О положительном действии про- и пребиотических препаратов в рационах крупного рогатого скота сообщают также Ф. Шагалиев (2012), А.Сергеев (2012); Р. Т. Маннапова (2012), И. Леонтьева, (2012), Н.А. Юрина (2014), З.В. Псхациева (2014) и другие.

Ш.К. Шакиров, О.Е. Крупин, Д. Калашников и др. (2014) считают, что применение концентрированного оптимизатора кормов «Флорузим», в состав которого входят полезные микроорганизмы и различные ферменты, способствующие лучшей переработке кормов и выводу из организма животных токсинов и патогенных микроорганизмов.

А. Я. Рябиков, Н. М. Октябрьев (2012) установили, что включение в рацион экструдированной зерносмеси содержащей соевые бобы оказало положительное влияние на гидролиз белков в рубце бычков. Так масса клейковины убывала в

среднем в опытной группе 0,51 мг или 14,9%, в контрольной группе 0,038 мг или 11,5%, от инкубируемой массы клейковины. Результаты опытов доказывают положительное влияние экструдированных соевых бобов на процесс протеолиза в рубце жвачных животных, вследствие чего прибавка живой массы происходит более интенсивно за счет высокой переваримости и усвоения питательных веществ корма.

Таким образом, на основе опубликованных в научной литературе прогрессивных технических решений считаем, что разработка и производство новых эффективных комплексных добавок кормового назначения, повышающие усвояемость кормов, с целью использования их в комбикормах и рационах для высокопродуктивного молочного скота является перспективным направлением.

## 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-хозяйственные опыты по изучению эффективности введения кормовых добавок Проветекс и Флорузим в рационы крупного рогатого скота проводились на кафедре кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, научно-технологическом центре животноводства ФГБНУ «Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», а также в условиях КФХ «Мухаметшин 3.3.» Сабинского района Республики Татарстан.

Научно-хозяйственные опыты были проведены на лактирующих коровах и молодняке крупного рогатого скота. Схема опытов представлена на рисунке 1.

Опыты состояли из двух периодов: подготовительного и учетного. В подготовительный период осуществляли наблюдение за состоянием здоровья животных, учет продуктивности, исследовали состав и питательность рационов, их оптимизация с учетом современных подходов к нормированному кормлению жвачных с помощью программного комплекса «Корм Оптима» Эксперт (Россия) и с использованием компьютерной программы для расчета рационов Best Mix (Нидерланды).

Первый научно-хозяйственный опыт проводили в КФХ «Мухаметшин 3.3.» Сабинского района РТ с 1 июня по 31 июля 2016 года. В опыте изучали влияние введения ЭПК Проветекс К в рационы лактирующих коров на физиологическое состояние обменных процессов, молочной продуктивности и качество молока-сырья. Для опыта были подобраны 28 голов коров, находящихся в раздое, и сформированы две группы: опытная и контрольная по 14 животных в каждой. Опыт продолжался 60 суток, из них 10 – подготовительный, 50 – учетный периоды.

Условия кормления и содержания всех подопытных животных были одинаковыми. Различия были только лишь в том, что коровы опытной группы получали тот же рацион, что и контрольные животные

Рисунок 1 – Общая схема проведенных исследований



с разницей лишь в составе концентратов, в которых часть комбикорма была заменена на эквивалентное количество инновационного концентрата Проветекс К - 0,35 кг.

Второй научно-хозяйственный опыт проводился в КФХ «Мухаметшин 3.3.» Сабинского района с 1 августа по 15 октября. В данном опыте изучалась эффективность совместного и отдельного введения Проветекс К и Проветекс Р на показатели продуктивности и физиологическое состояние животных. Опыт продолжался 75 суток (10 из которых – подготовительный и 65 – учетный). Для опыта были подобраны 42 лактирующие коровы и сформированы 3 группы по 14 животных в каждой.

Согласно схеме опыта животные контрольной группы получали общехозяйственный рацион, а опытных групп получали тот же рацион, но с разницей в составе концентратов, в которых часть комбикорма была заменена на эквивалентное количество концентрата Проветекс Р - 0,35 кг (первая) и Проветекс К и Р - 0,35 и 1,0 кг (вторая группа). Концентраты вводились в рационы в сухом виде в смеси с хозяйственным комбикормом.

Третий научно-хозяйственный опыт на молодняке проводился с 1 октября по 15 декабря 2016 года в КФХ «Мухаметшин 3.3.» Сабинского района Республики Татарстан. Опыт продолжался 75 суток (из них 10 – подготовительный, 65 – учетный период). Для опыта были подобраны 56 телят и сформированы 4 группы по 14 животных в каждой. Основной целью опыта являлось изучение эффективности скармливания ЭПК Проветекс Р и КОК Флорузим при совместном и отдельном введении в рационы.

В подготовительный и учетный периоды опытов фиксировали основные параметры микроклимата (температуру, влажность, освещенность, концентрацию вредных газов и др.) согласно «Методике исследований микроклимата, систем вентиляции и отопления животноводческих и птицеводческих зданий» (Старых В. Н, 1972).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственных опытов

Группа	Поголовье (голов)	Характер кормления
I - опыт (60 суток)		
Контрольная	14	Основной рацион (ОР)
Опытная	14	ОР+Проветекс К (0,35 кг)
II - опыт (75 суток)		
Контрольная	14	Основной рацион (ОР)
I опытная	14	ОР + Проветекс Р (1,0 кг)
II опытная	14	ОР + Проветекс К (0,35 кг) + Проветекс Р - 1,0 кг
III - опыт (75 суток)		
Контрольная	14	Основной рацион (ОР)
I опытная	14	ОР+КОК Флорузим (5 г/гол)
II опытная	14	ОР+ЭПК Проветекс Р (0,5 кг/гол)
III опытная	14	ОР+ КОК Флорузим (5 г/гол)+ЭПК Проветекс Р» (0,5 кг/гол)

Измерения температуры и относительной влажности воздуха в помещениях проводили аспирационным психрометром Ассмана, содержание  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{S}$  проводили с помощью газоанализатора УГ-2 и метода Субботина-Нагорского, освещенность определяли с помощью электронного прибора «ТКА-ЛЮКС», скорость движения воздуха – шаровым кататермометром.

На протяжении опытов вели наблюдение за изменением биохимических и показателей крови, у молодняка – среднесуточных приростов затрат кормов на единицу прироста живой массы; у коров – оценивали состояние рубцового содержимого, вели учет молочной продуктивности по среднесуточным удоям, микробиологическим, физико-химическим, технологическим свойствам молока-сырья, а также были определены затраты кормов на единицу продукции.

Кровь от коров забирали из хвостовой вены в утренние часы до кормления. Определение количества гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов и СОЭ крови проводили согласно общепринятым методикам (Р.Я. Гильмутдинов, Р.З.

Курбанов, 2000). 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.

Для забора проб рубцового содержимого коров использовали пищеводный зонд и шприца Жанэ. Исследование проводили по модифицированным методикам И.П. Кондрахин и др. (2003). Проводили органолептическое исследование содержимого рубца (цвет, запах, консистенцию, осадок, флотация). При помощи рН – метра определяли концентрацию ионов водорода. Состояние микрофлоры рубца оценивали тестом с метиленовым синим, подвижности инфузорий. Концентрацию микроорганизмов определяли методом посева на различные плотные питательные среды (на среде Чапека-Докса, Эндо (АгарЭНДО-ГРМ ВФС 42-3110-98) и на среде Сабуро). Численность колониеобразующих единиц (КОЕ) на 1 г воздушно-сухой среды определяли после ее высушивания при 105<sup>0</sup> С.

Для определения качественных показателей молока-сырья в конце опытного кормления были отобраны средние пробы молока от 5 коров из каждой группы. В молоке определяли физико-химические, микробиологические и технологические свойства (сыропригодность и термоустойчивость).

Пробы молока для определения сыропригодности и термоустойчивости отбирали из утреннего и вечернего доений в стеклянные баночки объемом 100 мл.

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

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

Исходный материал проведенных опытов статистически обработан общепринятыми методами вариационной статистики на персональном

компьютере при помощи программы Microsoft Office Excel 2010 с учетом критерия достоверности по Стюденту.

### **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 Зоогигиенические параметры содержания и кормления подопытных животных.**

Продуктивность и здоровье животных во многом зависят от микроклимата животноводческих помещений, условий содержания и кормления. Так, при ухудшении оптимальных зоогигиенических параметров в животноводческих помещениях, удои коров снижаются до 20%, прирост массы - 30%, а сохранность молодняка - 30% (Софронов, В.Г. и др., 2016).

В КФХ «Мухаметшин 3.3.» Сабинского района Республики Татарстан строго соблюдаются зоогигиенические нормы содержания и кормления животных, своевременно проводятся дезинфекционные и профилактические мероприятия. Хозяйство благополучно по инфекционным и инвазионным заболеваниям.

Отличительной чертой технологии производства молока в хозяйстве является круглогодичное стойловое содержание и кормление коров. Коровы содержатся беспривязно по группам в зависимости от периода лактации физиологического состояния. Все животные обезрожены.

Идентификация животных производится с помощью электронных транспондеров. Управление кормлением, воспроизводством, доением, контроль за состоянием здоровья стада осуществляется с помощью компьютерных программ (ALPRO® Windows™).

Площадь стойла на одно животное составляет 2,5 м<sup>2</sup>. Для вентиляции коровника используются светоаэрационные коньки – конструкция из стеклопакетов, установленные в проеме конька сооружения и позволяющие не повысить освещенность коровника и обеспечивающего приток свежего воздуха.

Поение осуществляется из автоматических самопоилок (SUEVIA-6523) с подогревом воды. Поилки установлены из расчета 1 на 25 голов. РН воды – 6,0-8,0. Потребление воды на голову до 100 л в сутки.

Уборку навоза осуществляют дельта-скрепером четыре раза в день в навозосборник, откуда мобильным транспортом направляют в навозохранилище.

Доильное и молочное оборудование в хозяйстве шведской фирмы DeLaval. Доеение коров осуществляется в доильном зале на установке типа «Елочка» на 24 доильных мест с внутренним расположением операционного поля. Оптимальный обзор процесса обеспечивает хороший контроль доения. Свежевыдоенное молоко подвергается фильтрации и поступает в танк - охладитель, где температура молока снижается до 2-3 °С. Молоко-сырье, сдается молокоперерабатывающим предприятиям в основном высшим сортом.

Анализ показателей микроклимата помещения для коров на момент проведения опытов позволяет считать, что параметры соответствовали зоогигиеническим нормам (таблица 2).

Таблица 2 - Параметры микроклимата

Показатель	норма	в опыте
Освещенность, лк	не менее 50	70,4
Температура воздуха, °С	не менее 10-12	24,6
Влажность воздуха, %	40-75	72,3
Скорость движения воздуха, м/с	0,8—1,0 м/сек.	0,8
Содержание аммиака, мг/м <sup>3</sup>	не более 20 мг/м <sup>3</sup>	16,5
Содержание углекислого газа, %	не более 0,25	0,17

Кормление коров в хозяйстве производится кормосмесью из грубых, сочных и концентрированных кормов, витаминно - минеральных добавок, два раза в сутки. Длина по фронту кормления на одну корову составляет 0,6-0,7 м.

Основной рацион (ОР) состоял из 22,0 кг сенажа злаковых культур, 14 кг зеленой массы люцерны, 1,0 кг соломы пшеничной, 2 кг сена злаково-бобового,

5,0 кг комбикорма, 2,0 барды свежей, 1,0 кг кормовых дрожжей, 0,1 кг премикса П60-3/3, 0,08 кг поваренной соли, 0,04 кг мела кормового. Коровы опытной группы дополнительно к основному рациону получали кормовую добавку ЭПК Провитекс К в количестве 0,35 кг в сутки на одно животное соответственно (таблица 3).

При составлении рационов были использованы результаты зооанализа кормов и справочных материалов (Л.П. Зарипова и др., 2010).

Таблица 3 - Средневзвешенные рационы кормления лактирующих коров за период опыта

Показатели	Ед. изм.	Группа	
		контрольная	опытная
1	2	3	4
Солома пшеничная	кг	1,00	1,00
Сено злаково-бобовое	кг	2,00	2,00
Зеленая масса люцерны (1 укос)	кг	14,00	14,00
Сенаж злаковых культур	кг	22,00	22,00
Комбикорм КК-60-3	кг	4,00	3,65
Барда свежая		2,00	2,00
Провитекс К	кг	-	0,35
Дрожжи кормовые	кг	1,00	1,00
Соль поваренная	кг	0,08	0,08
Мел	кг	0,04	0,04
Премикс П-60-3/3	кг	0,10	0,10
В рационе :			
Обменной энергии	МДж	162,1	162,7
Сухого вещества	кг	16,0	15,97
Концентрация питательных веществ в сухом веществе:			
Обменная энергия	ЭКЕ	16,21	16,27
Чистая энергия лактации	МДж	5,95	5,96
Сырой протеин	%	16,9	18,06

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Баланс азота в рубце	г	29,40	36,20
Сырая клетчатка	%	19,47	19,37
Сахар+крахмал	г	194,2	210,0
НДК	г	517,80	527,20
КДК	г	55,70	54,60
Транзитный крахмал	г	22,10	23,70
Сырой жир	%	2,90	2,90
Кальций	г	167,70	167,70
Фосфор	г	83,40	83,70
Марганец	г	43,0	43,0
Меди	мг	132,4	132,83
Цинка	мг	947,0	950,42
Кобальта	мг	11,16	11,19
Йода	мг	20,75	20,81
Селена	мг	3,18	3,21
Витамин А	млн. МЕ	99,96	100,33
Витамин D	млн. МЕ	19,95	20,05
Витамин Е	мг	300,22	300,81

Введение ЭПК Проветекс К в рационы коров опытной группы в количестве 0,35 кг взамен аналогичного количества комбикорма повысило содержание сырого протеина с 16,9 до 18,06 %, увеличило баланс азота в рубце с 29,4 г до 36,2 г на сухое вещество, а также легкопереваримых углеводов (крахмала и сахара) на 15,8 г. Также незначительно повышает содержание транзитного крахмала, фосфора, меди, цинка и витаминов.

### 3.1.2 Биохимический состав крови лактирующих коров, получавших ЭПК Проветекс К

#### 3.1.2.1 Состояние белкового обмена

Исследованиями установлено, что в начале опытного кормления содержание общего белка и альбуминов в сыворотке крови лактирующих коров соответствовало физиологическим нормам (75,00; 68,32 и 33,7; 34,04 г/л соответственно). На 30-е сутки у коров обеих групп наблюдали повышение показателей. Однако в опытной группе при введении в рационы Проветекс К содержание общего белка увеличилось на 5,43 % ( $P<0,05$ ), тогда как в контрольной группе увеличение составило всего 2,36 %. Аналогичная динамика установлена в концентрации альбуминов – на 0,18 и 4,20 % ( $P<0,05$ ) соответственно (таблица 4).

Таблица 4 - Динамика биохимических показателей крови подопытных животных (n=5)

Показатель	Ед.изм.	Группа	
		контрольная	опытная
1	2	3	4
Начало опыта			
Общий белок	г/л	75,00±0,89	68,32±1,60
Альбумины	г/л	33,74±0,18	34,04±0,74
Мочевина	ммоль /л	3,30±0,56	3,48±0,32
Холестерин	ммоль /л	3,24±0,31	2,91±0,25
Триглицериды	ммоль /л	0,69±0,03	0,91±0,14
Глюкоза	ммоль /л	2,57±0,45	3,11±0,14
Общий кальций	ммоль /л	2,67±0,13	2,23±0,22
Фосфор неорганический	ммоль /л	2,17±0,16	2,10±0,15
Амилаза	Е/л	20,51±1,60	17,16±0,85
Щелочная фосфатаза	Е/л	74,34±4,05	55,39±2,21

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
АсАТ	Е/л	71,43±1,54	67,34±2,20
АлАТ	Е/л	35,32±1,17	34,44±1,12
На 30-е сутки			
Общий белок	г/л	76,77±1,11	72,03±1,33*
Альбумины	г/л	33,80±0,17	35,46±0,65*
Мочевина	ммоль /л	3,44±0,58	3,59±0,30
Холестерин	ммоль /л	3,26±0,32	3,17±0,39
Триглицериды	ммоль /л	0,50±0,03	0,61±0,03***
Глюкоза	ммоль /л	2,59±0,37	2,96±0,30
Общий кальций	ммоль /л	2,73±0,06	2,94±0,17
Фосфор неорганический	ммоль /л	2,05±0,14	2,13±0,15
Амилаза	Е/л	20,53±1,60	20,42±1,93
Щелочная фосфатаза	Е/л	76,31±4,65	80,55±2,99
АсАТ	Е/л	75,99±2,10	78,83±2,21
АлАТ	Е/л	30,99±2,20	34,08±2,05
На 60-е сутки			
Общий белок	г/л	75,66±1,70	78,92±8,86
Альбумины	г/л	33,98±0,17	37,04±4,52
Мочевина	ммоль /л	3,39±0,60	3,82±0,24*
Холестерин	ммоль /л	3,48±0,33	3,30±0,29
Триглицериды	ммоль /л	0,48±0,04	0,39±0,04
Глюкоза	ммоль /л	2,37±0,30	2,68±0,27
Общий кальций	ммоль /л	2,84±0,17	3,02±0,30
Фосфор неорганический	ммоль /л	2,00±0,13	2,32±0,28
Амилаза	Е/л	20,38±0,86	20,01±2,43
Щелочная фосфатаза	Е/л	78,27±5,34	73,46±7,92
АсАТ	Е/л	74,54±2,08	79,31±9,36
АлАТ	Е/л	33,21±1,16	34,39±3,75

Примечание: \* P<0,05; \*\*\* P<0,001.

На конец опытного кормления (на 60-е сутки) концентрация общего белка в крови коров опытной группы была выше показателей контрольной на 4,3 %.

Концентрация альбуминов в этой группе также возросла на 9,0 %, тогда как в контрольной группе показатель изменился незначительно.

Концентрация мочевины в крови подопытных коров колебалась в пределах 3,30...3,86 ммоль/л, то есть не выходила за рамки физиологической нормы. Показатель у коров опытной группы в середине опытного кормления (на 30-е сутки) достоверно увеличился на 4,36 % и на 60-е сутки на 12,69 % ( $P < 0,05$ ) по сравнению с контрольными животными. Возможно, это обусловлено тем, что мочевина является конечным продуктом распада белков и повышение ее содержания в крови связано с увеличением массовой доли общего белка в рационе (Н.Н. Вдовина, 2013).

Таким образом, введение Проветекс К способствует увеличению в сыворотке крови показателей, характеризующих интенсивность белкового обмена, что свидетельствует о повышении белкового синтеза и обновлении белковых молекул.

### **3.1.2.2 Состояние углеводного и липидного обмена**

Особенность углеводного обмена у жвачных заключается во всасывании в кровь большого количества летучих жирных кислот, как продуктов гидролиза углеводов в рубцовой жидкости. Примерно 35 - 45 % углеводов по углероду трансформируется в летучие жирные кислоты, покрывающие потребность животных в энергии на 40 % и более (Н.И. Куликова, 2003).

Концентрация глюкозы в крови подопытных коров на начало опыта находилась в пределах физиологической нормы (2,00...3,88 ммоль/л).

На 30-е сутки в опытной группе отмечено понижение уровня на 4,82 %, в контрольной группе данный показатель практически не изменился. На 60-е сутки наблюдалось снижение показателя и в контрольной, и в опытной группах на 7,78 и 13,82 % соответственно по сравнению с началом опыта.

Известно, что содержание холестерина и триглицеридов в крови характеризует интенсивность жирового обмена в организме (Т.Е. Ткаченко, 2003).

В норме концентрация холестерина в крови должна составлять 2,3...6,6 ммоль/л, триглицеридов – 0,22-0,60 ммоль/л, при наиболее желательных значениях холестерина и триглицеридов ближе к нижним границам физиологической нормы, характеризующим более эффективное использование липидов на синтетические процессы, в том числе продукции.

Содержание холестерина в сыворотке крови коров в начальный период имело значение в контрольной группе 3,24, опытной – 2,91 ммоль/л. В середине и в конце опыта у подопытных коров отмечалось последовательное увеличение концентрации на 30-е сутки на 0,61 и 8,93 %, на 60-е сутки – 7,40 и 13,40 % соответственно по сравнению с началом опыта.

Во всех группах в течение исследований наблюдалось достоверное уменьшение в крови количества триглицеридов. В начале опыта количество их составляло 0,69...0,91 ммоль/л, а на 30-е сутки – 0,50... 0,61 ммоль/л. На 60-е сутки в крови коров обеих групп установлено уменьшение количества триглицеридов на 30,43 % и 57,14 % соответственно по сравнению с началом опыта.

Таким образом, введение в рационы лактирующих коров Проветекс К не оказало влияния на углеводный и липидный обмен.

### **3.1.2.3 Состояние минерального обмена**

Исследованиями установлено, что концентрация общего кальция в крови животных контрольной и опытной групп составляла 2,23...2,67 ммоль/л, что соответствовала физиологической норме (1,62...3,37 ммоль/л). В последующие периоды отмечалось повышение показателя у коров, получавших Проветекс К, на 30-е сутки на 7,69 %, на 60-е на 6,33 % по сравнению с показателями контрольных коров.

Содержание фосфора в начальный период имело значение в контрольной группе 2,17, опытной – 2,10 ммоль/л и находилось в пределах физиологической нормы (0,81...2,72 ммоль/л). В последующие дни у коров опытной группы

отмечалось увеличение показателя на 30-е сутки на 2,05 и на 60-е сутки на 16,0 % по сравнению с контрольными показателями.

Таким образом, введение в рационы лактирующих коров Проветекс К активизирует минеральный обмен.

#### **3.1.2.4 Активность ферментов сыворотки крови**

Активность амилазы в начале опытного периода составила 20,51 у контрольных, 17,16 Ед/л у опытных животных.

На 30-е сутки опытного периода активность амилазы в сыворотке крови контрольных животных практически не изменилась (20,53 Ед /л), а в опытной группе данный показатель увеличился – на 19,0 % по сравнению с подготовительным этапом. На 60-е сутки опыта наблюдается незначительное снижение показателя у всех коров, в контрольной на 0,73 %, в опытной на 2,0 %.

Активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови в начале опыта составило у контрольных коров 74,34 Ед/л, у опытных 55,39 Ед/л. В течение опыта показатель увеличился в контрольной на 5,30 %, в опытной на 32,62 %.

Для определения эффективного использования переваримого протеина большое значение имеет активность ферментов трансаминирования (АсАТ и АлАТ). В подготовительный этап уровень АсАТ в сыворотке крови коров опытной группы составил 71,43 Ед/л, в контрольной 67,34 Ед/л, АлАТ соответственно 35,32 Ед/л и 34,44 Ед/л. На 30-е сутки отмечается тенденция повышения АсАТ у всех коров в контрольной группе на 6,38 %, в опытной на 17,06 %. На 60-е сутки в опытной группе данный показатель был выше на 6,40 % 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.

Таким образом, наши исследования свидетельствуют, что добавка в рацион дойных коров Проветекса К оказывает определенное влияние на активность ферментов – аминотрансфераз, амилазы и щелочной фосфатазы.

### 3.1.3 Состояние рубцового пищеварения лактирующих коров при применении ЭПК Проветекс К

Анализ рубцового содержимого в заключительный период опытного кормления показал, что рН рубцовой жидкости всех коров соответствовал норма, что говорит об отсутствии отрицательного влияния введения Проветекс К на состояние микробиологических процессов в рубце.

Ферментативная активность рубцовой жидкости была ниже у коров контрольной группы по сравнению с опытной группой. У коров опытной группы, получавших дополнительно к основному рациону Проветекс К, скорость обесцвечивания метиленовой сини составила 4,16 минуты, или на 2,57 % выше, чем в контроле (таблица 5).

Таблица 5 – 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 .

Подвижность инфузорий в контрольной группе была оценена в 3, а в опытной, с Проветексом К, 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 составило 10,00 ммоль/100 мл, что достоверно на 5,82 % выше, по сравнению с контролем. Это связано тем, что рацион опытной группы коров содержал больше легкопереваримых углеводов в результате экструдирования тритикале в составе Проветекс К.

Также установлено, что у коров контрольной группы содержание аммиака в рубцовой жидкости составило 23,83%, или было выше опытных групп. В опытной группе данный показатель был достоверно на 20,64% ( $P < 0,01$ ) ниже, чем в контрольной.

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 микробного белка.

### **3.1.4 Влияние ЭПК Проветекс К на молочную продуктивность**

Известно, что корма оказывают влияние на молочную продуктивность коров, как непосредственное, когда они являются источниками энергии, питательных и биологически активных веществ, так и косвенное, через воздействие на микробиологические процессы в рубце и обмен веществ в организме (Е. В. Летунович, Н. А. Яцко, 2012). В связи с этим, интересно было изучить влияние введения Проветекс К в рационы коров на показатели их молочной продуктивности.

Исследованиями установлено, что при введении в рационы лактирующих коров ЭПК Проветекс К суточные удои повысились на 2,52 кг ( $p < 0,05$ ) в пересчете на базисную жирность, что на 16,6 % выше по сравнению с контролем (таблица 6).

Таблица 6 – Суточные удои и затраты кормов на единицу продукции

Показатель	Ед. изм.	Группа	
		контрольная	опытная
в конце опытного кормления	кг	15,08 ± 0,58	17,18±0,90**
Изменение удоя за опыт:	кг	+ 0,48	+ 2,68
	%	103,3	118,5
В пересчете на базисную жирность	кг	15,16±1,25	17,68±0,96**
к контролю	%	100	116,62
Затраты обменной энергии на получение 1 кг молока базисной жирности	МДж	10,7	9,2
к контролю	%	100	85,98
Затраты сырого протеина на получение 1 кг молока базисной жирности	г	178,36	163,13
к контролю	%	100,0	91,46

Примечание: \*\* P<0,01.

Введение в рационы ЭПК Проветекс К существенно повлияло на затраты кормов на производство единицы продукции. В контрольной группе на 1 кг молока базисной жирности было затрачено 10,7 МДж обменной энергии, а в опытной группе - 9,2 МДж, что на 14,02 % меньше. Затраты сырого протеина на 1 кг молока в контрольной группе составили 178,36 г, в опытной - 163,13 г, то есть снизились на 8,6 %.

### 3.1.5 Качество молока-сырья при применении Проветекс К

#### 3.1.5.1 Физико-химический состав молока подопытных животных

При исследовании физико-химического состава молока лактирующих коров установлено, что на конец опыта наименьшее количество сухого вещества было в молоке коров опытной группы – 12,49 %. Однако по содержанию зольных

веществ оно превышало молоко животных контрольной группы на 24,53 % (таблица 7).

Таблица 7 – 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.

Массовая доля белка в молоке за период исследований составила в начале опыта 3,03...3,04 %, на 60-е сутки показатель увеличился в обеих группах на 0,21% в контроле, в опытной группе на 0,27 %. Разница в показателе между группами составила 0,1% (P<0,05).

В начале опыта различий в содержании массовой доли жира между группами не наблюдалось. На 60-е сутки жирность молока у коров опытной группы была на 5,8 % ( $P < 0,05$ ) выше по сравнению с контрольной.

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.

### 3.1.5.2 Микробиологические показатели молока

Микробная обсемененность молока подопытных групп на начало опыта имела показатели  $0,80 \times 10^5$  КОЕ/см<sup>3</sup> (таблица 8), что соответствует требованиям высшего сорта. Количество соматических клеток в молоке коров обеих групп соответствовало требованиям высшего сорта. Редуктазная проба в молоке обеих групп соответствовала высшему сорту.

Таблица 8 – Микробиологические показатели исследуемого молока (n=5).

Показатель	Требования для молока высшего сорта	Группы	
		контрольная	опытная
1	2	3	4
Начало опыта			

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4
КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup>	не более 1x10 <sup>5</sup>	(0,80±0,04)x10 <sup>5</sup>	(0,80±0,07)x10 <sup>5</sup>
Соматические клетки, в 1 см <sup>3</sup>	не более 4x10 <sup>5</sup>	(3,8±0,13)x10 <sup>5</sup>	(3,67±0,07)x10 <sup>5</sup>
Редуктазная проба, класс	высший	высший	высший
На 60-е сутки			
КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup>	не более 1x10 <sup>5</sup>	(0,81±0,05) x10 <sup>5</sup>	(0,75±0,07)x10 <sup>5</sup>
Соматические клетки, в 1 см <sup>3</sup>	не более 4x10 <sup>5</sup>	(3,75±0,13) x10 <sup>5</sup>	(3,50±0,1) x10 <sup>5*</sup>
Редуктазная проба, класс	высший	высший	высший

На 60-е сутки микробная обсемененность в молоке коров опытной группы снизилась на 0,05 КОЕ/см<sup>3</sup> или на 6,7 % по сравнению с началом опыта, и на 0,06 КОЕ/см<sup>3</sup> или на 8,0 % по отношению к контролю. Количество соматических клеток в опытной группе на 60-е сутки также было ниже, чем в контрольной, на 0,25 или 7,1 %.

Редуктазная проба в обеих группа соответствовала высшему сорту.

### **3.1.5.3 Технологические свойства (сыропригодность и термоустойчивость)**

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 9).

Таблица 9 - Технологические свойства молока коров опытной и контрольной групп (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: \*  $P < 0,05$  по отношению опытной группы к контрольной.

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 контрольной группы наблюдалось более продолжительное время свертывания молока, что, в свою очередь, будет способствовать увеличению потерь молока-сырья, а, следовательно к уменьшению выхода сыра. У коров опытной группы свертывание молока под действием сычужного фермента проходило на 3,93 минуты быстрее, чем в контрольной ( $P < 0,05$ ), что определяет молоко 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.

### 3.1.6 Экономическая эффективность введения ЭПК Проветекс К в рационы лактирующих коров.

Завершающим этапом опыта по изучению влияния введения в рационы лактирующих коров ЭПК Проветекс К является расчет экономической эффективности (таблица 10).

При расчете экономической эффективности введения Проветекс К использовали методику И.Н. Никитина и др., с учетом цен, действующих на момент постановки экспериментов.

Таблица 10 – Экономическая эффективность введения «Проветекса К» в рационы подопытных животных

Показатель	Группы	
	контрольная	опытная
Прибавлено молока фактической жирности в сутки на 1 голову, кг	0,48	2,68
Прибавлено молока базисной жирности, в сутки на 1 голову, кг	0,48	2,76
Дополнительно получено молока базисной жирности, кг	-	2,28
Стоимость дополнительно полученной продукции, руб.	-	49,02
Стоимость дополнительных затрат на Проветекс К, руб.	-	5,42
Экономическая эффективность на 1 руб. дополнительных затрат, руб.	-	8,04

Как видно из таблицы, при введении в рационы лактирующих коров концентрата Проветекс К в количестве 0,35 кг отмечено повышение суточных удоев фактической жирности на 2,2 кг, в пересчете на базисную жирность на 2,28 кг (17,24 %).

Стоимость дополнительно полученного молока в опытной группе составила 49,02 руб. в сутки на голову, а дополнительных затрат, связанных с

приобретением Проветекс К, 5,42 руб. Таким образом, Экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат составила 8,04 руб.

### **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 Зоогигиенические параметры и содержания кормления подопытных животных**

Анализ показателей микроклимата помещения для коров позволяет считать, что параметры его в КФХ «Мухаметшин 3.3.» соответствуют гигиеническим нормам.

Анализируя данные, можно сделать вывод о том, температура воздуха в помещении находилась в пределах нормы. Относительная влажность воздуха составило 72,3 %, что в пределах зоогигиенических нормативов (таблица 11), концентрация углекислого газа и аммиака соответствовало зоогигиеническим

Таблица 11 - Параметры микроклимата

Показатель	норма	в опыте
1	2	3
Освещенность, лк	не менее 50	69,7
Температура воздуха, °С	10-12	10,6
Влажность воздуха, %	40-75	72,3
Скорость движения воздуха, м/с	0,8—1,0 м/сек.	0,8
Содержание аммиака, мг/м <sup>3</sup>	не более 20 мг/м <sup>3</sup>	15,3
Содержание углекислого газа, %	не более 0,25	0,15

требованиям. Проведенные исследования по определению параметров освещенности позволили установить, что в опытный период в среднем освещенность составляло 69,7 люкс, скорость движения воздуха – 0,8 м/с.

В ходе научно-хозяйственного опыта основной рацион включал (ОР) 22,0 кг сенажа злаковых культур, 14 кг зеленой массы люцерны, 1,0 кг соломы пшеничной, 2 кг сено злаково-бобовое, 5,0 кг комбикорма, 2,0 барды свежей, 1,0 кг кормовых дрожжей, 0,1 кг премикса П60-3/3, 0,08 кг соли поваренной, 0,04 кг кормового мела. Коровы первой опытной группы дополнительно к основному рациону получали кормовую добавку ЭПК Проветекс Р в количестве 1,0 кг, вторая опытная ЭПК Проветекс К - 0,35, Проветекс Р - 1,0 кг взамен аналогичное количество комбикорма. Фактические среднесуточные рационы кормления лактирующих коров приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Средневзвешенные рационы кормления дойных коров

Показатели	Ед. изм.	Контрольная	I опытная	II опытная
1	2	3	4	5
Солома пшеничная	кг	1,00	1,00	1,00
Сено злаково-бобовое	кг	2,00	2,00	2,00
Зеленая масса люцерны (2-й укос)	кг	14,00	14,00	14,00
Сенаж злаковых культур	кг	22,00	22,00	14,00
Комбикорм	кг	5,00	4,00	3,65
Барда свежая	кг	2,00	2,00	2,00
Дрожжи кормовые	кг	1,00	1,00	1,00
Соль поваренная	кг	0,08	0,08	0,08
Мел	кг	0,04	0,04	0,04
Премикс П 60-3/3	кг	0,10	0,10	0,10
Проветекс Р	кг	-	1,0	1,0
Проветекс К	кг	-	-	0,35
В рационе имеется:				
Обменной энергии	МДж	121,6	123,1	124,3

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5
Сушого вещества	кг	12,11	12,13	12,21
Концентрация питательных веществ в сухом веществе:				
Обменной энергии	ЭКЕ	16,21	16,36	16,43
Чистой энергии лактации	МДж	5,95	5,96	5,99
Сырой протеин	%	16,9	18,28	19,45
Усвояемый протеин	г	66,1	68,3	66,7
Баланса азота в рубце	г	29,4	39,2	43,7
Сырая клетчатка	%	19,47	19,76	19,67
Сахар+крахмал	г	194,2	186,9	207,6
НДК	г	517,8	508,4	517,3
КДК	г	55,7	52,0	50,9
Транзитный крахмал	г	23,7	19,0	17,3
Сырой жир	%	2,99	3,64	3,63
Кальций	г	172,8	173,2	173,4
Фосфор	г	83,7	89,7	89,4
Марганец	г	43,0	47,2	47,2
Натрий	г	53,8	53,8	54,8
Меди	мг	132,5	134,71	133,2
Цинка	мг	950,6	984,0	984,8
Кобальт	мг	11,23	11,26	11,3
Йода	мг	20,7	20,87	20,94
Селена	мг	3,20	3,23	3,21
Витамин А	тыс. МЕ	100,3	100,5	100,65
Витамин D	тыс. МЕ	20,0	20,06	20,11
Витамин E	мг	300,78	299,96	300,33

Введение Проветекс Р в рационы коров взамен аналогичного количества комбикорма обусловило увеличение концентрации в сухом веществе сырого протеина на 1,38 %, баланс азота в рубце на 9,8 г, фосфора на 6,0 г. Совместное введение Проветекс К и Проветекс Р в рационы коров взамен аналогичного

количества комбикорма повысило содержание в сухом веществе сырого протеина на 2,55 %, увеличило баланс азота в рубце на 14,3 г, содержание фосфора на 5,7 г. В опытных вариантах рациона наблюдалось незначительное увеличение меди, цинка, марганца.

### **3.2.2 Биохимический состав крови лактирующих коров, при введении в рацион ЭПК Проветекс К и Проветекс Р**

#### **3.2.2.1 Состояние белкового обмена**

Ведущую роль в обмене веществ играют белки крови (Mann I., 1984). Белки кровью доставляются в молочную железу коров и являются одним из качественных показателей молока (Е.А. Васильева, 1985; Е.В. Громова, С.Г. Кузнецов, 2003; Е.А. Васильева, 2010; Е.В. Громько, 2005; Снигирев С.И. и др., 2015).

При изучении биохимического статуса крови коров установлено, что если в начале опытного кормления содержание общего белка и альбуминов у всех групп находилось в пределах физиологической нормы. На 30-е сутки опыта наблюдалось повышение общего белка и альбуминов. Содержание общего белка во второй опытной группе при совместном введении Проветекс К и Проветекс Р превосходило аналогичное контрольной и первой группы соответственно на 4,82 и 2,84%. Увеличение альбуминов относительно начала опыта установлено у коров опытных групп на 5,41 и 8,26 %, тогда как у контрольных животных показатель повысился всего на 1,74% (таблица 13).

Таблица 13 –Биохимические показатели сыворотки крови лактирующих коров (n=10)

Показатель	Ед.изм.	Группы		
		контрольная	I-опытная	II-опытная
1	2	3	4	5

1	2	3	4	5
На начало опыта				
Общий белок	г/л	72,70±3,62	73,9±2,50	72,45±2,30
Альбумины	г/л	35,09±0,67	33,8±0,44	34,02±0,76
Мочевина	ммоль /л	3,62±0,44	3,64±0,43	3,59±0,34
Холестерин	ммоль /л	3,15±0,17	3,29±0,25	3,34±0,17
Триглицериды	ммоль /л	0,26±0,02	0,29±0,04	0,32±0,04
Глюкоза	ммоль /л	3,24±0,39	3,35±0,37	3,23±0,42
Общий кальций	ммоль /л	2,03±0,22	2,17±0,15	1,99±0,26
Фосфор неорганический	ммоль /л	1,91±0,03	1,93±0,03	1,82±0,22
Амилаза	Е/л	18,63±1,04	20,19±0,85	19,67±1,65
Щелочная фосфатаза	Е/л	56,06±2,67	60,33±2,13	60,12±1,47
АсАТ	Е/л	70,66±2,02	75,36±1,60	73,75±2,4
АлАТ	Е/л	35,65±1,03	31,39±1,30	33,39±0,80
На 30-е сутки				
Общий белок	г/л	72,20±2,30	74,25±2,14	75,68±1,62
Альбумины	г/л	35,7±0,56	35,63±0,50	36,83±0,52
Мочевина	ммоль /л	3,61±0,94	3,70±0,68	3,81±0,54
Холестерин	ммоль /л	3,21±0,33	3,32±0,43	3,37±0,49*
Триглицериды	ммоль /л	0,31±0,01	0,38±0,05	0,36±0,03
Глюкоза	ммоль /л	3,20±0,33	2,67±0,38*	2,95±0,42*
Общий кальций	ммоль /л	2,80±0,14	3,05±0,18**	3,12±0,12**
Фосфор неорганический	ммоль /л	1,70±0,08	2,04±0,14*	2,19±0,16*
Амилаза	Е/л	19,67±0,98	19,48±0,92	20,57±1,87*
Щелочная фосфатаза	Е/л	75,52±4,37	86,63±2,47*	92,86±1,8*
АсАТ	Е/л	70,66±2,02	75,36±1,60	73,75±2,40
АлАТ	Е/л	35,65±1,03	31,39±1,27	33,39±0,80
На 75-е сутки				
Общий белок	г/л	73,91±0,82	80,45±2,20	83,52±2,90*
Альбумины	г/л	35,22±0,61	36,48±0,72	38,17±0,85*
Мочевина	ммоль /л	3,59±0,82	3,78±0,88	3,84±0,10
Холестерин	ммоль /л	3,26±0,45	3,36±0,40	3,43±0,31*
Триглицериды	ммоль /л	0,38±0,04	0,50±0,03*	0,43±0,02

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5
Глюкоза	ммоль /л	3,35±0,43	2,59±0,47*	2,71±0,59*
Общий кальций	ммоль /л	2,75±0,06	3,37±0,14**	3,21±0,13**
Неорганический фосфор	ммоль /л	2,07±0,15	2,28±0,15	2,36±0,14*
Амилаза	Е/л	20,47±1,16	20,65±2,24	21,41±2,09*
Щелочная фосфатаза	Е/л	78,61±4,35	85,04±3,59	89,08±2,34*
АсАТ	Е/л	73,89±2,88	75,22±1,68	77,77±1,65*
АлАТ	Е/л	34,90±1,03	38,36±0,62*	37,29±1,33

Примечание: \* P<0,05; \*\* P<0,01.

На конец опыта содержание общего белка в крови первой и второй опытных групп было выше уровня контрольной на 8,86 % и 13,0 % соответственно. Также в этих группах увеличилось содержание альбуминов на 3,60 % и 8,40% соответственно, а в контрольной группе данный показатель практически не изменился.

Концентрация мочевины в сыворотке крови на протяжении опыта соответствовала физиологической норме (3,3-6,7 ммоль/л). На 75-е сутки опытного кормления отмечалась тенденция к повышению показателя у коров опытных групп. 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.

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.

### 3.2.2.2 Состояние углеводного и липидного обмена

В начале опыта концентрация глюкозы в крови животных 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.

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 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.

### 3.2.2.3 Состояние минерального обмена

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 показатель в контрольной группе несколько снизился, в 1-ой опытной увеличился на 0,32, во 2-й опытной практически не изменился. В разрезе групп содержание общего кальция в опытных группах было достоверно выше на 22,5 и 16,7% ( $P < 0,01$ ), чем в контроле.

Концентрация неорганического фосфора в начале опыта находилась в пределах 1,82...1,93 ммоль/л. 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.

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.

#### **3.2.2.4 Активность ферментов сыворотки крови**

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.

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).

В исследованиях установлено, что активность щелочной фосфатазы сыворотки крови на 30-е сутки возрасла 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.

Учитывая вышеизложенное, динамика биохимического статуса крови по периодам исследования 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.

### **3.2.3 Влияние Проветекс К и Проветекс Р на состояние рубцового содержимого**

Многообразие сложных биохимических процессов, протекающих в преджелудках жвачных, связано с жизнедеятельностью микроорганизмов, составляющих экосистему и выполняющих жизненно необходимую функцию в питании животных. В частности, инфузории являются поставщиками высокоценного белка, углеводов и липидов для организма хозяина, которые используются как питательные вещества на 100% (С.И. Долгова, 2002).

В наших исследованиях интересно было проследить за состоянием рубцового содержимого коров в связи с введением концентратов Проветекс в рационы.

Анализ рубцового содержимого, отобранного в конце опытного кормления показал, что рН рубцовой жидкости всех групп соответствовал физиологической норме (таблица 14).

Таблица 14 – Состояние рубцового содержимого коров

Показатель	Ед.изм.	Группа		
		контрольная	I-опытная	II-опытная
Активная кислотность	pH	6,75±0,22	7,06±0,18	7,01±0,16
Активность рубцовой микрофлоры	мин	4,25±0,02	3,86±0,30	3,76±0,27*
Подвижность инфузорий	балл	3	4	5
Количество инфузорий	тыс./мл	414,32±2,45	495,83±14,51***	507,46±10,27***
Количество ЛЖК	ммоль/100 мл	9,53±0,73	10,88±1,4	11,01±1,05
Аммиак	мг%	24,44±2,33	18,67±2,02*	19,03±1,97*

Примечание: \* P<0,05; \*\*\* P<0,001.

Время обесцвечивания метиленовой сини у опытных коров было менее продолжительным, на 0,39 и 0,49 мин., чем в контроле. Ферментативная активность рубцовой микрофлоры была несколько выше у опытных коров. У коров первой опытной группы, в рационы которым дополнительно к вводили Проветекс Р, скорость обесцвечивания метиленовой сини составила 3,86 минуты, что на 9,17 % меньше, чем в контрольной группе. Аналогичная тенденция наблюдалась во второй опытной группе с вводом Проветекс К и Р в комплексе (3,76 мин.), где активность была меньше на 11,53 %, чем в контроле.

Подвижность инфузорий в контрольной группе была оценена в 3 балла, а в опытных с Проветексом Р и Проветексом К и Р – 4 и 5 баллов соответственно.

При использовании инновационных концентратов Проветекс Р и Проветекс К и Р наблюдалось существенное возрастание количества инфузорий в рубцовом содержимом до 495,83 и 507,46 тыс./мл соответственно, что на 19,67 и 22,48 % выше по отношению к контрольной группе.

Во 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 концентрация аммиака находилась в пределах допустимых значений и была 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.

### **3.2.4 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 молока в опытных группах составило 2,4 кг или 15,4 % ( $P < 0,05$ ).

Введение в рационы испытуемых концентратов сказалось на затратах кормов и питательных веществ на производство единицы продукции. В контрольной группе на 1 кг молока было затрачено 10,4 МДж обменной энергии, а в опытных группах соответственно 9,1 МДж, что меньше на 12,5 %, по сравнению с контрольной группой. На 1 кг молока было затрачено в контрольной группе 173,3 г сырого протеина, в первой опытной группе 162,9 г, во второй - 173,5 г, то есть при введении Проветекс Р затраты уменьшились на 6,1 %, а при совместном их введении этот показатель был на уровне контроля (таблица 15).

Таблица 15 – Молочная продуктивность подопытных коров

Показатель	Ед. изм.	Группа		
		контрольная	I опытная	II опытная
Среднесуточный удой за период опыта	кг	15,0 ± 0,58	16,9±0,78**	17,0 ± 0,56**
к контролю	%	100,0	112,66	113,33
В пересчете на базисную жирность (3,4%)	кг	15,6±1,25	18,0±1,14	18,0±1,07*
к контролю	%	100,0	115,38	115,38
Затраты обменной энергии на получение 1 кг молока базисной жирности	МДж	10,4	9,1	9,1
к контролю	%	100,0	87,5	87,5
Затраты сырого протеина на получение 1 кг молока базисной жирности	г	173,3	162,9	173,5
к контролю	%	100,0	93,9	100,0

Примечание: \* P<0,05 по отношению опытной группы к контрольной.

Следовательно, при скармливании лактирующим коровам опытной группы различных ЭПК Проветекс увеличилось надой молока и уменьшилось затраты кормов и питательных веществ на производство молока-сырья.

### **3.2.5 Качество молока-сырья при применении Проветекс К и Проветекс Р**

#### **3.2.5.1 Физико-химический состав молока подопытных животных**

В результате исследований молоко коров контрольной и опытных групп по показателям качества соответствовало ГОСТ Р 52054-2003.

На 75-е сутки опытного периода у коров опытных групп отмечалось увеличение содержания сухого вещества и золы в молоке на 2,97; 3,63 и 24,53; 13,21 % по сравнению с контрольной группой.

Содержание массовой доли белка в молоке на протяжении опыта изменилось незначительно, и составило в начале опыта 3,19...3,23 %, а на конец опыта - 3,24...3,34 %. При этом необходимо отметить тенденцию к повышению белка в молоке коров второй группы, получавших «Проветекс Р», как по отношению к исходной величине на 0,15 %, так и к контролю - на 0,1 % (таблица 16).

Таблица 16 – 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

В начале опытного кормления по массовой доле жира в молоке различий между группами не наблюдалось, а на 75-е сутки абсолютное значение его в первой и второй опытных группах было на 0,09 и 0,16 % выше по сравнению с контролем.

Сухой обезжиренный молочный остаток является показателем биологической ценности молока. Данный показатель у опытных коров увеличился на 3,14 и 3,26% соответственно по сравнению с контролем. По концентрации кальция и фосфора существенных различий между группами животных не наблюдалось.

Исследованиями установлено, что у всех коров плотность молока на протяжении опыта находилась в пределах нормы и соответствовала требованиям ГОСТ Р 52054-2003. Наименьшая плотность молока животных наблюдалась в контрольной группе и составила 28,65. В опытных группах плотность молока была выше по сравнению с контролем на 3,11 и 3,50 % соответственно.

Таким образом, введение в рационы коров ЭПК Проветекс К и Р как в отдельности, так и при совместном использовании существенно повышает суточные удои в результате оптимизации протеиновой питательности рациона и благоприятно влияют на показатели качества молока-сырья, отмечается тенденция улучшения качества увеличением белково - и жирномолочности.

### **3.2.5.2 Микробиологические показатели молока**

Микробиологические показатели молока коров контрольной и опытных групп представлены в таблице 17.

Как видно, в начальный период показатели МАФАНМ и соматических клеток находились в пределах 0,76-0,81 КОЕ/см<sup>3</sup> и 3,58-3,74 в 1 см<sup>3</sup> %. Редуктазная проба во всех группах соответствовала требованиям высшего сорта.

Таблица 17 – Микробиологические показатели молока (n=5)

Показатель	Требования для молока высшего сорта	Группы		
		контрольная	I опытная	II опытная
Начало опыта				
КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup>	не более 1x10 <sup>5</sup>	(0,81±0,05)x10 <sup>5</sup>	(0,78±0,05)x10 <sup>5</sup>	(0,76±0,09)x10 <sup>5</sup>
Соматические клетки, в 1 см <sup>3</sup>	не более 4x10 <sup>5</sup>	(3,74±0,08)x10 <sup>5</sup>	(3,58±0,16)x10 <sup>5</sup>	(3,63±0,09)x10 <sup>5</sup>
Редуктазная проба, класс	высший	высший	высший	высший
На 75-е сутки				
КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup>	не более 1x10 <sup>5</sup>	(0,82±0,03)x10 <sup>5</sup>	(0,76±0,05)x10 <sup>5</sup>	(0,73±0,08)x10 <sup>5</sup>
Соматические клетки, в 1 см <sup>3</sup>	не более 4x10 <sup>5</sup>	(3,68±0,06)x10 <sup>5</sup>	(3,49±0,11)x10 <sup>5</sup>	(3,46±0,17)x10 <sup>5</sup>
Редуктазная проба, класс	высший	высший	высший	высший

На 75-е сутки концентрация МАФАнМ в молоке опытных групп снизилось на 2,6 и 4,0 % соответственно, а в контрольной данный показатель был даже выше по сравнению с началом опыта. Количество соматических клеток в группах коров, получавших «Проветекс», уменьшилось на 2,5 и 4,7 % соответственно, в контрольной - на 1,6 %. Разница в показателе в пользу опытных групп составила 5,4 и 6,4 % соответственно.

Таким образом, полученные данные позволяют утверждать, что ЭПК Проветекс не влияет отрицательно на уровень бактериальной обсеменённости и загрязнённости молока. Наоборот, разница в показателях в пользу опытных коров свидетельствует о влиянии концентратов на естественную резистентность

организма, обеспечивая тем самым более высокое санитарное качество молока-сырья.

### 3.2.5.3 Технологические свойства (сыропригодность и термоустойчивость)

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

Для производства сыров, кроме повышенного качества молока большое значение имеет показатель сыропригодности, характеризующийся комплексом физико-химических свойств молока. По сыропригодности молоко делят на три типа: первый – молоко, свертывающееся под действием сычужного фермента до 15 минут, второй - продолжительность свертывания от 16 до 40 минут и третий - свертывающееся в течение и более 40 минут (сычужно-вялое молоко) или молоко может совсем не свертываться сычужным ферментом. Для сыроделия наилучшим считается молоко второго типа (Г.Н. Крусь, 2004).

Технологические свойства молока представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Технологические свойства молока коров (n=5)

Показатель	Ед. изм	Группы		
		Контрольная	I	II
Начало опыта				
Термоустойчивость	мин.	55,34±1,29	52,79±2,98	53,05±3,25
Сыропригодность	мин.	34,80±2,82	36,23±3,80	24,18±1,93*
На 75-е сутки				
Термоустойчивость	мин.	56,71±3,46	57,01±4,17	58,59±1,59
Сыропригодность	мин.	33,2 ± 0,20	33,6 ± 0,25	20,0 ± 0,24*

Примечание: \*  $p < 0,05$  по отношению опытной группы к контрольной;

Анализ сыродельческих свойств молока коров контрольной и опытных групп показал, что введение в рационы лактирующих коров концентратов Проветекс К, Проветекс Р как при отдельном, так и совместном применении определенным образом влияло на сыропригодность молока-сырья, так как способствовало увеличению выхода желательного плотного сгустка и ускорению процесса свертывания белков молока.

При этом наибольший выход желательного сычужного сгустка и 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.

### **3.2.6 Экономическая эффективность введения ЭПК Проветекс К и Р в рационы лактирующих коров**

Анализ данных таблицы 19 подтверждает производственно-технологическую эффективность отдельного и совместного применения ЭПК Проветекс К и Проветекс Р. Наибольшие затраты были в опытных группах, где применяли Проветекс К и Проветекс Р.

Экономическая эффективность на 1 руб. дополнительных затрат составила – 1,52 и 1,03 руб. соответственно.

Таблица 19 – Экономическая эффективность введения в рационы лактирующих коров концентратов Проветекс К и Проветекс Р

Показатель	Контрольная	Опытные	
		первая	вторая
Прибавка молока фактической жирности в сутки на 1 голову за период опыта, кг	0,20	2,30	2,50
Получено молока 3,4 %-ной жирности, кг	0,21	2,45	2,65
Дополнительно получено молока 3,4 %-ной жирности, кг	-	2,24	2,44
Стоимость дополнительной продукции, руб.	-	60,48	65,88
Стоимость дополнительных затрат на концентраты продукции Проветекс, руб.	-	24,0	32,4
Экономическая эффективность на 1 руб. затрат, руб.	-	1,52	1,03

Таким образом, введение концентратов Проветекс Р и Проветекс К и Р в рационы лактирующих коров способствует увеличению суточных удоев, снижению затрат кормов на единицу продукции, обуславливает экономическую эффективность на 1 рубль затрат 1,52 руб. при введении Проветекс Р и 1,03 руб. Проветекс К и Проветекс Р.

### **3.3 Оценка эффективности отдельного и совместного введения ЭПК Проветекс Р и КОК Флорюзим в рационы телят**

#### **3.3.1 Зоогигиенические параметры содержания и кормления подопытных животных.**

Для изучения эффективности использования в рационах телят ЭПК Проветекс Р и КОК Флорюзим, был проведен научно-хозяйственный опыт на молодняке крупного рогатого скота в КФХ «Мухаметшин 3.3.» Сабинского района.

Согласно принятой в хозяйстве технологии содержание телят до 10...20 дневного возраста производят в сухих чистых помещениях. Каждого теленка помещают в индивидуальную клетку. С 15-ти дневного возраста до 3-х месяцев телят содержат группами в групповых клетках. В период от 3-х до 6-ти месяцев телят разделяют по полу и степени развития, также содержат группами в клетках по 15-20 голов. Полы в клетках представлены деревянной основой.

В период исследования подопытные животные содержались беспривязно-групповым методом на сплошных бетонных полах с ежедневной сменяемой подстилкой (резаная солома, опилки) в капитальном помещении. Размер здания 10×70 м. Стены из сэндвич-панелей. Площадь пола на 1 голову – 1,4м<sup>2</sup>. Помещение оборудовано кормушками под грубые, сочные и концентрированные корма, водопоеие – поилка-дуэт с подогревом. Фронт кормления и поения – 1,2 м. Вентиляция – приточно-вытяжная на естественной тяге воздуха. Вентиляция осуществляется через 6 вытяжные шахты.

В учетный период рационы телят всех групп были сбалансированы по нормируемым питательным веществам, согласно детализированным нормам (А.П. Калашникова и др., 2003). Животные контрольной группы получали сено разнотравное – 1,0 кг, силос кукурузный - 2,9 кг, сенаж люцерновый 1,5 кг, кукурузу плющеную-0,2 кг, свекловичную патоку-0,25, комбикорм №1 – 2,0 кг, а телята опытных групп такой же рацион, но с разницей в составе комбикорма: первой - введением КОК Флорюзим 0,25 % (комбикорм № 2), второй Проветекс Р 15,0 % (комбикорм №3), третьей – КОК Флорюзим 0,25 % и ЭПК Проветекс 15 % (комбикорм №4) (таблица 20).

Таблица 20 – Состав комбикормов КК-64 для телят 2 месячного возраста

Состав	Комбикорм			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
1	2	3	4	5
Кукуруза	15,0	15,0	15,0	15,0
Зернофураж	40,00	39,75	25,00	24,75

Продолжение таблицы 20

1	2	3	4	5
Мука гороховая	5,0	5,0	5,0	5,0
Горох	10,0	10,0	10,0	10,0
Рапс озимый	5,0	5,0	5,0	5,0
Жмых подсолнечный, СП 36%	12,0	12,0	12,0	12,0
Экструдат (рожь, горох, рапс, кукуруза по 25%)	5,0	5,0	5,0	5,0
Жмых рапсовый, СП 36%	5,0	5,0	5,0	5,0
Биавит (премикс)	1,0	1,0	1,0	1,0
Соль поваренная	1,00	1,00	1,00	1,00
Мел кормовой	1,0	1,0	1,0	1,0
Проветекс Р	-	-	15,0	15,0
Флорузим		0,25	-	0,25

Добавки вводились взамен эквивалентного количества зернофуража в составе комбикорма. Переход на опытные рационы осуществлялся постепенно.

Опытные партии комбикормов готовили на базе КФХ «Мухаметшин 3.3.» согласно рецептам и существующей технологии. При разработке рецептур стартерных комбикормов исходили из норм потребности телят в питательных, минеральных и биологически активных веществах с учетом данных анализа химического состава исходных компонентов.

Фактический рацион представлен в таблице 21.

Таблица 21 – Фактические рационы подопытных телят

Показатели	Ед. изм.	Группы			
		контрольная	опытные		
			І	ІІ	ІІІ
1	2	3	4	5	6

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4	5	6
Сено разнотравное	кг	1,00	1,00	1,00	1,00
Силос кукурузный	кг	2,00	2,00	2,00	2,00
Сенаж люцерновый	кг	1,50	1,50	2,00	2,00
Кукуруза плющенная	кг	0,20	0,20	0,20	0,20
Свекловичная патока (меласса)	кг	0,25	0,25	0,25	0,25
Комбикорм №1	кг	2,0	-	-	-
Комбикорм №2	кг	-	2,0	-	-
Комбикорм №3	кг	-	-	2,0	-
Комбикорм №4	кг	-	-	-	2,0
В рационе содержится:					
Обменной энергии	МДж	48,3	48,3	49,9	49,9
Сухого вещества	кг	4,16	4,16	4,38	4,38
Сырого протеина	г	654	654	755	755
РП	г	391	391	467	467
НП	г	183	183	238	238
Переваримого протеина	г	383	383	476	476
Сырой клетчатки	г	691	691	785	785
Крахмала	г	501	501	508	508
Сахара	г	296	296	235	235
Крахмал+сахар	г	742	742	746	746
Сырого жира	г	220	220	230	230
Кальция	г	36	36	42	42
Фосфора	г	17	17	19	19
Магния	г	7	7	8	8
Серы	г	6	6	7	7
Железа	мг	500	500	918	918
Меди	мг	24	24	26	26
Цинка	мг	138	138	152	152
Кобальта	мг	2,2	2,2	2,2	2,2
Марганца	мг	131	131	141	141
Йода	мг	3	3	2	2

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4	5	6
Селена	мг	1	1	1	1
Каротина	мг	77	77	94	94
Витамина А	тыс. МЕ	96	96	8	8
Витамина D	тыс. МЕ	2,1	2,1	2,1	2,1
Витамина Е	мг	186	186	204	204

### 3.3.2 Биохимический состав крови телят

Установлено, что введение ЭПК Проветекс и КОК Флорюзим телятам оказало определенное влияние на их биохимический профиль крови.

Исследователями установлено, что в подготовительный период концентрация общего белка и альбуминов в крови была в пределах физиологической нормы и составило 72,21...73,43 и 29,34...33,32 г/л соответственно.

На 30-е сутки опыта у телят всех групп наблюдалось увеличение общего белка и альбуминов. Наибольшее увеличение концентрации общего белка было в третьей опытной группе (на 5,10 %). В середине опыта концентрация альбуминов установлено в опытных группах увеличилось на 2,70; 7,51 и 26,69 % по сравнению с контролем. У телят контрольной группы этот показатель, напротив, снизился на 1,06 %.

На конец опыта концентрация общего белка у опытных групп увеличилось показатели на 4,86 %, 5,15 % и 5,31 % по сравнению с контрольной группой. Содержания альбуминов на конец опыта в первой, второй и третьей опытных группах также возросла на 15,71 %, 12,90 % и 12,60 % соответственно (таблица 22).

Таблица 22 – Динамика биохимические показатели сыворотки крови подопытных телят (n=10)

Показатель	Ед.изм.	Группы			
		контрольная	I-опытная	II-опытная	III-опытная
1	2	3	4	5	6
Начало опыта					
Общий белок	г/л	72,21±0,21	73,43±2,21	72,03±2,57	73,11±2,47
Альбумины	г/л	29,34±0,67	33,32±1,29	31,01±1,45	28,40±1,59
Мочевина	ммоль /л	3,49±0,15	3,51±0,24	3,55±0,23	3,50±0,19
Холестерин	ммоль /л	2,85±0,06	3,04±0,14	2,97±0,17	2,98±0,15
Креатинин	мкмоль/л	133,5±3,01	131,8±3,14	128,7±3,06	131,6±3,05
Глюкоза	ммоль /л	2,21±0,21	2,23±0,22	2,22±0,23	2,20±0,19
Общий кальций	ммоль /л	2,34±0,22	2,46±0,17	2,40±0,21	2,44±0,16
Фосфор неорганический	ммоль /л	1,36±0,10	1,34±0,16	1,40±0,19	1,38±0,14
Общий билирубин	мкмоль/л	4,26±0,10	4,21±0,15	4,10±0,19	4,13±0,13
Щелочная фосфатаза	Е/л	57,44±0,85	61,98±1,85	60,10±2,81	58,32±2,07
АсАТ	Е/л	47,78±1,94	49,57±1,67	50,08±2,3	49,78±2,73
АлАТ	Е/л	28,22±0,90	30,43±1,7	30,12±1,93	31,18±1,83
На 30-е сутки					
Общий белок	г/л	72,31±2,80	74,59±2,14	75,70±1,76	76,16±2,41
Альбумины	г/л	29,03±1,13	34,22±1,01	33,34±1,08	35,98±1,99
Мочевина	ммоль /л	3,44±0,22	3,53±0,23	3,61±0,22	3,56±0,19
Холестерин	ммоль /л	3,00±0,24	3,12±0,16	3,08±0,21	3,13±0,23
Креатинин	мкмоль/л	133,79±3,04	128,97±2,94	120,04±3,00	124,20±2,85
Глюкоза	ммоль /л	2,26±0,22	2,30±0,18	2,35±0,19	2,37±0,17
Общий кальций	ммоль /л	2,36±0,17	2,51±0,14*	2,53±0,16*	2,58±0,14*
Фосфор неорганический	ммоль /л	1,47±0,13	1,48±0,14	1,54±0,16	1,50±0,11
Общий билирубин	мкмоль/л	4,02±0,18	3,92±0,21	4,01±0,14	4,05±0,16

1	2	3	4	5	6
Щелочная фосфатаза	Е/л	60,23±1,83	55,30±2,02	58,03±1,91	60,89±1,73
АсАТ	Е/л	50,34±2,48	52,19±1,80	51,87±1,62	51,61±1,73
АлАТ	Е/л	29,34±2,10	29,67±1,94	29,90±1,32	30,85±1,15
На 75-е сутки					
Общий белок	г/л	74,71±2,78	78,34±2,12	78,56±1,02	78,68±2,33
Альбумины	г/л	31,30±1,25	36,22±0,92	35,34±1,00	35,24±0,71
Мочевина	ммоль /л	3,43±0,18	3,55±0,25	3,64±0,21	3,67±0,19
Холестерин	ммоль /л	2,90±0,22	3,21±0,13	3,09±0,21	3,16±0,22
Креатинин	мкмоль/л	133,05±3,05	126,86±3,14	118,82±2,58	121,79±3,08
Глюкоза	ммоль /л	2,29±0,16	2,38±0,20*	2,31±0,20	2,39±0,22*
Общий кальций	ммоль /л	2,39±0,16	2,67±0,20*	2,70±0,17*	2,74±0,17*
Фосфор неорганический	ммоль /л	1,49±0,14	1,67±0,11	1,63±0,16	1,61±0,16
Общий билирубин	мкмоль/л	4,15±0,19	3,80±0,19	3,87±0,13	3,93±0,14
Щелочная фосфатаза	Е/л	60,47±2,14	57,83±1,47	56,37±1,64	63,61±1,21
АсАТ	Е/л	49,41±2,77	51,40±2,11	54,90±2,70	53,47±1,90
АлАТ	Е/л	29,04±1,79	28,49±2,09	29,51±2,37	30,07±0,70

Примечание: \* P<0,05.

Концентрация мочевины в крови в начале опыта колебалась в пределах 3,49...3,55 ммоль/л. На конец опыта показатель существенно не изменился и колебался в пределах 3,43...3,67 ммоль/л.

Содержание холестерина в начале опыта у телят опытных групп выше показателей контрольной группы и колебалось в пределах 2,85...3,04 ммоль/л, что на 6,66; 4,21 и 4,56 % больше, чем в контроле.

В середине опыта концентрация холестерина в опытных группах увеличилось на 2,63; 3,70 и 5,03% по сравнению с исходными значениями в начале опыта, и было на 4,00; 2,66 и 4,33 % выше контроля. На конец опыта

данный показатель во всех группах увеличился по отношению к началу опыта на 1,75; 5,59; 4,04 и 6,04 % соответственно.

Данные таблицы показывают, что в плазме крови телят опытных групп было отмечено понижение креатинина на 30-е и 75-е сутки на 2,15; 6,73; 5,62 % и 3,74; 7,68; 7,45 % соответственно. А в контрольной группе данный показатель изменился незначительно.

Уровень глюкозы телят в начале опыта колебался в пределах 2,20...2,23 ммоль/л. На 30-е сутки опыта данный показатель вырос во всех группах по сравнению с началом опыта на 2,26; 3,14; 5,85 и 7,72 %. В конце опыта максимальный показатель глюкозы был установлен в третьей опытной группе, где совместно использовался в составе рациона ЭПК Проветекс и КОК Флорюзим и составил 2,39 ммоль/л.

Исходные значения уровня кальция в сыворотке крови находились в пределах 2,34...2,44 ммоль/л. К середине опыта показатель увеличился во всех опытных группах на 2,03; 5,41 и 5,73 %, тогда как в контрольной изменился незначительно. На 75-е сутки уровень кальция в опытных увеличился на 11,71; 12,97 и 14,64 % соответственно, по сравнению с контролем.

Концентрация неорганического фосфора в крови телят опытных групп на конец опыта имел более высокие значения (1,61...1,67 ммоль/л), чем в контроле (1,49 ммоль/л).

Концентрация общего билирубина на 30 сутки в крови всех телят имела тенденцию к снижению по сравнению с исходными значениями на 5,63; 6,90; 2,10 и 2,00 % соответственно. На 75-е сутки отмечалось снижение показателя у телят опытных групп по сравнению с контрольной на 8,43; 6,75 и 5,30 % соответственно.

Содержание щелочной фосфатазы в крови телят всех групп в начале опыта соответствовал физиологической норме и находилось в пределах 57,44...61,98 ммоль/л. На конец опыта данный показатель 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 начале опыта концентрация АсАТ и АлАТ в крови подопытных телят составляла 48,78...50,08 и 28,22...31,18 Е/л. К середине опыта содержание АсАТ в сыворотке крови оказалась наибольшей у телят первой опытной группы – 53,87 Е/л. На 30-е сутки опыта активность АлАТ находилось в пределах 29,34...30,85 Е/л. На конец опыта, концентрация АсАТ и АлАТ у телят опытных групп увеличилось на 4,03; 11,11 и 8,22 %; 2,00; 5,30 и 7,28 % соответственно по сравнению с контролем.

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.

### **3.3.3 Основные производственные показатели выращивания телят при совместном и раздельном применении Проветекс и Флорюзим**

Интенсивность роста и затраты кормов у подопытных телят представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Интенсивность роста и затраты кормов у подопытных телят

Показатели	Группы			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1	2	3	4	5
Живая масса в начале опыта, кг	111,50 ±4,80	108,07 ±3,86	103,64 ±3,66	106,89 ±3,70
Живая масса в конце опыта, кг	168,20 ±5,04	175,2 ±4,4	169,63 ±3,44	177,64 ±4,72
Валовый прирост, ± кг	56,7	67,13	66,03	70,75

Продолжение таблицы 23

1	2	3	4	5
Разница, кг	-	+10,43	+9,33	+14,05
Среднесуточный прирост, г	756,0 ±55,37	895,1 ±34,31	880,4 ±39,26	943,3 ±42,30
Разница, ± г	-	+139,1	+124,4	+187,3
в % к контролю	100,0	118,39	116,45	124,8
Расход ОЭ на 1 кг прироста, МДж	63,89	53,96	56,67	55,69
в % к контролю, %	100	84,45	88,69	87,16
Расход СП на на 1 кг прироста, г	865,07	730,67	857,56	751,28
в % к контролю, %	100,0	84,46	99,13	86,85
Затраты комбикормов кг/гол./сут. на 75 дней	2,0 150,0	2,0 150,0	2,0 150,0	2,0 150,0
Стоимость комбикорма, руб./гол./сут. в т.ч. добавок	17,14 -	24,64 7,50	26,14 9,00	33,64 16,5
Стоимость дополнительного прироста, руб./гол.	-	2920,40	2612,40	3934,00
Экономический эффект, ± руб.	-	2357,9	1937,4	1237,5
Экономическая эффективность на 1 руб. затрат, руб.	-	4,19	2,87	3,18

За период опыта живая масса телят в контроле увеличилась на 50,85 %, а у их аналогов из I, II и III групп – на 62,11, 63,67 и 66,2 % соответственно.

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 составили в контроле 56,35 МДж, что выше по сравнению с опытными группами на 13,2-15,6 %. Следует заметить, что наименьшие затраты на 1 кг прироста были у телят I опытной группы.

У телят I и III опытных групп затраты сырого протеина на единицу прироста были ниже, чем у контрольной на 15,5 и 13,2 %, а у телят II опытной группы этот показатель находился на уровне контроля.

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

Таким образом, в результате экспериментов было установлено, что раздельное и совместное применение ЭПК Проветекс и КОК Флорузима при выращивании телят влечет за собой увеличение их продуктивных качеств, а также снижает затраты обменной энергии и сырого протеина. Использование добавок благоприятно влияет на течение обменных процессов у телят.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Высокие показатели молочной продуктивности соответственно генетическому потенциалу животных при сохранении их воспроизводительных функций животных возможны лишь при условии обеспеченности их энергией, протеином, минеральными веществами и витаминами. В этой связи, при рационах должны разрабатываться с использованием детализированных норм с учетом современных подходов в системе нормированного кормления.

В особенности важно это для телят в первые шесть месяцев и высокопродуктивных коров, так как их организм очень остро реагирует на нарушения в кормоприготовлении и несбалансированности рационов. Исходя из выше изложенного, появляется потребность животными безопасных, экономически целесообразных и доступных кормов и кормовых добавок (В.И. Фисинин и др., 2012).

В настоящее время предлагается огромное количество кормов и кормовых добавок для введения в рационы лактирующих коров с целью повышения энергетической, протеиновой, углеводной, витаминной и минеральной 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, что нередко вызывает нарушения обменных процессов, снижение иммунитета, заболевания эндокринной и воспроизводительной систем (яловость, бесплодие и т.д.).

Одним из наиболее важных и сложных в технологическом аспекте вопросов является обеспечение организма лактирующих коров полноценным протеином. Потребность жвачных в протеине должна удовлетворяться за счет аминокислот как микробного белка, так и не распавшегося в рубце протеина (Харитонов Е.Л., 2011).

Таким образом, на современном этапе развития молочного скотоводства подходы к нормированному кормлению жвачных требуют улучшения качества

протеина путем оптимизации распадаемой и нераспадаемой частей его в рационах. В этой связи энергонасыщенные и высокопротеиновые концентраты Проветекс К для стимулирования синтеза микробного белка и Проветекс Р как источник нераспадаемого протеина, приготовленные на основе экструзионной обработки компонентов на двухшнековых экструдерах при определенных режимах экструзии, представляют особый интерес. Однако, введение их в рационы животных должно быть максимально адаптировано к условиям кормления коров в каждом конкретном случае. Концентрат Проветекс К изготовлен по ГОСТ Р 52528-2006 в соответствии с ТР 2010/025/ВУ «Корма и кормовые добавки. Безопасность».

Концентрат Проветекс К отличается высокой концентрацией энергии (1,46 ЭКЕ в 1 кг сухого вещества) и сахара (15,6 %). Содержание интегрированного азота составляет более 10 %, что равноценно образованию 625 г переваримого протеина при скармливании 1 кг продукта. В протеине представлены практически все незаменимые аминокислоты с высокой степенью усвояемости.

Отличительной особенностью изучаемых концентратов Проветекс К и Проветекс Р является экструзионная обработка их на двухшнековых конических пресс-экструдерах при определенных режимах температуры и давления, в результате которой белки концентратов текстурируются и приобретают форму нерасщепляемого в рубце протеина, что позволяет существенно увеличить содержание белка в рационе без последствий кетозных и алкалозных явлений в организме коровы. В связи с этим, изучение воздействия этих продуктов на организм коров, их иммунологический и биохимический статус и их продуктивные качества представляет определенный интерес.

В проведенных нами исследованиях в условиях КФХ Мухаметшин 3.3. получена высокая эффективность введения концентратов Проветекс К и Проветекс Р в рационы лактирующих коров, выразившаяся улучшением физиологического состояния, повышением обменных процессов в организме, количества и качества молока-сырья. В первом научно-хозяйственном опыте введение Проветекс К в количестве 0,35 кг на голову в сутки увеличивало

содержание в рационе сырого протеина в сухом веществе на 1,16 %, баланса азота в рубце на 6,8 %.

В таких условиях интересно было проследить за динамикой биохимических показателей крови коров опытной группы в сравнении с контролем. Картина крови свидетельствовала об повышении белкового, липидного и углеводного обмена в организме. О повышении белкового обмена судили по увеличению в крови общего белка на 4,3 %, концентрации альбуминов на 9,00 % у коров, получавших Проветекс, тогда как в контрольной группе показатель изменился незначительно.

В исследованиях Мещеряков А.Г. (2008) при применении высокоэнергетических рационов со средне - и труднорасщепляемым протеином было показано повышение концентрации общего азота в крови на 1,5 - 5,4 % и количества общего белка на 1,3 - 3,8 %.

По мнению А.Л. Kauffman et al. (2001), концентрация мочевины в крови отрицательно взаимодействует с потреблением энергии и положительно – с потреблением протеина. Положительная корреляция содержания мочевины в крови и уровня протеинового питания животных подтвердилось и в наших опытах.

Концентрация мочевины на фоне значений ее на протяжении опыта в пределах нормы у всех животных, в опытной группе была все же несколько выше, чем у контрольных животных. Для определения эффективного использования протеина большое значение имеет концентрация ферментов трансаминирования (АсАТ и АлАТ). Активность АсАТ у животных опытной группы была на 6,4 % выше, чем в контроле.

Во втором опыте при совместном и отдельном введении Проветекс К и Проветекс Р наблюдалась аналогичная тенденция в показателях, характеризующих белковый обмен: содержание общего белка в сыворотке крови первой (с Проветекс Р) и второй (с Проветекс К и Проветекс Р) опытных групп было выше контрольной на 8,85% и 13,0 % соответственно. Концентрация альбуминов в этих группах также заметно возросла (на 3,60%, 8,40%

соответственно), тогда как в контрольной группе данный показатель практически не изменился. Концентрация мочевины в опытных группах на 5,3 и 7,0 % превышала значения контрольных. Повышение мочевины в крови коров, получавших концентраты «Проветекс К» и «Проветекс Р» как отдельно, так и при совместном введении, обусловлено увеличением массовой доли протеина в рационе (Н.Н. Вдовина, 2013).

Во втором опыте также наблюдалась тенденция к повышению активности трансаминаз АсАТ и АлАТ, участвующих в превращениях белка в печени, на 1,8; 5,3 % и 9,9; 6,8 %, что подтверждает усиление белкового обмена у животных опытных групп.

Состояние углеводного обмена оценивали по концентрации глюкозы и амилазной активности крови, липидного - по количеству холестерина и триглицеридов.

Концентрация глюкозы в группе коров, получавших Проветекс К, опыте, снизилась на 5,06 на 30-е, на 16,04 % на 60-е сутки по отношению к началу опыта, тогда как у контрольных животных на 30-е сутки практически не изменилась, а на 60-е сутки снижение составило 8,4 %. Активность амилазы в контрольной группе практически не изменилась, а в опытной при введении Проветекс К повысилась на 16,6 %, что свидетельствует о повышенном расходовании фермента на процессы глюконеогенеза в печени. (Н. Кураленко, 2002).

Концентрация глюкозы во втором опыте снизилась в первой и во второй группе на 23,58 и 19,1 % соответственно по сравнению с контролем. Максимальная активность амилазы установлена у животных второй группы (на 4,6% больше чем, в контрольной). У животных первой группы данный показатель был незначительно выше контроля (на 0,18 Е/л).

Вероятно, снижение показателя объясняется более интенсивным извлечением глюкозы из крови на образование лактозы в связи с увеличением суточных удоев в опытных группах. Широко распространено мнение, что в связи с большим расходом глюкозы молочной железой при увеличении удоев

лактлирующих коров содержание ее в крови уменьшается. Возможно, в этом же причина более низкого уровня глюкозы у коров молочного направления продуктивности, по сравнению с мясными. Наиболее низкая концентрация глюкозы в крови наблюдается у первотелок вследствие дополнительного расхода ее на обеспечение роста. Однако некоторые авторы приводят данные о положительной корреляции между уровнем образования глюкозы у коров и их молочной продуктивностью (Е.А. Васильева, 1985; Е.В. Громова, С.Г. Кузнецов, 2003; Е.А. Васильева, 2010; Е.В. Громыко, 2005; Кузнецов, С. Кузнецов, 2010).

Положительную динамику наблюдали по интенсивности нарастания в опытных группах показателей, характеризующих липидный обмен, в данном случае холестерина и триглицеридов, относительно начала опыта в сравнении с контролем. Содержание холестерина и триглицеридов на протяжении опытного кормления находилось в пределах физиологической нормы. Однако необходимо отметить более интенсивное нарастание показателя к концу опытного кормления в опытных группах при введении Проветекс К на 13,4, Проветекс Р на 33,06 % и Проветекс К и Р на 5,21%, по сравнению с контролем 7,1 в первом и 3,4 во втором, что дает основание предполагать о повышении липидного обмена у коров, получавших концентраты Проветекс.

Несмотря на то, что макро- и микроэлементы не имеют энергетической ценности, их значение в питании животных велико. Многие из минералов выступают в роли катализаторов биохимических процессов организма, в связи с чем, они влияют на обмен белков, липидов, углеводов и других жизненно необходимых веществ, а также участвуют в формировании защитно-адаптационных механизмов организма животных (Г.Ф. Кабиров и др., 2003; Ю.Н. Прытков и др., 2007).

Включение ЭПК Проветекс в рацион лактирующих коров нормализовало минеральный обмен. Если в начале опыта количество кальция и фосфора в сыворотке крови подопытных животных находилось на уровне минимальных величин, то вскармливание Проветекс способствовало повышению содержания этих элементов у коров опытных групп. Содержание общего кальция и

неорганического фосфора в крови опытной групп было на 6,34...7,69 % и на 2,1...16,0 % выше, чем в контроле.

Во втором опыте концентрация общего кальция у коров контрольной группы в заключительный этап несколько снизилась, в то же время при введении Проветекс Р возросла на 0,32, при совместном введении Проветекс К и Проветекс Р показатель практически не изменился, но в сравнении с контролем содержание кальция в крови опытных групп было выше (на 16,7...22,5%). Более высокое содержание неорганического фосфора было установлено также у коров первой и второй опытных групп соответственно на 10,1 и 14,0% выше, чем в контроле.. В опытных группах активность щёлочной фосфатазы закономерно повысилась на 8,2...13,3%.

Таким образом, динамика биохимического статуса крови по периодам исследования 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.

Концентрация общего кальция в крови коров контрольной группы в заключительный этап опытного кормления несколько снизилась, в то же время при введении Проветекс Р возросла на 0,32, при совместном введении Проветекс К и Проветекс Р показатель практически не изменился, но в сравнении с контролем содержание кальция в крови опытных групп было выше (на 16,7...22,5%). Более высокое содержание неорганического фосфора было установлено также у коров первой и второй опытных групп соответственно на 10,1 и 14,0% выше, чем в контроле. Щёлочная фосфатаза играет важную роль в обмене фосфорной кислоты, отщепляя ее от органических соединений и способствуя переносу фосфора в организме. В опытных группах активность фермента закономерно повысилась на 8,2...13,3%.

Таким образом, динамика биохимического статуса крови по периодам исследования подтверждает, что введение концентратов Проветекс в рационы

лактующих 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.

Косвенным показателем интенсификации обменных процессов в организме коров является продуктивность. Установлено, что у коров, получавших концентраты Проветекс, существенно увеличивались удои и соответственно были ниже затраты кормов на единицу продукции. Так, введение лактирующим коровам концентратов Проветекс способствовало увеличению среднесуточных удоев на 2,10 кг или на 13,92 % в группе коров, получавших Проветекс К; на 1,9 кг или на 13,33 % при введении Проветекс Р и на 2,0 кг или на 12,66 % - при совместном применении Проветекс К и Р по сравнению с контрольными животными. Затраты обменной энергии и сырого протеина на единицу продукции снизились на 14,02, и 8,54 % в группе с «Проветекс К»; на 12,5 и 6,1 % с «Проветекс Р»; на 12,5 % при совместном введении Проветекс К и Проветекс Р.

В связи с введением концентратов Проветекс в рационы коров интересно было на основании химического состава, физико-химических, микробиологических, технологических свойств определить биологическую полноценность молока-сырья.

В первом опыте массовая доля жира в контрольной группе несколько снизилась, тогда как в опытной при введении Проветекс К повысилась на 0,12 % и была выше, чем в контроле, на 0,1 %. Массовая доля белка увеличилась и в контроле, и в опытной группе. Во втором опыте массовая доля жира и белка повышалась во всех группах, что, по-видимому, связано с изменением состава рациона в переходный летне-осенний период. Однако в опытных группах при скормливании Проветекс Р (первая) и Проветекс К и Р (вторая группа) показатель жира превышал контроль на 0,09 и 0,16 %, белка на 0,1 и 0,05 % соответственно.

В молоке коров опытных групп показатели СОМО и плотности были выше по сравнению с контрольными пробами, а кислотности несколько меньше, но в пределах требований ГОСТ 31450-2013 на коровье молоко.

На конец опыта произошло некоторое снижение массовой доли жира в молоке и повышение белка, как в контрольной, так и в опытных группах. Максимальные показатели жира в молоке были у коров опытных групп, получавших Проветекс К, минимальным показателем характеризовалась группа с Проветексом Р. Соответственно этому наибольшие плотность и СОМО молока отмечены в группе с Проветексом Р и наименьшие в группах с Проветексом К, что вполне закономерно для данного показателя при увеличении содержания жира в этой группе. Снижение жирномолочности мы связываем с изменением структуры рациона и заменой зеленых кормов на силос кукурузный в предшествующий контрольному доению период.

В результате введения в рационы лактирующих коров концентратов Проветекс К, Проветекс Р, как при отдельном, так и совместном применении установлено, что по массовой доле белка в молоке коров контрольной и опытных групп достоверной разницы не установлено. Хотя отмечается некоторое увеличение показателя в опытных группах при введении Проветекс К на 0,1 %, Проветекс Р на 0,1, Проветекс К и Р на 0,05 %.

При введении Проветекс К термоустойчивость молока несколько снизилась, что по-видимому объясняется повышением массовой доли жира в молоке. Во втором опыте при введении Проветекс Р совместном введении Проветекс К и Р, этот показатель был несколько выше.

Оценка сыродельческих свойств молока коров опытных групп показала, что введение в рационы лактирующих коров концентратов Проветекс К, Проветекс Р» как при отдельном, так и совместном применении в кормлении коров способствовало увеличению выхода желательного плотного сгустка и ускорению процесса свёртывания белков молока.

При этом наибольший выход желательного сычужного сгустка (100 %) и наименьшая продолжительность свертывания молока (18,4 мин) наблюдалась у коров опытных групп, получавших Проветекс К; более низкие, но в пределах оптимальных границ, показатели были у коров с Проветексом Р и при совместном применении Проветекс К и Проветекс Р.

Таким образом, введение в рационы лактирующих коров концентратов Проветекс К, Проветекс Р» как при отдельном, так и совместном применении не оказывает существенного влияния на содержание молочного белка, на его состав и по этим показателям молоко данных коров пригодно для производства белково-молочных продуктов питания.

Интенсификация животноводства невозможна без использования в рационах кормления биологически активных веществ, способствующих поддержанию микрофлоры животных, особенно при формировании рубцового пищеварения у молодняка крупного рогатого скота. В последнее время активно развивается направление комплексного использования пробиотиков с ферментами, пребиотиками, фитокомпонентами, что существенно повышает эффективность влияния этих компонентов за счет многофакторного влияния на организм животного. Так, комбинация пробиотиков и пребиотиков (синбиотиков) позволяет существенно увеличить переваримость питательных веществ кормов рациона, повысить устойчивость животных к заболеваниям, стрессустойчивость, улучшить сохранность поголовья (М.Г. Нуртдинов, 2002; Р.В. Некрасов, 2016).

К препаратам с многокомпонентным действием относится концентрированный оптимизатор кормов нового поколения Флорузим.

При скармливании телятам комбикормов-концентратов с изучаемыми добавками живая масса увеличилась на 26,0; 5,4 и 42,2 %. Затраты кормов на 1 кг прироста соответственно снизились: ЭКЕ на 15,55 %, 11,31 и 15,97 %; сырого протеина на 15,54, 0,87, 18, %. Получена экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат при добавлении Флорузим 4,19 руб., Проветекс Р 2,87 и совместном 3,18 руб., что свидетельствует о целесообразности использования данных добавок в кормлении телят.

Биохимические исследования показали на некоторые изменения в обмене веществ у телят контрольной и опытных групп. При этом обращает внимание показатели, характеризующие белковый обмен. Содержание общего белка в крови у телят опытных групп последовательно увеличивалось и в конце опытного кормления разница с контрольной группой составляла 4,86; 5,15; 5,31 %.

Соответственно этому повышалась концентрация альбуминов на 15,72; 12,91 и 12,59 %. Разница в содержании мочевины по отношению к контролю составила соответственно 3,50 %; 6,12 и 7,00 %.

У телят опытных групп наблюдалась более высокая активность ферментов АсАТ и АлАТ (на 4,03...11,11 и 2,00...7,28 %), что согласуется с данными содержания общего белка и мочевины в сыворотке крови, указывает на повышение белкового обмена и увеличение синтеза белка в организме.

Содержание холестерина в крови телят опытных групп на 75-е сутки 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 все же были больше на 10,69; 6,55 и 8,96 % соответственно.

Косвенным показателем, отражающим интенсификацию метаболизма в организме является уровень креатинина. Содержание креатинина на 30-е и 75-е сутки в опытных группах снизилось по отношению к началу опыта, а в контроле практически не изменились. В разрезе групп данный показатель на 75-е сутки был ниже, чем в контрольной, на 2,15...7,68 %. Креатинин образуется в результате отщепления от креатинфосфата, содержащегося в значительных количествах в миофибриллах клеток, фосфорного остатка, в процессе этого выделяется энергия. Поэтому снижение показателя может свидетельствовать об усилении метаболических процессов.

Более высокие значения глюкозы в конце опытного кормления были установлены в опытных группах с Проветекс и Флорюзим при совместном и в отдельном использовании в составе рациона. Повышение концентрации глюкозы в крови телят опытных групп свидетельствует о повышении интенсивности гидролитических процессов расщепления полисахаридов.

Аналогичная картина наблюдалась по содержанию кальция и фосфора в крови, уровень которых в опытных группах на 30 и 75-е сутки превышал показатель контрольных животных на 11,71...14,64 % и 8,05...12,08 %, что свидетельствует об активизации минерального обмена в связи с добавлением изучаемых компонентов.

Содержание щелочной фосфатазы в крови животных всех групп в начальный период было в пределах физиологической нормы.

Таким образом, в результате экспериментов было установлено, что совместное и раздельное применение ЭПК Проветекс и КОК Флорузима при выращивании телят влечет за собой увеличение их продуктивных качеств, а также снижает затраты обменной энергии и сырого протеина. Использование добавок не оказало отрицательного влияния на течение обменных процессов у телят, а наоборот, способствовало улучшению некоторых биохимических показателей крови.

Исходя из результатов научно-хозяйственного опыта можно сделать следующие выводы:

1. ЭПК Проветекс, полученные экструзионной обработкой их на двушнековых экструдерах, повышают содержание сырого протеина – на 1,16...2,55 % и увеличивают баланс азота в рубце на 6,8...14,3 г;

2. Раздельное и совместное введение в рационы лактирующих коров концентратов Проветекс К, Проветекс Р взамен части концентратов оказывает положительное влияние на молочную продуктивность коров:

- 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. При введении в рацион дойных коров Проветекс К увеличилась численность инфузорий в рубцовом содержимом на 13,70 %, повысилась их подвижность. С повышением использования аммиака рубцовой микрофлорой на синтез микробного белка уменьшилась его концентрация на 20,65 %.

4. Введение в рационы ЭПК Проветекс способствовало усилению белкового, углеводного и минерального обмена в организме, о чем

свидетельствуют более высокие значения общего белка на 9,0 – 13,0 %; активности трансаминаз АсАТ и АлАТ на 1,8...6,4 % и на 3,55...9,9 %; пониженное содержание глюкозы на 16,0...23,58 %; повышение общего кальция на 6,34...7,69 %, 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 %, снижает затраты кормов на единицу продукции.

7. Установлена высокая экономическая эффективность введения в рационы концентратов Проветекс, выразившаяся получением чистого дохода на 1 руб. дополнительных затрат: 8,04 руб. при введении Проветекс К; 1,52 руб. - Проветекс Р и 1,03 руб. - Проветекс К и Р.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Исходя из результатов исследований и полученных 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 ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Агафонов, В.И. Физиологические потребности в энергетических и пластических субстратах и нормирование питания молочных коров с учетом доступности питательных веществ. Справочное руководство / В.Н. Агафонов, Б.Д. Кальницкий, Е.Л. Харитонов, Л.В. Харитонов. – Боровск, 2007. – 130 с.
2. Азаубаева, Г.С. Связь морфобиохимического состава крови и молочной продуктивности у коров при использовании в рационах различного уровня обменной энергии / Г.С. Азаубаева // Главный зоотехник. – 2009. – № 5. – С. 19-25.
3. Александров, С.Н. Теория и практика прибыльного производства молока / С.Н. Александров, Л.Н. Подобед, Т.Н. Косов, В.Л. Дудинский. – Киев: Полиграфинко, 2011. – 272 с.
4. Алиев, А.А. Обмен веществ у жвачных животных / А.А. Алиев. – М.: НИЦ «Инженер». – 1997. – 420 с.
5. Аликаев, В.А. Руководство по контролю качества кормов и полноценности кормления сельскохозяйственных животных / В.А. Аликаев, Е.А. Петухова, И.Д. Халенова. – М.: Колос, 1982. – 250 с.
6. Алимбеков, С.С. Эффективность использования протеина кормов молодняком овец и крупного рогатого скота в зависимости от растворимости и расщепляемости его в рубце: Автореф. дис...канд.с.-х.наук / С.С.Алимбеков; Дубровицы, 1986.-16с.
7. Аникин, А. С. Принципы нормирования потребностей в протеине для дойных коров / А. С. Аникин [и др.] // Зоотехния. - 2012. – № 9. - С. 5-7.
8. Афанасьев, В.А. Теория и практика специальной обработки зерновых компонентов в технологии комбикормов / В.А. Афанасьев. – Воронеж, 2002. – 296 с.
9. Афанасьева, А.И. Влияние уровня гормонов на продуктивные показатели коров красной степной породы при разной структуре рациона / А.И. Афанасьева, В.Г. Огуй, С.А. Галдак // Зоотехния. – 2007. – № 8. – С.17–18.

10. Ахметзянова, Ф. К. Биохимический состав крови и обмен веществ в организме лактирующих коров, получавших концентраты «Проветекс» / Ф. К. Ахметзянова, И. Ш. Галимуллин / Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2016. – Т. 229. – С. 132-135.

11. Башаров, А.А. . Пробиотики серии Витафорт в рационах телят / А.А. Башаров, Ф.С. Хазиахметов // Зоотехния. -2011. -№3. – С. 17-28.

12. Беденко, А. Влияние сорбента микотоксинов на витамины и микроэлементы в корме / А. Беденко // Комбикорма. – 2010. – № 5. – С. 73-74.

13. Бондаренко, В.М. Молекулярно-клеточные механизмы терапевтического действия пробиотических препаратов / В.М. Бондаренко // Фарматека. – 2010. – № 2. – С. 26 – 32.

14. Булатов, А.П. Белковый состав крови коров при разной расщепляемости протеина рациона / А.П. Булатов, Г.С. Азаубаева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 1. – С. 23–26.

15. Булгакова, Г. Роль протеина в рационе КРС / Г. Булгакова // Комбикорма. – 2014. – № 1. – С. 68-70.

16. Буряков, Н. П. Кормление высокопродуктивного молочного скота / Н. П. Буряков. ☐ Москва: Проспект, 2009. – 416 с.

17. Быданова, В. В. Изучение диффузионных и комплексообразующих свойств высокомолекулярных водорастворимых полимеров как возможной основы кормовых добавок нового типа. Проблемы биологии продуктивных животных. Бюллетень ВНИИ физиологии, биохимии и питания с/ж. РАСХН». 2013. – №4. – С. 104–112.

18. Вагапов, Ф.Ф. Технологические свойства молока и качество сыра при использовании в рационе коров пробиотической добавки Биогумитель-Г / Ф.Ф. Вагапов, Р.С. Юсупов, И.В. Миронова, Н.Ш. Никулина / Зоотехния. – 2015. – № 3. – С. 134-136.

19. Васильева, Е.А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных / Е.А. Васильева. – М: Агропромиздат, 2000. –359 с.

20. Васильева, Е.А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных / Е.А. Васильева. – М.: Агропромиздат, 1985. – 342 с.

21. Вдовина, Н.Н. Молочная продуктивность, состав и свойства молока коров симментальской породы на фоне применения сапропеля и сапроверма: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Вдовина Наталья Николаевна. – Оренбург, 2013. – 119 с.

22. Венедиктов, А. М. Кормовые добавки: справочник / А. М. Венедиктов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1992. – 192 с.

23. Вертипрахов, В.Г. Влияние комплексной белковой добавки на организм животных /В.Г. Вертипрахов, О.П. Шеломенцева, М.Н. Бутенко, О.Т. Андреева // Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2012. – № 1. – С. 108-114.

24. Галиев, Б.Х. Влияние комбикормов, приготовленных экструдированием сорго с мочевиной, на обмен энергии у бычков симментальской породы / Б.Х. Галиев, И.А. Рахимжанова, Е.Ш. Абдулгазизов, Г.В. Павленко // Кормопроизводство. – 2011. – №11. – С. 39-41.

25. Галиев, Б.Х. Эффективность комбикормов с высоким содержанием зернового сорго в рационах молодняка крупного рогатого скота / Б.Х. Галиев, И.А. Рахимжанова // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 4. – С. 70-72.

26. Гатауллин, Н.Г. Технологические свойства молока при включении в рацион коров пробиотика «Биодарин» / Н.Г. Гатауллин, Р.С. Юсупов, Е.С. Семьянова // Вестник БГАУ. – 2016. – № 2. – С. 37-41.

27. Гафнер, В.Д. Технологические свойства молока при введении в рацион тритикале / В. Д. Гафнер, О. В. Горелик, О. Г. Лоретц, С. Гневанова / Молодежь и наука. – 2016. – № 6. – С. 1.

28. Гибадуллина, Ф.С. Резервы повышения протеиновой питательности кормов и рационов для крупного рогатого скота на современном этапе / Ф.С. Гибадуллина. – Казань: Фэн. –2007. – 188 с.

29. Гизатуллин, А.Н Сравнительная характеристика обмена белков и активности ферментов у животных при разном объеме мышечной деятельности / А.Н. Гизатуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2011. Т. 207. – С. 132-137.

30. Гильмутдинов, Р.Я. Исследование крови животных (Методические аспекты) / Р.Я. Гильмутдинов, Р.З. Курбанов. – Казань: Издательство Татарского государственного гуманитарного института, 2000. – 240 с.

31. Горбатова, К.К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов / К.К. Горбатова // СПб.: ГИОРД., 2004. – С. 352.

32. ГОСТ 31450-2013 Молоко питьевое. Технические условия. – М.: Госстандарт России, 2014. – 15 с.

33. ГОСТ Р 52528-2006 Концентраты белково-витаминно-минеральные и амидо-витаминно-минеральные.– М.: Госстандарт России, 1997. – 11 с.

34. Григорьев, Н.Г. Использование семян рапса в энергопротеиновых концентратах для молочного скота / Н.Г. Григорьев, А.П. Гаганов // Адаптивное кормопроизводство проблемы решения: к 80- летию ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса. – М., ФГНУ Росинформагротех, 2002. – С. 123-126.

35. Громова, Е.В. Метаболизм йода у свиней в онтогенезе. / Е.В. Громова, С.Г. Кузнецов. – Саранск, 2003. – 256с.

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

37. Грудина, Н. Рациональное использование протеина для крупного рогатого скота / Н. Грудина // Комбикорма. – 2008. – №3. – С. 73–74.

38. Грудина, Н. Солунат – это ежемесячная прибавка молока / Н. Грудина, В. Луховицкий, Б. Кальницкий // Животноводство России. – 2008. – №5. – С.54-55.

39. Грунская, В.А. Пробиотические кормовые добавки и продукты на основе молочного сырья / В.А. Грунская, Г.В. Борисова. – Вологда–Молочное, 2010. – 95 с.

40. Грушкин, А.Г. О морфофункциональных особенностях микробиоты рубца жвачных животных и роли целлюлозолитических бактерий в рубцовом пищеварении / А.Г. Грушкин, Н.С. Шевелев // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – № 2. – С. 12–19.

41. Дегтярев, Г.П. Инновационные технологии в мясном скотоводстве / Г.П. Дегтярев // Мясная индустрия. – 2014. – № 1. – С. 14-17.

42. Дмитроченко, А.П. Физиологические и биохимические основы повышения продуктивности с.-х. животных / А.П. Дмитроченко, З.М.Мороз, А.В. Тоичкина. – М.: Колос. –1966. – 380 с.

43. Долгов, И.А. Влияние факторов питания на микрофлору преджелудков у коров / И.А. Долгов, А.М. Материкин, Е.Л. Харитонов // Современные проблемы биотехнологии и биологии продуктивных животных. – Боровск, 1999. – С. 400–409.

44. Долгова, С.И. переваримость белков бактерий, инфузорий и степень освобождения цианкобаламина под воздействием протеолитических ферментов / С.И. Долгова, И.А. Долгов // Докл. РАСХН. – 2002. – №5. – С.41-43.

45. Забалуев, Г.И. Гиповитаминозы животных / Г.И. Забалуев. – М.: Изд-во МГАВМиБ им. И.Скрябина, 2008. – 70 с.

46. Зарипова, Л.П. Корма Республики Татарстан: состав и питательность и использование: Справочник / Л.П. Зарипова, Ф.С. Гибадуллина, Ш.К. Шакиров и др. – Казань: Фолиантъ, 2010. – 272 с.

47. Зарипова, Л.П. Корма Республики Татарстан: состав, питательность и использование / Л.П. Зарипова, Ш.К.Шакиров, Ф.С. Гибадуллина и др. – Казань, 1999. – 205 с.

48. Зарипова, Л.П. Научные основы рационального использования протеина в животноводстве / Л.П. Зарипова. – Казань: ФЭН, 2002. – 233 с.

49. Зарипова, Л.П. Оценка питательности кормов, повышение их качества и рациональное использование в животноводстве / Л.П. Зарипова, Ф.С. Гибадуллина, Ш.К. Шакиров – Казань, изд-во «ЗнакС», 2009. – 134 с.

50. Искрин, В. Оптимизация кормления в молочном скотоводстве / В.Искрин // Агро-информ. – 2001. – март-апрель. – С.30–32.

51. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е изд. перераб. и доп. / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисина и др. М.: Знание, 2003. – 456 с.

52. Кальницкий, Б.Д. Определение распадаемости и расщепляемости протеина: методические рекомендации / Б.Д. Кальницкий. – Боровск. – 1998. – 405 с.

53. Карпачев, А.А. переваримость и балансы веществ у высокопродуктивных коров при использовании в рационах жмыха подсолнечникового обработанного солунатом / А.А. Карпачев // Успехи современной науки и образования. – 2016. – № 9. – С. 13-15.

54. Карпачев, А.А. Применение различных кормовых добавок при адресном кормлении лактирующих коров: дис. ... канд. с/х наук: 06. 02. 08 / А.А. Карпачев. – Нижний Новгород, 2016. – 142 с.

55. Кирилов, М.П. Новый отечественный комплексный препарат (МЭК СХ-4) в комбикормах для телят / М.П.Кирилов, В.Н.Виноградов, Н.И. Анисова, Р.З. Фатрахманов, В.В.Писарев, Э.В.Удалова // Зоотехния. – 2008. – №2. – С. 5-8.

56. Клопов, М.И. Нейрогуморальная регуляция физиологических систем и обмена органических веществ у животных / М.И. Клопов, В.В.Арепьев, О.В.Першина. – М.: Изд-во ФГБОУ ВПО РГАЗУ, 2012. – 162 с.

57. Кокоева, А.Т. Использование соевого жмыха в рационе бычков. / А.Т. Кокоева // Материалы международной научно-практической конференции в честь 85-летия факультета технологического менеджмента Горского ГАУ «Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции». – Владикавказ. – 2015. – С. 168-171.

58. Кондратьева, Н.Н. Проблемы и перспективы производства говядины в России / Н.Н. Кондратьева // Вестник НГИЭИ. – 2012. – № 5. – С. 46-50.

59. Кондрахин, И.П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии. Справочное издание. / И.П. Кондрахин, Н.В. Курилов, А.Г. Малахов. – М.: Агропромиздат, 2003. – 287 с.

60. Крупин, Е.О. Влияние энергопротеиновых и энергетических кормовых добавок на молочную продуктивность и качества молока коров Е. О. Крупин, Ш. К. Шакиров / Инновационные разработки ученых АПК России: Материалы всероссийской научно-практической конференции. – Казань. – 2013. – С. 269-272.

61. Крусъ, Г.Н. Технология молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусъ.– М.: Колос, 2004. – 455 с.

62. Кузнецов, А. Содержание жира и белка в молоке коров / А. Кузнецов, С. Кузнецов // Комбикорма. – 2010. – С.61-64.

63. Кузьмина, Л.Н. Качество протеина и его влияние на продуктивность коров / Л.Н. Кузьмина, В.И.Фирсов, С.С. Кузьмин, О.В.Корбут // Решение актуальных проблем продовольственной безопасности Крайнего Севера: сборник статей, посвященный 90-летию создания Мурманской государственной сельскохозяйственной опытной станции. – Мурманск: МАГУ, 2016. – С.80-85.

64. Кураленко, Н. Значение углеводов в питании высокопродуктивных коров / Н. Кураленко // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 2. – С. 14 – 16.

65. Курилов Н.В. Физиология и биохимия пищеварения жвачных / Н.В. Курилов, А.П. Кроткова. – М.: Колос, 1971. – 432 с.

66. Курилов, Н.В. Новая система оценки и нормирования протеинового питания коров / Н.В. Курилов, Б.Д. Кальницкий, Н.К. Медведев. – Боровск, 1989. – 346 с.

67. Лапотко, А. М. Производству комбикормов – новые ориентиры / А. М. Лапотко, А. Л. Зиновенко // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. – № 11. – С. 27-31.

68. Лапотко, А.М. Организация полноценного кормления дойного стада с продуктивностью 7-10 тысяч кг молока в год / А.М. Лапотко // Технология кормопроизводства, обеспечение скота качественными кормами и белком и увеличение на этой основе производства молока и мяса: материалы семинара-

учебы руководящих кадров АПК – Минск: Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. - 2012. – С. 180-195.

69. Латушкина, Н. А. Фармако-клиническая оценка препарата бактоцеллолактин на лабораторных и сельскохозяйственных животных: дис. ... канд. вет. наук: 06.02.03 / Латушкина Наталья Александровна. – Киров, 2016. – 124 с.

70. Левахин, Г.И. Взаимосвязь фракционного состава и расщепляемости протеина в кормах // Г.И. Левахин, А.В. Кудашева, А.Г. Мещеряков // Кормопроизводство. – 2005. – № 4. – 65–66.

71. Левахин, Г.И. Влияние скармливание пробиотика на показатели рубцового пищеварения у бычков / Г.И. Левахин // Сб. науч. тр. ВНИИФБиП: Проблемы биологии продуктивности животных. – Боровск. – 2011. – №4. – С.106-109.

72. Левахин, Г.И. Научные основы повышения энергетической ценности и продуктивного действия основных кормовых средств степной зоны Южного Урала / Г.И. Левахин, А.В. Согрин, В.И. Зубакин и др. – Челябинск, 1999. – 208 с.

73. Лемешевский, В.О. Нормирование протеинового питания крупного рогатого скота / В.О. Лемешевский, Ю.Н. Каштальян, А.А. Курепин // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи : матеріали III міжнарод. науч.-практ. конф. – Каменец-Подольський, 2013. – С. 68-70

74. Леонтьева, И. Витабациллин для сохранения здоровья новорожденных телят / И. Леонтьева // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2012. – № 6. – С. 55-57.

75. Летунович, Е. В. Использование «защищенного» различными способами протеина корма при кормлении коров / Е. В. Летунович, Н. А. Яцко // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. трудов / Жодино, Республиканское унитарное предприятие «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». – Жодино, 2012. – Т. 47. – Часть 2. – С. 148-163.

76. Макарец, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макарец: Учебник для вузов. – Калуга. – 2017. – 640 с.

77. Малик, Н. И. Пробиотики в промышленном животноводстве /Н.И. Малик, А.Н. Панин, Е.В. Малик// Животновод. – 2000. – № 3.– С. 10 – 16.

78. Маликова, М. Г. Эффективность скармливания нового пробиотического препарата Вотоспорин-Ж в рационах телят молочного периода / М. Г. Маликова, [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство.-2012. – № 11. – С. 10-15.

79. Маннапова, Р.Т. Бактерии-пробионты для активизации биологических и повышения продуктивных показателей телят/ Р.Т. Маннапова, И. М. Файзуллин, Р. Р. Шайхулов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. – 2012. –№ 2. – С. 41-43.

80. Марутян, Г.Ш. Влияние качества протеина на эффективность использования кормов и рационов молодняком крупного рогатого скота. Автореф.дисс...канд.с.-х.наук / Г.Ш.Марутян; М., – 1992. – 16с.

81. Марутян, Г.Ш. Влияние нитрата на пищеварение у бычков / Г.Ш.Марутян //Ветеринария. – 1992. – №1. – С.16-18.

82. Маурер, Г. Диск-электрофорез. Теория и практика электрофореза в полиакриламидном геле / Г. Маурер. – М.: Изд., 1971. – 247 с.

83. Менькова, А.А. Азотистый обмен и молочная продуктивность коров при использовании в рационах протеиноэнергетического концентрата / А.А. Менькова, В.И. Тарасенко, А.И. Андреев // Вестник Ульяновской сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 5. – С.110-116.

84. Методика определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий. – М : МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 1997. – 36 с.

85. Мещеряков, А. Г. Научные и практические подходы рационального использования кормового протеина в рационах мясного скота с учетом особенностей его метаболизма: автореф. дисс. ... д.б.н. Оренбург, 2008. – 49 с.

86. Мещеряков, А.Г. Биологическая полноценность протеина кормов сухостепной зоны Южного Урала. [Текст] / А.Г. Мещеряков, А.В. Кудашева, В.А.

Доценко, И.М. Агеев, Г.И. Левахин // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2010. – №24. – С. 125-129.

87. Миронова, И.В. Переваримость коровами основных питательных веществ рационов коров чёрно-пёстрой породы при использовании в кормлении пробиотической добавки ветоспорин-актив // Миронова И.В., В.И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. № 2 (52). – С. 143–146.

88. Мозжерин, В.И. Профилактика ранних постнатальных заболеваний и лечение новорожденных телят / В.И. Мозжерин, Н.Г. Фенченко, В.Р. Хусаинов // Ветеринария. – 2006. – № 1. – С. 48-50.

89. Муравлева, Л.Е. Окислительная модификация белков: проблемы и перспективы исследования / В.Б. Молотов-Лучанский, Д.А. Ключев, Р.А. Бакенова, Б.Ж. Култанов, Н.А. и др. // Фундаментальные исследования. – 2010. – № 1 – С. 74–78.

90. Мысик, А.Г. Об эффективности конверсии кормов в продукцию животноводства // Сб. науч. трудов. Новое в кормлении высокопродуктивных животных. М.: Агропромиздат, 1989. – С. 11-17

91. Некрасов Р.В. Эффективность использования пробиотических комплексов нового поколения в комбикормах для крупного рогатого скота и свиней [Текст]: дис ... д-ра с.-х. наук Дубровицы, 2016. – 360 с.

92. Некрасов, Р.В. Влияние пробиотика на основе *Bacillus subtilis* на показатели обмена веществ и продуктивность у телят/ Р.В. Некрасов, Н.И. Анисова, В.А. Девяткин, Н.А. Мелешко, Н.А. Ушакова // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2012. – №4. – С.84-91.

93. Немзоров, А.М. Реализация продуктивного потенциала коров приобского типа с использованием комплекса кормовых добавок нового поколения: автореферат дис. ... канд. с/х наук: 06.02.10 / Немзоров Артем Михайлович. – Барнаул, 2017. – 23 с.

94. Околелова, Т.М. Корма и ферменты / Т.М. Околелова, А.В. Кулаков, С.А. Молоскин. — Сергиев Посад: ВНИТИП, 2001. — 112 с.

95. Панин, А.Н. Пробиотики в животноводстве – состояние и перспективы / А.Н. Панин, Н.И. Малик, О.С. Илаев // Ветеринария. – 2012. – № 3. – С. 3-8.

96. Пестис, В. К. Сапропели в кормлении сельскохозяйственных животных: Монография / В. К. Пестис // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Департамент образования, науки и кадров, УО "Гродненский государственный аграрный университет". – Гродно, 2003. 337 с.

97. Петрова, Ю.А. Обмен азота и молочная продуктивность лактирующих коров при скармливании минерального премикса, обогащенного критическими аминокислотами / Ю.А. Петрова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. - № 10. – С. 32-35.

98. Пинчук, Л. Г. Биохимия / Л. Г. Пинчук, Е. П. Зинкевич, С. Б. Гридина. – Кемерово: КемТИПП, 2011. – 364 с.

99. Погосян, Д. Г. Влияние «защищённого» протеина кормовых бобов на показатели молочной продуктивности коров / Д.Г. Погосян, В.В. Ляшенко // Молочнохозяйственный вестник. – 2017. – № 1 (25). – С42-48

100. Погосян, Д. Г. Качество протеина в рационах высокопродуктивных коров / Д. Г. Погосян // Нива Поволжья. – 2007. – № 1(10). – С. 48-51.

101. Погосян, Д.Г. Качество протеина в кормах для жвачных животных / Д.Г. Погосян. – Пенза: РИО ПГСХА, 2014. – 133 с.

102. Погосян, Д.Г. Качество протеина различных кормов, используемых в питании жвачных животных / Д.Г. Погосян // Нива Поволжья. – 2012. – № 2. – С. 84–89.

103. Подворок, Н.И. Оценка аминокислотной питательности рационов коров с различным уровнем распадаемого в рубце протеина/Н.И.Подворок //Третья международная конференция “Актуальные проблемы биологии в животноводстве”, Боровск,6-8 сентября,2000: Тезисы докладов-Боровск,2000.- С.186-187.

104. Подобед, Л.И. Корма и кормление высокопродуктивного молочного скота / Л.И. Подобед. Днепропетровск: ООО ПКФ «Арт-Пресс», 2012. – 416 с.

105. Попков, Н.А. Технологическое сопровождение животноводства: новые технологии / Н.А. Попков, А.М. Лапотко, В.М. Голушко, В.Н. Тимошенко, А.Ф. Трофимов, И.В. Сучкова, А.Л. Зиновенко. – Жодино, 2010. – 496 с.

106. Псхациева, З.В. Минеральные вещества и пробиотики: совместное применение / З.В. Псхациева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – № 4 (23). – С. 94-96.

107. Радчиков, В. Ф. Использование новых кормовых добавок в рационе молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, Е. А. Шнико // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: сб. научных трудов / СКНИЖ. – Краснодар, 2013. – Ч. 2. – С. 145-150.

108. Радчиков, В.Ф. Влияние фракционного состава протеина на молочную продуктивность первотелок / В.Ф. Радчиков и [др.] // Известия горского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2. – С. 93-99.

109. Рядчиков, В.Г. Обеспеченность сельскохозяйственных животных белком и лизином. В кн.: Улучшение зерновых белков и их оценка / В.Г.Рядчиков М.Колос,1978. – С.10-13.

110. Рядчиков, В.Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных / В.Г. Рядчиков // Учебно-практическое пособие. – Краснодар, 2012. – 328 с.

111. Рядчиков, В.Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учеб. Пособие / В.Г. Рядчиков // Краснодар: КубГАУ. – 2013. – 616 с.

112. Саранчина, Е.Ф. Использование мочевино-формальдегидной смолы (мфс) в качестве консерванта зеленых кормов и зерна / Е.Ф. Саранчина, О.Б. Филиппова. Вестник ТГУ, т.15, вып.1, 2010. – С. 152-154.

113. Саханчук, А. Больше энергии – лучше расход азота / Саханчук А., Кирикович А., Курепин А. // Животноводство России. – 2010. №8 – С. 37-38.

114. Сварич, Д.А. Продуктивность коров при различной распадаемости протеина в рубце / Д. А. Сварич, Н. З. Злыднев // Актуальные проблемы биологии в животноводстве : материалы IV Междунар. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения академика РАСХН Н. А. Шманенкова. – Боровск, 2006. – С. 91–93.

115. Северина, Е.С. Биохимия: учебник / под ред. Е.С. Северина. – 5-е изд., испр. и доп. – М.:ГЕОТАР-Медиа, 2014. – 768 с.

116. Семьянова, Е.С. Продуктивные качества при введении в рацион коров черно-пестрой породы кормовой добавки «Витартил» / Е.С. Семьянова // Вестник мясного скотоводства. – 2013. – № 4. – С. 69-74.

117. Сергеев, А. О направлениях поддержания здоровья новорожденных телят / А. Сергеев // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2012. – № 11. – С.62-64

118. Силин, П.П. Направленное выращивание первотелок – основа повышения продуктивности стада / П.П. Силин, М.П. Рязанский. Курск,1985.– 45с.

119. Ситников, В.А. Использование зерна озимой ржи экструзионной обработки в кормлении коров : монография / В.А. Ситников, Н.А. Морозков; М-во с.-х. РФ, федеральное гос. бюджетное образов. учреждение высшего образования «Пермская гос. с.-х. акад. им. акад. Д.Н. Прянишникова». – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2016. - 134 с

120. Слесарева, О.А. Влияние оптимизации рационов по незаменимым аминокислотам для свиней. /О.А. Слесарева Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2013. Т. 1. – № 2. – С. 107-115.

121. Сницарь, А. Новая белково-минеральная добавка для поросят / А. Сницарь, М.Кирилов, В.Крохина и др. // Свиноводство. – 2000. – №5. С. 15-17.

122. Софронов, В. Г. Влияние микроклимата на организм и молочную продуктивность дойных коров / В.Г. Софронов, Н.И. Данилова, Н.М. Шамилов, Е.Л. Кузнецова // Уч. записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2016. – Т.227. - С.82-86.

123. Старых, В.Н. Методика исследований микроклимата, систем вентиляции и отопления животноводческих и птицеводческих зданий / В.Н.Старых. – М.: ВНИИЕЭСХ, 1972. – 97 с.

124. Тараканов, Б.В. Методы исследования микрофлоры пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных и птицы / Б.В. Тараканов. — М.: Научный мир, 2006. — 188 с.

125. Ткаченко, Т.Е. Связь биохимических показателей крови с молочной продуктивностью / Т.Е. Ткаченко // Зоотехния. — 2003. — № 4. — С. 17 – 20.

126. Токарев, В.С. Использование «Новатана 50» в кормлении лактирующих коров / В.С. Токарев, Л.И. Лисунова, Н.И. Кузьмина // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. — 2013. — № 1. — С. 44–46.

127. Томмэ, М.Ф. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. — М.: Колос, 1969. — 360с.

128. Тюренкова, Е.Н. Основные нарушения обмена веществ высокопродуктивных молочных коров / Е.Н. Тюренкова, М.Т. Мороз, Е.А. Олексиевич. — СПб.: ООО «РЦ «ПЛИНОР». — 2013. — 84 с.

129. Уша, Б.В. Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней животных / Б.В. Уша, И.М. Беляков, Р.П. Пушкарев. - М.: КолосС, 2003. — 487 с.

130. Ушкова, О.Ю. Влияние пробиотика «Бацелл» и пребиотика «Лактацид» на молочную продуктивность и воспроизводительные качества коров холмогорской породы в условиях Удмуртской республики: автореферат дис. ... канд. с/х наук: 06.02.10 / Ушкова Ольга Юрьевна. — Москва, 2013. — 23 с.

131. Фаттахова, З.Ф. Влияние уровня расщепляемого протеина кормов в рубце лактирующих коровна физико-химический состав и технологические свойства молока / З.Ф. Фаттахова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. — Казань. — 2012. — Т. 212. — С. 407 – 412.

132. Фаттахова, З.Ф. Влияние уровня расщепляемого протеина кормов в рубце лактирующих коровна физико-химический состав и технологические свойства молока / З.Ф. Фаттахова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. — Казань. — 2012. — Т. 212. — С. 407 – 412.

133. Фирсов, В.И. Доступность белка кормов для переваривания в кишечнике высокопродуктивных голштин-холмогорских коров / Фирсов В.И., Кузьмина Л.Н., Кузьмин С.С. // Материалы международной научно- практической конференции Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. Часть 2, 24-26 апреля 2012 года, г. Краснодар. – С. 141-143.

134. Фисинин, В. И. Новое в кормлении животных : справочное пособие / под общ. ред. В. И. Фисинина, В. В. Калашникова, И. Ф. Драганова, Х. А. Амерханова. – М. : Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. – 788 с.

135. Фисинин, В.И Новое в кормлении животных: Справочное пособие / В.И. Фисинин, В.В. Клашников, И.Ф. Драганов, Х.А. Амерханов. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. – 788 с.

136. Фицев, А.И. Научное обоснование новой системы оценки качества протеина кормов для жвачных животных. Автореф. дисс. д.с.-х. наук / А.И.Фицев; ВНИИК им.В.Р.Вильямса. – М.,1995. – 49с.

137. Фицев, А.И. Современные тенденции в оценке и нормировании протеина для жвачных животных / А.И. Фицев, Ф.В. Воронкова. – М., 1986. – 53 с.

138. Фролов, В.Ю. Технологии и технические средства приготовления концентрированных кормов с использованием соевого белка / Фролов В.Ю., Сысоев Д.П., Припоров И.Е., Горб С.С. // International Scientific and Practical Conference "World science". 2016. Т. 1. № 3 (7). С. 53 - 58.

139. Фролов, В.Ю. Эффективность некоторых способов обработки зерна сои при приготовлении кормов / В. Ю. Фролов, Н. Ю. Сарбатова, О. В. Сычева // Аграрная наука. – 2009. – № 4. С. 10-11.

140. Хабаров, А. В. Эффективность использования в комбикормах-концентратах для высокопродуктивных коров пивной дробины вакуумной сушки и пробиотика «ПРО-А»: 06.02.02 автореф. дисс. ... к. с.-х. н. Дубровицы, 2008. 22 с.

141. Хаертдинов, Р.А. Методические рекомендации по проведению качественного и количественного анализа белков молока методом электрофореза в полиакриламидном геле. – М.: Изд. ВАСХНИЛ, 1989. – 30 с.

142. Хазипов, Н.З. Биохимия животных / Н.З.Хазипов, А.Н. Аскарлова. – Казань: Изд-во каз. гос. акад. вет. мед., 2003. – 312 с.

143. Харитонов Е.Л. Новые решения проблемы протеинового питания коров в помощь зоотехнику / Е.Л. Харитонов, Н.Д. Мысник // Молочная промышленность. – 2001. – № 6. – С. 73-74.

144. Харитонов, Е.Л. Подходы к определению поступления аминокислот из пищеварительного тракта жвачных // Е.Л. Харитонов, А.М. Материкин, Н.Д. Мысник // Сб. научных тр. – Боровск, 2000. – № 39. – С. 235–245.

145. Харитонов, Е. Л. Комплексные исследования процессов рубцового и кишечного пищеварения у жвачных животных в связи с прогнозированием образования конечных продуктов переваривания кормов: автореф. дисс. ... д-ра биол. наук / Харитонов Е.Л. – Боровск, 2003. – 51 с.

146. Харитонов, Е. Л. Физиология и биохимия питания молочных коров / Е. Л. Харитонов. – Боровск: Оптима Пресс, 2011. – 311 с.

147. Харитонов, Е.Л. Оптимизация питания высокопродуктивных молочных коров / Е.Л. Харитонов // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 4. – С. 29 – 31.

148. Харитонов, Е.Л. Оценка белковой и аминокислотной питательности кормов / Е.Л. Харитонов, Н.Д. Мысник, И.А. Долгов, Н.Н.Семина и др. // Отчет по хозяйственной теме. – Боровск. – 2008. – 7 с.

149. Харитонов, Е.Л. Переваривание протеина в кишечнике жвачных животных / Е.Л. Харитонов, А.М. Материкин, Н.Д. Мысник // Сб. научных тр. ВНИИФБиП, 1999. – С. 330–343.

150. Чабаев, М.Г. Бифидогенная кормовая добавка в составе зцм для телок / М.Г. Чабаев, Б.Т. Абилов, Н.З. Байкулов, В.А. Пронь, Ю.П. Волкогонов // Зоотехния 2000, -№ 5. – С.14-15.

151. Чабаев, М.Г. Продуктивность и обмен веществ у лактирующих коров при скармливании шрота из расторопши [Текст] / М.Г. Чабаев, И.В. Рыжков, Н.В. Николайченко, В.А. Хабибуллина // Зоотехния 2011. – №6. С.8-11.

152. Черепанов, Г.Г. Системное моделирование в исследованиях питания / Г.Г. Черепанов // Методы исследования питания сельскохозяйственных животных. – Боровск, 1998. – С. 372–402.

153. Чичаева, В.Н. Влияние некоторых паратипических факторов на качество молока-сырья голштинизированных коров / В.Н. Чичаева, Т.П. Логинова, А.В. Шишкин // Вестник УГСХА. – 2015. – С. 152-156.

154. Чулков, А «Разгон» рубца у телят — фундамент для реализации генетического потенциала / А. Чулков, О. Ганущенко . – Комбикорма. – 2014. – № 6. – С. 51-53.

155. Шагалиев, Ф. Пробиотик и в стартовых рационах телят / Ф.Шагалиев, Р. Сулейманов, И.Хуснутдинов // Животноводство России. – 2012. – № 9. – С. 60-61.

156. Шагалиев, Ф. Экструдированные корма для коров / Ф. Шагалиев, В. Назыров, Ф. Хасанова и др. // Животноводство России. – 2012. – № 10. С. 59.

157. Шакиров, Ш.К. Научные основы протеинового и аминокислотного питания свиней. – Казань. – 2006. – 276 с.

158. Шакиров, Ш.К. Животноводство: 200 вопросов и ответов / Ш.К. Шакиров, Ф.С. Гибадуллина, Н.Н. Хазипов и др. – Казань, 2014. – 180 с.

159. Шакиров, Ш.К. Импортзамещающие энергопротеиновые кормовые добавки: технология производства и использования в молочном скотоводстве / Ш.К. Шакиров, Н.Н. Хазипов, Ф.С. Гибадуллина, Е.О. Крупин, Р.Р. Хузин, Р.Н. Файзрахманов, И.Т. Бикчантаев // Аграрная тема. – 2015. – №8(73). – С.20-23.

160. Шакиров, Ш.К. Производство и использование экструдированных энергопротеиновых концентратов в молочном скотоводстве / Ш.К Шакиров, Н.Н. Хазипов, Ф.С. Гибадуллина и др.. – Казань: Центр инновационных технологий. – 2016. – 48 с.

161. Шевелев, Н.С. Влияние кормовых и временных факторов на ферментацию углеводов в рубце быков-кастратов / Н.С. Шевелев, А.Г. Касаткин // Кормление с.-х. животных и кормопроизводство. – 2006. – № 9. – С. 29–30.

162. Шевелев, Н.С. Морфофункциональные особенности слизистой оболочки рубца жвачных животных / Н.С. Шевелев, А.Г. Грушкин // С.-х. биол. – 2003. – № 6. – С. 15–22.

163. Шевелев, Н.С. Физиологическая роль микробиоты в рубцовом пищеварении. / Н.С. Шевелев, А.Г. Грушкин // С.-х. биол. – 2005. – № 6. С. 9–13.

164. Шевченко, Н.И. Влияние термообработанной сои на продуктивные показатели и обмен веществ у лактирующих коров / Н. И.Шевченко, В.Ф. Туров, А.И. Яшкин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – № 11 (73). С. 52-55.

165. Шурыгина, А. И. Сбалансированное кормление телят: лишние траты или выгодные вложения / А. И. Шурыгина// Ветеринария и кормление. - 2014. - № 1. - С. 24-25.

166. Эннисон, Е.Ф. Обмен веществ в рубце / Е.Ф. Эннисон, Д. Льюис. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 363 с.

167. Эрнст, Л.К. Проблемы деликатного использования высокопродуктивных коров / Л.К. Эрнст, В.Т. Самохин, В.Н. Виноградов, М.П. Кирилов и др. – Дубровицы 2008, - 284 с.

168. Юрина, Н.А. Использование кормовых добавок «Споротермин» и «Ковелоссорб» в рационах животных / Н.А. Юрина, С.И. Кононенко, В.В. Ерохин, Н.Н. Есауленко, З.В. Псахчиева // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2014. – Т. 2. –№ 3. – С. 255-260.

169. Юрина, Н.А. Использование препарата Оксинил для улучшения конверсии корма у бройлеров / Н.А. Юрина, К.Б. Темираев, А.А. Баева, Л.А.Витюк, С.Ч.Савхалова // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2014. – Т. 2. –№ 3. – С. 260-265.

170. Юрсова, А.А. Ветеринарно-санитарная оценка качества и безопасности молока коров при использовании многокомпонентной фитокормовой добавки: дис. ... канд. биол. наук: 06.02.05 / Юрсова Анастасия Владимировна. – Москва, 2015. – 179 с.

171. Якимов, О.А. Особенности влияния ферментных препаратов нового поколения и белковых добавок в составе комбикормов на рубцовое пищеварение / О.А. Якимов, Р.Ш. Каюмов, М.Г. Зиятдинов. Ученые записки Казанской ГАВМ. – 2015. – Т. 221. – С. 248-250.

172. Ярмоц, Г.А. Использование препарата, снижающего расщепление протеина в рубце при кормлении молочного скота // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2015. №11-12. С. 22-28.

173. Ярмоц, Г.А. Повышение эффективности производства молока при использовании в рационах коров новых кормовых добавок // Г.А. Ярмоц, Л.П. Ярмоц // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2015. № 9. С. 34-39.

174. Agrawala, I.P., Duncan, C.W., Huffman, C.E., Luecke, R.W. A quantitative study of rumen thesis in the bovi neonatural and purifiedrations // J. Nutr. -2013.- vol. 49 (1).-P 41-48.

175. Ali, C.S. Supplementation of ruminally protected proteins and amino acids: feed consumption, digestion and performance of cattle and sheep / C.S. Ali, Islam-Ud-Din, M. Sharif , M. Nisa, A. Javaid, N. Hashmi, M. Sarwar // International journal of agriculture & biology. – 2009/11. - P. 477-482.

176. Baidoo, S.K., Liu, Y.G. Hulle sbarleyforswine: ilealandfecal digestibility of proximate components, aminoacidsandnon-star chpolysaccharides // J. of Sc. of food and Agric. 76. 2015. - P. 397-403.

177. Debier, C. Present knowledge, effects of supplementation and unexpected behaviours of vitamins A and E in colostrums and milk / C. Debier, J. Pottier, C. Goffe, Y. Larondelle // Livest. Prod. Sci. – 98. – 2005. – P. 135–147.

178. Dehority, B.A. Bacterial population adherent to the epithelium of the roof of the dorsal rumen in sheep / B.A. Dehority, J. Grubb // *Environm. Microbiol.* – 1991. № 41. – P. 1424–1427.
179. Dijkstra, J. *Quantitative Aspects of Ruminant Digestion and Metabolism* / J. Dijkstra, J.M. Forbes, J. France. – Hardcover, 2005. – 736 p.
180. Gunton, J.D. *Protein condensation : kinetic pathways to crystallization and disease* / J.D. Gunton, A. Shirayayev, D.L. Pagan. – Cambridge University Press, 2007. – 376 p.
181. Henderick H., Martin J. *C.r.Rech., Inst. Encour. Rech. Scient. Jnd. Agric., Bruxeiiies.-1963.-v.31.-P.7.*
182. Huuskonen, A *Effects of different liquid feeding strategies during the pre-weaning period on the performance and carcass characteristics of dairy bull calves* / A. Huuskonen, M. Huumonen, E. Joki-Tokola, L. Tuomisto // *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A – Animal Science.*– 2011.– Vol.61, №4. – P.187-195.
183. Ilberg, M.S., PanY.-X., Chen H. *Nutritional control of gene expression: how mammalian cell srespond to aminoacid limitation*// *Annual. Rev. Nutr.* 2005. -25: P. 59-85.
184. Jatkauskas, J. E. *Effects of a combined pre- and probiotics product on diarrhoea patterns and performance of early weaned calves* / J. E. Jatkauskas; V. Vrotniakiene // *Veterinarija ir zootechnika. - Lietuvos veterinarijos akad.. Kaunas, 2009; T. 48(70). - P. 17-23.*
185. Jovanovic, M J. *Concentraions of beta-carotene and vitamin A in blood serum of cows depending on composition of feed rations* / M.J. Jovanovic, M. Secedi, Z. Damnjanovic et al. // *Veterinarsky Glasnik.* – 1992. – № 7. – P. 383–391.
186. Loosly, I. *Methionine incareses the value of urea for lambs* / I. Loosly // *L. Animal. Sci.* – 1945. – Vol. 4 – P. 26–28.
187. Lyons, P. *The probiotic concept: coming of age* // *Feed compounder.* – 1987. - N4. – P.22-25.

188. Mahadevan, S. Solubility may not be a good indicate of protein degradability in the rumen / S. Mahadevan , G.D. Erfle, F.D. Sauer. // Feedstuffs.- 1979.- v.51.- N51.- P..20-24.
189. Mann, I. High protein from blood and ruminal contents using solar drier // World Anim. Rev. — 1984. — Vol. 5. — P. 22-28.
190. Martin-Orue, S.M. Influence of dietary rumen-degradable protein supply on rumen characteristics and carbonydrate fermentation in beef cattle offered high-grain diets / S.M.Martin-Orue, J.Balcells., F.Vicente et al. //Anim.Feed Sci. And Technol.- 2000.-v.88.-N1-2.-P..59-77.
191. Mawuenyegaha, P.O. Effect of ammonia treatment or protein supplementation on rumination behaviour in sheep given barley straw / P.O. Mawuenyegaha, L. Warlya, T. Harumoto, T. Fujihara // Animal Science. – 1997. – Vol. 64. – P. 441–445.
192. Mohamed, R. Methods to study degradation of ruminant feeds / R. Mohamed, A.S. Chaudhry // Nutrition Research Reviews. – 2008. – № 21. – P. 68–81.
193. Preissinger, W., Obermaier A., Soldner K., Steinhofel O. Biertreber: Futterwert, Konservierung und erfolgreicher Einsatz beim Wiederkäuer // LfL-Information. 2008. Aufl. 1.
194. Rojen, B.A. Effects of dietary nitrogen concentration on messenger RNA expression and protein abundance of urea transporter-B and aquaporins in ruminal papillae from lactating Holstein cows / B.A. Rojen, S.B. Poulsen, P.K. Theil, R.A. Fenton // Journal of Dairy Science. – 2011. – № 5. – P. 2587-2594.
195. Satter, L.D. Protein requirements for cattle / L.D. Satter // Proc. Int. Symp. Oklahome State Univ. – 1982. – P. 245–255.
196. Sinclair, K. D., Garnsworthy P. C., Mann G. E., SinclairL.A. Reducing dietary protein in dairy cow diets: implications for nitrogen utilization, milk production, welfare and fertility. Animal, 2014, vol. 8 (2), pp.262–274.
197. Susmel, P. Rumen degradability of organic matter, nitrogen and fibre fractions in forages / P. Susmel, B. Stefanon, C.R. Mills, M. Spanghero // Animal Product. – 1990. – Vol. 51. – № 3. – P. 515–526.

198. Tamminga, S. In Protein and energy supply for high production of milk and meat. London. – 1982.-P. 15-33.

199. Teller, E., Godeau J. Le rapport N/S dans l'alimentation de la vache laitière / E.Teller, J.Godeau //M. Rev.agr. (Belg.).-1983.-v. 36.- №6.-P. 1161-1167.

200. Єлецька, Т.О. Вплив байпас-продукту на процеси травлення у великої рогатої худоби Т. О. Єлецька, М.В. Василевський, Л.Є.Берестова, Г.В. Міненко, М.С. Абдулаєва // Біологія тварин. – 2016. – № 3. – С. 23-28.

201. Collins, M. D., Gibson G. R. Probiotics, prebiotics, and synbiotics: approaches for modulating the microbial ecology of the gut //journal Clinical Nutrition 1999. Vol. 69. No. 5. P. 1052-1057.